# 琉球大学学術リポジトリ

# [原著] 慢性硬膜下血腫のMRI

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球医学会
	公開日: 2010-07-02
	キーワード (Ja):
	キーワード (En): Chronic subdural hematoma, MRI,
	stage of hematoma, T_1-weighted image (inversion
	recovery method )
	作成者: 金城, 利彦, 六川, 二郎, 銘苅, 晋, 佐久田, 治, Kinjo,
	Toshihiko, Mukawa, Jiro, Mekaru, Susumu, Sakuta,
	Osamu
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015872

## 慢性硬膜下血腫のMRI

金城 利彦、六川 二郎、銘苅 晋、佐久田 治

琉球大学脳神経外科

(1989年12月1日受付、1990年1月31日受理)

#### はじめに

核磁気共鳴画像診断法、すなわちMagnetic Resonance Imaging (MRI) の進歩はめざましく、中枢神経系病変の診断においても X 線CT (CT) と比べて組織コントラストが良好なこと、冠状断や矢状断といった撮像画を自由に選べることなど、その利点はきわめて大きい。

しかし頭蓋内出血に関しては、急性期では CTに比べて検出能力は劣っており、亜急性期 から慢性期にかけての画像の経時的変化もヘモ グロビンの存在様式に左右される<sup>11</sup>といわれ、 いまひとつ理解が難しい。頭蓋内出血の中でも 慢性硬膜下血腫に対してCTよりもMRIが有用 であるという報告が最近みられる<sup>2,3,4)</sup>。

われわれはMRIを施行した慢性硬膜下血腫15例について検討し、特にTi強調画像のInversion recovery (IR) 法により血腫のStageの判定が可能であると考えられたので報告する。

### 対象症例および撮像法

対象はMRIの施行された慢性硬膜下血腫15例である(Table 1)。男6例、女9例で、年齢は0~87歳。0歳の乳児2例を除いた13例では39~87歳でその平均年齢は67.1歳である。両側性血腫が6例あり、計21血腫について検討した。使用したMRIはToshiba MRT 15Aまたは22A(0.15または0.22Tesla、常伝導)で、pulse sequenceはTable 1の如くIR法(2000/450/30), long SE法

(1550-2000/30-80) , short SE 法 (500-700/30-40)を用い、原則としてaxial像であるが、症例によりcoronal像を追加撮像した。血腫の信号強度はフィルム上で肉眼的に灰白質と比較して判定した。また場合により脳脊髄液とも比較した。さらに MRI所見は11例で施行された CTとも対比した。

### 結 果

Table 1の如く、IR法は14例19血腫(axal 14 例, coronal 2例)に施行された。Low intensity  $\mathfrak{D}^{\mathfrak{l}}$  5, low + isointensity  $\mathfrak{D}^{\mathfrak{l}}$  2, isointensity  $\mathfrak{D}^{\mathfrak{l}}$  2, high + isointensityが 5, high intensityが 5血腫 と多彩であった。一方、プロトン密度強調画像 としてlong SE法 (1550-2000/30-40) は11例17血 腫(axial 10, coronal 4例)に施行された。2 例4血腫がlow intensity(ただし脳脊髄液よりは わずかに高信号)を示した以外は、9例13血腫が homogeneous high intensityであった。 1 例のみ T2強調画像としてのlong SE法 (2000/80) で撮像 されたが、血腫は脳室脊髄液と同じ信号で脳と の境界は明らかではなかった(症例13)。Short SE法 (500-700/30-40) は4例5血腫 (coronal像) で 施行された。全例で血腫はhigh intensityであっ たが、信号強度はlong SE法におけるよりも強 くなかった。

Coronal 像は11 例 14 血腫 (IR 3, long SE 4, shot SE 4例) で施行され、血腫の広がりの把握が容易であった。

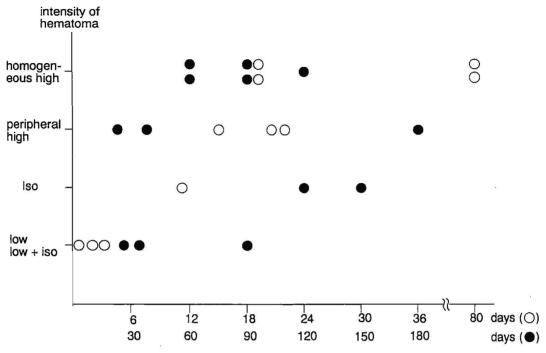


Fig. 1. Correlation between the intensity of the hematoma in MRI(IR) and days from head trauma (●) and onset of symptoms(○).

つぎに多彩な所見を呈したIR法について検討した。慢性硬膜下血腫に先行したと考えられる頭部外傷の明らかな11例について、受傷からMRI施行までの日数と血腫の信号強度との関係をみたが両者には相関はみられなかった(Fig. 1)。他方、症状出現の日の明らかな10例について、症状出現からMRI施行までの日数と血腫の信号強度の間には関連があった。すなわち、症状出現早期( $0 \sim 3$  日)には血腫はlow intensityか、前方がlow後方がisointensityであり、その後isointensity(10 日)、周囲がhighで内部がisointensity(14-22 日)、そしてhomogeneous high intensity(15-80 日)へと次第に変化していた(Fig. 1)。

CTは11例16血腫で施行されたが、血腫density はhigh density 2、mixed density 2、isodensity 5、low density 7であった。CTで血腫の境界の明らかでない3症例(症例5,10,11)でも、MRIは血腫を明瞭に描出し、脳との境界が明らかであった。以下に症例を呈示する。

〈症例1〉 80歳女性。

老人性痴呆で近医に入院中の約3ヶ月前に軽い頭部外傷があった。歩行障害が出現し、CTで異常を指摘され当科紹介入院。意識レベルは3で左不全片麻痺が認められた。CTでは右にmixed densityの血腫が認められ(Fig. 2A)、MRI(発症当日)ではIR法で前方がlow、後方がisodensityで、内側に線状の低信号域(矢印)も認められた(Fig. 2B)。long SE法のcoronal像では、homogeneous high intensityに描出され、血腫の広がりの把握はより容易であった(Fig. 2C)。

〈症例2〉 57歳女性。

約1カ月前に交通事故で頭部を打撲し当科を 受診したが、特に異常はなかった。頭痛、左片 麻痺が出現し、2日後MRIで右側にIR法でlow、 long SE法でhigh、short SE法(coronal像)でhigh intensityの血腫が認められた(Fig. 3)。

〈症例 4〉 48歳男性。

約5カ月前に頭部外傷の既往がある。急激な

No. Age(y) Sex Henatoma Days between head- Days between MRI findings (A=axial, C=coronal) X-CT findings side trauma and MRI long SE onset and MRI short SE 1 80 90 0 low+iso(A) high(C) mixed rt. 2 57 F 33 low (A) rt. 2 high(A) high(C) 3 75 30 low+iso(A) high(C) high rt. 3 4 48 М 150 rt. 10 iso(A) high(A, C) 5 39 М 34 14 high+iso(A, C) iso rt. 6 72 P 60 15 bil. high(A) bil.high(A< C) bil: low bil. 7 55 lt. 20 iso+high(A) high(A) 8 78 23 22 high+iso(A) high(C) high lt. 9 88 30 ч 30 bil. high(A) bil. high(C) bil. 10 49 М bil. 80 80 bil. high(A) bil. high(A) bil. iso 11 80 F 180 rt. high+iso(A) iso 12 87 bil. bil. low(A) bil. low(A) bil. low 13 78 М bil. bil. low(A) bil. low(A< C) bil. low 14 4m rt. high(A, C) high(A) low 120 15 7 m P bil. lt.iso bil. high(A) lt. iso rt. mixed rt.iso+high(A)

Table 1. Summary of the patients with CSH

MRI: Toshiba MRT 15A or 22A

IR(2000/450/30)

long SE(1550-2000/30-80)

short SE(500-700/30-40)

頭痛で発症し、10日後のMRIで右にIR法で isointensity、long SE法でhigh intensityの血腫が 認められた(Fig. 4)。

〈症例5〉 39歳男性。

3年前に椎骨動脈瘤の手術を受けている。約1カ月前に頭部打撲、2週間前より頭痛が出現した。CTでは右の側脳室の圧排がみられるが血腫は明らかではない(Fig. 5A, B)。MRI-IR法(発症14日後)ではhigh intensityの血腫内に一部isointensityの部分を含む血腫が明らかに認められた(Fig. 5C,D)。

〈症例6〉 72歳女性。

約2カ月前に頭部打撲、2週間ほど前から頭痛、歩行障害が出現した。CTでは両側にlow densityの血腫が認められた(Fig. 6A)。MRIではIR法、SE法ともにhomogeneous high intensityの血腫が認められた(Fig. 6B, C, D)。

〈症例13〉 76歳男性。

慢性腎不全で人工透析を受けてきたが、頭痛を訴えて当科受診。CTで両側硬膜下液貯留が認められた(Fig. 7A)。22日後のCT所見は変わらなかった。他方、MRIではIR法で脳室脊髄液と同程度の著名なlow intensityを示したが(Fig. 7B)、プロトン密度強調のlong SE法(2000

/40)ではlow intensityであるが脳室脊髄液よりはわずかに信号強度が強かった(Fig. 7C)。T2強調画像としてのlong SE法(2000/80)では血腫と脳の境界は不明瞭であった(Fig. 7D)。

〈症例14〉 7カ月女児。

生後3カ月で頭部外傷、両側硬膜下血腫が認められ、穿刺排液により治療された。生後6カ月のCTで右にisodensityの血腫が出現(Fig. 8A)、さらに7カ月目に右側血腫はhigh densityとなり、左側もhigh densityの血腫となった(Fig. 8B)。この時点のMRIは、IR法で左がiso、右が前方でlow、後方でhigh intensityを示した(Fig.8C)。しかしlong SE法では両側ともほぼ同様なhigh intensityであった(Fig. 8D)。手術により左が新鮮な、右が古い血腫であることを確認した。

## 考察

慢性硬膜下血腫の診断はCTにより容易であるが、他方MRIの診断における有用性が最近注目されている<sup>2,3,4</sup>。

慢性硬膜下血腫はMRIでは一般にT<sub>1</sub>強調、T<sub>2</sub> 強調いずれにおいても高信号域を示す<sup>2,3)</sup>。しか

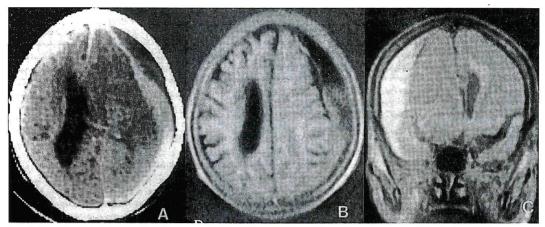


Fig. 2. Case 1. (A) CT scan showing a mixed density hematoma on the right side. (B) MRI (IR) showing low intensity in the frontal and isointensity in the posterior part of the hematoma. (C) MRI (long SE) showing a high intensity hematoma and its anatomical relationship. It is highly visible in the coronal view.

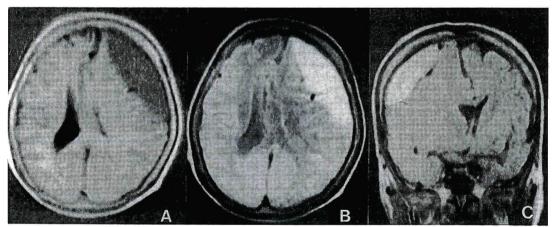


Fig. 3. Case 2. (A) MRI (IR) showing a relative low intensity area on the right side. (B) MRI (long SE) showing a high intensity hematoma. (C) MRI (long SE) showing high intensity from the coronal view.

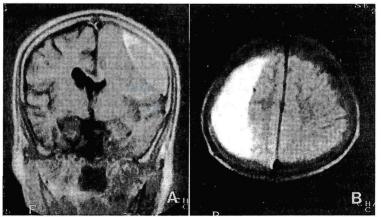


Fig. 4. Case 4. (A) MRI (IR) showing an isointensity hematoma with a peripheral high intensity rim (B) MRI (long SE) showing a high intensity hematoma.

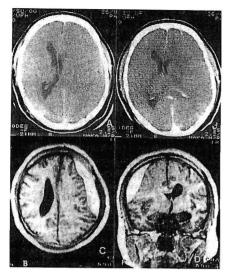


Fig. 5. Case 5. (A) and (B): Plain and enhanced CT scans showing a collapsed right lateral ventricle. Hematoma is not clear.

- (C) MRI (IR) showing high intensity and partial isointensity on the at right side.
- (D) MRI (IR) showing a coronal view hematoma out of the cortex.

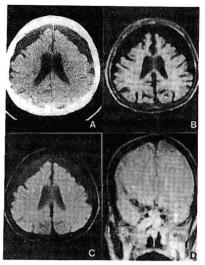


Fig. 7. Case 13. (A) CT scan showing bilateral subdural fluid collection.

- (B) MRI (IR) showing bilateral low intensity areas out of the cortex.
- (C) MRI (long SE) showing the same intensity as (B), but the intensity is a little higher than CSF.
- (D) MRI (T<sub>2</sub>-weighted image) does not reveal the hematoma clearly.

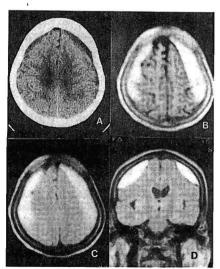


Fig. 6. Case 6. (A) CT scan showing bilateral low density areas in the frontoparietal region.

- (B) MRI (IR) and (C) MRI (long SE) showing bilateral high intensity areas in the same regions as (A).
- (D) MRI (long SE) showing the hematoma in high intensity in coronal view.

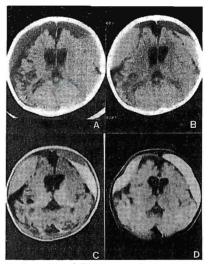


Fig. 8. Case 14. (A) CT scan in June showing two layers of a hematoma which has low and iso density at the right side.

- (B) CT scan in July showing appearance of a high density hematoma at the left side.
- (C) MRI (IR) showing hematomas with isointensity at the left and mixed intensity at the right side.
- (D) MRI (long SE) showing bilateral hematomas with high intensity.

しHosodaら<sup>21</sup>によると、T<sub>1</sub>強調画像で等から低信号を、T<sub>2</sub>強調画像で高信号を示す血腫もあり、これを再出血であろうとのべている。他方、太田<sup>51</sup>は再出血時のMRI所見について、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>強調画像ともに前方が高信号で、後方はT<sub>1</sub>強調画像で軽度高、T<sub>2</sub>強調画像で低信号を示すとのべている。われわれの症例ではプロトン密度強調画像としてのlong SE法 (1550-2000/30-40)で、再出血と考えられる時期でも高信号を示し、T<sub>1</sub>強調画像としてのIR法で低から等信号、または前方が低、後方が等信号を示した。これはHosodaらの報告と類似している。これらの相違は、Hosodaらとわれわれでは使用MRI機種が0.15から0.22Teslaと常伝導であり、太田らは超伝導MRIと異なるためと思われる。

脳内出血のMRI所見の経時的変化について、Gomoriら"によると、信号強度は出血後のヘモグロビンの存在様式により左右され、①oxy  $Hb\rightarrow ②$  deoxy  $Hb\rightarrow ③$  met-hemoglobin in intact  $RBC\rightarrow ④$  free methemoglobin  $\rightarrow ⑤$  hemosiderin と変化するにつれて、 $T_1$ 、 $T_2$ 強調画像でそれぞれ、①等、等→②低、低→③高、低→④高、高→⑤低、低信号へと変化するといわれている。しかしこれは超伝導MRIにおける所見であり、常伝導MRIでは超急性期血腫は $T_2$ 強調画像で等~軽度低信号強度を示すといわれる $^{6.7.8}$ 。

われわれの今回の症例では血腫のT₁値、T₂値 は測定していないが、できる限りTi強調画像と してのIR法とプロトン密度強調画像としての long SE法 (1550-2000/30-40) を施行した。T2 強調画像としてのlong SE法(2000/80)は1例 のみで施行したが、脳実質と血腫の境界は明か ではなかった。先に述べたように慢性硬膜下血 腫のMRIは一般にT₁短縮、T₂延長により、すべ てのパルス系列で高信号として描出される。福 島らの報告<sup>9</sup>のように、プロトン密度強調画像 はこのTı、Tzの変化にある程度対応してほとん どの血腫で高信号を示した。一方、Tz強調画像 では脳脊髄液とのコントラストは不良であっ た。したがって慢性硬膜下血腫の検出にはT₂強 調画像よりもプロトン密度強調画像が有用と考 えられる。症例12,13のようにIR法で低信号で あってもプロトン密度強調画像で脳室脊髄液よ りも高信号であれば血腫と考えられる。

慢性硬膜下血腫のstageは外傷からの日数よりも症状出現からの日数とより相関するといわれている<sup>10)</sup>。今回のわれわれの症例でも症状出現からの日数とMRIのIR法での所見がよく相関していた。すなわち発症から10日以内の症例ではIR法で低か等信号強度を示した。これはヘモグロビンがまだmethemoglobinに変化せずT<sub>1</sub>が短縮していないためである。このように血腫の経時的変化をみるにはT<sub>1</sub>強調画像(IR法)が最適の条件と考えられている<sup>2,9)</sup>。このことから逆にMRI所見より最近新鮮な出血が大量にあったかどうかが推定できると思われる。

血腫の直下にしばしばみられる線状の低信号域はくも膜下腔と考えられる。CTでも血腫消退期にみられる所見…であるがMRIではより詳細にわかる。小児の硬膜下液貯留と良性くも膜下腔拡大との鑑別。…にも有用と考えられる。

Coronal像は11例で施行されたが、いずれも 血腫の上下の広がりを把握することが容易で あった。このように自由に冠状断の得られる点 もMRIは有用であった。

#### まとめ

MRIを施行した慢性硬膜下血腫15例について 検討し、以下の結果を得た。

- 1. T.強調画像としてのIR法では血腫は症状出現より3日以内の急性期には低信号、または前方が低、後方が等信号を示した。ついで10日後ころには等信号、2週から3週後には周囲が高信号で内部が低信号、その後は血腫全体が均一な高信号へと次第に変化していく。
- 2. プロトン密度強調画像では血腫はほぼ均一 な高信号を示す。
- 3. 血腫直下にくも膜下腔と考えられる線状の 低信号域がみられた。
- 4. 冠状断により血腫の広がりの把握がより容易であった。

## 文 献

1) Gomori, K. M., Grossman, R. I., Goldberg,

- H. I., Zimmerman, R. A., and Bilaniuk, L. T.: Intracranial hematomas: Imaging by highfield MR. Radiology 157: 87-93, 1985.
- Hosoda, K., Tamaki, N., Masumura, M., Matsumoto, S., and Maeda, F.: Magnetic resonance images of chronic subdural hematomas. J. Neurosurg. 67: 677-683, 1987.
- Sipponen, J. T., Sepponen, R. E., and Sivula,
  A.: Chronic subdural hematoma: Demonstration by magnetic resonance. Radiology
  150: 79-85, 1984.
- 4) 轟木耕司,朝倉哲彦,上津原甲一,松田一 巳,金丸禮三,駒柵龍一郎,岡田明彦,藤 元登四郎:慢性硬膜下血腫の診断における CTとMRIの比較. CT研究 9: 161-168, 1987.
- 5) 太田富雄: 脳神経外科学, p794-795, 金芳堂, 京都, 1989.
- 6) DeLaPaZ, R. L., New, P. F. J., Buonanno, F. S., Kistler, P. R. F., Rosen, B. R., Taveras, J. M., and Bradly, T. J.: NMR imaging of intracranial hemorrhage. J. Comput. Assist. Tomogr. 8: 599-607, 1984.

- Han, J. S., Benson, J. E., Kaufman, B., Rekate, H. L., Alfidi, R. J., Huss, R. G., Sacco, D., Yoon, Y.S., and Morrison, S. C.: MR imaging of pediatric cerebral abnormalities. J. Comput. Assist. Tomogr. 9: 103-114, 1985.
- 8) Sipponen, J. T., Sepponen, R. E., and Sivula, A.: Nucler magnetic resonance (NMR) imaging of intracranial hemorrhage in the acute stage of resolving phases. J. Comput. Assist. Tomogr. 7: 954-959, 1983.
- 9)福島庸行,高木卓爾,永井 肇,伴野辰雄:乳幼児における硬膜下液貯留のMRI,小児の脳神経 13:381-387,1988.
- 10) 榊 三郎, 尾藤昭二, 林 幹夫, 吉川 澄: 慢性硬膜下血腫の臨床病理学的研究-成 因, 発症の機序, 自然治癒について. 脳と 神経 25: 153-162, 1973.
- 11) 益沢秀明,青木信彦,佐藤仁一:クモ膜下 腔拡大を伴う硬膜下液貯留. Neurol. Med. Chir. (Tokyo) 22: 751-756, 1982.

# Magnetic Resonance Imaging of Chronic Subdural Hematomas

Toshihiko Kinjo, Jiro Mukawa, Susumu Mekaru and Osamu Sakuta

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus

Key words: Chronic subdural hematoma, MRI, stage of hematoma, Ti-weighted image (inversion recovery method)

#### **ABSTRACT**

Fifteen chronic subdural hematoma (CSH) cases were studied with magnetic resonance imaging (MRI). By using resistive MRI (0. 15 or 0.22 Tesla, Toshiba MRT 15A or 22A), intensity of the hematoma was compared in detail. MRI is superior to Xray-CT for demonstrating the hematomas.

1. T<sub>1</sub>-weighted images by the inversion recovery (IR) method were obtained in 14 cases (19 hematomas). The hematomas showed variation in signal intensity, with low or isointensity in the acute stage from the onset of symptoms, but with high intensity in the late stage. 2. Proton density-weighted images by the long spin echo (SE) method were obtained in 11 cases (17 hematomas). The hematomas showed high intensity except for two cases. 3. Low signal intensity strips underlying the hematoms were observed; the strips seemed to be subarachnoid space. 4. MRI in coronal view more easily demonstrates anatomical relationships in detail.