

6. MR neurography研究の最新技術動向

横田 元 千葉大学大学院医学研究院画像診断・放射線腫瘍学

MRIで末梢神経を可視化するMR neurographyは、画像の洗練化が最初の課題であった。最近では定量化が試みられている。対象も腕神経叢、腰仙骨神経叢の可視化から始まり、最近では、脳神経、四肢の末梢神経の可視化も試みられている。MR neurographyでは、拡散強調画像、3D T2強調画像、steady-stateシーケンスが主に使用されている。本稿では、一般的に使用されるものから最新のものを紹介する。

3D T2強調画像によるMR neurography

末梢神経は、腕神経叢が肺に接して走行するように、磁場が不均一な領域に存在することがあり、spin echo系シーケンスのメリットが大きい。脂肪に取り囲まれている領域を走行することが多いため、脂肪抑制を併用することが一般的である。脂肪抑制は、磁場の不均一性に強いSTIRやDIXON法が使用されることが多い。また、神経は血管と並走することが多いため、線状の高信号が神経か血管かを鑑別する必要が生じる。そのため、血流抑制も併用される。血流抑制には、refocusing flip angleを下げていく方法と、improved motion-sensitized driven equilibrium (以下、iMSDE)といったプレパルスを利用する方法がある。プレパルスとして使用されるiMSDEには、T2 prepとしての効果もあり、血流に加えて筋肉などの背景信号も抑制される。iMSDEと3D T2強調画像を併用したシーケンスは、“3D NerveVIEW” (フィリップス社: 図1) が代表的である。3D NerveVIEWのiMSDE印加時間を変化させマルチエコー様の収集にすることで、T2値を同時に算出する“NerveQUANT” (フィリップス社) というシーケンスも提案されており (図2)、慢性炎症性脱髄性多発神経炎に対する診断能が優れていた¹⁾、圧排された神経根検出に有効であった²⁾と

いう報告がある。

3D NerveVIEWは、神経と背景の強いコントラストを実現することができるが、iMSDEによる背景信号抑制によって周囲解剖と神経との解剖学的な関係を評価したい場合には不向きなことがある。そこで、あえてiMSDEを外し、シンプルな脂肪抑制3D T2強調画像を利用することもある。また、3D NerveVIEWをマルチエコーにした場合、T2値の算出にノイズが乗ることがあり、その改善を期待してiMSDEのmotion-sensitized gradientを印加せず、単純にT2 prepとして利用することがある。この方法を利用したマルチエコー3D T2強調画像は、“MIXTURE (Multi-Interleaved X-prepared TSE with inTuitive Relaxometry)” (フィリップス社) と称される。MIXTUREはあらゆる領域で利用可能なため、筆者らの施設では全身のMR neurographyを試みている (図3)。末梢神経は全身性に変化を生じることがあり、近位に異常はなくとも末梢側に異常を生じることがある。また、筋の脱神経所見を評価することが可能である。MIXTUREはプレパルスを変更することで、さまざまなコントラストを得ることができる。例えば、FLAIRのコントラストを得ることによって、脳神経の定量化ができる可能性がある (図4)。

3D NerveVIEWの亜型として、3D T2強調画像にSTIRを脂肪抑制として利用し、pseudo steady-state sweepとiMSDEを組み合わせた、“3D CRANI”