

## 頭頸部腫瘍の MRI

## Magnetic Resonance Images of neoplasms originating in the head and the neck

安西好美 (千葉大学放射線医学教室)

宇野公一 (同上)

伊丹純 (同上)

有水昇 (同上)

岡田淳一 (千葉大学中央放射線部)

守田文範 (同上)

植松貞夫 (同上)

### キーワード

MRI, neoplasma, head and neck

### 要旨

Magnetic Resonance Imaging (MRI) was performed on 30 cases with a variety of neoplasms primarily originating in the head and the neck. The objective of the study was to determine whether the signal intensity was related to the kind of neoplasms present and how contrast of image density changed around neoplasms and neighboring tissues, in the comparison with those of X-ray computed tomography (CT).

The MR equipment was a Picker's superconductive machine, VISTA MR-CT, operated at 0.5 Tesla. T-1 weighted images adopted spin echo pulses with TR-400msec and TE-40msec, and inversion recovery pulses with TR-1500msec and TI-500msec, T-2 weighted images used spin echo pulses with TR-1500msec and TE-80msec.

30 cases studied were consist of 17 cases of malignant lymphoma, 8 cases of nasopharyngeal carcinoma, 5 cases of carcinoma of maxillary sinus.

T-1 weighted images represented low density areas on the lesion of malignant lymphoma as well as that of squamous cell carcinoma (SCC) originating in the pharynx and maxillary sinus, indicating the signal intensities were not so different each others.

T-2 weighted images, however, showed the lesion of malignant lymphoma alone with higher density than those of SCC, suggesting a potential worth in making differentiate malignant lymphoma from SCC by MRI.

MRI was advantageous over a plain CT in image contrast which was produced among lesion of neoplasms, muscle, fat and blood vessel. T-1 weighted images represented the bone cortex with patterns of a small ring or a thin band of low density and the bone marrow with a high density. Therefore, the irregular decrease of density on the bone

marrow suggests a possible involvement of neoplasms. An involvement occurred in a small area of bone cortex unavoidably left uncertain by MRI, because the contrast density was minor between the bone cortex and its involvement.

## 1 はじめに

頭頸部領域の悪性腫瘍の画像診断は、X線CT（以下CTと略す）が主流であるが、CTは、頭蓋底の骨や副鼻腔、鼻咽腔、鼻咽腔内の空気からのアーチファクト（人工像）が生じやすく、また造影剤を用いても、軟部組織の識別には限界があり、腫瘍の進展範囲を正確に把握する上で、解決すべき問題点を残している。

磁気共鳴映像法(Magnetic Resonance Imaging, 以下MRIと略す)は、軟部組織のコントラストが良好で、三次元方向の任意断面面での撮像が可能と云う長所を有している。さらに、呼吸による体動の影響が軀幹部に比べて少ない頭頸部腫瘍では、比較的解像力のよい画像が得られる。これらの長所は診断に有用であり既に幾つかの報告がなされている<sup>1)~5)</sup>。さらにMRIでは、パルス系列を変化させることで、T1強調SE像、T2強調SE像、IR像など種々の画像が得られ、それらを利用することにより病変の質的診断が、どこまで可能であるか興味深いところである。しかしMRは、撮像時間が長く動きによるアーチファクトがあり、空間的解像力はCTに比べて劣るなどの短所もある。今回、我々は頭頸部領域の悪性腫瘍30例についてMR検査とCT検査を施行し、描写像について、腫瘍の種類により信号強度に相違があるか否かを調べ、腫瘍と周辺組織とのコントラストの差異から両検査における識別能を比較検討したので報告する。

## 2 対象と方法

### a 対象症例

対象は、昭和60年8月から、昭和62年4月までに千葉大学放射線科を受診し、MR検査を施行した頭頸部悪性腫瘍30例である。男性21例、女性9例で、年齢は27才から80才まで平均59才である。

疾患の内訳は、悪性リンパ腫17例、上咽頭癌8例、上顎癌5例の計30例であった(Table 1)。全例とも手術又は生検により組織学的診断が確認されており、MR検査は、放射線治療または化学療法開始以前に実施した。また、検討対象部位は、腫瘍については原発巣とし、腫瘍実質部位が選ばれた。

### b 方法

#### 1) 使用機種

使用機種は東レ富士ピッカー・インターナショナル社製超伝導MR装置で、静磁場強度は0.256 Teslaまたは0.5 Teslaであった。0.256 Teslaにての撮像が2例、0.5 Teslaのものが28例であった。CT装置はGE社製CT/T 8800であった。

Table 1.

対 象	
悪性リンパ腫	17例
上咽頭癌	8例
上顎癌	5例
計	30例

2) 撮像条件

主として用いたパルス系列は、T1 強調 SE 法では、TR (繰り返し時間) 400 msec TE (エコー時間) 40 msec, および IR 法では TR 1500 msec, TI (反転時間) 500 msec, T2 強調 SE 法では、TR 1500 msec TE 80 msec であった。

撮像には頭部用コイルを用いた。スライス厚は 10 mm, スキャンマトリックスは 128×128 または 256×256, 加算回数は 2 回であった。

以上の方法を用いて撮像された MR により次のことを検討した。

3) 腫瘍の種類と MR 信号強度

腫瘍の種類と MR 信号強度とを調べ、両者に関係があるか否かを検査対象 30 例について検討した。

4) MR と CT の比較—腫瘍と周辺組織の識別について

腫瘍の進展範囲についての診断を行なう上で、最も重要な因子である腫瘍と周辺組織間のコントラストについて、MR と CT との優劣を比較した。検討対象は、11 例で内訳は悪性リンパ腫 7 例、上咽頭癌 3 例、上顎癌 1 例であった。静磁場強度 0.5 Tesla にて撮像し、CT との検査間隔は一週間以内であった。

3 結 果

a) 腫瘍の種類と MR 信号強度

検討対象である 30 例について、腫瘍像における信号強度を以下の 4 段階に分類した。(Table 2)

H ; 脂肪と同程度か、それよりやや高い信号強度

M<sub>1</sub> ; 脂肪より低いが、筋肉よりは明らかに高い信号強度

M<sub>2</sub> ; 筋肉よりは、わずかに高い程度だが識別は可能な信号強度

L ; 筋肉と同程度か、それ以下の信号強度

悪性リンパ腫は、全例非ホジキンリンパ腫であり、上咽頭癌、上顎癌は、全例扁平上皮癌であった。

T1 強調 SE 法では、悪性リンパ腫、上咽頭癌、上顎癌はともに脂肪と筋肉の中間の信号強度 (M<sub>1</sub> および M<sub>2</sub>) を示した。なかでも、悪性リンパ腫は、筋肉より僅かに信号強度の高い程度のもの (M<sub>2</sub>) が多く (14/17), 上咽頭癌、上顎癌に比べて T1 時間が延長する傾向にあった。

T2 強調 SE 法では、上咽頭癌、上顎癌の全例が、脂肪よりも低い信号強度 (M<sub>1</sub> および M<sub>2</sub>) を示すのに対して、悪性リンパ腫は、1 例を除

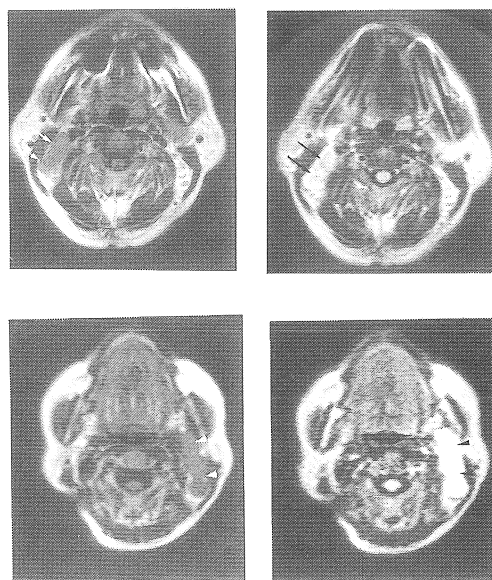


Fig. 1 a: 上咽頭癌の頸部リンパ節転移 T<sub>1</sub> weighted SE image SE400/40 (白矢印)  
 b: 上咽頭癌の頸部リンパ節転移 T<sub>2</sub> weighted SE image SE1500/80 (黒矢印)  
 c: 悪性リンパ腫 T<sub>1</sub> weighted SE image SE400/40 (白矢頭)  
 d: 悪性リンパ腫 T<sub>2</sub> weighted SE image SE1500/80 (黒矢頭)

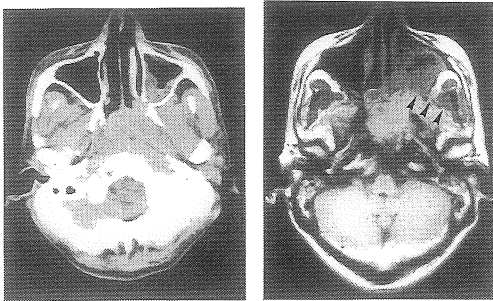


Fig. 2 上咽頭癌

- a | b
- a: plain X-CT
  - b: MR T<sub>1</sub>weighted SE image SE400/40  
腫瘍と筋肉の識別はMRの方がX-CTよりも明瞭である (黒矢頭)

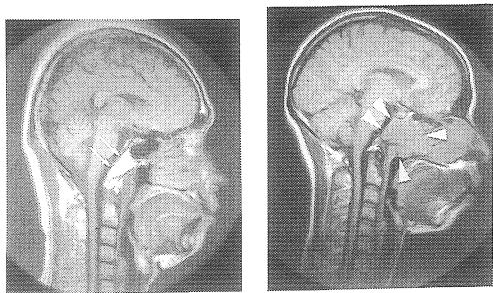


Fig. 3 a: 正常男性の矢状断 (MR T<sub>1</sub> weighted SE image SE400/40)  
正常骨髄は高信号領域に描出される (白矢印)  
a | b  
b: 上咽頭癌の頭蓋底浸潤 (MR T<sub>1</sub> weighted SE image SE400/40)  
腫瘍により骨髄の信号強度の低下が著明である (白矢頭)

き、全例が脂肪と同程度、または、それよりやや高い信号強度(H)を示し、上咽頭癌、上顎癌とは信号強度に明らかな差異を示した。即ち、悪性リンパ腫は、上咽頭癌、上顎癌よりも、T2時間の延長を示し、鑑別に役立つことが示唆された。

b) MR と CT の比較—腫瘍と周辺組織の識別について

検討対象は 11 例であり、CT 検査は単純 CT で行なった。画像から、腫瘍と筋肉、脂肪、気道、血管、骨 (骨皮質) とのコントラストとを比べ、MR と CT とのどちらが腫瘍と周辺組織との鑑別に有利であるかについて検討を行なった (Table 3)。

筋肉は、MR では T1 強調法および T2 強調法のいずれにおいても、低信号領域として描出されたが、腫瘍と比べると明らかに低信号、または僅かに低信号を示す症例が大部分であった。

特に、T2 強調 SE 法では、筋肉は腫瘍よりもはるかに低信号を示した。一方、CT では腫瘍と筋肉の濃度差は、僅少であった。したがって腫瘍と筋肉の識別は、MR、特に T2 強調 SE 法、のほうが CT よりも優れていた。

MR では、脂肪は、T1 強調、T2 強調のいずれにおいても、筋肉よりはるかに高信号領域として描出され、脂肪と筋肉の識別は容易であった。また、同様に脂肪は、T1 強調像では、腫瘍の全例よりもはるかに高信号を示し、腫瘍と脂肪の識別は容易であった。一方、CT でも、脂肪は腫瘍よりも低信号として描出された。したがって腫瘍と脂肪組織の識別は、CT と MR、T1 強調法とのいずれでも可能であり大きな差は見られなかった。しかし、脂肪と腫瘍とのコントラストの強さは MR、特に T1 強調法が CT よりも優れていた。T2 強調 SE 法では、悪性リンパ腫は脂肪と同程度、もしくはそれよりやや高い

Table 2. 疾患別の腫瘍のintensity

	T 1 強調 S E 法				T 2 強調 S E 法			
	H	M 1	M 2	L	H	M 1	M 2	L
悪性リンパ腫	0	3	14	0	16	0	1	0
上咽頭癌	0	2	4	1	0	6	2	0
上 顎 癌	0	2	2	1	0	5	0	0

H : 脂肪と同程度か、もしくはそれよりやや高い信号強度  
 M 1 : 脂肪より低い、筋肉よりは明らかに高い信号強度  
 M 2 : 筋肉よりわずかに高い程度だが、識別は可能な信号強度  
 L : 筋肉と同程度か、もしくはそれ以下の信号強度

T 1 強調 S E 法 ; S E 400 / 40

T 2 強調 S E 法 ; S E 1500 / 80

Table 3. MRI と CT の比較検討  
 ~腫瘍と周辺組織の識別能~

	MRI 優位	同程度	CT 優位
筋 肉	10	1	0
脂 肪	4	6	1
気 道	1	8	2
血 管	11	0	0
骨皮質	0	5	6

信号であり、悪性リンパ腫と脂肪との識別は困難であった。

気道については、CT, MR, (T1 強調, T2 強調) はともに無信号を示し、腫瘍との識別は、ほぼ同程度であった。MR において、撮像時間の比較的短い T1 強調 SE 法では、解像力は CT とほぼ同程度であるが、撮像時間の長い IR 法、

T2 強調 SE 法では、動きによるアーチファクトがあり、解像力は CT に比べて低下していた。

直径 2 ~ 3 mm 以上の血管は、MR では T1 強調, T2 強調のいずれでも無信号の管腔として描出され、血管と腫瘍との識別は容易であった。一方、単純 CT では血管と腫瘍はほぼ同程度の濃度を示し、両者の鑑別は濃度差からは困難であった。したがって無侵襲で、腫瘍と血管との識別可能な MR が単純 CT より優れているといえる。

MR は、骨皮質を低信号領域に、脂肪に富んでいる骨髄を高領域に描出した。T1 強調像で高信号の骨髄が低信号に描出された 3 例では、腫瘍の骨髄への侵襲が示唆された。このうち 2 例は CT でも骨髄への侵襲が認められたが、1 例は CT でははっきり描出されなかった。MR は、骨皮質を低信号の細い線状陰影または薄い帯状陰影として描出した。骨皮質の形状と信号強度

が変化した 5 例では、骨皮質の破壊が疑われ、CT 所見とも一致した。しかし、CT にて骨皮質の破壊が明らかであるのに、MR では指摘できなかった症例が 1 例あり、腫瘍と骨との識別については、骨を著しく高濃度に描出できる CT の方が優れていた。

#### 4 考察

本研究では、頭頸部の悪性リンパ腫と扁平上皮癌の原発巣で、T2 強調 SE 法での信号強度に明らかな相違が示された。このことは鑑別診断からは非常に興味深いことであると考えられる。Joseph ら (1984 年) は、腹部と骨盤領域の研究報告で悪性リンパ腫によるリンパ節腫脹と他の悪性新生物によるリンパ節腫脹とは、MR 上鑑別不可能であると述べている<sup>9)</sup>。しかし本研究は、頭頸部領域の原発巣では鑑別できる可能性を示唆している。本研究では、悪性リンパ腫 14 例のなかで、1 例のみ T 2 強調 SE 法で信号強度が低かった。この症例は眼窩後部に発生した Diffuse Large Type の悪性リンパ腫で、病理所見では非常に線維化の強い組織の中にリンパ腫の細胞が散在した。信号強度が低く描出された理由の一つは線維化組織の混在を反映しているものと考えられる。

頭頸部腫瘍において MR と単純 CT を比較すると、MR は、空間分解能が CT に劣るものの<sup>7)</sup>組織間のコントラスト分解能に優れ、筋肉、脂肪、血管の識別に関しては単純 CT を凌駕することが本研究において示された。造影 CT では一般に、造影効果により血管の同定は可能である。しかし本研究での 3 例はいずれも造影剤の点滴静注法であったためか、造影効果のあまり高くないものであった。また、悪性腫瘍症例では比較的高齢者が多く、造影効果の高いボラス注入は必ずしも可能でない症例もある。したがって、無侵襲で腫瘍と血管との識別可能であ

るという点では、MR は造影 CT に優るといえる。

MR にて骨浸潤をどこまで正確に診断することができるかという問題がある。上咽頭癌、中咽頭癌、下咽頭癌等の病期分類には、骨浸潤の有無が T 因子に大きく関係してくるので非常に重要である。本研究では MR は、脂肪に富んだ正常骨髄を高信号強度に示したが、腫瘍が骨髄へ浸潤すると低信号へと変化し、骨髄病変を知ることが可能であった。特に、T1 強調 SE 法は、腫瘍の骨髄侵襲を知るには信号強度の減少が顕著であったので有用であった<sup>8)</sup>。

MR は、正常骨皮質を低信号の細い線状陰影または薄い帯状陰影として描出する。本研究では、腫瘍が比較的大きく骨皮質への侵襲が明かな症例が多く、CT と MR いずれでも診断可能のため、両者の診断能に著明な差が見られなかったといえよう。しかし MR にて描出されなかった 1 例を経験したが、これは翼口蓋突起のみに骨破壊がある症例であった。腫瘍浸潤が骨皮質に及んでも、小範囲の浸潤巣では partial volume phenomenon も加わり、信号強度に僅かな変化しか認めなかったためと思われた。一方 CT では、骨皮質と軟部組織とのコントラストは著明に高く、このため骨皮質の小病変の描出は CT は MR より勝っている。

#### 5 結 語

(1) 頭頸部の悪性リンパ腫 17 例、上咽頭癌 8 例、上顎癌 5 例の計 30 例について、MR を施行し、信号強度と組織の識別について検討を行なった。

(2) 頭頸部悪性リンパ腫と扁平上皮癌の信号強度を比較すると、T2 強調法では、悪性リンパ腫の方が扁平上皮癌より高信号である傾向があり、両者の鑑別に有用であることが示唆された。

(3) MR は、T1 強調像にて腫瘍と脂肪とを、

T2 強調像にて腫瘍と筋肉とを、また T1, T2 強調像にて血管と軟部組織とを識別した。このため、軟部組織に対するコントラスト分解能については MR は CT より優れていた。

(4) MR は、骨髄を高信号域に描出するので、低信号に描出される場合には骨髄の病変が示唆された。

(5) MR は骨皮質を、低信号の線状または帯状陰影として表わすが、軟部組織とのコントラストが低いので、骨皮質の微細な病変の描出能は CT に劣るものと考えられた。

#### 文 献

- 1) W.P. Dillon, C.M. Mills, B. Kjos, et al; Magnetic Resonance Imaging of Nasopharynx. Radiology 152; 731-738, 1984
- 2) D.D. Stark, A.A. Moss, G. Gamsu, et al; Magnetic Resonance Imaging of the neck. 1 Normal anatomy; Radiology 150; 447-454, 1984
- 3) D.D. Stark, A.A. Moss, G. Gamsu, et al; Magnetic Resonance Imaging of the neck. 2; Radiology 150; 445-461, 1984
- 4) H.S. Glazer, J.H. Niemeyer, D.M. Balfe, et al; Neck Neoplasms MR Imaging; Part 1 Initial Evaluation. Radiology 160; 343-348, 1986
- 5) 杉本寿美子, 多田信平; 頭頸部腫瘍の MRI; 日独医報 30; 647-655, 1985
- 6) J. K.T. Lee, J.P. Heiken, D. Ling, et al; Magnetic Resonance Imaging of Abdominal and Pelvic Lymphadenopathy; Radiology 153; 181-188, 1984
- 7) A.A. Mancuso, H.R. Harnsverger, A.S. Muraki et al; Computed Tomography of Cervical and Retropharyngeal Lymph Nodes; Normal, and Applications in Staging Head and Neck Cancer.; Radiology 148; 709-714, 1983
- 8) R.H. Daffer, A.R. Lupetin, N. Dash, et al; MRI in the Detection of Malignant Infiltration of Bone Marrow.; AJR 146; 353-358, 1986

本研究の一部は厚生省がん研究助成金(有水班 61-16)「核磁気共鳴映像によるがんの画像診断に関する研究」によって行われた。