

改良肺部超声评分与呼吸窘迫综合征新生儿氧合状态及呼吸支持模式的相关性

何 海 廖宏伟 李 莉 任盛普

摘 要 **目的** 探讨改良肺部超声评分(LUS)与呼吸窘迫综合征(RDS)新生儿氧合状态和呼吸支持模式的相关性。**方法** 选取 56 例 RDS 新生儿,于出生 24 h 内和出生第 2、3、5、7、10、14、21、28 天分别进行超声检查,分析改良 LUS 与氧合状态(S/F)、呼吸支持模式的相关性;比较前后肺野改良 LUS 评分的差异。**结果** 改良 LUS 与 S/F 呈负相关($r=-0.635, P<0.001$),组内相关系数 0.94(95% 可信区间 0.93~0.95),Cronbach's $\alpha=0.99$,组间一致性良好。不需要补充氧气且可自主呼吸的 RDS 新生儿改良 LUS 为 2(0,4)分,补充氧气、持续气道正压通气、有创通气(标准间歇正压通气和高频振荡通气)RDS 新生儿对应的改良 LUS 分别为 6(4,8)分、10(7,12)分、14(12.5,15.5)分。后肺野和前肺野改良 LUS 评分分别为 4.0(3.8,4.1)分、2.2(2.0,2.4)分,差异有统计学意义($P<0.001$)。**结论** 改良 LUS 与 RDS 新生儿氧合状态和呼吸支持模式具有相关性,可为临床评估 RDS 新生儿情况提供参考。

关键词 超声检查,肺;改良评分;呼吸窘迫综合征;新生儿;后肺野

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]A

Correlation between modified lung ultrasound score and oxygenation status and respiratory support mode in newborns with respiratory distress syndrome

HE Hai, LIAO Hongwei, LI Li, REN Shengpu

Department of Ultrasound Medicine, Mianyang People's Hospital, Sichuan 621000, China

ABSTRACT **Objective** To investigate the correlation between modified lung ultrasound score (LUS) and oxygenation status and respiratory support mode in newborns with respiratory distress syndrome (RDS). **Methods** Totally 56 neonates with RDS were selected, and underwent ultrasound examination within 24 h after birth and at 2, 3, 5, 7, 10, 14, 21 and 28 d after birth, respectively, the correlation between modified LUS and oxygenation status (S/F) and respiratory support mode was analyzed. The difference of modified LUS score in anterior and posterior lung fields was compared. **Results** The modified LUS was negatively correlated with S/F ($r=-0.635, P<0.001$), the intra-group correlation coefficient was 0.94 (95% confidence interval 0.93~0.95), Cronbach's $\alpha=0.99$, and the inter-group consistency was good. The modified LUS of RDS neonates who did not need supplemental oxygen and could breathe autonomously was 2 (0, 4). The modified LUS of supplemental oxygen, continuous positive airway pressure and invasive ventilation (invasive positive pressure ventilation and high frequency oscillatory ventilation) were 6 (4, 8), 10 (7, 12) and 14 (12.5, 15.5), respectively. The modified LUS of posterior lung field and anterior lung field were 4.0 (3.8, 4.1) and 2.2 (2.0, 2.4), respectively, the difference was statistically significant ($P<0.001$). **Conclusion** Modified LUS is correlated with oxygenation status and respiratory support mode in newborns with RDS, which can provide reference for clinical evaluation of newborn with RDS.

KEY WORDS Ultrasonography, lung; Modified score; Respiratory distress syndrome; Newborn; Posterior lung field

近年来,关于肺部超声评估早产儿呼吸窘迫综合征(respiratory distress syndrome, RDS)的报道越来越多,但多局限于出生后早期,且认为出生 24 h 内肺部超声评分(lung ultrasound score, LUS)与气体交换指数密切相关^[1-2]。以往 LUS 主要依据前肺野和侧肺野的得分进行评估^[3]。研究^[4]发现,对出生后 1 h 的 RDS 新生儿进行肺扫描时图像基本一致,但随着时间的延长,早产新生儿尤其是胎粪吸入综合征或急性呼吸窘迫综合征新生儿肺病往往位于后肺部,与重力效应相符^[5],因此,后肺部的扫描也十分重要。有研究^[6]提出了替代传统肺部超声评估的改良 LUS,其将前肺野合并为一个整体,而非传统的上前部和下前部,评估后肺野而非外侧肺野。本研究旨在探讨改良 LUS 与 RDS 新生儿氧合状态和呼吸支持模式的相关性,以及后肺野扫描在肺部超声检查中的价值。

资料与方法

一、临床资料

选取我院 2016 年 3 月至 2019 年 10 月新生儿科收治的 RDS 新生儿 56 例,男 31 例,女 25 例,出生体质量 790~1430 g,平均(1037±270)g,胎龄 26~29 周,平均(27.38±5.23)周。纳入标准:①孕妇孕周≤32 周;②新生儿出生体质量≤1500 g,并于出生后 24 h 内入院;③RDS 诊断依据 2013 年欧洲 RDS 管理共识指南的诊断标准^[7]。排除标准:严重新生儿畸形,血流动力学异常心脏病及其他可能对呼吸功能产生影响的疾病。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患儿家属均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 超声检查:使用 GE Voluson E 8 和迈瑞 M 9 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率分别为 5.0~12.0 MHz 和 7~12 MHz。新生儿镇静后于安静状态下行肺部检查,均于出生后 24 h 内行初始肺部超声扫描,并于第 2、3、5、7、10、14、21、28 天进行连续观察。探头横向和纵向扫描左前、右前、左后、右后 4 个肺部区域。若新生儿起始取仰卧位,则先评估前肺野,随后旋转呈侧身,评估后肺野;若新生儿起始取俯卧位,则先评估后肺野,再旋转呈仰卧位,评估前肺野。每个肺野根据改良 5 级标准^[8]评为 0~4 分;4 个区域的分数之和为改良 LUS,总分 0~16 分。

2. 观察指标:①改良 LUS 与经皮血氧饱和度与吸入氧浓度比值(S/F)的相关性;②改良 LUS 与呼吸支持模式的相关性:评估改良 LUS 与通气支持模式之间的关系,主要通气支持模式包括通过鼻插管供氧(低流量)、持续气道正压通气(CPAP)和有创通气,其中有创通气包括标准间歇正压通气(IPPV)和持续振荡通气(HFOV);③比较前后肺野改良 LUS 的差异。

三、统计学处理

应用 SPSS 21.0 统计软件,计量资料以中位数(四分位间距)表示,采用非参数检验。相关性分析采用 Spearman 相关分析法,采用类别内相关系数和 Cronbach's α 确定内部一致性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

一、相关性分析

1. 改良 LUS 与 RDS 新生儿 S/F 呈负相关($r=-0.635, P<0.001$)。改良 LUS 的分布及对应的 S/F 见图 1。组内相关系数 0.94(95% 可信区间 0.93~0.95),Cronbach's $\alpha=0.99$,组间一致性良好。

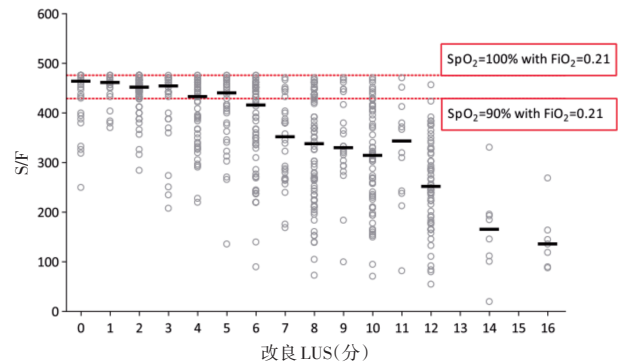


图 1 改良 LUS 与 S/F 的相关性分析图

2. 改良 LUS 呈线性增加,且由呼吸支持的需求决定。不需要补充氧气且可自主呼吸的 RDS 新生儿改良 LUS 为 2(0,4)分,从补充氧气到 CPAP 再到有创通气(IPPV 和 HFOV)对应的改良 LUS 呈线性增加,CPAP、IPPV、HFOV 的改良 LUS 分别为 6(4,8)分、10(7,12)分、14(12.5,15.5)分。见图 2。

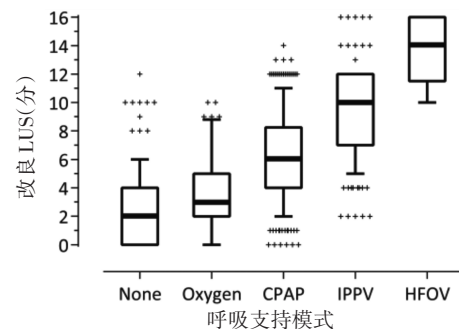
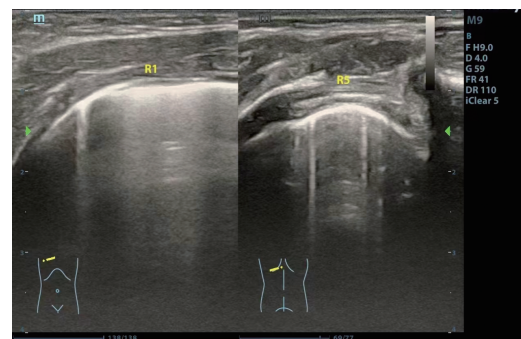


图 2 LUS 与呼吸支持模式的相关性分析图

二、前后肺野改良 LUS 比较

56 例 RDS 新生儿中,后肺野和前肺野改良 LUS 评分分别为 4.0(3.8,4.1)分、2.2(2.0,2.4)分,差异有统计学意义($P<0.001$)。见图 3。



图左示前肺野改良 LUS 评分 2 分;图右示后肺野改良 LUS 评分 4 分

图 3 前后肺野改良 LUS 图

讨 论

随着超声检查技术的发展,其在肺部疾病中的应用价值逐渐得到认可。肺部超声可通过识别肺脏组织情况预测早产儿是否存在支气管肺发育不良。目前,关于出生后 24 h 内患有 RDS 和一过性呼吸急促早产儿的肺部超声研究主要采用四级量表法^[4-6],而本研究采用的改良 LUS 为五级量表,定义了一个额外的类别,即“白肺合并液体肺泡”^[7]。此类别与真正的实变有区别,真正的实变为低回声三角形变化,可见空气支气管影,而液体肺泡影是胸膜下积聚的渗出液,与空气混合,充满肺泡。严重的 RDS 早产儿出生后几天内均可见液体肺泡影,本研究于出生后 28 d 内对早产 RDS 新生儿进行连续超声检查,旨在探讨改良 LUS 与 RDS 新生儿氧合状态和呼吸支持模式的相关性,并评估后肺野扫描在肺部超声检查中的价值。

临床上常用的氧合状态评估指标为 S/F,但 S/F 易受外周灌注温度或动脉导管未闭等因素的影响^[9],并非最佳参数,动脉氧分压是最可靠的参数,但仅能在出生后几天内获得,无法连续用于出生后 28 d 内^[9]。因此,本研究仍采用 S/F 代表氧合状态,结果显示改良 LUS 与 S/F 呈负相关($r=-0.635, P<0.001$),表明改良 LUS 可准确反映 RDS 新生儿的氧合状态,且不仅限于出生后 24 h 内^[10]。本研究结果显示,自主呼吸的新生儿改良 LUS 评分较低,而 CPAP、IPPV 和 HFOV 的改良 LUS 评分逐渐增加,不同的呼吸支持模式代表肺部疾病的不同病情,表明改良 LUS 评分可用于肺部疾病病情评估,有效反映肺部组织或生理结构数据和病理改变。

以往研究^[11]多对 RDS 新生儿前肺野和侧肺野行超声检查,较少评估后肺野。本研究对出生后 28 d 内的 RDS 新生儿进行肺连续扫描后发现,后肺野评分显著高于前肺野评分,差异有统计学意义($P<0.001$)。分析原因可能为多数肺部病变往往由于重力作用位于后肺部^[12],因此本研究主张评估后肺野而非侧肺野。

综上所述,改良 LUS 与早产 RDS 新生儿氧合状态和呼吸支持模式具有相关性,且后肺野扫描在肺部超声评估中具有重要价值。但本研究未分析出生后 0.5 h、出生后 1~6 h 每小时的动态 LUS,未评价早产儿出生后不同时间 LUS 与氧合状态的相关性,今后仍需进多中心研究进一步探讨。

参考文献

[1] Perri A, Tana M, Riccardi R, et al. Neonatal lung ultrasonography

score after surfactant in preterm infants: a prospective observational study[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2020, 55(14): 116-121.

[2] De Martino L, Yousef N, Ben-Ammar R, et al. Lung ultrasound score predicts surfactant need in extremely preterm neonates[J]. *Pediatrics*, 2018, 142(8): e20180463.

[3] Raimondi F, Yousef N, Migliaro F, et al. Point-of-care lung ultrasound in neonatology: classification into descriptive and functional applications[J]. *Pediatr Res*, 2018, 90(3): 524-531.

[4] 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.

[5] Corsini I, Parri N, Gozzini E, et al. Lung ultrasound for the differential diagnosis of respiratory distress in neonates[J]. *Neonatology*, 2019, 115(1): 77-84.

[6] Raschetti R, Yousef N, Vigo G, et al. Echography-guided surfactant therapy to improve timeliness of surfactant replacement: a quality improvement project[J]. *J Pediatr*, 2019, 212(4): 137-143.

[7] Pang H, Zhang B, Shi J, et al. Diagnostic value of lung ultrasound in evaluating the severity of neonatal respiratory distress syndrome [J]. *Eur J Radiol*, 2019, 116(6): 186-191.

[8] Touw HR, Parlevliet KL, Beerepoot M, et al. Lung ultrasound compared with chest X-ray in diagnosing postoperative pulmonary complications following cardiothoracic surgery: a prospective observational study [J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(8): 946-954.

[9] Mongodi S, Bouhemad B, Orlando A, et al. Modified lung ultrasound score for assessing and monitoring pulmonary aeration [J]. *Ultraschall Med*, 2017, 38(11): 530-537.

[10] Raimondi F, Yousef N, Rodriguez Fanjul J, et al. A multicenter lung ultrasound study on transient tachypnea of the neonate [J]. *Neonatology*, 2019, 115(22): 263-268.

[11] Janssen LCE, Van Der Spil J, van Kaam AH, et al. Minimally invasive surfactant therapy failure: risk factors and outcome [J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2019, 104(27): 636-642.

[12] Rodriguez-Fanjul J, Jordan I, Balaguer M, et al. Early surfactant replacement guided by lung ultrasound in preterm newborns with RDS: the ULTRASURF randomised controlled trial [J]. *Eur J Pediatr*, 2020, 179(16): 1913-1920.

(收稿日期: 2022-03-03)

免收稿件处理费的通知

为鼓励作者投稿,简便投稿手续,经我刊编委会讨论通过,本刊免收文章稿件处理费。

本刊编辑部