「生体組織構造の3D 可視化のための高分解能MRI 顕微鏡の開発」

金山翔一郎、桑原航、上野智弘、浦山慎一、
波多野直也、杉本直三、福山秀直

再生医療, Vol.9 (suppl.),245, (2010)

生体組織構造の 3D 可視化のための

高分解能 MRI 顕微鏡の開発

金山翔一郎　桑原航　上野智弘　浦山慎一　波多野直也　杉本直三　福山秀直

MRI は非侵襲的に生体を 3 次元（3D）で可視化でき、軟組織のコントラストの高い画像が得られる特徴がある。本研究では数分の撮像時間により、細胞の配列が分かる（10μm)^3 程度（臨床機では(1mm)^3 程度）の空間分解能で生体組織構造の 3D 可視化をすることを目標に MRI 顕微鏡の開発を行っている。これにより、モデル生物における幹細胞の導入時の器官形成を 3D かつ経時的に追える可能性がある。高分解能を得るには高い信号雑音比が必要であるため、14.1T（臨床機の約 10 倍）の静磁場マグネットを用い信号強度を高めている。送受信コイルと傾斜磁場コイル一体型のプローブを開発し、送受信コイル内にある内径 4.2mm の試験管に挿入可能な検体が撮像可能となった。この現行機では、約 3.5T/m（臨床機の約 100 倍）の傾斜磁場強度を用い、空間解像度(20μm)^3、視野（4096×256×256）の撮像を 20 時間で行える。現在、発生のモデル生物であるメダカを用いて、生きたまま器官発生の各段階（特に脳神経系）の可視化を目指し開発を行っている。第一段階として、死後すぐのメダカをパラフィンにて試験管内に保持したものを撮像している。得られた高解像度（20μm×20μm×16μm）の MRI 画像上で各器官の形態学的特徴を識別できた。さらに撮影パラメータ等の調整を行い、画像における組織間のコントラストの明確化について報告する。また、固定した鶏の胎児の撮像を行い撮像時間内の形質変性の画像への影響、固定法の違いによるコントラスト変化について検証する。