



Title	Gd-DTPAを利用したMRアンギオグラフィーの研究
Author(s)	齋藤, 陽子; 淀野, 啓; 樽沢, 孝二 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1989, 49(5), p. 688-690
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18548
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

研究速報

Gd-DTPA を利用した MR アンギオグラフィーの研究

*鳴海病院放射線科，**弘前大学医学部放射線医学教室

斎藤 陽子* 淀野 啓** 樽沢 孝二** 佐々木泰輔**
秋村留美子** 兼平 二郎** 高橋 聡** 竹川 鉦一**

（平成元年 3 月 3 日受付）

（平成元年 3 月 24 日最終原稿受付）

MR-Angiography with Intravenous Administration of Gd-DTPA

Yoko Saito*, Hiraku Yodono**, Koji Tarusawa**, Taisuke Sasaki**, Rumiko Akimura**,
Jiro Kanehira**, Satoshi Takahashi** and Shoichi D. Takekawa**

*Department of Radiology, Narumi Hospital

**Department of Radiology, Hirosaki University School of Medicine

Research Code No. : 501.9

Key Words : MRI, Angiography, Gd-DTPA, Lower extremities

We carried out phase contrast MR-angiography of the lower extremities with intravenous administration of Gd-DTPA. Five healthy male volunteers, 25 to 40 years of age, were examined with a 0.5T MRI unit. We used fast scan (gradient echo) technique and it took about 8 minutes for whole procedure. Images were obtained before and after intravenous injection of Gd-DTPA. Injection dose was 0.1 mmol/kg. In two cases, we got images with variable flip angles. However angles of 30 or 40 degrees were thought to be best on the scan with Gd-DTPA. In three cases, we repeated short time procedures for about 4 minutes each time and continued to check the signal intensities of vessels for as long as one hour. The signal intensities greatly increased soon after administration of Gd-DTPA, and then they gradually decreased, but for as long as 60 minutes after administration they remained much higher than those before administration of Gd-DTPA. MR-angiography with Gd-DTPA was found very useful to demonstrate the peripheral femoral vessels clearly. No significant side effect was noticed in any case. Therefore, this method was thought to be very useful clinically.

はじめに

MR アンギオグラフィーは非侵襲的に血管や血流の描出が可能のため近年諸家の関心を集めており、種々の報告が散見されるようになった。しかしながら、その画像は現時点では通常の血管像影ほど良好ではなく、我々の施設で施行している下肢の MR アンギオグラフィーもバイパス術後の開存性などはよくわかるものの臨床応用には限界があると思われた。そこで我々は、MR アンギオ

グラフィーにおける信号強度を高める目的で MR 用の造影剤である Gd-DTPA 静注を行い、静注後の血管像に改善が認められたので報告する。

I. 対象および方法

対象は正常ボランティア 5 例で、年齢は 25～40（平均：33.0）歳、全員男性で、研究の主旨を説明し同意を得、一側の下肢の MR アンギオグラフィーを施行した。

使用装置は、静磁場強度 0.5T 超電導型 MRI 装

置で、位相コントラスト法¹⁾による MR アンギオグラフィーを施行した。fast scan (gradient echo 法) を用い繰り返し時間は60msec, エコー時間は30msec, flip angle は30°または40°, 撮像マトリッ

クスは256×256, 平均加算回数は16, データ収集時間は約8分であった。表面コイルを用い撮影視野は25cm, スライス幅は5cm とした。スライス面は主に前額面であった。

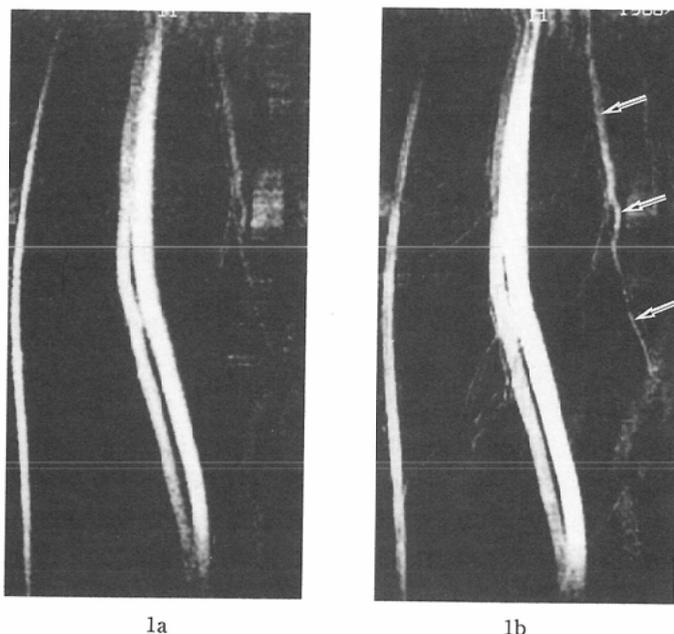


Fig. 1. Left femoral MR-angiogram of healthy male volunteer. MR-angiogram with administration of Gd-DTPA (0.1mmol/kg) (Fig. 1b.) shows higher signal intensity than that without Gd-DTPA (Fig. 1a), and small branches of the left deep femoral artery (arrows) are well noticed on MR-angiogram with Gd-DTPA.

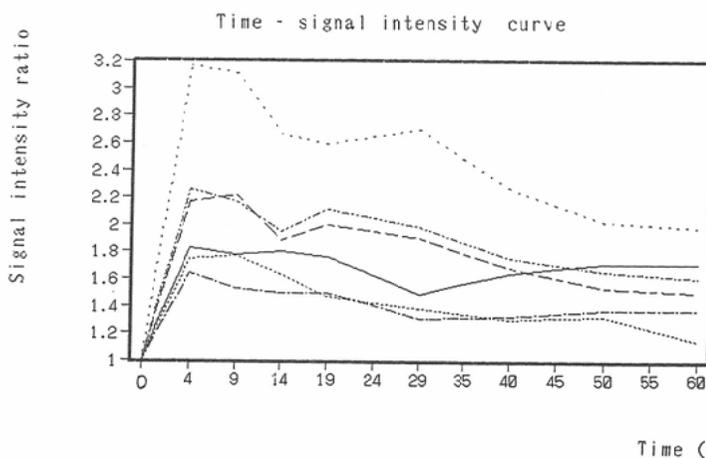


Fig. 2. The signal intensities of the vessels increase soon after injection of Gd-DTPA and then gradually decrease but they are much higher than those before injection.

スキャンに際しては予め肘部または前腕の静脈を留置針で確保しておき、Gd-DTPA 0.1mmol/kg を静注した。5 例中 2 例で至適 flip angle の検討のため静注前後に 20°, 30°, 40°, 60°, 80° の flip angle でのスキャンを施行した。また、他の 3 例で静注後の信号強度の経時変化を検討するために、平均加算回数を 8 とした約 4 分のスキャンを静注前および静注後に 30 分後までは 5 分おきに 6 回、その後は 60 分後まで 10 分おきに 3 回、計 10 回施行し、静注前の血管の信号強度を 1 とした各時点での血管の信号強度比を求めた。

II. 結 果

全例、Gd-DTPA 静注後のスキャンは静注前に比し血管の信号強度が増強し画像の改善がえられた (Fig. 1)。静注前は flip angle を 30° とした画像が良好であった。静注後では flip angle を 30° または 40° としたものが良好であった。信号強度の経時変化の検討では、静注後急激に信号強度が増強し 4～10 分後に最高となりその後徐々に減弱したが、静注後約 1 時間後でも信号強度は静注前に比しかなり高く (Fig. 2) 画像も良好であった。Gd-DTPA 静注による副作用は認められなかった。

III. 考 察

MR アンギオグラフィは現時点では臨床応用には限界があるものの、非侵襲的であり流速測定などの臨床応用も期待できる。また 3 次元データ収集も試みられており立体的の把握も容易であるなどの利点も有し、今後さらに発展していく分野と思われる。我々も 0.5T の超電導装置で位相コントラスト法¹⁾による下肢の MR アンギオグラフィを施行しているが、その画像は必ずしも満足のものではなかった。一方、MR 用の造影剤である Gd-DTPA は脳・脊髄疾患等に広く用いられるようになってきているが、副作用は少なく²⁾ X 線検査で用いられるヨード性造影法に比し安全に使用し得る薬剤である。Gd-DTPA は組織の T1 値を短縮させる作用をもつが、今回我々は MR アンギオグラフィにおいて信号強度を高める目的で Gd-DTPA 静注を併用しその有用性に関して検討した。

位相コントラスト法 MR アンギオグラフィ

における血流の信号強度 I は、

$$I = 2\rho \sin\phi^{1)}$$

$$\phi = \gamma v T A G$$

$$\rho = M_y$$

$$= M_0 \sin\theta (1 - e^{-TR/T1})$$

$$(1 - \cos\theta e^{-TR/T1})^{-1} \cdot e^{-TE/T2}$$

と表される。ただし ρ はスピン密度、 γ は磁気回転比、 v は流速、 T はフローエンコードに用いられた双極型磁場勾配の時間間隔、 AG はフローエンコード勾配の単位長さあたりの磁場強度と印加時間の積、 M_y は fast scan の信号強度、 M_0 は磁化ベクトルの初期強度、 θ は flip angle、 TR は繰り返し時間、 TE はエコー時間である。血液の T1 が短い程信号強度 I は大きくなり、信号強度を最大とする flip angle は大きくなるので、理論的には MR アンギオグラフィに Gd-DTPA を使用すると血流の信号強度が増強することになる。信号強度の増強は繰り返し時間が短い fast scan であるため顕著であると思われる。実際のスキャンでも Gd-DTPA 静注により血流の信号強度が増強し、血管のコントラストが高くなった。特に動脈の細分枝の描出がかなり良好となり、閉塞性動脈疾患症例においても側副路の観察に有用と考えられた。このような信号強度の増強は、通常の検査時間内は十分持続した。また特に副作用も認められなかった。以上より MR アンギオグラフィにおける Gd-DTPA 併用は有用であり、広く応用する価値があると考えられた。Gd-DTPA 投与量が多ければ T2 値短縮による信号強度の低下の影響も出現するため至適投与量等に関しては今後検討する必要があると考えられる。今後、症例を重ね研究したい。

(稿を終えるに当たりご協力いただきました横河メディカルシステムの池崎吉和・吉留英二の両氏に深謝致します。)

文 献

- 1) Dumoulin CL, Hart HR: Magnetic resonance angiography. Radiology 161: 717-720, 1986
- 2) 吉川宏起, 西川潤一, 小坂 登, 他: MRI 用造影剤 Gd-DTPA (dimegulumine gadopentetate) の臨床第 I 相試験, 画像診断, 6: 959-969, 1986