

京都大学	博士（医学）	氏名	清水 大功
論文題目	Comparison of acquired diffusion weighted imaging and computed diffusion weighted imaging for detection of hepatic metastases (肝転移の検出における実際に撮影した拡散強調画像と計算上作成した拡散強調画像との比較)		

(論文内容の要旨)

肝転移の検出において、拡散強調像 (diffusion weighted imaging : DWI) は病変と背景肝実質の信号コントラストが優れており、その臨床的有用性は確立されている。病変と背景肝とのコントラストを高めるにはより強い傾斜磁場をかけた (つまり、より b 値の高い) 画像で評価することが必要であるが、b 値を高く設定するほどに信号雑音比 (signal-to-noise ratio : SNR) が低く、画像のゆがみが強くなる。DWI では、2 つの異なる b 値の画像から見かけの拡散係数 (apparent diffusion coefficient : ADC) を計算し、それを用いて任意の b 値の画像を計算上作成することが可能である。つまり、実際に評価したい b 値よりも低い b 値の画像 (良好な画質が期待できる) を撮影し、それらから高い b 値の画像を作成すれば、良好な画質で病変検出能の優れた DWI が期待できる。

本論文の目的は、低い b 値 (b=0、500) の DWI から作成した b=1000 の DWI (computed DWI) と実際に撮影した b=1000 の DWI (acquired DWI) で肝転移の検出能を比較検討することである。

対象は肝転移検索を目的に 3 テスラ MR 装置で造影 MRI を施行された患者 260 名とし、最終的には 38 名に 76 病変を認めた。また同時に 11 個の良性病変も含まれていた。2 名の腹部専門放射線科医が独立して病変の有無を 5 段階で視覚評価した。

結果、computed DWI と acquired DWI で病変検出能に有意差はなかった。computed DWI のみで病変検出が難しかった病変が 5 結節あった。computed DWI は 2 つの画像を重ね合わせて作成するため、特に横隔膜直下や外側区の端ではズレによる画質劣化を生じ病変検出が不良であったと考えられる。また、早い血流を有する肝血管の近傍にあった小病変も検出困難であった。一方で、acquired DWI で病変検出が難しかった病変が 2 結節あった。この原因として、computed DWI では perfusion の影響にて acquired DWI よりも信号が低くなるが、信号の低下は均一ではなく血流の乏しい肝転移病変よりも血流豊富な背景肝実質の信号が低くなる度合いが強いため、結果的に背景肝と肝転移とのコントラストが高くなることが理由と考えられる。

肝転移の検出は腫瘍の治療方針決定において極めて重要であるが、高い b 値の acquired DWI の画質が不良な場合などに computed DWI が有用であると考えられる。

(論文審査の結果の要旨)

肝転移病変の MRI 検査において、実際に撮像した拡散強調画像 (acquired DWI) と計算上作成した拡散強調画像 (computed DWI) の検出能を比較した研究はない。本研究では、画質の安定した lower b value DWI から仮想の higher b value DWI を作成することで診断能の高い DWI を得ることができるかを検討した。

肝転移検索目的に MRI を撮像した患者 260 名から病理学的診断あるいは経過観察のない患者と 6 結節以上を有する患者を除外したうえで、病理学的診断のついた結節あるいは経過観察で増大を示す結節を肝転移とし、最終的に 38 名の 76 病変を検討対象とした。病変の有無は、両画像を 2 名の放射線診断医が独立して 5 段階で視覚評価した。結果は、ROC 解析で acquired DWI の Az value が高値であったが両画像で有意差は認めなかった。感度・特異度も有意差はなかった。computed DWI のみで検出が難しかった病変を 5 結節認めた一方、acquired DWI で検出が難しかった病変が 2 結節あった。

本研究で、computed DWI による肝転移病変の検出が acquired DWI とほぼ同等に可能であることが示された。本法は、日常診療で行う MRI 検査に撮像を追加する必要がなく、検査時間延長や患者負担のない手法である。本法は、現況の肝臓 MRI 検査に追加情報をもたらす画像として臨床応用が期待される。

以上の研究は肝転移検出における computed DWI の有用性の解明に貢献し、上腹部 MRI の臨床的応用に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、平成 27 年 3 月 31 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公開可能日： 年 月 日以降