OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Effect of Superparamagnetic Iron Oxide on Tumor-to-Liver Contrast at T2*-Weighted Gradient-Echo MRI : Comparison Between 3.0T and 1.5T MR Systems
Author(s)	金, 東石
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/54094
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【134】

氏名	金東石（きむ とんそく）
博士の専攻分野の名称	博士（医学）
学位記番号	第 23268 号
学位授与年月日	平成21年4月16日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Effect of Superparamagnetic Iron Oxide on Tumor-to-Liver Contrast at T2*-Weighted Gradient-Echo MRI : Comparison Between 3.0T and 1.5T MR Systems （T2*強調グラディエントエコーMRIでの超常磁性体酸化鉄造影剤の腫瘍肝コントラストに対する影響：3Tと1.5T MRシステムの比較）
論文審査委員	（主査） 教授 中村 仁信 （副査） 教授 畑澤 順　教授 林 紀夫

論文内容の要旨

〔目的〕

超常磁性体酸化鉄造影剤（SPIO）は、肝のクッパー細胞に取り込まれ、肝と腫瘍のコントラストを増強させることにより肝腫瘍の検出に有用な肝特異性造影剤である。SPIO造影MRIは肝細胞癌や転移性肝腫瘍などの悪性肝腫瘍の検出に有用である。このSPIO造影MRIの撮影には、磁化率効果に鋭敏な長いエコー時間（TE）を用いたT2*強調傾斜磁場(グラディエント・エコー)法が重要である。超高磁場の3T MRIが臨床で用いられ始めたが、標準的な1.5T MRIに比べて、腹部領域での臨床応用についての報告は少なく、3T MRIの撮影条件の最適化についての報告も少ない。1.5Tと比べて3Tは、T2*緩和時間は短くなり、磁化率効果が増強し、造影剤の効果については未だ不明確である。さらにT2*強調グラディエントエコーMRIにおける肝の信号および腫瘍肝コントラストに対するSPIOの影響の1.5Tと3Tでの違いも不明確であり、3Tにおける TEの最適化が求められる。我々はこの研究でSPIO造影T2*強調グラディエントエコーMRIを異なったTEを用いて撮影し、3Tと1.5Tにおける腫瘍肝コントラストに対する影響を1.5Tと3Tで比較した。

〔方法〕

この研究は大阪大学医学部付属病院の倫理委員会の臨床研究倫理審査委員会の承認を得て行った。対象は2006年1月から4月の間にインフォームド・コンセントが得られ、肝腫瘍の評価のためにSPIO造影MRIを行った22例の患者であった。これらの患者のうち16例が悪性肝腫瘍を有しており、その内訳は肝細胞癌13例と大腸癌からの転移性肝腫瘍2例、胆管細胞癌1例であった。

MRIは1.5Tと3T装置と8チャンネル・フェイズド・アレイ・コイルを用いて撮影した。SPIO（フェルカルボトラン）を8μmol/kgを静注して1時間後に、1.5Tと3T装置の両方で、ランダムな順番で撮影した。1.5T、3T共に、3、5.3、6.5、8.4msecの4つの異なったTEによるグラディエント・エコー法を用い、リダクション・ファクターを2としたパラレル・イメージング技術を用いてほぼ同様の撮影条件で横断像を撮影した。

画像評価には定量評価と定性評価を行った。定量評価としては肝の相対的信号比［(肝の信号―筋肉の信号)/（肝の信号＋筋肉の信号)］と相対的腫瘍肝コントラスト［(腫瘍の信号―肝の信号)/（腫瘍の信号＋肝の信号)］を求めた。肝の相対的信号比の評価は22例全例について、相対的腫瘍肝コントラストの評価は悪性肝腫瘍を有していた患者の単発腫瘍および多発腫瘍の最大のものを選び代表的16病変について行った。定性評価は22例全例の画像についての全体的な画質と、上記の代表的16病変の視覚的な見えやすさについて、それぞれ5段階で評価した。

定量評価による肝の相対的信号比、相対的腫瘍肝コントラスト、定性評価による全体的な画質、病変の見えやすさについて、1.5Tと3Tとの間の同じTEでの比較、1.5Tと3Tそれぞれにおける異なったTEの間での比較を行った。

〔成績〕

定量評価の結果では1.5Tおよび3Tいずれにもいても、肝の相対的信号比はTEが長くなるほど低くなり肝の信号の低下がみられ、相対的腫瘍肝コントラストはTEが長くなるほど大きくなりコントラストが増強した。1.5Tと3Tのいずれでも、肝の相対的信号比および相対的腫瘍肝コントラストは共に、8.4mecのTEと他のTEとの間には有意差を認めた（$p<0.01$）。1.5Tと3Tの間には、同じTEでは肝の相対的信号比と相対的腫瘍肝コントラストともに有意差が見られなかった。

定性評価の結果では1.5Tおよび3Tいずれにおいても、全体的な画質および病変の見えやすさはTEが大きくなるほど向上した。しかし8.4msecのTEでの全体的な画質は1.5Tでは3msecと5.3msecのTEとの間、3Tでは3msecのTEとの間にしか有意差は認めず、病変の見えやすさについても1.5Tでは3msecと5.3msecのTEとの間、3Tでは3msecのTEとの間にしか有意差は認めなかった。1.5Tと3Tの間には、同じTEでは全体的な画質と相対的腫瘍肝コントラストともに有意差が見られなかった。

〔総括〕

我々の結果はT2*強調グラディエントエコーMRIでの腫瘍肝コントラストに対するSPIOの影響は、3Tと1.5Tの間に差が無いことを示し、3TにおけるSPIO造影T2*強調グラディエントエコーMRIのTEの設定は1.5Tと同様で良いと考えられた。また、我々が

用いた今回の４つのTEの中では8.4msecのTEが最適と考えられた。

論文審査の結果の要旨

この研究は肝腫瘍の評価のためにMRIを行った患者を対象とし、超常磁性体酸化鉄造影剤（SPIO）造影T2*強調グラディエントエコーMRIを3、5.3、6.5、8.4msecの４つの異なった繰返し時間（TE）で3Tと1.5T MRI装置の両者で撮影し、3TでのSPIOの腫瘍肝コントラストに対する影響を1.5Tと比較することと、撮影条件の最適化を目的としたものであった。結果はT2*強調グラディエントエコーMRIでの腫瘍肝コントラストに対するSPIOの影響は、3Tと1.5T の間に差が無く、3TにおけるSPIO造影T2*強調グラディエントエコーMRIのTEの設定は1.5Tと同様で良く、また今回用いた４つのTEの中では8.4msecのTEが最適と考えられた。
この研究は現在普及しつつある3TでのSPIO造影 MRIの撮影条件の最適化を初めて示したものとして重要であり、学位に値するものと認める。