

肺部超声定量分析用于新生儿肺部感染严重程度评价的临床意义

于蓓

(冀中能源峰峰集团有限公司总医院超声科,河北 邯郸 056200)

【摘要】目的:探讨肺部超声定量分析评价新生儿肺部感染严重程度的临床价值。**方法:**根据是否合并呼吸衰竭,将 82 例肺部感染新生儿分为观察组($n=42$)与对照组($n=40$)。两组患儿均接受肺部超声定量分析,对比两组患儿肺超声(LUS)评分、呼吸指数(RI)、氧合指数(OI),同时对比分析观察组中不同危重程度患儿的 LUS 评分、RI、OI,并分析 3 个指标之间的关系。**结果:**观察组患儿 LUS 评分低于对照组,RI 及 OI 值高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组患儿中,随着危重程度的加重,新生儿危重病评分(neonatal critical illness score, NCIS)降低,LUS 评分、OI 值随之降低,RI 值随之增高,差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组患儿 LUS 评分与 NCIS 评分及 OI 值均呈正相关($P<0.05$),LUS 评分与 RI 呈负相关($P<0.05$)。**结论:**LUS 评分可用于评估新生儿肺部感染的严重程度,检查方法简便、无创、准确率高,对患儿治疗与预后具有重要的意义,值得临床推广。

【关键词】肺超声检查;新生儿肺部感染;呼吸衰竭;临床价值

【中图分类号】R722.1 **【文献标志码】**A

Clinical significance of quantitative analysis of pulmonary ultrasound in evaluating the severity of neonatal pulmonary infection

YU Bei

(Department of Ultrasonography, Jizhong Energy Fengfeng Group Hospital, Handan 056200, Hebei, China)

【Abstract】Objective: To discuss the clinical significance of quantitative analysis of pulmonary ultrasound in evaluating the severity of neonatal pulmonary infection. **Methods:** 82 neonates with pulmonary infection were divided into the observation group ($n=42$) and the control group ($n=40$) according to whether or not combined with respiratory failure. Both groups received quantitative analysis of pulmonary ultrasound, and the LUS score, RI value and OI value were contrasted between the two groups. At the same time, the LUS score, RI value and OI value of the children with different critical degrees in the observation group were contrasted, and the relationship between the LUS score, RI and OI of the observation group were analyzed. **Results:** The LUS score of the observation group was significantly lower than that of the control group, the RI and OI values of the observation group were significantly higher than those of the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). In the observation group, with the aggravation of the severity, the neonatal critical illness score (NCIS) decreased, the LUS score and OI value decreased, and the RI value increased, the difference was statistically significant ($P<0.05$). In the observation group, there was a significant positive correlation between LUS score, NCIS score and OI value ($P<0.05$), but a significant negative correlation between LUS score and RI ($P<0.05$). **Conclusion:** The LUS score can be used to evaluate the severity of neonatal pulmonary infection. The examination method is simple, noninvasive and accurate. It is of great significance for the treatment and prognosis of children and is worth clinical promotion.

【Key words】 Pulmonary ultrasound; Neonatal pulmonary infection; Respiratory failure; Clinical significance

新生儿肺部感染是新生儿常见的呼吸系统疾病,严重影响患儿的生命安全,在宫内、分娩过程中及出生后均有被感染可能,是导致新生儿死亡的重要原因之一。新生儿肺部感染常见病原体有病毒、细菌、支原体等,在我国细菌是主要致病的病原体^[1]。有关报

道^[2]称每年死于肺部感染的新生儿可达上百万,约占全世界新生儿死亡人数的 1/10,是新生儿感染性疾病死亡的首要病因。临床中因新生儿肺部感染临床症状多不典型及临床医生存在一定程度的主观性,使得部分重症患儿得不到症状的评估,延误最佳治疗时

机。准确判断患儿病情的严重程度,给予正确的治疗措施,对提高疗效有重要的意义。胸部X线平片检查时,因患儿依存性较差,使得前后组织影像可能重叠^[3]。CT检查可更加具体地显示患儿病变部位及范围,且前后组织显示影像无叠加,但存在一定的放射损伤,对新生儿生长发育存在不利的影晌。超声检查遇到气体发生反射,无法检查充满气体的肺部组织,新生儿肺部感染时,气体与液体混杂产生高声阻抗超声伪像,使得超声检查肺部组织成为可能^[4-5]。本研究利用超声检查新生儿肺部感染,通过肺超声(lung ultrasound score, LUS)评分判断病情严重程度,旨在为临床提供治疗依据。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择冀中能源峰峰集团有限公司总医院2017年2月至2019年5月收治的82例新生儿肺部感染患者进行回顾性分析,其中呼吸衰竭患儿42例为观察组,无呼吸衰竭患儿40例为对照组。所有患儿均表现为不同程度缺氧与重度症状,伴有发热或低体温,鼻翼煽动、气促、发绀、三凹征、双肺细湿啰音,X线检查可见大小不一且不对称的浸润影,血气分析表现为高碳酸血症或低氧血症。排除标准:(1)日龄>28 d患儿;(2)伴有先天性心脏病先天性遗传代谢疾病、先天性呼吸道畸形、染色体异常等者;(3)临床资料不全者。观察组中,男性20例,女性22例;日龄3~25 d,平均(8.21±2.99) d;体重1.9~4.0 kg,平均(3.01±1.22) kg。根据新生儿危重病评分(neonatal critical illness score, NCIS)进行评价,超过90分的非危重患儿12例;70~90分的危重患儿20例;极危重患儿10例。对照组中,男性19例,女性21例;日龄3~27 d,平均(8.01±2.49) d;体重1.8~4.1 kg,平均(3.41±1.62) kg。两组患儿日龄、体重、一般情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 检查方法

采用飞利浦iU Elite彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头频率7.5~10.0 MHz。患儿安静状态下取仰卧位及侧卧位,以腋前线及腋后线为界限将肺分成前、后、侧3个区,对双侧肺脏前、侧2个区进行扫查,每个区分为上下2部分,双侧肋缘下进行扫查左右肺底,共10个区域,存动态图像。检查内容包括双肺10个区的肺实变、肺滑动征、胸膜线、A线、B线,并进行评分。

1.3 观察指标

1.3.1 LUS标准 正常区(N):A线为主,可存在

零星B线;轻度肺湿变区(B1):可显示A线,3组间断分布B线;中度肺湿变(B2):可显示A线,B线密集分布,融合呈瀑布征;重度肺湿变(B3):A线消失,B线密集分布,融合呈瀑布征;肺实变(C)。N=0分,B1=1分,B2=2分,B3=3分,C=4分。10个区域总和作为LUS评分,分值0~40分。所有检查操作医师均经过严格训练。

1.3.2 肺功能指标 呼吸指数(respiratory index, RI):肺泡氧分压差与动脉氧分压比,RI>1表明氧合明显减低,RI>2为预防患儿缺氧或二氧化碳潴留应给予气管插管机械通气供氧;氧合指数(oxygenation index, OI):动脉氧分压与吸氧浓度比,正常值400~500 mmHg,可反应患儿氧合情况,体现患儿缺氧程度及肺损伤情况,OI<300 mmHg提示呼吸功能障碍。

1.4 统计学分析

使用SPSS19.0统计软件,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较实用独立样本t检验,多组间比较采用单因素方差分析,相关性分析采用Peatman检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 肺部感染新生儿患者肺部超声表现

本研究中82例肺部感染患儿均有不同类型、不同程度的超声表现,所有患儿主要超声征象为肺实变,表现为边界不规则、呈锯齿状极低回声区;8例患儿超声可见累及肺叶、肺段,呈肝样变,伴支气管充气征;40例患儿可见肺泡间质综合征,超声可见肺内存在B线超过3条;72例患儿超声可见胸膜线异常,胸膜线增粗、不光滑、呈锯齿样改变、模糊、中断,密集分布B线可融合呈火箭征;15例患儿可探及分布局限的胸腔积液,多分布于肺底,或坠积于背部。

2.2 两组患儿LUS评分、RI、OI比较

观察组患儿的LUS评分低于对照组,差异具统计学意义($P < 0.05$);观察组患儿RI值高于对照组($P < 0.05$),差异具统计学意义($P < 0.05$);观察组患儿OI值低于对照组,差异具统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 两组患儿LUS评分、RI值、OI值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LUS评分(分)	RI值	OI(mmHg)
观察组($n=42$)	21.22±3.34	2.15±0.22	219.69±25.22
对照组($n=40$)	34.22±3.22	1.33±0.15	289.32±29.21
t 值	17.722	19.6236	11.5708
P 值	<0.001	<0.001	<0.001

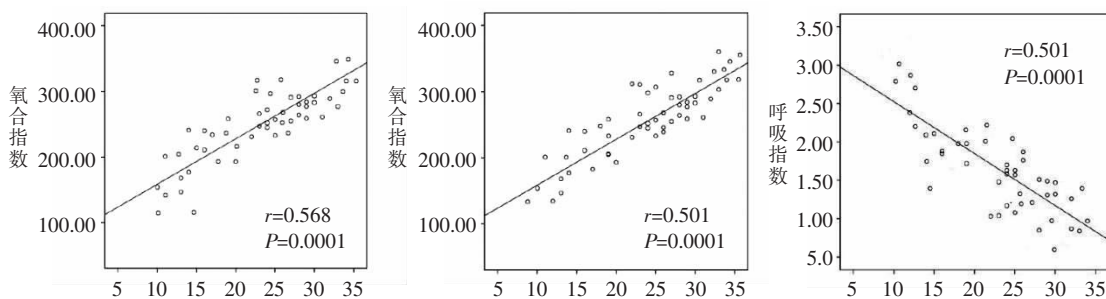


图 1 观察组患儿 LUS 评分、RI、OI 的相关性分析

A. LUS 评分与 NCIS 评分呈正相关; B. LUS 评分与 OI 呈正相关; C. LUS 评分与 RI 呈负相关。

2.3 观察组中不同危重程度患儿肺部 LUS 评分、RI 值、OI 值比较

观察组患儿中,随着危重程度的加重,NCIS 评分降低,LUS 评分、OI 值随之降低,RI 值升高,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 观察组中不同危重程度患儿肺部 LUS 评分、RI 值、OI 值比较 ($\bar{x} \pm s$)

危重程度	NCIS 评分	LUS 评分	RI 值	OI (mmHg)
非危重 (n=12)	93.22 ± 2.01	28.92 ± 2.32	1.91 ± 0.12	269.39 ± 28.22
危重 (n=20)	80.12 ± 3.09	23.23 ± 2.25	2.33 ± 0.12	225.32 ± 222.21
极危重 (n=10)	61.22 ± 4.09	15.21 ± 1.22	2.39 ± 0.22	188.33 ± 16.22
F 值	290.4912	136.3557	20.52833	34.61171
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 观察组患儿 LUS 评分、RI、OI 的关系

经 Pearman 相关性分析得出,观察组患儿 LUS 评分与 NCIS 评分呈正相关 ($r = 0.568, P < 0.001$); LUS 评分与 OI 呈正相关 ($r = 0.501, P < 0.001$); LUS 评分与 RI 呈负相关 ($r = -0.484, P < 0.001$)。见图 1。

3 讨论

新生儿肺部感染为儿科的常见疾病,是导致新生儿死亡的重要原因之一。当病原体侵入肺部时,肺组织受到炎症的刺激,肺泡壁发生充血水肿,肺泡腔内被炎性物质充满,支气管黏膜水肿,导致管腔变窄,发生换气与通气障碍。呼吸道阻塞严重时,因缺氧及酸中毒等多种因素可导致微循环及多个脏器发生障碍,最终导致多器官衰竭,严重可引发死亡^[6]。新生儿肺部感染的主要临床表现为气促、憋气、呻吟、呼吸暂停、三凹征、肺部可闻及干湿性啰音、吃奶差、精神反应较差等,肺部感染的新生儿一般起病急,病情发展快,如伴有其他高危因素,可能迅速加重病情。尽早判断病情严重程度,预测死亡危险,为治疗争取最佳时机,对患儿的预后具有重大意义。因此,新生儿肺部感染早期诊断并给予及时的治疗是治疗的关键。

胸部 X 线检查、胸部 CT 等是主要的影像学检查手段。X 线胸片是临床首选检查手段,但患儿哭闹导致图像前后组织重叠较多,诊断敏感性及特异性不足。胸部 CT 对患儿病变部位、范围、性质显示得更加具体,且组织无前后重叠,是目前评估肺部形态、通气面积的金标准^[7]。但 CT 检查费用较高,放射损伤较大,且无法进行床旁检查,对检查危重患儿,尤其是新生儿肺部感染检查具有较大的限制性。因此,临床需要一种简便、快速、无创且无辐射的检查方法进行肺部病变检查。

超声波遇到气体后可发生反射,超声无法检查正常充满气体的肺组织,因此肺部检查是超声诊断的禁区。但当肺组织受到损伤时,肺内含气量下降,炎性渗出物增加,液体与气体混合分布,彼此之间产生的高声阻抗超声伪像,使得超声检查肺部组织成为可能。近年来,肺部超声检查逐步广泛应用于各级医院,用作诊断成人、儿童肺部疾病的检查手段,颠覆了既往超声无法检查肺部疾病的理念。随着对肺部超声检查的不断研究,肺部超声检查准确率不断提高,此外彩色多普勒可显示肺组织内血管走行及血流情况^[8-10]。新生儿肺超声检查中,小的实变区多表现为不规则的较低回声区。超声检查正常肺时,通常表现为低回声、光滑完整的胸膜线,小实变区表现为可见 B 线、边界不清且呈线样强回声的支气管充气征^[11]。本研究中,部分患儿可见小实变区,此外部分患儿肺段及肺叶呈肝样变,彩色多普勒可见肺内血管走行正常,支气管充气征不明显,边界清晰,检查中发现小实变区面积较小。因此,在进行超声肺部检查时,应尽可能全面检查,避免漏检微小病灶。超声在气、水界面上发生强烈混响,形成混响伪像,即 B 线,表现为一种彗星尾征。B 线起于胸膜线,向远场延伸,可达屏幕边缘,如间距 $< 3 \text{ mm}$,且存在多条 B3 线,提示患有肺泡间质综合征。临床中 B3 线、B7 线多提示肺泡为主与间质为主。本研究指出:观察组患儿 LUS 评分、OI 值低于对照组,RI 值高于对照组 ($P < 0.05$),LUS 评分越低;肺部感染程度越严重,呼

吸衰竭患儿 LUS 评分、肺功能各项指标均低于无呼吸衰竭患儿的指标;此外,观察组患儿中,随着危重程度的加重,NCIS 评分降低,LUS 评分、OI 值随之降低,RI 值随之升高($P < 0.05$)。这说明随着病情的加重,患儿 LUS 评分逐渐降低,其中极危重患儿评分最低。有研究^[12]表明,LUS 评分达 15 分时提示病情非常严重,必须严密监测患儿的病情发展,观察患儿临床状态。观察组患儿 LUS 评分与 NCIS 评分呈正相关,LUS 评分与 OI 呈正相关,LUS 评分与 RI 呈负相关。患儿的肺换气及通气功能随着病情发展逐渐降低,与患儿缺氧程度、肺损伤程度密切相关,同时可代表患儿病情越严重。OI 值越低,肺部通气功能越弱。RI 不受给氧方式、体积分数的影响,因此可更加准确地反应患儿实际氧合状态。患儿肺功能降低,LUS 评分也同时发生降低,因此 LUS 评分与患儿病情程度具有密切的关系。

综上所述,LUS 评分可用于评估新生儿肺部感染的严重程度,检查方法简便、无创、准确率高,对患儿治疗与预后具有重要的意义,值得临床推广。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Zhou B,Zhai JF,Jiang HX,*et al.* Usefulness of DuoPAP in the treatment of very low birth weight preterm infants with neonatal respiratory distress syndrome [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2015, 19(4):573-577.
- [3] 李花,韦红.早晚期实施气管插管-肺表面活性物质-拔管使用持续气道正压通气技术对新生儿呼吸窘迫综合征的影响[J].中国小儿急救医学,2014,21(9):579-581.
- [4] Bober K,Swietlinski J. Diagnostic utility of ultrasonography for respiratory distress syndrome in neonates[J]. *Med Sci Monit*, 2006, 12(10):440-446.
- [5] 亢春苗,赵恩法,牛华,等.超声心动图评价新生儿动脉导管闭合前后肺动脉压力的变化[J].临床超声医学杂志,2017,19(4):269-271.
- [6] Ahuja CK,Saxena AK,Sodhi KS,*et al.* Role of transabdominal ultrasound of lung bases and follow-up in premature neonates with respiratory distress soon after birth [J]. *Indian J Radiol Imaging*, 2012, 22(4):279-283.
- [7] Bouhemad B,Nicolas-Robin A,Benois A,*et al.* Echocardiographic Doppler assessment of pulmonary capillary wedge pressure in surgical patients with postoperative circulatory shock and acute lung injury[J]. *Anesthesiology*, 2003, 98(5):1091-1100.
- [8] Bouhemad B,Brisson H,Le-Guen M,*et al.* Bedside ultrasound assessment of positive end-expiratory pressure-induced lung recruitment[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 183(3):341-347.
- [9] 姚一明,彭华保,曾平,等.肺脏超声在新生儿呼吸窘迫综合征诊治中应用探讨[J].中国临床医生杂志,2017,45(3):103-105.
- [10] Lefebvre L,Noyon E,Georgescu D,*et al.* Port catheter versus peripherally inserted central catheter for postoperative chemotherapy in early breast cancer: a retrospective analysis of 448 patients [J]. *Supportive Care in Cancer*, 2016, 24(3):1397-1403.
- [11] 刘敬,曹海英,付薇,等.肺脏超声诊断新生儿胎粪吸入综合征[J].中华实用儿科临床杂志,2016,31(16):1227-1230.
- [12] 刘敬.肺脏超声对新生儿暂时性呼吸增快症和呼吸窘迫综合征的诊断与鉴别诊断[J].中华实用儿科临床杂志,2016,31(14):1046-1048.

(收稿日期:2019-10-15)

学术编辑:刘丽萍)