

(西暦) 2022 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が英語の場合は和訳をつけること)

MR elastography における大腰筋弾性率および断面積の男女比較

学位の種類: 修士 (放射線学)

東京都立大学大学院

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学学域

学修番号 21897707

氏名: 金井 翠里

(指導教員名: 沼野 智一)

病変は線維化や浮腫等により、正常組織と比較して硬さが変化する。この硬さを評価する簡便な方法に「触診」がある。触診は手技者の主観的な評価であり、客観性に欠ける技術である。また、深部の触診は困難となる場合が多い。一方、MRI 装置を用いた MR elastography(MRE)はこれらの欠点を補い、表層から深部まで非侵襲的かつ定量的に硬さの評価を行うことができる技術である。

所属する研究室では深層筋である大腰筋に対して MRE の技術を適用する研究を行ってきた。大腰筋 MRE では以下の段階をふむことで硬さの評価に用いる弾性率マップ(Elastogram)を取得する。まず、背部に設置した加振パッドから振動を加えることで腰椎を振動させ、腰椎に付着する大腰筋も振動させる。これに同期した撮像を行うことで、振動による変位を MR 位相画像上に畳み込ませ、伝播波の様子を可視化した Wave image を作成する。Wave image から読み出された伝播波の局所波長から弾性率を算出し、Elastogram を作成する。

所属する研究室で確立した大腰筋 MRE 技術を利用して、修士研究では 2 つの新たな検証を実施した。検証 1:大腰筋 MRE における Directional filter の効果。検証 2:大腰筋 MRE における大腰筋弾性率および断面積の男女比較。それぞれについて以下に記載する。

検証 1: 大腰筋 MRE の Wave image には内側の腰椎付着部から外側に向かうせん断波の他に、反射や散乱等による波も含まれるため、弾性率測定可能領域が小さくなる。そこで大腰筋伝播波の主方向(内側の腰椎付着部から外側に向かう方向)で Directional filter を行い、これによる効果を検証した。その結果、主方向の波を確認できる領域が広がり、弾性率測定可能領域を大きくできた。

検証 2: これまで、大腿直筋や腓腹筋等の表層筋は弾性率の男女比較が行われてきたが、大腰筋のような深層筋は男女比較を行った報告がない。そこで 20 歳から 30 歳の健常ボランティアに大腰筋 MRE を実施し、大腰筋弾性率の男女比較を行った。本研究で使用した Gradient-echo type multi-echo MRE シーケンスは、MR 位相画像と同時に画像歪みが少ない MR 強度画像を得ることができる。そこで、大腰筋断面積と大腰筋弾性率をあわせて男女比較した。その結果、大腰筋断面積は男性のほうが有意に大きかった。この原因として、筋線維の太さが男性のほうが太い可能性、筋線維数が男性のほうが多い可能性の両方が考えられる。一方、大腰筋弾性率に有意な男女差はなかった。筋線維の太さや本数に関わらず若い男女は筋線維が密な状態にあり、この密な状態では弾性率に男女差が生じないことが示唆された。筋内脂肪等の非収縮要素が増え、筋線維が密な状態でなくなると弾性率に変化が生じる可能性がある。所属する研究室では、Dixon 法と MRE と同時に実施することができる技術を持っている。今後はこの技術を用いて筋内脂肪量も測定し、男女差の検討をより多角的に行っていききたい。