

成育医療画像診断シリーズ

## (5) 出生前診断における胎児MRIの役割

鹿 島 恭 子

(キーワード：胎児 MRI, 出生前診断, 妊娠週数)

THE ROLE FOR FETAL MRI IN PRENATAL DIAGNOSIS

Kyoko KASHIMA

(Key Words : fetal MRI, prenatal diagnosis, gestational age)

周産期医療は日々進歩を遂げ、極小低出生児の予後の向上とともに、先天性疾患をもって生まれた新生児の環境も変化している。これは出生前診断の飛躍的な進歩により、生直後から十分な管理・治療が行える環境を整えておくことができるようになったことも、ひとつの要因と考えられる。出生前診断における画像診断の役割は大きいですが、その手段としては、超音波検査が第一選択であることは言うまでもない。しかし、周産期治療が行われるにあたり、家族への情報提供と治療方針の決定、精神的サポートを出生前から開始するため、少しでも多くの情報とより確実な診断を得る目的で、胎児MRI検査が行われている。

## 周産期の画像診断

周産期の画像検査としては、1970年代に初めて胎児の超音波検査が行われた。80年代にはB-modeの導入、そして90年後半には3D-USでの立体画像による診断も可能になった。今日でも胎児の超音波検査は、スクリーニングから精査まで幅広く行われ、胎児・新生児ともに超音波検査は画像診断の中心となっている。

一方、1980年代にMRIが開発され、高速撮像が可能となった90年代には胎児MRI検査が始まった。その後、さらにMRI技術は著しい発展を遂げ、より高画質な胎児MR画像を得ることができるようになった。

超音波検査は、検者の技術と経験に頼るところが大きく、また、描出範囲が限られていることより画像の客観的な評価が困難な場合がある。一方、MR画像は広い視野が確保でき、正確な断層面が撮影されれば、客観的

に評価できる利点がある。ただし、MRI検査は超音波検査ほど検者の技量に左右されないものの、動きのある胎児をすばやく正確に撮影するには、やはりある程度の経験が必要である。

## 胎児MRI検査の時期

MRIの胎児へおよぼす影響は、未だ不明な点が多く、胎児MRIの安全性は確立されていない。そのため、器官形成期である妊娠初期(the 1st trimester)での胎児MRI検査は避けるべきであるとthe Food and Drug Administrationから勧告が出されており<sup>1)2)</sup>、また鮮明な画像が得られる今日でも、この時期の胎児の解剖学的評価は困難と思われる<sup>3)</sup>。

## 胎児の画像評価

胎児の画像診断で重要なことは、発生・発達段階である胎児の週数を考慮した上で評価をしなくてはならないことである。このことは中枢神経系に限らず、肺・消化管などでも同じことが言える。ここでは、妊娠週数別の胎児の頭部水平断・冠状断を示す(Table 1)<sup>4)</sup>。

## 症 例 提 示

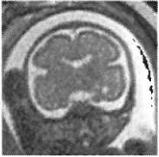
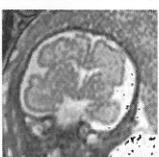
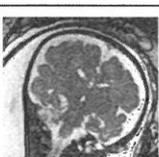
以下、症例を3例示す。

## 症例 1

妊娠28週。超音波で、脳室拡大と後頭蓋窩が小さい所見あり、髄膜瘤の存在が示唆されたが、骨盤位のため、胎児の仙尾部の描出が困難であった。MRIでは、後頭

国立成育医療センター 放射線診療部  
別刷請求先：鹿島恭子 国立成育医療センター 放射線診療部  
〒157-8535 東京都世田谷区大蔵2-10-1  
(平成17年4月10日受付)

Table 1

妊娠週数	水平断像	冠状断像	脳溝と脳回の様子
20週			浅いシルビウス裂以外の脳溝ははっきりしない。
25週			シルビウス裂が深くなり、前頭葉と側頭葉の区別が可能になっている。
28週			頭頂後頭溝、上側頭溝、上・下前頭溝が浅いながらも確認できる。
32週			脳溝が深くなり、側頭葉は上・中・下側頭回が明らかになっている。
34週			さらに脳溝が深くなり、前頭葉の脳溝も明瞭となっている。

蓋窩から小脳扁桃が下垂し、仙尾部には脊柱管と連続する嚢胞を認める (Fig. 1).

診断：Chiari II 奇形，仙尾部脊髄髄膜瘤

症例 2

妊娠31週。超音波で、右胸腔内へ脱出した肝臓を認め、縦隔は左に偏位していた。右横隔膜ヘルニアと診断されたが、肺が同定できなかった。生後の予後・治療方針を考慮し、MRI 検査が行われた。MRI 上、小さいながらも両側肺を同定できた (Fig. 2 a, b, c).

診断：右横隔膜ヘルニア

生後まもなく、臍静脈カテーテルが留置されたが、ポータブル写真 (Fig. 2 d) では、カテーテルの走行が不自然であった。しかし、胎児 MRI (Fig. 2 a) と対比すると、臍静脈の走行が確認でき、カテーテル位置は臍静脈内と考えられた。

症例 3

妊娠20週。超音波で、四肢短縮が疑われた。肺低形成

の有無などの評価のため、MRI が行われた。MR fetography は胎児の全体像を把握しやすく、体幹に対して四肢が著明に短いことが明瞭であった (Fig. 3).

診断：Thanatophoric dysplasia (妊娠21週で死産。baby gram と autopsy で確定診断された)。

おわりに

胎児 MRI 検査の適応は確立していないが、超音波検査である程度の診断が行われても、周産期の管理が重要とされる症例には、胎児 MRI は有用と考えられる。とくに生後、重篤な状態にある新生児に行うことができる画像検査は限られており、胎児 MRI と生後の所見を照らし合わせながら治療を行うこともできる。

周産期医療が進歩し、今日、欧米では胎児手術も行われている。本邦も胎児治療を含め、今後さらに周産期医療は変化すると予想される。その中で胎児 MRI の需要がさらに増えると考えられるが、今後は胎児 MRI の適応や安全性の確立も必要と思われる。

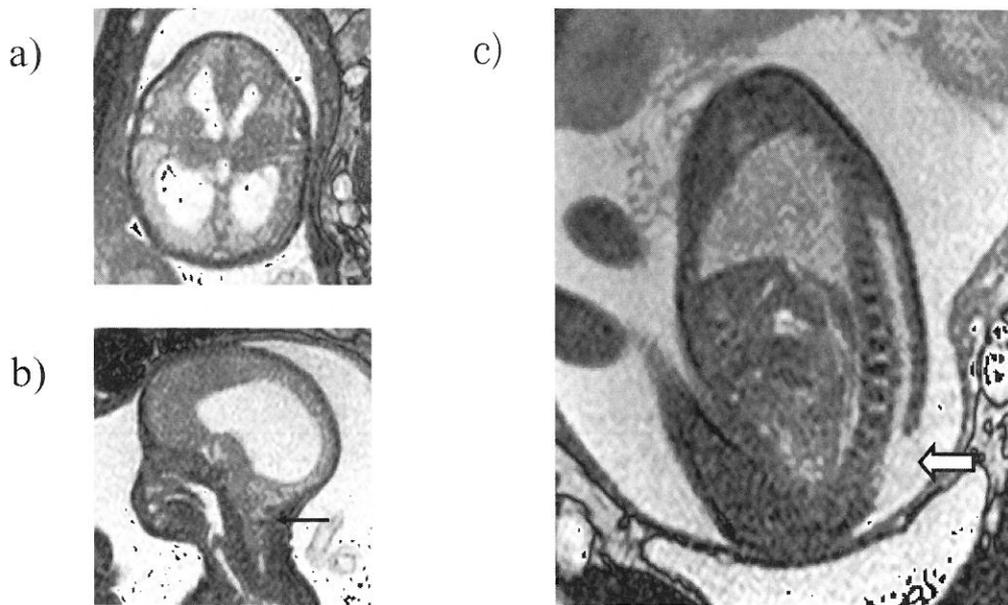


Fig. 1 a) Fetal head axial image (Balanced FFE) shows bilateral ventricular dilatation.  
 b) Sagittal image (Balanced FFE) shows Arnold-Chiari malformation with inferior herniation of cerebellar vermis (arrow). Hydrocephalus is also evident.  
 c) Coronal image (Balanced FFE) shows myelomeningocele of lumbar spine (open arrow).

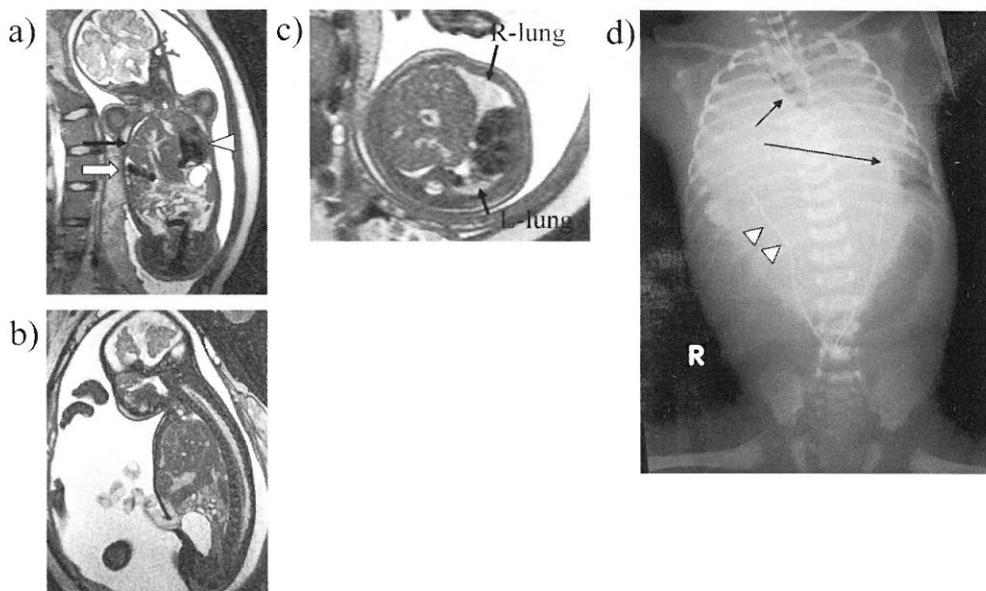


Fig. 2 a) Coronal image (SSFSE) demonstrates the herniation of the right lobe of the liver and a part of the colon into the fetal right thorax. The heart and the mediastinum are displaced to the left. (the right lobe of the liver : arrow, the colon : open arrow, the heart : arrow head)  
 b) Sagittal image (Balanced FFE) demonstrates the right lobe of the liver elevated to the apex of the thorax. The rim of the right diaphragm isn't at all detected.  
 c) Axial image (SSFSE) demonstrates the small left lung located dorsal to the heart. And the right lung is detected between the heart and the elevated liver.  
 d) Portable CR at birth shows the bilateral small aerated lungs (arrow). The umbilical venous catheter is placed (arrow head). Although the course of the catheter is strange, it is easy to explain that the tip of the catheter is still into the umbilical vein compared with the fetal MR image (Fig.2 a).

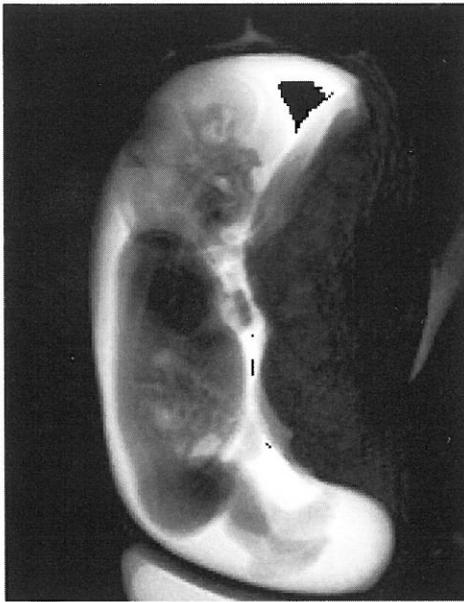


Fig. 3 MR fetography is helpful to grasp the big picture of the fetus. It is evident of the short length of the limbs compared with the size of the fetal body, and the thorax is narrow.

## 文 献

- 1) U. S. Food and Drug Administration : Guidance for content and review of magnetic resonance diagnostic device 510 (k) application. Washington, D. C. , August 2, 1988
- 2) Shellock FG, Kanal E: Guideline and recommendations for MR imaging safety and patient management III : SMRI Safety Committee. LMRI 4 : 749-751, 1994
- 3) Levine D : Fetal MRI. In : Diagnostic Imaging of Fetal Anomalies : Nyberg DA, McGahan JP, Pretorius DH et al ed.
- 4) Garel C, Brisse H, Elmaleh M et al : Magnetic resonance imaging of the fetus. Pediatric Radiol 28 : 201-211, 1998