

Propeller DWIにおけるADC値の基礎的検討

秋田大学医学部附属病院 中央放射線部 ○吉田 博一(Yoshida Hirokazu)
佐々木 洋平 櫻田 渉 成田 孔明

【目的】

TSE-DWIは歪みの少ない画像として知られており、近年内耳領域の評価に積極的に用いられている。当院ではRadial収集のPropeller-DWI(以下PRO.-DWI)を使用して評価を行っている。過去に中らによりEPI-DWIとPRO.-DWIのADC値に関する検討が報告されている¹⁾が、アプリケーションのVersion upによりその特性は異なっている可能性がある。そこで今回、改めてEPI-DWIとPRO.-DWIにおける相違について検討を行うこととした。尚、Version upによる変更点は設定ETL数の範囲・設定RBWの範囲・Read out orderの変更などである。

【使用装置・方法】

使用装置と撮像の基本条件を以下に記す

使用装置: GE社製 Signa HDxt 1.5T 8ch NV Array Coil

撮像条件: FOV=240 mm Matrix size=128×128 TE=minimum TR=4000~10000

b-factor=0/1000 ETL=16/20/24

検討はPhantomによる検討と健常ボランティアによる検討の2項目で行った。

1. Phantomによる検討

Fig.1の様なPhantomと試料を対象に以下の検討を行った。

1) TR変化時におけるADC値の比較

EPI-DWIとPRO.-DWIの双方においてTRを4000~10000 msecまで2000 msec間隔で変化させ撮像を行い、得られた画像のADC値を比較した。

2) ETL変化時におけるADC値の比較

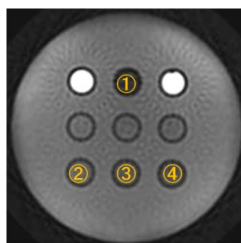
PRO.-DWIにおいてETLを16・20・24と変化させて撮像を行い、得られた画像のADC値を比較した。

2. 健常ボランティアによる検討

平均年齢34.5歳の男女6名の頭部を対象に、以下の検討を行った。

1) ETL変化時におけるADC値の比較

PRO.-DWIにおいてETLを16・20・24と変化させて撮像を行い、Fig.2に示すように各ボランティア画像の脳基底核レベルの白質8点に関心領域を設定し、撮像条件によるADC値を比較した。また、得られたすべてのADC値に対して統計解析をおこなった。



対象試料

① CT造影剤	T ₂ 値: 38.9ms
② PVA(含水率75%)	T ₂ 値: 69.6ms
③ PVA(含水率77%)	T ₂ 値: 67.9ms
④ PVA(含水率79%)	T ₂ 値: 62.2ms

Fig.1 対象試料とその T₂ 値

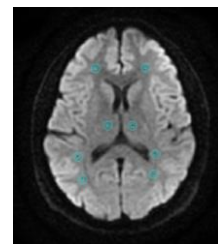


Fig.2 関心領域の設定

【結果】

1. Phantomによる検討

TR変化時における各画像のADC値の測定結果をFig.3に示す。EPI-DWI、PRO.-DWIともにADC値の変動は観られるものの、その変動に規則性は観られなかった。また、ETL変化時における各画像のADC値の測定結果をFig.4に示す。ETLを16・20・24と増加させるとADC値の増加がみられ、試料①のヨード造影剤においてその傾向が最も顕著であった。

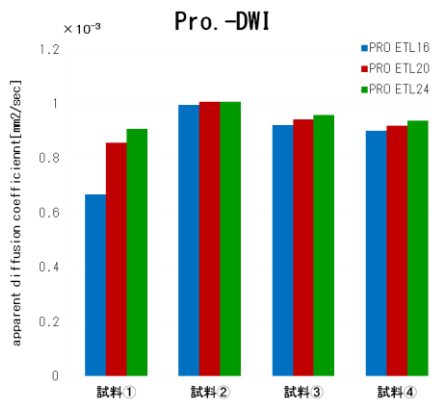


Fig.3 TR変化時におけるADC値

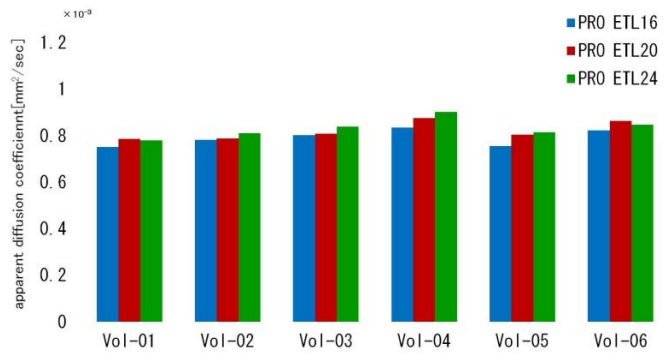


Fig.4 頭部白質のADC値

2. 健常ボランティアによる検討

ボランティアの頭部白質のADC値はETL16に比べ、ETL20・24の方が高くなる傾向が観られた。(Fig.4)

統計解析を行なうとEPI-DWIとETL20とETL24の間に有意差がみられ、EPI-DWIとPRO.-DWIのETL16の間には有意差は見られなかった。(Fig.5)

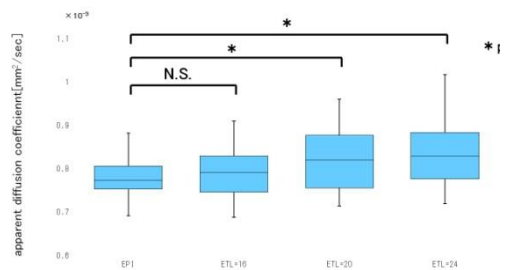


Fig.5 EPIとPRO.-DWI(Steel-Dwass解析)

【考察】

1. Phantomによる検討

1) TR変更時のADC値の変動には規則性はなかったが、今回使用した試料は生体組織を模したPhantomであり、TR4000 msecほどでは $b=0, b=1000$ 共に信号への影響が少なかったものとする。

2) ETLの増加に伴いADC値も増加する傾向がみられたが、これはストリークアーチファクトの影響により $b=0$ の信号値が上昇するためと考えられる、またその影響は信号値の最も低いヨード造影剤において顕著に現れたものと推測される。

2. 健常ボランティアによる検討

Phantomによる検討と同様にETLの増加に伴いADC値が上昇する傾向が見られたのに加えて、ETL20とETL24では統計解析によりEPIとの有意差もみられた。頭部撮像においてもPhantomと同様にストリークアーチファクトの影響が少なからず現れているものと考えられる。また、今回の結果から、臨床上はETL16での撮像が推奨される。

【結語】

EPI-DWIとPRO.-DWIにおける相違について検討を行うことが可能であった。

【参考文献・図書】

1) 中孝文他, Periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction—diffusion weighted imagingにおけるApparent Diffusion Coefficient値の検討, 日本放射線技術学会誌 2009;65(11):1519-1525

