

## 平成 22 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること)

Ultra short TE (UTE) を使用した靭帯描出能、有用性の基礎研究

学位の種類: 修士 (放射線学)

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号 09897620

氏名: 山田 一範

(指導教員名: 新津 守)

注: 1,000 字程度 (欧文の場合 300 ワード程度) で、本様式 1 枚 (A 4 版) に収めること

現在、靭帯損傷や変形性関節症 (osteoarthritis: OA) 画像診断法の一つとして Magnetic Resonance imaging (磁気共鳴画像: MRI) があり、一般的に用いられる膝関節の撮像法 (T1 強調画像、T2 強調画像、プロトン密度強調画像、Fast Field Echo など) は、腱、靭帯、軟骨などの T2 値の短い組織が画像上、高信号として描出することはできない。

Ultra short TE (UTE) は、half-sinc RF パルス、radial sampling、3D 収集により TE を数十  $\mu\text{s}$  にまで短くすることが可能である。また、UTE は、dual echo 法で撮像し、TE1 (1st TE) 画像と TE2 (2nd TE) 画像のサブトラクション処理を行うことにより、従来の撮像法では低信号として描出されていた腱、靭帯、軟骨などの組織や軟骨の深層、石灰化層の T2 値の短い組織を高信号として描出することが可能である。

本研究は、UTE を膝関節の後十字靭帯 (posterior cruciate ligament: PCL) に対して用い、従来では低信号として描出されていた靭帯を高信号として描出し、UTE の有用性について検証することを目的とした。

まず、UTE の TE1、TE2 について検討を行った。

次に、3D 収集 (3D\_UTE) を行うのではなく、最短の TE は延長するが、2D 収集 (2D\_short TE) を行った場合でも、靭帯を高信号として描出可能である。そこで、2D\_short TE のスライス厚、TE1 について検討を行った。

この基礎条件の検討より、撮像パラメーターを決定し、3D\_UTE、2D\_short TE の描出能、豚の下腿に金属を埋め込み時のアーチファクトの影響について、また、OA が存在する高齢者 18 名の膝関節を撮像し、検証を行った。

また、MRI 画像と超音波画像を融合させ、リアルタイムに同時表示する Real-time Virtual Sonography (RVS) について、3D\_UTE 画像を使用して検証を行った。

結論として、3D\_UTE、2D\_short TE、双方ともに PCL を高信号として描出することが可能であった。また、PDWI では金属の存在により磁化率アーチファクト影響を多大に受け歪みが生じるが、3D\_UTE は最短の TE が 0.14 ms であり、磁化率アーチファクトを抑え、歪みの少ない画像を得ることが可能であった。一方、3D\_UTE、2D\_short TE は関節液の影響を強く受け、鮮鋭度の低下を招く結果となった。また、3D\_UTE 画像を用いた RVS において、軟骨、骨表面の解剖学的情報を得るのに成功した。