

総括研究報告書

1. 研究開発課題名：MRI 三次元自動解析ソフトウェアを用いた膝軟骨・半月板評価基準の確立
2. 研究開発代表者：関矢 一郎(国立大学法人東京医科歯科大学)
3. 研究開発の成果

MRI 三次元解析による軟骨・半月板評価基準の作成のため、膝軟骨・半月板 MRI 評価基準検討委員会を立ち上げ、その第一回会合を平成 28 年 2 月 17 日に東京医科歯科大学にて開催した。委員会は、整形外科医、放射線科医師、放射線技師、ソフトウェア開発担当者、MRI メーカー企業の専門家を含めた有識者からなり、これまで軟骨や半月板に関する文献から得られた情報の共有化、評価基準を作成する際に考慮すべき事項の検討、MRI 三次元自動解析アプリケーション試作版による三次元解析結果の検討を行った。本委員会の後、各施設の各メーカーで撮像した MRI を用いて三次元解析を行い、軟骨・半月板評価基準を作成していくことが決められた。

また、この委員会により各メーカーでの MRI により膝関節を撮像することが決定し、撮像条件を各メーカーで共有して均一化したのち、データの収集を行い、大手メーカー5社の MRI データを収集し、三次元解析を行った。この検討により、開発中のソフトウェアは大手メーカー5社のいずれの MRI においても膝関節を三次元構築できることが分かり、軟骨および半月板を評価できることが示された。

これと並行してマイクロミニピッグを用いた研究も行った。臨床において、最も高頻度に半月板の変性断裂が生じる内側半月板の後節に損傷を作成した。損傷部には滑膜幹細胞を投与した群と、投与しない群の2群を作成した。術後2週及び8週で撮影する MRI と組織所見を今後、比較する予定である。術後2週の MRI では、半月板損傷を捉えることができ、三次元構築した画像においても損傷部位をはっきりと捉えることが可能であった。

さらに、研究開発項目として、MRI 三次元解析に適した膝軟骨・半月板撮像プロトコルの作成を行った。撮像要素の抽出のため、第1回の膝軟骨・半月板 MRI 評価基準検討委員会の際に、再委託先である八重洲クリニックで行っている MRI の撮影条件について提示がなされた。膝関節は軽度屈曲位とし、3次元軟骨撮影は sagittal 断面にて撮影し、撮影後に MPR 処理により三方向の診断用画像を作成し、3次元プロトン密度強調撮影も同様に sagittal 断面で撮影し、撮影後の MPR 処理で三方向の診断用画像を作成することが示された。また、撮像プロトコルの確立のため、再委託先である八重洲クリニックでの撮影が、撮像スライス厚を 0.36mm, FOV 150 x 150mm, Flip angle 35 度で行われていることを、第1回の膝軟骨・半月板 MRI 評価基準検討委員会で発表された。メーカーMRIによる撮像の標準化をするに当たって、撮像条件・撮像プロトコルを各メーカーで統一することにより、どのメーカーで撮影した MRI であっても、三次元ソフトウェアにより同一の三次元構築ができるよう、第1回の膝軟骨・半月板 MRI 評価基準検討委員会で方向性が示された。