

肺の信号強度による胎児肺低形成の評価

桑島成子, 北島一宏, 楢 靖

獨協医科大学放射線医学教室

はじめに

胎児 MRI は、超音波検査を補う画像診断法として今や出生前診断に欠かせない¹⁾。特に、肺低形成を含む肺の評価については超音波検査で確立した診断基準がなく MRI に期待が寄せられている。

目 的

在胎 25 週以降に肺が低信号を示す症例は、肺低形成かどうか検討した。

対象と方法

対象は 1997 年 12 月から 2007 年 3 月に当院で MRI が施行された在胎 25 週から 41 週の胎児 157 例のうち、肺の信号強度の評価が可能で肺が低信号を示した 35 例である。35 例について出生後の呼吸状態を検討した。撮像に用いた装置はシーメンス社製 1.5 テスラ MAGNETOM Vision 又は MAGNETOM Sonata である。6 チャンネルの phased array coil を使用した。撮像法は HASTE 法 (TR/TE = 1000/82, matrix : 256 × 256, flip angle : 150) を用いた。1 回の撮像は安静呼吸下で行い、呼吸止めや胎児および妊婦とも鎮静を行っていない。胎児肺全体の冠状断像を撮像し肺の信号強度を評

価した。肺の信号強度は同一画面上の肝の信号強度と比較し、肺の信号強度が肝より低く、肺血管陰影が確認できない場合を低信号の判定基準とした。全例口頭でインフォームドコンセントを得ている。

結 果

35 例の最終診断を Table 1 に示す。いずれも肺低形成を来し得る疾患であった。出生後の呼吸状態を Table 2 に示す。35 例に出生時呼吸障害が認められた。出生後数日以内の死亡が 22 例 (63.9%)、長期挿管が 12 例 (33.3%)、1 週間の挿管が 1 例 (2.8%) であった。Potter

Table 1. Final Diagnosis

Diaphragmatic hernia	12 cases
Potter sequence	7 cases
Bone dysplasia	5 cases
Chromosome abnormality	3 cases
Hydrops fetalis	2 cases
CNS anomaly	1 case
Chylothorax	1 case
Cloacal anomaly	1 case
Pena-Shokeir syndrome	1 case
Hemophagocytic syndrome	1 case
IUGR	1 case

IUGR: intrauterine growth retardation

キーワード fetus, lung intensity, pulmonary hypoplasia, diaphragmatic hernia, Potter sequence

Table 2. Respiratory Condition after Birth

Perinatal death	22 cases
Intubations more than 1 month	12 cases
Intubations for a week	1 case

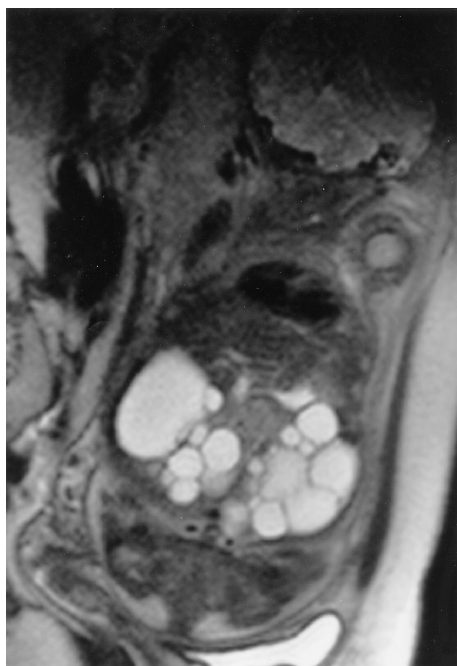


Fig. 1. Fetus with Potter sequence at 33 weeks of gestation. On coronal image, the fetal lungs show low intensity and poor visualized pulmonary vessels.

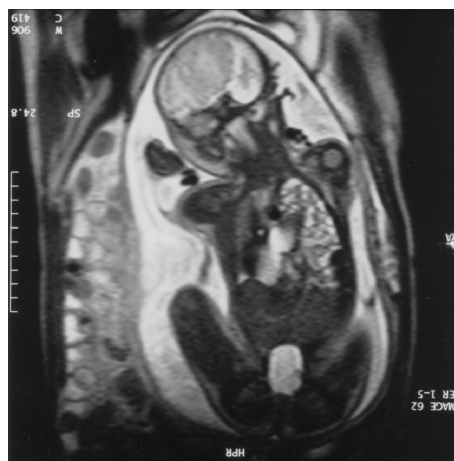


Fig. 2. Fetus with diaphragmatic hernia at 37 weeks of gestation. On coronal image, bilateral lung intensity shows low intensity.



Fig. 3. Fetus with diaphragmatic hernia at 36 weeks of gestation. On coronal image, the left lung show low intensity, but right lung shows high intensity.

sequence の 7 例は全例出生時死亡で、いずれも肺は小さく両側肺野とも低信号を示した (Fig. 1)。7 例のうち 4 例は、剖検により肺低形成が確認できた。横隔膜ヘルニアでは両側肺野とも低信号を示した 5 例は全例死亡し、2 例は剖検で肺低形成が確認された (Fig. 2)。健側が高信号を示した 7 例のうち 4 例は手術が行われ生存している (Fig. 3)。

考 察

肺低形成ははまだ死亡率が高い新生児呼吸器疾患である。肺低形成とは肺を構成する細胞数の減少であり確定診断は病理診断となる^{2),3)}。単独発生はないとされ、成因には横隔膜ヘルニアなどの胸腔内占拠性病変や胸郭形成不全、腹部臓器の圧迫などによる胸郭の狭小化、腎奇形などによる羊水過少、神経・筋疾患による呼吸様運動の欠如、長期破水による肺胞液の流出がある。出生時の臨床診断基準は以下の4つが挙げられる。1) 出生直後より発症する蘇生を要する呼吸不全、2) 基礎疾患とベル型胸郭や胸部X線単純写真で肺容積の低下が疑われる、3) 新生児遷延性肺高血圧、4) 呼吸窮迫症候群や肺炎など他の呼吸器疾患が否定的である。出生前診断がなされていれば分娩時期や分娩法、出生時の呼吸管理体制を整えることが可能となる。超音波検査で様々な胎児計測法が用いられているが確実な計測法は確立されていない。胎児MRIでは、在胎25週以降では正常肺は高信号を示すとされている^{4),5)}。肺の信号強度は20から24週にかけて低から高へと変化し、この時期は発生学的に肺胞嚢が形成されたり、肺胞液が十分となり、呼吸様運動が開始される時期に一致する。今回の35例は在胎25週以降であり、正常肺であれば高信号を示す時期になっている。低信号を示した35例はいずれも最終診断は肺低形成を伴う疾患であった。6例は病理で肺低形成が確認された。1週間のみの挿管例以外は長期の人工呼吸管理を必要とし臨床診断は肺低形成であった。病理で確認されていない例については低信号が肺低形成によ

るものかどうか断定はできない。予後不良因子として肺低形成以外に新生児遷延性肺高血圧や心奇形、中枢神経奇形、消化管奇形が関与しているものと思われる。

在胎25週以降で肺が低信号を示す症例は肺低形成の可能性が高く、出生時呼吸管理体制を整えておく必要がある。

結 語

在胎25週以降で肺が低信号を示す場合は肺低形成が疑われ分娩時呼吸管理体制が必要となる可能性が高い。

文 献

- 1) Leung JW, Coakley FV, Hricak H, et al.: Prenatal MR imaging of congenital diaphragmatic hernia. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 174: 1607-1612
- 2) Wigglesworth JS, Singer DB. Respiratory tract disorders in the fetus and neonate. In: Askin F, ed. *Textbook of fetal and perinatal pathology*. Boston, USA: Blackwell, 1991; 651-652
- 3) 河野寿夫: 肺低形成の概念・疫学. *周産期医学* 2005; 35: 165-168
- 4) Kuwashima S, Nishimura G, Iimura F, et al.: Low-intensity fetal lungs on MRI may suggest the diagnosis of pulmonary hypoplasia. *Pediatr Radiol* 2001; 31: 669-672
- 5) Brewerton LJ, Chari RS, Liang Y, et al.: Fetal lung-to-liver signal intensity ratio at MR imaging: development of a normal scale and possible role in predicting pulmonary hypoplasia in utero. *Radiology* 2005; 235: 1005-1010

Evaluation of Fetal Pulmonary Hypoplasia by MR Signal Intensity

Shigeko KUWASHIMA, Kazuhiro KITAJIMA, Yasushi KAJI

*Department of Radiology, Dokkyo Medical University
880 Kitakobayashi, Mibumachi, Shimotsuga-gun, Tochigi 321-0293*

Magnetic resonance (MR) imaging plays an important role in prenatal diagnosis and perinatal treatment. We correlated low intensity of the fetal lung after 25 weeks' gestation and neonatal respiratory distress in 35 fetuses. We employed MR imaging using the half-Fourier acquisition, single-shot, turbo spin-echo (HASTE) sequence. In all fetuses, signal intensity was lower in the lung than in the liver, and all infants subsequently had respiratory distress at birth. In 9 autopsy cases, pulmonary hypoplasia was established as the cause of death. Despite the small number of cases examined in this study, low signal intensity in the fetal lung may be a predictor of respiratory distress requiring mechanical ventilation at birth.