

# 肺部超声联合肺潮气功能检查对新生儿肺炎的诊断

刘红<sup>1</sup>, 冯国隽<sup>1</sup>, 杨红梅<sup>1</sup>, 赵小东<sup>1</sup>, 刘海霞<sup>2</sup>, 吴咏琴<sup>2</sup>, 邓旦<sup>3</sup>

1. 江油市人民医院超声科, 四川 江油 621700;

2. 江油市人民医院儿科, 四川 江油 621700;

3. 西南医科大学附属医院超声科, 四川 泸州 646000

**摘要:** **目的** 研究肺部超声联合肺潮气功能检查在新生儿肺炎诊断中的临床应用价值。**方法** 2016 年 1 月至 2017 年 1 月新生儿科收治的临床疑似为肺炎的 156 例新生儿进行 X 线或 CT、肺部超声及潮气功能检查。对其结果进行分析。**结果** 156 例新生儿中,经临床及 X 线、CT 检查综合诊断新生儿肺炎 145 例。以临床综合诊断为标准,对新生儿肺炎的诊断效能如下。(1)肺部超声检查:阳性 130 例,阴性 8 例,假阴性 15 例,假阳性 3 例,敏感性为 89.6%,特异性为 72.7%;(2)肺潮气功能检查:阳性 145 例,阴性 9 例,假阴性 0 例,假阳性 2 例,敏感性 100%,特异性 81.8%;(3)肺部超声联合肺潮气功能检查:阳性 145 例,阴性 8 例,假阴性 0 例,假阳性 3 例,敏感性 100%,特异性 72.7%。**结论** 肺部超声检查作为避免 X 线辐射的影像学方法,适合应用于新生儿肺炎的诊断,其联合肺潮气功能检查能提高肺超声检查的敏感性。

**关键词:** 肺部超声; 肺潮气功能; 联合诊断; 电子计算机断层扫描; 新生儿肺炎

**中图分类号:** R 445.1 R 722.13<sup>+</sup>5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2018)08-1102-04

## Pulmonary ultrasound combined with tidal breath pulmonary function examination in the diagnosis of neonatal pneumonia

LIU Hong\*, FENG Guo-jun, YANG Hong-mei, ZHAO Xiao-dong, LIU Hai-xia, WU Yong-qin, DENG Dan

\* *Ultrasonic Department, Jiangyou People's Hospital, Jiangyou, Sichuan, 621700, China*

*Corresponding author: DENG Dan, E-mail: 2358625358@qq.com*

**Abstract: Objective** To investigate the diagnosis value of pulmonary ultrasound combined with tidal breath pulmonary function examination in neonatal pneumonia. **Methods** A total of 156 newborns who were suspected of pneumonia from January 2016 to January 2017 received X-ray or CT, pulmonary ultrasound and tidal breath pulmonary function examination, and the results were analyzed. **Results** Through the combination of clinical, X-ray, CT, pulmonary ultrasound and tidal breath pulmonary function examination, there were 145 cases diagnosed as neonatal pneumonia in 156 newborns. The diagnostic efficiency of neonatal pneumonia was evaluated by the clinical comprehensive diagnosis. Pulmonary ultrasound examination was positive in 130 cases, negative in 8 cases, false negative in 15 cases and false positive in 3 cases, and its sensitivity was 89.6% while its specificity was 72.7%. Pulmonary tidal function examination was positive in 145 cases, negative in 9 cases, false positive in 2 cases and false negative in 0, and its sensitivity was 100% while its specificity was 81.8%. The sensitivity and specificity of pulmonary ultrasound combined with tidal breath pulmonary function examination was 100% and 72.7% respectively. **Conclusions** The pulmonary ultrasound examination is a suitable imaging method for the diagnosis of neonatal pneumonia while it could avoid X-ray radiation. The combination of tidal breath pulmonary function examination could improve the sensitivity of pulmonary ultrasound examination.

**Key words:** Pulmonary ultrasound; Tidal breath pulmonary function examination; Combined detection; Computed tomography; Neonatal pneumonia

新生儿肺炎是新生儿呼吸系统中最常见的疾病,目前也是新生儿死亡的重要原因之一。据统计,新生

儿肺炎是我国新生儿呼吸功能衰竭及住院的第 1 位原因、死亡的第 2 位原因<sup>[1-3]</sup>。因此,及时、准确、可

靠地诊断新生儿肺炎,对指导治疗、改善预后具有重要意义。既往对肺炎的诊断主要依赖胸部 X 线或 CT 检查<sup>[4]</sup>,但患儿易受辐射危害。近年来,随着超声认识水平的提高和诊断技术的进步,超声已开始应用于肺部疾病诊断的领域<sup>[5-6]</sup>。肺通气功能检查主要用于婴幼儿,可应用潮气呼吸法测定肺功能,评估呼吸系统疾病的肺功能损害程度,病情发展及治疗效果的临床评价。两者联合检查有助于新生儿肺部疾病的诊断。本研究探讨肺部超声联合肺潮气功能检查在新生儿肺炎诊断中的临床应用价值。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院 2016 年 1 月至 2017 年 1 月新生儿科收治的临床疑诊为新生儿肺炎 156 例(怀疑呼吸窘迫综合征除外),其中男 76 例,女 80 例;日龄 2~15(3.8±2.1)d。临床均有喘鸣、咳嗽、呼吸困难等症状(处于疾病急性发作期患儿,未纳入缓解期患儿),1 d 内完成肺潮气功能检查、肺部超声检查, X 线或 CT 检查。

1.2 方法 百盛 Mylab50 超声诊断仪,探头频率 7.5~12.0 Hz,由专业的超声医师进行检查并出具报告。检查体位:仰卧位及俯卧位,检查分区:双侧胸部分别以胸骨旁线、腋前线、腋后线分为 3 区,又以乳头连线为分界,分为上下 2 区,共 12 区:分别为前上、前下、腋上、腋下、后上、后下。检查方法:从第二肋间隙开始,探头可从上至下,可先沿肋间隙横向扫查,再旋转探头 90°,纵向扫查,注意探头应与胸壁垂直。肺潮气功能检查采用德国耶格公司生产的 Master Screen 肺功能仪。检查前让患儿自然入睡。取仰卧位。松开婴幼儿领口及紧身衣服,打开气道。选取合适的面罩,在平静呼吸保证不漏气的情况下,通过流速传感器测得潮气流速容量环,均测得 5 次,每次至少记录 20 次潮气呼吸。取 5 次的平均值,并且 5 次的差异率小于 5%,最后由电脑得出相关数据。

1.3 超声观察指标 主要包括胸膜线、A 线、B 线、肺实变(低回声区及肝变样区)、支气管充气征、肺泡间质综合征、肺水肿改变,胸腔积液等异常表现。(1)胸膜线:正常胸膜呈现光滑、规则的线性高回声。(2)A 线:因胸膜肺界面声阻抗的差异,会产生多重反射造成的水平伪像,在胸膜线的下方显示出数条等线状强回声,也称做“蝙蝠征”。(3)B 线:起源于胸膜线并与之垂直、发散至肺野深部的线样伪象称为 B 线。(4)白肺:A 线消失,肺野均呈现为致密 B 线、并使整个扫描区域内的肋骨声影均消失的一种超声影像,这是严重肺间质综合征的表现,也是肺水肿改变。

(5)肺间质综合征:肺野内存在 3 条以上 B 线、A 线消失,但肋骨声影可存在。(6)实变:胸膜下低回声区或成肝样变,部分伴支气管充气征<sup>[7]</sup>。肺潮气功能选择的检测参数:达峰时间比(TPTEF/TE)、达峰容积比(VPTEF/VE)、潮气量[VT(ml/kg)],其中任一指标异常均示为肺潮气功能异常。

1.4 统计学方法 采用 Excel 表录入和处理数据。以敏感性、特异性描述各项检查的诊断效能。

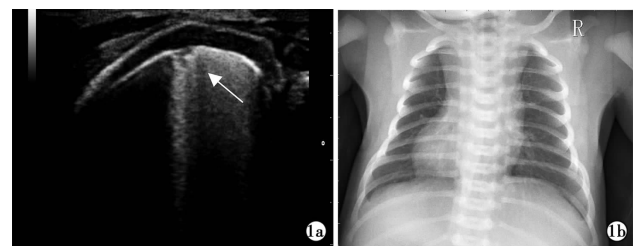
## 2 结果

156 例疑诊新生儿肺炎患儿经 X 线诊断 146 例,经 CT 诊断 6 例,经临床综合诊断共 145 例患儿确诊为肺炎。156 例患儿均行肺部超声检查及肺潮气功能检查。

2.1 156 例患儿的肺部超声表现 胸膜线异常 110 例,肺实变 130 例,肺间质综合征 129 例,肺水肿改变 78 例,胸腔积液 5 例。典型图像见图 1a。

2.2 156 例患儿的肺潮气功能表现 TPTEF/TE 异常 138 例,VPTEF/VE 异常 135 例,VT 异常 145 例。典型图像见图 1b。

2.3 肺部超声联合肺潮气功能检查对新生儿肺炎的诊断效能 以临床综合诊断为标准,计算肺部超声、肺潮气功能及其联合检查对新生儿肺炎的诊断效能,结果见表 1。(1)肺部超声检查:阳性 130 例,阴性 8 例,假阴性 15 例,假阳性 3 例,敏感性 89.6%,特异



注:1a:肺部超声;1b:肺部 DR。

图 1 同一新生儿肺炎患儿肺部超声和数字 X 线摄影(DR)图像

表 1 肺部超声、肺潮气功能及其联合检查对新生儿肺炎的诊断效能

检查方式	例数	综合确诊(例)		敏感性 (%)	特异性 (%)
		阳性 (n=145)	阴性 (n=11)		
肺部超声					
阳性	133	130	3	89.6(130/145)	72.7(8/11)
阴性	23	15	8		
肺潮气功能					
阳性	147	145	2	100.0(145/145)	81.8(9/11)
阴性	9	0	9		
联合检查					
阳性	148	145	3	100.0(145/145)	72.7(8/11)
阴性	8	0	8		

性 72.7% ; (2) 肺潮气功能检查: 异常者阳性 145 例, 阴性 9 例, 假阳性 2 例, 假阴性 0 例, 敏感性 100% , 特异性 81.8% ; (3) 肺部超声联合肺潮气功能检查: 阳性 145 例, 阴性 8 例, 假阴性 0 例, 假阳性 3 例, 敏感性 100% , 特异性 72.7% 。

### 3 讨论

新生儿肺炎是新生儿期感染性疾病中最常见的疾病之一, 其发病率高、死亡率高, 肺部发生炎症时, 由于气体交换面积减少以及病原体的作用, 可发生不同程度的缺氧和感染中毒症状, 如低体温、反应差, 严重者可导致抽搐、昏迷、呼吸及循环衰竭。过去肺部疾病是超声检查的禁区, 诊断肺部疾病依靠 X 线及 CT 确诊。近年来, 随着肺超声广泛应用于各种肺脏疾病的诊断和鉴别诊断<sup>[8-9]</sup>。新生儿由于胸壁较薄、胸部面积较小等特点, 易于穿透, 尤其适合肺部超声检查, 可减少因接触 X 线和 CT 而引起的辐射损伤<sup>[10]</sup>。正常的新生儿胸膜线比较光滑、清晰、厚度不会超过 0.5 mm, 同时 A 线能清晰显示、等间距平行分布、另外可有少数几条(出生 3 d 内)或无(出生 3 d 后)B 线<sup>[11]</sup>出现, 而当肺实质及间质发生炎症时, 肺内的含气量大大减少, 炎性渗出也增多, 气液间的声阻抗便增大, 超声在气体和水界面上发生强烈混响形成“彗星尾”征, 向远场延伸即为 B 线。其特征为起自胸膜线, 强回声, 向深部发射, 直达屏幕边缘<sup>[12]</sup>。多条 B 线融合在一起, 提示肺间质的炎性改变, 既肺泡间质综合征, 当肺内含水量明显增多时, 超声上表现为弥漫性的 B 线——“白肺”, 既肺水肿的改变。肺的急性炎症反应主要表现为渗出物增多, 其中包含液体和炎性细胞等, 渗出物代替肺内的空气而充满肺泡内, 便形成肺的实变<sup>[13]</sup>。肺实变时通常有下述特点: 低回声区或成肝变样回声, 可伴充气支气管征, 即多发高回声点状影, 部分可伴随呼吸运动而移动, 称动态支气管征<sup>[14]</sup>, 如果实变范围较小时支气管充气征可不明显。

本研究肺部超声诊断新生儿肺炎的特异性及敏感性分别为 72.7%、89.6%, 敏感性及特异性较国内外文献报道低<sup>[15]</sup>。其中漏诊(假阴性)15 例, X 片检查均为少许散在星点状回声, 超声医师未检测出, 考虑因炎性渗出的实变范围过小, 并且与超声医师经验有一定关系。误诊(假阳性)3 例, 其中 2 例新生儿因 CT 检查支气管发育异常引起肺不张, 误诊为肺炎; 1 例因肺感染病灶位于肺部深处, 超声未检查出。肺不张主要的超声表现为与肝脏回声相近似的楔形实质回声区, 与肺实变图像极为相似, 二者区别在于, 前

者体积缩小, 后者体积无变化或增大, 此外前者无动态支气管征, 后者存在动态支气管征<sup>[16]</sup>。

肺炎发生时, 小气道因炎症, 导致管壁水肿、增厚, 管腔变小甚至堵塞发生缺氧, 肺部潮气量也会相应减少, 此时肺潮气功能检查就是呼吸系统疾病的必要检查之一, 对肺、气道病变的早期诊断, 评估疾病的病情严重程度及预后都有重要的指导意义<sup>[17-18]</sup>。小儿呼吸潮气肺功能检查对了解肺功能的损害可提供客观的临床指标。该检查无需患儿主动配合, 无创伤性, 操作简便, 可多次重复检查, 适用于所有肺部疾病的婴幼儿<sup>[19]</sup>。本研究选取的均为发病急性期疑似肺炎患儿, 肺潮气功能的特异性及敏感性分别为 72.7%、100%, 其中误诊(假阳性)2 例, 均为支气管发育异常所致肺潮气功能改变。而患病急性期间, 患儿肺潮气功能均有异常表现, 可为肺炎患儿提供有意义的参考价值。目前超声仍然有一定局限性, 当病变位于肺脏中央区而非外周时, 超声诊断困难; 部分超声医师刚开始接触肺部超声, 诊断经验尚不足, 还需结合其他检查方法。肺超声联合肺潮气功能检查, 能提高其敏感性, 为超声医师及临床医师提供有价值的检查途径。

总之, 肺部超声作为一种避免 X 线辐射损伤的影像学手段, 适合胸壁较薄、胸部面积较小、易于穿透的新生儿的检查, 其联合肺潮气功能能提高对新生儿肺炎诊断的敏感性。本研究存在不足之处是样本量稍小, 疾病较单一, 可待多中心研究进一步探讨。

### 参考文献

- [1] 郭艳梅, 刘翠青. 河北省儿童医院新生儿呼吸衰竭的临床流行病学特点[J]. 中华围产医学杂志, 2012, 15(11): 670-675.
- [2] 饶懿. 7970 例新生儿住院病例分析[J]. 中国病案, 2012, 13(5): 71-73.
- [3] 赵鸿, 金真菊. 1509 例新生儿死亡因素分析[J]. 中国妇幼健康研究, 2009, 20(6): 686-688.
- [4] 刘敬, 王华伟, 韩涛, 等. 肺脏超声诊断新生儿感染性肺炎[J]. 中华围产医学杂志, 2014(7): 468-472.
- [5] 刘敬, 曹海英, 李静雅, 等. 新生儿肺部疾病的超声诊断[J]. 中华围产医学杂志, 2013, 16(1): 51-56.
- [6] Reissig A, Gramegna A, Aliberti S. The role of lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia[J]. Eur J Intern Med, 2012, 23(5): 391-397.
- [7] Caiulo VA, Gargani L, Caiulo S, et al. Lung ultrasound characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children[J]. Pediatr Pulmonol, 2013, 48(3): 280-287.
- [8] Blaivas M. Lung ultrasound in evaluation of pneumonia[J]. J Ultrasound Med, 2012, 31(6): 823-826.
- [9] Baldi G, Gargani L, Abramo A, et al. Lung water assessment by lung ultrasonography in intensive care: a pilot study[J]. Intensive Care

- Med, 2013, 39(1): 74-84.
- [10] 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.
- [11] Copetti R, Cattarossi L, Macagno F, et al. Lung ultrasound in respiratory distress syndrome: a useful tool for early diagnosis[J]. Neonatology, 2008, 94(1): 52-59.
- [12] 金梅, 鲁正荣, 杨胜, 等. 肺超声在儿童社区获得性肺炎中的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2014, 30(11): 984-987.
- [13] Urbankowska E, Krenke K, Drobczyński Ł, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and monitoring of community acquired pneumonia in children[J]. Respir Med, 2015, 109(9): 1207-1212.
- [14] Prina E, Ranzani OT, Torres A. Community-acquired pneumonia [J]. Lancet, 2015, 386(9998): 1097-1108.
- [15] 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.
- [16] Heussel CP, Kauczor HU, Ullmann AJ. Pneumonia in neutropenic patients[J]. Eur Radiol, 2004, 14(2): 256-271.
- [17] 刘丽芳, 张志军. 潮式呼吸在儿童呼吸道疾病诊断中的应用[J]. 临床儿科杂志, 2012, 8(10): 105-107.
- [18] 邱丽筠, 郭爱丽, 朱微微. 综述儿童肺炎支原体肺炎研究进展情况[J]. 中国当代医药, 2014, 21(23): 192-194.
- [19] 王大卫, 王军, 张静, 等. 婴幼儿潮气肺功能的临床应用价值研究[J]. 宁夏医学杂志, 2017, 39(4): 373-375.

收稿日期: 2018-03-16 修回日期: 2018-04-28 编辑: 石嘉莹

· 医疗技术 ·

## 首次发现原发性肝癌伴单纯性脊柱骨转移的 CT 影像

张成佳<sup>1</sup>, 邵泽锋<sup>1</sup>, 王国品<sup>1</sup>, 何仕诚<sup>2</sup>

1. 南京江北人民医院放射科, 江苏 南京 210048; 2. 东南大学附属医学院, 江苏 南京 210009

**摘要:** **目的** 探讨首次发现原发性肝癌(PHC)伴单纯性脊柱骨转移的 CT 影像学特点。**方法** 选择 2010 年 6 月至 2015 年 12 月经临床证实首次发现 PHC 伴单纯性脊柱骨转移患者 20 例, 回顾性研究其 CT 影像学资料。**结果** 确诊转移椎体共 35 节。CT 影像学主要表现为溶骨性破坏、椎体变扁、楔形变等。CT 扫描考虑转移椎体 32 节, 其中真性骨转移椎体 26 节, 假性骨转移椎体 3 节, 不能确定其性质椎体 3 节, 后证实其中 2 节椎体为真性骨转移, 1 节椎体为非骨转移; 椎体病理性骨折 10 例, 其中“双凹”性骨折 5 例, “单凹”性骨折 2 例, 椎体变扁 3 例, 累及椎管 6 例, 其中 5 例发生于胸椎椎体; 骨皮质非骨折不完整 6 例, 软组织累及椎管 3 例。转移椎体分布: 颈椎 0 节, T<sub>1</sub>~T<sub>6</sub> 3 节, T<sub>7</sub>~T<sub>12</sub> 17 节, L<sub>1</sub>~L<sub>5</sub> 15 节, 骶椎 0 节。单节椎体转移 14 例, 2 节椎体转移 3 例, 3 节椎体及以上转移 3 例。**结论** 首次发现 PHC 伴单纯性脊柱骨转移以溶骨性破坏为主, CT 发现脊柱早期骨转移有一定的局限性, 需其他辅助检查弥补, 转移椎体主要分布在下胸椎及腰椎, 压缩性骨折累及椎管主要分布在下胸椎; 单纯通过 CT 评估脊柱转移瘤修正后 Tokuhashi 评分系统去评价脊柱转移瘤的手术评分及预后有一定的局限性。

**关键词:** 原发性肝癌; 骨转移瘤, 脊柱; 电子计算机断层扫描; Tokuhashi 评分

**中图分类号:** R 735.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2018)08-1105-04

### CT imaging of the first discovered primary hepatic carcinoma with simple spinal bone metastasis

ZHANG Cheng-jia\*, SHAO Ze-feng, WANG Guo-pin, HE Shi-cheng

\* Department of Radiology, Nanjing Jiangbei People's Hospital, Nanjing, Jiangsu 210048, China

Corresponding author: SHAO Ze-feng, E-mail: jiajia9613024@aliyun.com

**Abstract: Objective** To investigate CT imaging features of the first discovered primary hepatic carcinoma (PHC) with simple spinal bone metastasis. **Methods** The CT imaging data of 20 PHC patients from June 2010 to December 2015 with simple spinal bone metastasis first discovered clinically was retrospectively studied. **Results** In total 35 segments of confirmed metastatic vertebral body, CT images showed osteolytic destruction, vertebral body flattening, wedge-shaped degeneration and so on. Out of 32 metastatic vertebral bodies by CT scan, there were 26 true bone metastases, 3 pseudo-bone metastases and 3 vertebral bodies without determined nature in which 2 were true bone metastases, and 1 was non-