

論 文 内 容 要 旨

題目: Comparison of Brain Tumor Contrast-enhancement on T₁-CUBE and 3D-SPGR Images

(T₁-CUBE 法と 3D-SPGR 法による脳腫瘍造影増強効果の比較)

著者 Mungunghuyag Majigsuren, Takashi Abe, Teruyoshi Kageji, Kenji Matsuzaki, Mayumi Takeuchi, Seiji Iwamoto, Yoichi Otomi, Naoto Uyama, Shinji Nagahiro, Masafumi Harada

平成 27 年 発行 Magnetic Resonance in Medical Sciences (MRMS) に 掲載 予定

内容要旨

T₁-CUBE は三次元スピンエコー法を用いた、比較的新しい磁気共鳴画像撮像法である。我々は脳腫瘍の造影増強効果について、T₁-CUBE 法と 3-dimensional fast spoiled gradient recalled acquisition in steady state (3DFSPGR) 法の、どちらがより強い増強効果を示すか検討した。

この研究では 3T の MRI 装置 (Discovery 750, GE, Milwaukee) に 8 チャンネルのヘッドコイルを用いました。32 名の 61 病変に対し、通常量のガドリニウム造影剤を投与した後に、まず T₁-CUBE を、続けて 3DFSPGR を矢状断像で撮像しました。これらの撮像の前に、造影前の 3DFSPGR (矢状断)、T₂-weighted (軸位断)、及び diffusion-weighted (軸位断) 画像を撮像しました。

それぞれの病変に、2 名の神経放射線科医が独立して 2 回、関心領域を設定し、信号強度を計測しました。また、正常白質にも関心領域を置きました。これらから、コントラストノイズ比 (contrast-to-noise ratio, CNR: 腫瘍の信号強度と正常白質の信号強度の差をとり、腫瘍の標準偏差で除したものを) を計算し、それぞれの CNR を全ての腫瘍間で比較しました。その他にサブ解析として、腫瘍の大きさ、造影の強さ (enhancement ratio, ER, 造影後 3DFSPGR 法での腫瘍の信号強度を、造影前 3DFSPGR 法で腫瘍の信号強度で除したものを)、病理組織診断でいくつかのサブグループに分け同様の検討を行いました。

全ての腫瘍を用いた解析では、CNR は T₁-CUBE 画像の方が 3DFSPGR よりも高くなりました (1.85 ± 0.97 vs. 1.12 ± 1.05 , $P < 0.01$)。サブ解析で、転移性脳腫瘍 ($P < 0.01$) やリンパ腫 ($P < 0.05$) でも同様の結果でした。また、転移性脳腫瘍

様式 (8)

では、より小さな腫瘍で CNR の差がより大きい結果でした。対照的に、神経膠腫や髄膜腫では、T1-CUBE と 3DFSPGR との間で差は見られませんでした。

以上から、脳腫瘍のガドリニウム増強効果は、3DFSPGR よりも T1-CUBE 法でより強調されることが分かり、特に転移性脳腫瘍やリンパ腫で強調されることが分かりました。転移性脳腫瘍の T1-CUBE 画像では、小さな腫瘍で CNR がより高い値になることから、本法は小さな転移性脳腫瘍の検出において特に有用である可能性が示唆されました。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

報告番号	甲医第 1251号	氏名	Mungunkhuyag Majigsuren
審査委員	主査 梶 龍兒 副査 上野 淳二 副査 常山 幸一		

題目 Comparison of Brain Tumor Contrast-enhancement on T₁-CUBE and 3D-SPGR Images
 (T₁-CUBE 法と 3D-SPGR 法による脳腫瘍造影増強効果の比較)

著者 Mungunkhuyag Majigsuren, Takashi Abe, Teruyoshi Kageji, Kenji Matsuzaki, Mayumi Takeuchi, Seiji Iwamoto, Yoichi Otomi, Naoto Uyama, Shinji Nagahiro, Masafumi Harada
 平成 27 年 Magnetic Resonance in Medical Sciences 誌に
 発表予定
 (主任教授 原田雅史)

要旨 T₁-CUBE は三次元スピンエコー法を用いた比較的新しい磁気共鳴画像撮像法である。申請者らは脳腫瘍の造影増強効果について、T₁-CUBE 法と 3-dimensional spoiled gradient recalled acquisition in steady state (3D-SPGR)法のどちらがより強い増強効果を示すか検討し、その後腫瘍の大きさや組織型によっても差異があるか評価している。

申請者らは 3T の MRI 装置 (Discovery 750, GE, Milwaukee) に 8 チャンネルのヘッドコイルを用い、32 名の 61 病変に対し通常量のガドリニウム造影剤を投与した。その後に、まず T₁-CUBE を、続けて 3D-SPGR を矢状断像で撮像した。また、これらの撮像前に造影前の 3D-SPGR (矢状断) を撮像した。それぞれの病変に 2 名の神経放射線科医が独立して 2 回関心領域を設定し、信号強度を計測

した。そして、正常白質にも関心領域を置いた。これらからコントラストノイズ比 (CNR: 腫瘍の信号強度と正常白質の信号強度の差をとり、腫瘍の信号の標準偏差で除したもの) を計算し、それぞれの CNR を全ての腫瘍間で比較した。その他、腫瘍の大きさ、増強率 (ER: 造影後 3D-SPGR での腫瘍の信号強度を、造影前 3D-SPGR の腫瘍の信号強度で除したもの) 及び病理組織診断によるサブグループ間の比較検討も行った。

結果は以下の通りである。

- 1) 全ての腫瘍を用いた解析では、 T_1 -CUBE の CNR (1.85 ± 0.97 ; 平均 \pm 標準偏差) が 3D-SPGR のそれ (1.12 ± 1.05) よりも高くなった ($p < 0.01$)。
- 2) 組織型の違いによる検討では、転移性脳腫瘍や悪性リンパ腫で同様の結果であり、転移性脳腫瘍ではより小さな腫瘍で CNR の差が大きかった。
- 3) 神経膠腫や髄膜腫では、 T_1 -CUBE と 3D-SPGR との間で有意差は見られなかった。

以上のように 脳腫瘍の中でも特に転移性脳腫瘍の小さな腫瘍で T_1 -CUBE による造影効果が強いことから、転移性脳腫瘍の検出における日常検査として T_1 -CUBE の有用性が高いことが明らかになった。本研究は、臨床医学に貢献するところが大きく、学位授与に値すると考えられた。