

【目的】本研究ではマンガン造影 MRI、拡散テンソル画像など最先端の MRI を駆使して、慢性痛の原因を可視化する手法を開発し、慢性痛機序解明に寄与することを目的とした。

【方法】①ラット膝関節内にマンガン造影剤を投与し膝関節由来の坐骨神経を可視化を試みた。新たな低毒性の MRI 用神経経路トレーサーとして、Mn 錯体にデキストラン分子を結合して高分子化し、ナノ粒子ゲルの網目構造内に高濃度で封入した Dex-Mn-Gel を開発した。ラット左膝関節内に造影剤を 50 μ l 注入し、MnCl₂ (M 群, n = 5)、Dex-Mn-Gel (DMG 群, n = 5)、および Control (n = 3) で比較した。24 時間後、7T-MRI を用いて T1 強調画像を撮影した。②生体組織内の水分子の拡散の方向性を強調したものが拡散テンソル画像であり、神経を可視化できる。Voxel size を小さくする手法 reduced field of view (rFOV) を用いた高分解法と従来法と比較した。

【結果】①膝関節所見は DMG 群の方が M 群より炎症所見が少なかった。両群とも造影側で Control より有意に造影効果を認めた。膝関節造影側で坐骨神経造影効果を認め神経トレーサーとして可視化できることが示された。本研究からマンガン造影 MRI は非侵襲的に疼痛メカニズムを可視化できる可能性があり今後、臨床応用が期待できる。②高分解テンソル画像は、は従来法に比べて、腰神経を鮮明に描出でき、検者間・検者内信頼性が高く、Signal-to-noise (SNR) が高かった。高分解テンソル画像により制度の高い神経病変の可視化・定量化が可能となり臨床応用が期待できる。

腰椎神経のテンソル画像 A) 健常者, B) 椎間孔狭窄患者
狭窄部を可視化できる (矢印)

