

特集 神経芽腫の画像診断と治療効果判定

2. 病期診断と治療効果判定(CT, MRIを中心に)

野澤久美子

埼玉県立小児医療センター 放射線科

Diagnostic imaging of neuroblastoma ; CT and MRI

Kumiko Nozawa

Department of Radiology, Saitama Children's Medical Center

Abstract

CT, MR imaging and scintigraphy (bone and ^{123}I -MIBG) have been the primary imaging modalities used in initial staging of disease in children with neuroblastoma, and are useful in evaluating aftertreatment responses. The most commonly used are bone and MIBG scintigraphy for detection of skeletal metastasis, and CT or MRI for extra-skeletal metastasis. MR imaging is more accurate than CT for detection of skeletal metastasis, and it has recently been found that, whole-body MRI may be a useful additional sequence in children with neuroblastoma.

Keywords : Neuroblastoma, CT, MRI

はじめに

神経芽腫の病期診断や治療効果判定において画像診断は重要な役割を果たす。CT, MRI, 核医学検査(骨シンチグラフィ, MIBGシンチグラフィ)が主な検査法であるが, 本稿ではCTとMRIの役割や問題点について述べる。

病期診断における画像診断の役割

神経芽腫の病期診断はINSS (international neuroblastoma staging system) が広く用いられている (Table 1)。病期の決定は原発巣の評価と転移病巣の評価とに大きく分かれる。

原発巣の診断に画像検査は非常に重要で, 病変の部位, 大きさ, 進展範囲, 既存構造との位置関係などについて評価する。検査法としてはCTやMRIが選択される。神経芽腫の特徴的な進展様式として傍脊椎病変の脊柱管内への進展があるが, その評価にはMRIが欠かせない (Fig.1)。脊髄への

圧迫の有無やその程度, 脊髄の異常の有無についての評価に優れる。組織学的検査での確定診断や生物学的予後因子の評価に生検が必要であるが, 生検部位の決定や治療方針の決定における画像診断の役割は非常に大きい。

原発巣の評価とともに, 骨, 骨髄, リンパ節(所属リンパ節および遠隔リンパ節), 肝, 皮膚, 軟部組織などの転移病巣の有無や存在する場合の大きさや数を評価する。

骨転移の評価には骨シンチグラフィが優れる。また, 骨・骨髄転移を含めた遠隔転移の評価にMIBGシンチグラフィは非常に有用である¹⁾。これらの核医学検査については, 本特集の別稿で述べられているため参照されたい。機能的診断を行う核医学検査と形態的診断に優れるCTやMRI検査とを組み合わせることで, より正確な病期診断が可能となる。

リンパ節転移や肝転移, 軟部組織への転移巣などは, CTあるいはMRIで局在や大きさを詳細に

Table 1 INSS (International Neuroblastoma Staging System)

Stage	Description
1	Localized tumor confined to the area of origin; complete gross resection with or without microscopic residual disease ; identifiable ipsilateral and contralateral lymph nodes negative macroscopically.
2A	Localized tumor with incomplete gross exision ; identifiable ipsilateral and contralateral lymph nodes negative macroscopically.
2B	Unilateral tumor with complete or incomplete gross resection with positive ipsilateral regional lymph nodes; contralateral lymph nodes negative microscopically.
3	Tumor Infiltrating across the midline with or without regional lymph node involvement ; unilateral tumor with contralateral regional lymph node involvement ; or midline tumor with bilateral regional lymph node involvement.
4	Dissemination of tumor to distant lymph nodes, bone, bone marrow, liver, or other organs (except as defined in stage 4S).
4S	Localized primary tumor (as defined for stage 1 or 2A or 2B) with dissemination limited to skin, liver, or bone marrow (< 10% tumor cells, and MIBG scan negative in the marrow). Limited to infants < 1 year of age.

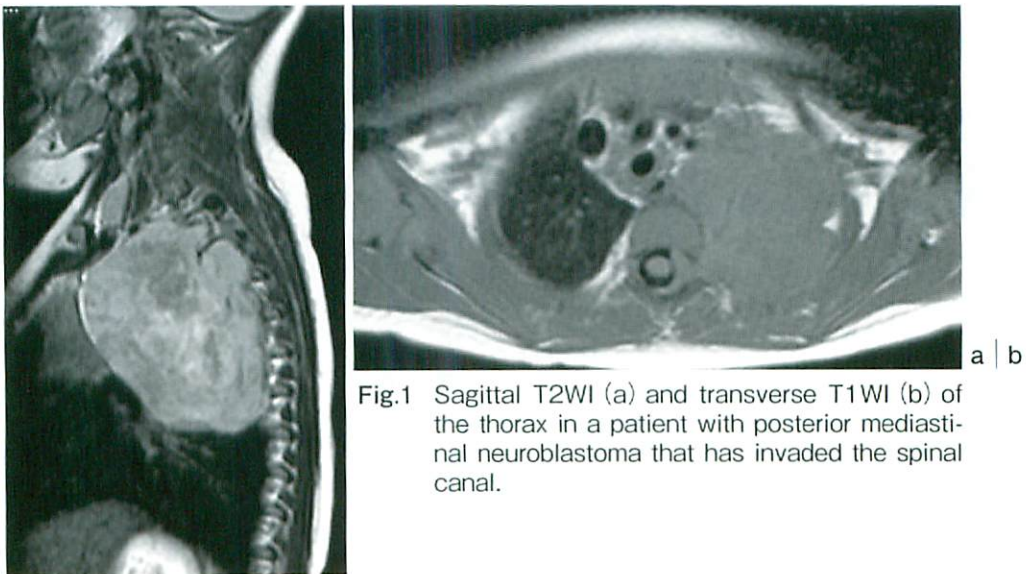


Fig.1 Sagittal T2WI (a) and transverse T1WI (b) of the thorax in a patient with posterior mediastinal neuroblastoma that has invaded the spinal canal.

評価する (Fig.2). 特に肝転移の評価については、MIBGシンチグラフィでは生理的に強い集積を示すため、CTやMRIでの評価が必須となる (Fig.2).

MRIは優れた組織分解能を有するため、CTでは評価が難しい骨髄転移の有無についても評価が可能である。撮像技術の進歩によりMRIでの全身検索が可能となり、骨髄転移の評価が困難な骨シンチグラフィよりも病期診断に有用であるとの報告も最近認められる^{2,3)}。

腫瘍と既存の血管系との関係の評価することは、手術適応の決定をする上で重要である。特に副腎

や後腹膜原発の神経芽腫では、腹腔動脈、上腸間膜動脈、腎動脈や腹部大動脈などの主要な血管を巻き込む発育をしばしば示す (Fig.3)。最近ではCTやMRIでの撮影技術が進歩し、多列検出器型CT (MDCT) やMR angiographyなどの手法を用いて腫瘍と血管系との関係の詳細な評価が可能となってきた。

治療効果判定におけるCT, MRIの役割と問題点

外科的切除術後の残存病変の有無や、化学療法

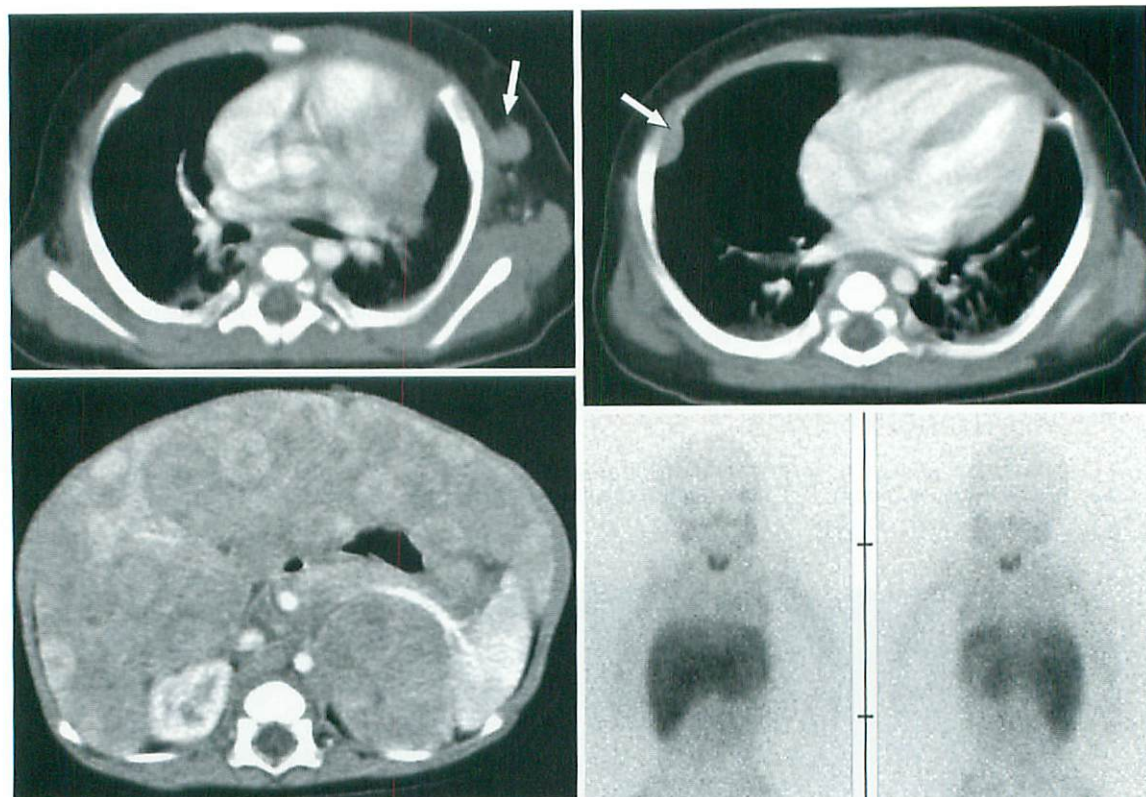


Fig.2 Computed tomography of thorax (a, b) and upper abdomen (c) show left adrenal neuroblastoma with numerous liver metastases, left axillar lymph node (a : arrow) and right pleural metastasis (b : arrow). ^{123}I -MIBG scintigraphy (d) shows multiple skeletal metastases of both lower extremities and liver metastasis. There is very fine accumulation in the left axilla, but it is difficult for detection of the right pleural lesion.

123I-MIBG 24 HR

a	b
c	d

や放射線治療後の縮小率を評価する上で画像診断は重要な役割を果たす。大きさや内部性状の変化についての評価は容易であるが、治療後に残存する腫瘍の性状については形態的評価では限界がある。活動性の腫瘍と、治療後の線維化や分化度の高い成分との鑑別は困難である。

全身MRIは初期診断だけでなく、治療効果判定にも有用な情報をもたらすと考えられるが、神経芽腫の好発転移部位である骨髄病変のMRIでの治療効果判定にはいくつかの問題がある³⁾。化学療法や輸血、放射線治療などにより骨髄信号が修飾されることが知られており、異常信号を認めても、

正常な白色骨髄とは異なる組織の存在を示すものの非特異的な所見で、治療の対象となる腫瘍と治療に伴う変化との鑑別が困難な場合が少なくない。

治療効果判定も形態的診断を主とするCT、MRIと機能的評価が可能な核医学検査とで総合的に行うのが現状である。また、MIBGシンチグラフィや骨シンチグラフィで判断に悩む所見を得た場合、CTやMRIで病変の存在を確認する。

モダリティの選択

検査のモダリティとしてCTを選択するかMRIを選択するかは、評価する部位や目的によって判

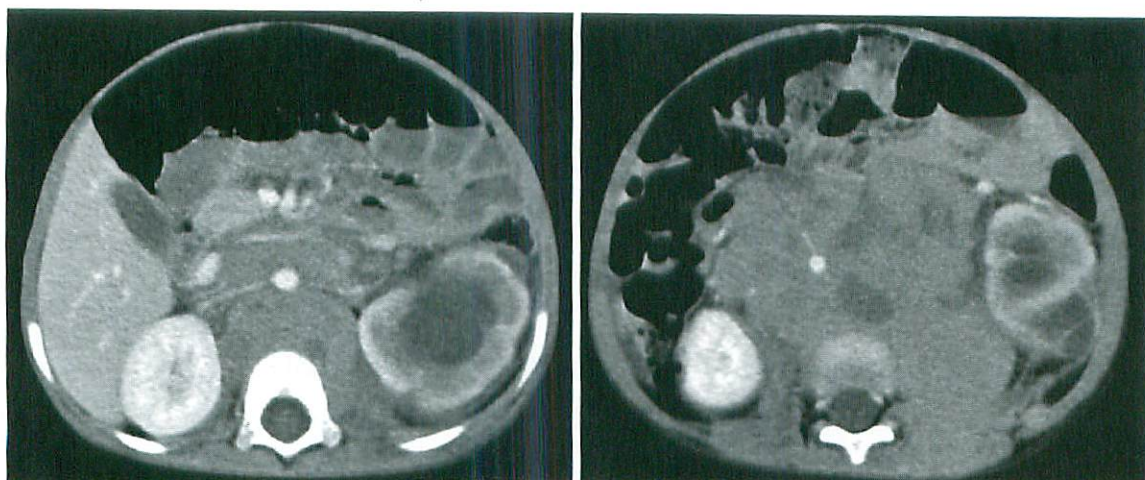


Fig.3 Computed tomography of abdomen shows large retroperitoneal neuroblastoma with a very irregular lobulated border that has invaded and displaced the left kidney inferolaterally, causing hydronephrosis. There is encasement and displacement of the aorta, both renal arteries, and inferior vena cava.

断すべきである。CTとMRIの特性をよく理解し、評価の対象に適したモダリティを選択することが重要である。頭蓋内や脊髄・脊柱管内の評価、骨髄の評価にはMRIが優れ、肺の評価にはCTが優れるといった特性があるが、撮像技術の進歩によりCTとMRIの差は以前ほどない。Siegelらは手術で確認された腫瘍の進展範囲の正診率はCTとMRIで同等であったと報告している⁴⁾。被ばくの有無や撮像時間、鎮静の有無などを考慮し、患児にとってより侵襲が少なく、より多くの有用な情報が得られるようにモダリティを選択するよう心がけたい。

まとめ

- ・CT, MRIは神経芽腫の病期診断や治療方針の決定、治療効果判定に有用である。
- ・骨・骨髄転移の評価に優れる核医学検査と総合的に判断することでより正確な診断に近づく。
- ・骨・骨髄以外の転移巣、特に肝転移の評価はCT, MRI, USの担う役割が大きい。

- ・MRIは骨髄病変の診断にも有用で、全身の評価へと利用法が拡大されつつある。ただし骨髄病変の治療効果判定には問題が残る。
- ・残存病変の性状評価には形態診断のみでは限界がある。

●文献

- 1) Gelfand MJ : Meta-iodobenzylguanidine in children. Semin Nucl Med 1981 ; 305 : 12-17.
- 2) Laffan EE, O' Connor R, Ryan SP, et al : Whole-body magnetic resonance imaging : a useful additional sequence in paediatric imaging. Pediatr Radiol 2004 ; 34 : 472-480.
- 3) Goo HW, Choi SH, Ghim T, et al : Whole-body MRI of paediatric malignant tumours : comparison with conventional oncological imaging methods. Pediatr Radiol 2005 ; 35 : 766-773.
- 4) Siegel MJ, Ishwaran H, Fletcher BD, et al : Staging of neuroblastoma at imaging : report of the radiology diagnostic oncology group. Radiology 2002 ; 223 : 168-175.