

床旁肺超声评分在新生儿呼吸窘迫综合征中的应用

赵蒙

作者单位:郑州市妇幼保健院超声科,河南 郑州 450000

摘要:目的 探讨床旁肺超声评分(LUS)在新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)中的应用价值。方法 选择郑州市妇幼保健院2015年6月至2017年9月收治的NRDS 58例作为NRDS组,另选同期入院无呼吸系统疾病的健康新生儿30例作为对照组。比较NRDS患儿双肺及不同部位LUS差异,并分析LUS与NRDS严重程度及X线的相关性。结果 NRDS组新生儿双肺、左肺、右肺及双侧肺LUS均显著大于对照组($t=14.374、13.039、15.375、13.955$),随着病情的加重LUS显著增大,均差异有统计学意义($P<0.01$),ROC分析显示LUS对轻度、中度、重度NRDS患儿的预测阈值分别为11.5、21.5、31.0,敏感度分别为80.0%、89.5%、96.6%,特异度分别为86.7%、89.7%、86.2%;LUS与X线分级呈显著正相关($r=0.858, P<0.01$)。结论 LUS是NRDS患儿病情评估和复查随访的有效手段,可以为临床诊疗提供有力的评估依据。

关键词:呼吸窘迫综合征,新生儿; 超声检查; 胸腔积液; 肺不张; 肺超声评分

The application of lung ultrasound scores in neonatal respiratory distress syndrome

ZHAO Meng

Author Affiliations: Department of Ultrasound, Women & Infants Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou, Henan 450000, China

Abstract: **Objective** To investigate the value of lung ultrasound scores (LUS) in neonatal respiratory distress syndrome (NRDS). **Methods** A total of 58 NRDS cases admitted to Women & Infants Hospital of Zhengzhou from June 2015 to September 2017, were selected as NRDS group and 30 healthy neonates without respiratory disease were selected as control group. The lung ultrasound scores of different parts were compared between the two groups. The LUS of neonates with different stages NRDS were analysed and compared to X-ray grades. **Results** LUS of bilateral lung, left lung, right lung and bilateral lung in NRDS group was significantly higher than that in control group ($t=14.374、13.039、15.375、13.955$). Significantly increased LUS with the aggravation of disease was discovered in NRDS group ($P<0.01$). ROC analysis showed that the predictive thresholds of LUS for mild, moderate and severe NRDS were 11.5, 21.5 and 31.0, respectively, the sensitivity was 80.0%, 89.5% and 96.6%, with specificity of 86.7%, 89.7% and 86.2%, respectively. There was a significant positively correlation between the LUS and the grade of X-ray ($r=0.858, P<0.01$). **Conclusion** LUS is an effective method to evaluate the severity of NRDS and could provide a powerful evaluation basis for clinical diagnosis and treatment.

Key words: Respiratory distress syndrome, newborn; Ultrasonography; Pleural effusion; Pulmonary atelectasis; Lung ultrasound scores

新生儿呼吸窘迫综合征(Neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)是由于肺表面活性物质的产生与释放不足,使肺顺应性下降,进而产生肺萎缩,临床主要表现为进行性加重的呼吸窘迫,是新生儿入住重症监护室和死亡的重要原因^[1]。NRDS的诊断主要依赖临床体征和肺部X线^[2],然而疾病早期临床体征较轻时,X线检查特异性较小,且随着检查次数增多,辐射并发症的风险也会增大。床旁超声可以实现新生儿和急重症的床旁检测,且可以较好的弥补X线检查的缺点,在肺部疾病中的应用日

益广泛^[3-4]。研究表明,床旁肺超声评分(Lung ultrasound score, LUS)可以半定量评估肺部通气和肺水含量的改变,但其在NRDS中的应用较少^[5]。本研究拟对比床旁超声与X线对NRDS诊断效率,并探讨LUS是否可以对NRDS病情严重程度进行评估。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选择2015年6月至2017年9月郑州市妇幼保健院呼吸窘迫综合征患儿58例,其中男33例,女25例。入选标准:所有新生儿体征、临床症状及检查均符合《实用新生儿学》^[6]NRDS诊断标准。

排除标准:先天性心脏等结构畸形的新生儿;染色体疾病的新生儿。另选同期出生无呼吸系统疾病的健康新生儿30例作为对照组,男18例,女12例。病人或其家属知情同意,本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

1.2 仪器与方法 采用迈瑞M9便携超声诊断仪,线阵探头,探头频率8~12 MHz,病儿取仰卧位、侧卧位,以腋前线、腋后线、双侧胸骨旁线及双乳头连线分前上、前下、腋上、腋下、后上、后下共计12个区,探头垂直后平行肋骨进行扫查,观察胸膜线、A线、B线、肺实变程度及有无胸腔积液,以李一冰、管亚丽^[7]的标准进行超声诊断,并参考唐菊等^[8]对肺部超声分级、分区标准进行评分,评分标准为:I级(1分),A线为主,仅在呼气相横隔上方可见零星B线;II级(2分),可以显示A线,呼气相横隔上方可见呈瀑布征融合的B线密集分布,吸气相可见零星B线;III级(3分),A线消失,呼气相和吸气相横隔上方可见呈瀑布征融合的B线密集分布;IV(4分)级,肺实变。每个区域评分以最严重的表现为准,LUS为12个区评分的总和,最严重的评分表现为48分。所有肺部检查和评分均由专业培训的检测者完成。

1.3 统计学方法 采用SPSS 20.0统计学软件处理数据,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验进行组间比较,多组间行单因素方差分析;计数资料组间比较采用 χ^2 检验;采用受试者工作特征曲线(ROC)分别计算LUS对轻、中、重度NRDS的预测值、灵敏度和特异度;采用Spearman秩相关分析LUS与X线分级的相关性;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 两组病儿间年龄、胎龄、体质量、身长及是否足月等均差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表1 新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)58例与无呼吸系统疾病健康新生儿30例一般资料比较

组别	例数	年龄/ (d, $\bar{x} \pm s$)	胎龄/ (周, $\bar{x} \pm s$)	体质量/ (kg, $\bar{x} \pm s$)	身长/ (cm, $\bar{x} \pm s$)	早产 儿/例	足月 儿/例
对照组	30	1.2±0.6	32.9±2.5	1.86±0.61	41.93±4.37	26	4
NRDS组	58	1.1±0.5	32.2±2.7	1.74±0.59	41.23±4.84	51	7
$t(\chi^2)$ 值		0.830	1.182	0.894	0.664	(0.029)	
P 值		0.409	0.241	0.374	0.508	0.865	

2.2 各组LUS分析 NRDS组新生儿双肺、左肺、右肺及双侧肺LUS均显著大于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表2。

表2 新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)58例与无呼吸系统疾病健康新生儿30例肺超声评分比较/(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	双肺	左肺	右肺	双侧肺
对照组	30	10.21±3.48	6.49±2.36	5.45±2.13	5.87±2.21
NRDS组	58	28.67±8.50	14.64±2.97	14.12±3.11	13.96±3.17
t 值		14.374	13.039	15.375	13.955
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000

注:左肺评分为左前、左侧和左后6个区域评分之和;右肺评分为右前、右侧和右后6个区域评分之和;双侧肺评分为左侧和右侧肺4个区域评分之和

2.3 不同程度NRDS病儿LUS分析 LUS对不同程度NRDS新生儿预测阈值从轻到高渐次增加、敏感度、特异度均较高(80%以上),见表3。ROC曲线见图1。

表3 不同程度新生儿呼吸窘迫综合征病儿58例床旁肺超声评分(LUS)及预测价值比较

组别	例数	LUS/(分, $\bar{x} \pm s$)	预测值	敏感度/%	特异度/%
轻度组	9	15.50±3.87	11.5	80.0	86.7
中度组	19	26.76±4.90	21.5	89.5	89.7
重度组	30	34.46±4.36	31.0	96.6	86.2

注:三组肺超声评分比较, $F = 55.82, P < 0.01$

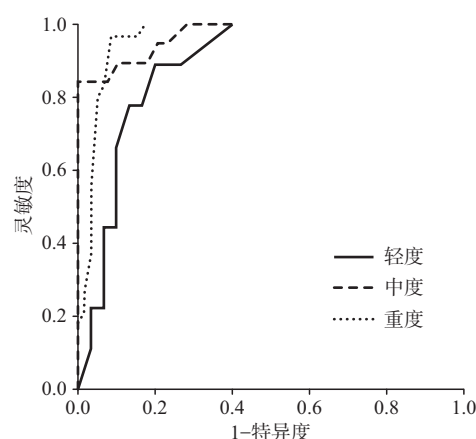


图1 床旁肺超声评分(LUS)预测轻度、中度、重度新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)的ROC曲线

2.4 NRDS病儿LUS与X线分级之间的相关性分析 随着X线分级的增高,LUS显著增大(表4),差异有统计学意义($F = 58.36, P < 0.001$);Spearman秩相关分析发现两者呈显著正相关($r = 0.858, P < 0.01$)。

表4 不同X线分级新生儿呼吸窘迫综合征的床旁肺超声评分比较

X线分级	例数	床旁肺超声评分/(分, $\bar{x} \pm s$)
I级	8	14.78±3.25
II级	14	24.38±4.14
III级	25	32.82±4.37
IV级	11	37.12±4.93
F 值, P 值		58.36, < 0.001

3 讨论

NRDS临床进展快,病死率高,多见于早产儿,其病理机制主要是肺泡表面活性物质缺乏,表面张力增加,致使肺泡塌陷缺氧,二氧化碳潴留,出现进行性加重的呼吸窘迫症状^[9]。目前,临床主要通过X线胸片、血气分析结合临床症状进行诊断^[10]。近年来,超声检查可以对多种肺部疾病进行诊断,具有无辐射、简单易学等优点,且可以实现床旁检查,在NRDS中的应用愈加广泛^[11]。正常的肺声像图表现为胸膜线连续光滑,并有多条与之平行均匀的A线。新生儿NRDS时,肺泡表面活性物质不足导致肺不张,肺间质和肺泡含水量增加,超声波声束在肺泡气-液界面发生反射,形成束带样伪像B线,同时胸膜线中断、不光滑,A-线消失、不均匀,肺不张区域声像图表现为特征性肺实变^[12]。

目前,肺超声对NRDS的诊断多是定性诊断,缺少量化标准,有学者通过计数B线的方法对肺超声半定量评分。Jambrik等^[13]以B-线数目评估血管外和肺间质肺水含量,发现其与X线肺水评分呈线性相关。Gargani等^[14]研究显示在猪的急性肺损伤模型中,B线数量可以反映肺通气面积的变化,且早于 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 下降。但NRDS患儿B线常呈密集分布,计数操作比较繁琐且不够准确。NRDS患儿病情程度不同,肺水含量及双肺病变的程度和性质等不同,导致超声声像图变化不同,本研究采用12区分区法对双肺超声进行分级并赋予评分,通过分区显示不同层面肺组织的病变,结果显示NRDS组患儿双肺、左肺、右肺及双侧肺LUS均显著大于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。说明通过12区分区的分别评分可以直观的评估每个区域的病变,对肺部同一区域进行多方位评价,较好的显示局灶性病变。肺部评分尚无标准方案,不同学者分区有所不同。

X线分级是临床上判断NRDS患儿病情公认的检查,本研究结果显示随着病情的加重LUS显著增大,差异有统计学意义($F = 37.83, P < 0.01$);LUS预测轻、中、重度NRDS的分值分别为10.5分、21.5分、31.0分,敏感度分别为80.0%、89.5%、96.6%,特异度分别为93.3%、77.7%、84.2%;LUS与X线分级呈显著正相关($r = 0.825, P < 0.01$),说明LUS可以较好的评估NRDS患儿病情严重程度。这与于红奎等^[15]研究结果一致。李莲花等^[16]研究结果显示床旁LUS可以评估急性呼吸窘迫综合征(ARDS)病人肺部通气面积的变化,进而对病情严重程度评估,同时还能有效预测ARDS病人的预后和病死率。牛慧敏等^[17]研究了床旁LUS对新生儿氧合能力的应用价

值,结果显示LUS与平均气道压呈正相关,且LUS与 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、肺泡-动脉氧分压差、氧合指数及动脉血氧与肺泡气氧分压比值均相关。

综上所述,床旁LUS是NRDS患儿病情评估和复查随访的有效手段,可以为临床诊疗提供有力的评估依据。

参考文献

- [1] 孙玮璠.新生儿呼吸窘迫综合征无创通气治疗的研究进展[J].国际儿科学杂志,2016,43(10):803-806.
- [2] 张宇鸣.新生儿呼吸窘迫综合征的鉴别诊断[J].中国实用儿科杂志,2001,16(3):135-137.
- [3] 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.
- [4] 刘艳,白文婷,温宇楠,等.床旁超声监测肺透明膜病与床旁DR的比较研究[J].中国妇幼保健,2018,33(24):6007-6008.
- [5] LEBLANC D, BOUVET C, DEGIOVANNI F, et al. Early lung ultrasonography predicts the occurrence of acute respiratory distress syndrome in blunt trauma patients[J]. Intensive Care Med, 2014, 40(10):1468-1474.
- [6] 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.
- [7] 李一冰,管亚丽.床旁超声对新生儿呼吸窘迫综合征与新生儿湿肺的鉴别诊断[J].中国实用医刊,2017,44(12):114-115.
- [8] 唐菊,陈文娟,周梦洁,等.肺超声评分对新生儿呼吸窘迫综合征诊断价值的研究[J].中国临床医学影像杂志,2016,27(4):263-266.
- [9] 赵杰,白运.探讨气管插管-肺表面活性物质-拔管后经鼻持续气道正压通气(INSURE)策略治疗新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)的临床疗效[J].航空航天医学杂志,2018,29(1):77-79.
- [10] SWEET DG, CARNIELLI V, GREISEN G, 等.新生儿呼吸窘迫综合征的管理——欧洲共识指南2010版[J].中国新生儿科杂志,2010,25(6):378-380.
- [11] 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):375-378,382.
- [12] 岳少杰,王铭杰.新生儿呼吸窘迫综合征的诊断与治疗进展[J].实用儿科临床杂志,2008,23(2):87-89.
- [13] JAMBRIK Z, MONTI S, COPPOLA V, et al. Usefulness of ultrasound lung comets as a nonradiologic sign of extravascular lung water[J]. Am J Cardiol, 2004, 93(10):1265-1270.
- [14] GARGANI L, LIONETTI V, DI CC, et al. Early detection of acute lung injury uncoupled to hypoxemia in pigs using ultrasound lung comets[J]. Crit Care Med, 2007, 35(12):2769-2774.
- [15] 于红奎,夏焙,黄惠君,等.肺超声评分评估新生儿呼吸窘迫综合征肺病变及预后的可行性及临床意义[J].中国医学影像技术,2017,33(8):1216-1220.
- [16] 李莲花,杨倩,李黎明,等.肺部超声评分评估急性呼吸窘迫综合征患者病情严重程度及预后的价值[J].中华危重病急救医学,2015(7):579-584.
- [17] 牛慧敏,徐丽瑾,高洁,等.床旁肺部超声评分对呼吸窘迫患儿持续气道正压通气疗效的评估[J].临床超声医学杂志,2017,19(9):589-592.

(收稿日期:2017-11-02,修回日期:2019-12-17)