

令和 4 年 5 月 20 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K09579

研究課題名(和文) 非特異的腰痛の画像診断を可能にする新しいMRエラストグラフィ技術の開発

研究課題名(英文) Technical development of the psoas major muscle MR elastography for non-specific low back pain

研究代表者

沼野 智一 (Numano, Tomokazu)

東京都立大学・人間健康科学研究科・教授

研究者番号：10399511

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では非特異的腰痛の診断を可能にする新しい画像診断技術を開発した。非特異的腰痛原因の諸説に大腰筋や脊柱起立筋群の「持続性収縮」と「脂肪変性」がある。「持続性収縮」は精度の高い大腰筋MRE技術を開発したことで硬さの定量的な画像診断が可能になった。「脂肪変性」は大腰筋MRエラストグラフィ技術に融合したDixon法が脂肪を選択的に画像化できるので、脂肪量の定量的な画像診断が可能になった。本研究によって開発する技術は非特異的腰痛の原因を統合的に究明する新しい技術に発展する可能性がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

厚生労働省の「国民生活基礎調査-平成25年-」によれば、国民の31%は何らかの自覚症状を抱えており、男性では「腰痛」の有訴者率が最も高く、女性は「肩こり」に次いで「腰痛」となっている。非特異的腰痛の原因に「大腰筋の拘縮」が示唆されていたが、これまでの技術ではその硬さを定量的に評価することが困難であった。そこでMREを大腰筋に適用することで非特異的腰痛の診断を可能にする新しい画像診断技術を開発した。

研究成果の概要(英文)：Increased stiffness of the muscle due to continuous local contraction may be an important cause of non-specific low back pain (LBP). In this research demonstrated the successful application of psoas major muscle-MRE and Dixon imaging simultaneously. This results revealed that wave images showed wave propagation under the following conditions: A narrow vibration pad placed under the body of the individual in the supine position, along the lumbar spine; axial image at the level of L3/L4; and MEG-like effect in the A-P direction. Fat images can be obtained by the Dixon method, which is obtained simultaneously with MRE, so that fatty degeneration of the psoas muscle can also be evaluated. The new MRE sequence developed in this study can be an integrated diagnostic imaging method to determine the cause of back pain.

研究分野：画像診断技術学

キーワード：エラストグラフィ MRエラストグラフィ MR elastography MRE 非特異的腰痛 ディクソン法 Dixon法

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

古くから組織の硬さは診断や疾患状態を把握するうえで重要な情報の一つとされ、触診や打診による診断が現在でもおこなわれている。しかし、触診・打診による組織の硬さ評価は医師の主観に基づくものであり、定量的な診断が困難となる場合がある。さらに、体の深い部分(体表部でない部分)の触診はより困難となる。このような背景のもと、画像診断装置を使って、得られた断面図内の局所的な硬さ(弾性率)を画像化する技術(elastography)が開発されている。現在臨床で応用されている elastography は超音波画像診断装置を利用した超音波 elastography と MRI を利用した MR elastography (MRE)がある。

腰痛は画像診断で原因が判明する特異的腰痛(約 15%)と原因が判明しにくい非特異的腰痛(約 85%)に分けられる。非特異的腰痛の原因として考えられているものの一つに、大腰筋の「圧痛を伴う筋の病的収縮;持続性収縮」がある。大腰筋には上体を前に曲げる動きがあり、椅子に座り続けるなどの姿勢で大腰筋が持続的に縮むと、上体を後ろに反らせにくくなる。これにより、姿勢のバランスが崩れ、結果的に腰痛が発生すると考えられている。しかし、大腰筋は深層筋なので、直接の触診が難しく、これまで定量的な硬さの評価が不可能であった。このように、大腰筋の硬さを定量的に評価する技術がこれまでに確立されていないため、大腰筋の持続性収縮が非特異的腰痛の原因として埋もれている可能性がある。慢性腰痛と大腰筋の形状(MRI による計測)の関連性を調査した報告のなかで「大腰筋に脂肪変性が生じる」可能性を示している(Radiology, 2006;240:786-92)。大腰筋の脂肪変性と硬さの情報を組み合わせることができれば、新しい腰痛診断及び治療のバイオマーカーになる可能性がある。

MRE とは MRI を利用して局所弾性率を反映させた elastogram を得る画像診断技術である。生体は硬さが変化すると、そこを伝播する振動の音速と波長が変化する。そこで、MRE では「せん断波(伝播波)」が伝わる様子を可視化し、局所の伝播波波長から硬さを算出する。この MRE 技術を大腰筋へ適用することで、大腰筋の持続性収縮を客観的に評価できる可能性がある。MRE と同様に組織の硬さを求める画像診断技術として超音波 Elastography があるが、硬さ測定に必要な伝播波を深い部位では十分な強度で発生させることができない。よって、深層筋である大腰筋に超音波 Elastography を適用するのは不可能であり、MRE が大腰筋 Elastography 唯一の方法論となる。

2. 研究の目的

腰痛原因の諸説に、大腰筋の「持続性収縮」と「脂肪変性」がある。本研究では「硬さ」と「脂肪組織の有無」を同時に計測できる大腰筋 MRE 技術を開発することで、腰痛の原因を統合的に究明できる技術の確立を目指す。

3. 研究の方法

深部筋である大腰筋に体表面から伝播波を到達させるのは技術的に難しい。よって大腰筋が付着している腰椎を振動させることによって、腰椎の振動が大腰筋に伝播波を発生させるアイデアを具現化した。振動パットの形状や設置位置を検証するための振動パットを作成した(Fig.1)。この検証用振動パットは加振部分が左右と中央にあり、それぞれを独立加振させることで、大腰筋に発生する伝播波の検証が可能となる。この振動パットによる検証を終えた後に大腰筋の「硬さ」と「脂肪組織の有無」の同時計測検証を行う。

4. 研究成果

Fig.2 に加振パットをそれぞれ独立して加振させたときに発生する伝播波を示す。右側および左側を加振させた場合、加振側とは反対側の大腰筋や脊柱起立筋にも伝播波が生じている。これは腰椎が振動することによって、腰椎が加振源となり反対側の大腰筋や脊柱起立筋に伝播波を発生させていると考えられる。一方、中央の加振部は腰椎の真下に位置するので、もっとも腰椎を効率的に加振することが

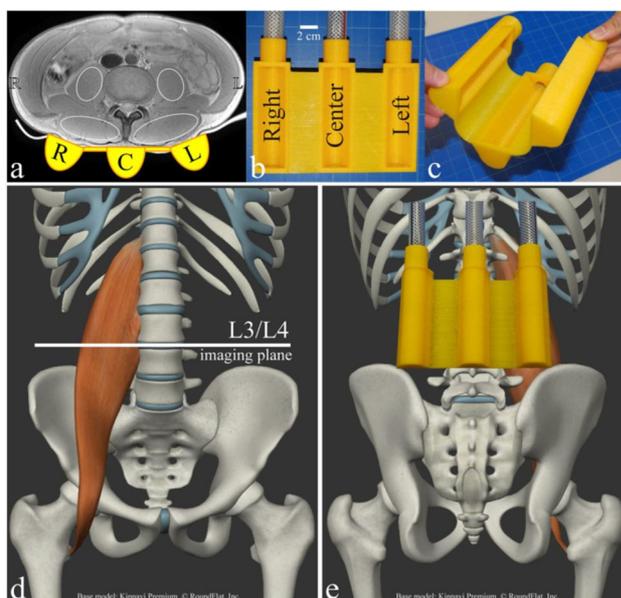


Fig.1 検証用大腰筋振動パットの作成

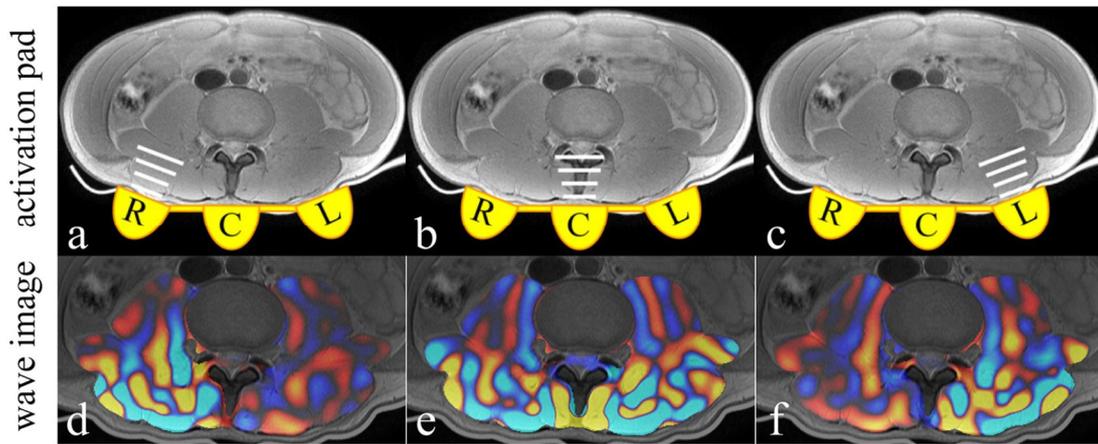


Fig.2 検証用大腰筋振動パットが大腰筋に発生させる伝播波

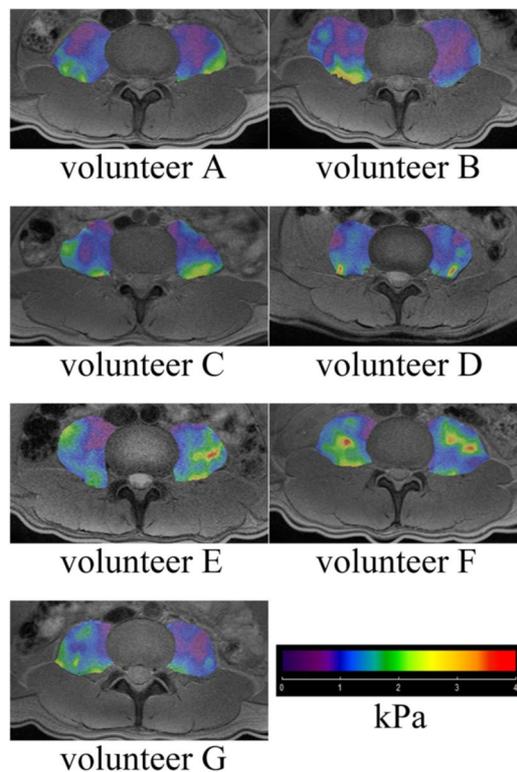


Fig. 3 大腰筋弾性率画像

可能となり、腰椎が左右の大腰筋に伝播波を発生させることが確認できる。中央の振動パットを加振させて得られた大腰筋弾性率画像(elastogram)を Fig.3 に示す。大腰筋に MRE を適用しているのは、世界的に見ても我々の研究チームだけなので世界初の報告となる(Magn. Reson. Imaging 63 85-92).

MRI で水と脂肪を分離して画像化する方法に Dixon 法がある。本研究ではこの Dixon 法を大腰筋 MRE と融合して、MRE による硬さ画像と同時に水・脂肪画像を得る技術を開発した。Fig.4 に得られた画像を示す。大腰筋の「持続性収縮」は elastogram によって、「脂肪変性」は fat image によって画像診断が可能となる。本研究で開発した大腰筋 MRE は腰痛の原因を統合的に究明する画像診断技術になり得る。

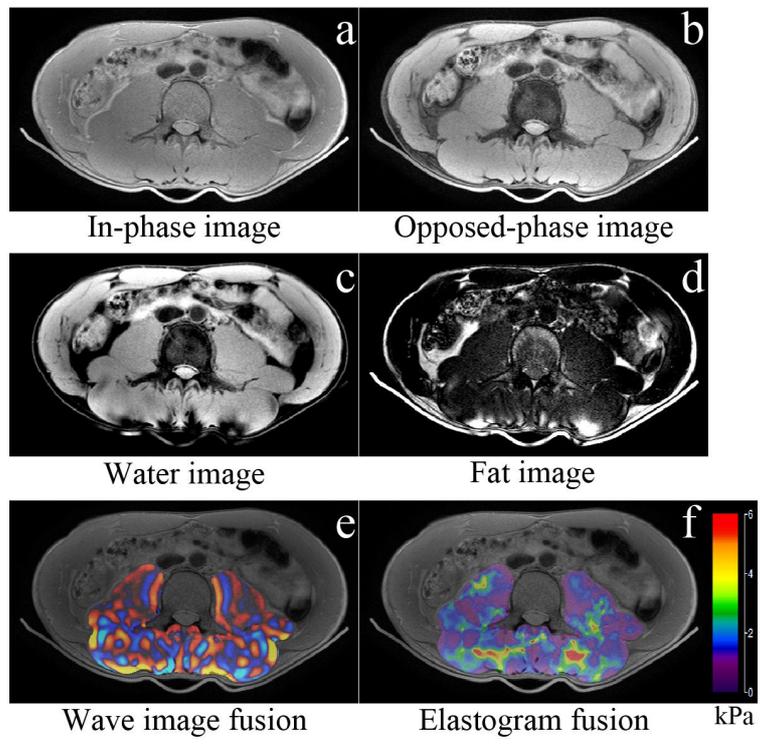


Fig.4 Dixon-MRE による大腰筋 MRE

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件/うち国際共著 7件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ito Daiki, Numano Tomokazu, Habe Tetsushi, Mizuhara Kazuyuki, Arita Yuki, Soga Shigeyoshi, Okuda Shigeo, Jinzaki Masahiro	4. 巻 85
2. 論文標題 A novel technique for automating stiffness measurement and emphasizing the main wave: Coherent-wave auto-selection (CHASE)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 133 ~ 140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mri.2021.10.032	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Tetsushi Habe, Tomokazu Numano, Daiki Ito, Kouichi Takamoto, Hisao Nishijo, Kazuyuki Mizuhara, Takamichi Ueki, Keisuke Igarashi	4. 巻 52
2. 論文標題 Development of a Suitable Actuator for Magnetic Resonance Elastography of the Psoas Major Muscle	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Magnetic Resonance	6. 最初と最後の頁 157-168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00723-020-01294-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 沼野智一	4. 巻 40
2. 論文標題 初めてのMRエラストグラフィ [総説]	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本磁気共鳴医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 110-117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2463/jjmr.2020-1712	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ito D, Numano T, Ueki T, Habe T, Maeno T, Takamoto K, Igarashi K, Maharjan S, Mizuhara K, Nishijo H	4. 巻 71
2. 論文標題 Magnetic resonance elastography of the supraspinatus muscle: A preliminary study on test-retest repeatability and wave quality with different frequencies and image filtering	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 27-36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mri.2020.04.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 S Maharjan, T Numano, T Habe, D Ito, T Ueki, K Igarashi, T Maeno	4. 巻 10
2. 論文標題 Directional Filter, Local Frequency Estimate and Algebraic Inversion of Differential Equation of Psoas Major Magnetic Resonance Elastography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Open Journal of Medical Imaging	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/ojmi.2020.101001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Numano Tomokazu, Habe Tetsushi, Ito Daiki, Onishi Takaaki, Takamoto Koichi, Mizuhara Kazuyuki, Nishijo Hisao, Igarashi Keisuke, Ueki Takamichi	4. 巻 63
2. 論文標題 A new technique for motion encoding gradient-less MR elastography of the psoas major muscle: A gradient-echo type multi-echo sequence	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 85 ~ 92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mri.2019.08.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ito Daiki, Numano Tomokazu, Takamoto Koichi, Ueki Takamichi, Habe Tetsushi, Igarashi Keisuke, Mizuhara Kazuyuki, Nishijo Hisao	4. 巻 57
2. 論文標題 Simultaneous acquisition of magnetic resonance elastography of the supraspinatus and the trapezius muscles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 95 ~ 102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mri.2018.11.011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tanaka Michitaka, Numano Tomokazu, Habe Tetsushi, Ito Daiki, Maeno Toshiki, Ueki Takamichi, Igarashi Keisuke, Mizuhara Kazuyuki	4. 巻 75
2. 論文標題 Influence of Vibration Waveform on MR Elastography	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Radiological Technology	6. 最初と最後の頁 239 ~ 246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.6009/jjrt.2019_JSRT_75.3.239	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Maharjan Surendra, Numano Tomokazu, Habe Tetsushi, Ito Daiki, Ueki Takamichi, Igarashi Keisuke, Maeno Toshiki	4. 巻 10
2. 論文標題 Directional Filter, Local Frequency Estimate and Algebraic Inversion of Differential Equation of Psoas Major Magnetic Resonance Elastography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Open Journal of Medical Imaging	6. 最初と最後の頁 1~16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/ojmi.2020.101001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計70件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 高本考一, 西条寿夫, 伊東大輝, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊, 金井翠里, 水原和行
2. 発表標題 MR elastographyを用いた大腰筋トレーニングによる弾性率変化の検出
3. 学会等名 第29回日本腰痛学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊, 金井翠里
2. 発表標題 大腰筋MRエラストグラフィ技術の薬事承認機への転用
3. 学会等名 第29回日本腰痛学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 高本考一, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 水原和行
2. 発表標題 製品版MR elastography装置による大腰筋への技術適用
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 波部哲史, 水原和行, 奥田茂夫, 陣崎雅弘
2. 発表標題 MRエラストグラフィにおける弾性率自動測定技術CHASEのノイズに対する堅牢性評価
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊, 金井翠里
2. 発表標題 MR Elastographyパルスシーケンスの性能比較
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田大喜, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊, 金井翠里
2. 発表標題 MR elastographyにおける振動位相分割数とmotion encoding gradient設定の影響
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山口璃己, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 水原和行
2. 発表標題 加振パッドの内部体積と振動面面積がMR elastographyに及ぼす影響
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹田賢吾, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 山口璃己, 坂田大喜, 長田海豊, 金井翠里
2. 発表標題 新たな撮像回数削減法(MiMIC)の大腰筋MREへの適用
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長田海豊, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 竹田賢吾, 坂田大喜, 山口璃己, 金井翠里
2. 発表標題 振動位相の異なるWave Imageを様々なRepetition Time設定で撮像した際にMR Elastographyに及ぼす影響
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金井翠里, 沼野智一, 波部哲史, 竹田賢吾, 坂田大喜, 山口璃己, 長田海豊, 多田朱里
2. 発表標題 MR elastographyにおけるバターワース型band-pass filterの効果
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 多田朱里, 沼野智一, 波部哲史, 伊東大輝, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 金井翠里
2. 発表標題 MR ElastographyとShear Wave Elastographyの特性評価
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 内野元晴, 沼野智一, 波部哲史, 伊東大輝, 山口璃己, 竹田賢吾, 坂田大喜, 長田海豊
2. 発表標題 Motion encoding gradientの方向がMR elastographyに及ぼす影響
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田大喜 ¹⁾ , 沼野智一 ^{1,2)} , 伊東大輝, 波部哲史, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊, 金井翠里
2. 発表標題 MR Elastographyにおける振動位相分割数とMR位相シフトの影響
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山口璃己, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 長田海豊, 金井翠里, 水原和行
2. 発表標題 MREにおける適切な加振パッドの条件
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹田賢吾, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 山口璃己, 坂田大喜, 長田海豊, 金井翠里
2. 発表標題 MR Elastographyにおける新たな撮像回数削減法(MiMIC)
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長田海豊, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 竹田賢吾, 坂田大喜, 山口璃己, 金井翠里, 内野元晴, 多田朱里
2. 発表標題 MR ElastographyにおけるRepetition Time設定が及ぼす影響
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金井翠里, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 竹田賢吾, 坂田大喜, 山口璃己, 長田海豊, 内野元晴, 多田朱里
2. 発表標題 大腰筋MR ElastographyにおけるBand-pass filterの特性
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 波部哲史, 水原和行, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 奥田茂夫, 陣崎雅弘
2. 発表標題 MRエラストグラフィにおける弾性率自動測定技術CHASEと観察者評価の一致度
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊, 金井翠里, 鷺尾利克, 水原和行
2. 発表標題 MR強度画像を利用する新しいMR Elastography技術のからくり
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 高本考一, 西条寿夫, 伊東大輝, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊, 金井翠里, 水原和行
2. 発表標題 MR elastographyを用いたトレーニング後の経時的な大腰筋弾性率評価
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 波部哲史, 水原和行, 布川嘉信, 奥田茂夫, 陣崎雅弘
2. 発表標題 弾性率計測を自動化する新たなMRエラストグラフィ技術の開発: Coherent-Wave Auto-Selection (CHASE)
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 水原和行, 竹田賢吾, 坂田大喜, 山口璃己
2. 発表標題 新しいIMR Elastography技術とその機序
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 高本考一, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己
2. 発表標題 健常者におけるMR Elastographyを用いた大腰筋弾性率測定
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田大喜, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 竹田賢吾, 山口璃己, 金井翠里
2. 発表標題 MR Elastographyにおける振動位相分割数と振動検出傾斜磁場強度の効果
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山口璃己, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 水原和行
2. 発表標題 MR Elastographyにおける加振パッド形状と振動強度の関係
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹田賢吾, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 山口璃己, 坂田大喜, 長田海豊
2. 発表標題 撮像時間短縮と振動位相分割数増加を両立する方法の大腰筋への適用
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長田海豊, 沼野智一, 波部哲史, 竹田賢吾, 山口璃己, 坂田大喜, 金井翠里
2. 発表標題 MR ElastographyにおけるRepetition Time設定が及ぼす影響
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金井翠里, 沼野智一, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 長田海豊
2. 発表標題 MR ElastographyにおけるBand-pass Filterの特性
3. 学会等名 第77回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Numano Tomokazu, Ito Daiki, Mizuhara Kazuyuki, Washio Toshikatsu, Habe Tetsushi, Maeno Toshiki, Misawa Masaki, Nitta Naotaka
2. 発表標題 Dynamic MR elastography using MR magnitude images
3. 学会等名 International Society for Magnetic Resonance in Medicine ISMRM Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Daiki Ito, Tomokazu Numano, Tetsushi Habe, Toshiki Maeno, Kazuyuki Mizuhara, Surendra Maharjan, Kouichi Takamoto, Hisao Nishijo
2. 発表標題 Simultaneous acquisition of multi-phase offset for rapid imaging in MR elastography (SAMURAI-MRE) using a multi-echo sequence
3. 学会等名 International Society for Magnetic Resonance in Medicine ISMRM Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tetsushi Habe, Tomokazu Numano, Daiki Ito, Toshiki Maeno, Kazuyuki Mizuhara, Kouichi Takamoto, Hisao Nishijo
2. 発表標題 Evaluation of precision of the psoas major muscle MR elastography
3. 学会等名 International Society for Magnetic Resonance in Medicine ISMRM Virtual Conference & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 沼野智一, 波部哲史, 伊東大輝, 高本考一, 山口璃己, 竹田賢吾, 坂田大喜, 水原和行, 西条寿夫
2. 発表標題 非特異的腰痛の統合的画像診断技術: MR elastographyとDixon法の融合
3. 学会等名 第28回日本腰痛学会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 高本考一, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 水原和行, 西条寿夫
2. 発表標題 股関節屈曲による大腰筋収縮の定量的評価: MR elastographyによる弾性率測
3. 学会等名 第28回日本腰痛学会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 水原和行, 鷺尾利克, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己
2. 発表標題 MR強度画像を利用するMR Elastography技術の機序解明
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 波部哲史, 水原和行, 岡部幸司, 奥田茂男, 陣崎雅弘
2. 発表標題 MRエラストグラフィにおける弾性率評価領域の自動抽出 (CHASE)
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 坂田大喜, 竹田賢吾, 山口璃己, 水原和行, 高本考一
2. 発表標題 MR elastographyにおける弾性率算出方法と算出精度: デジタルファントムによる検討
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹田賢吾, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 山口璃己, 坂田大喜, 水原和行, 高本考一
2. 発表標題 撮像時間短縮と振動位相分割数増加を両立する方法
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂田大喜, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 竹田賢吾, 山口璃己, 水原和行
2. 発表標題 MR Elastographyにおける振動位相分割数と振動感度の影響
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口璃己, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 坂田大喜, 竹田賢吾, 水原和行, 高本考一
2. 発表標題 対象を効率よく揺らす加振パッド開発
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 水原和行, 鷺尾利克, 波部哲史, 前野利樹
2. 発表標題 MR 強度画像による新しい MR Elastography 技術
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 波部哲史, 前野利樹, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一
2. 発表標題 異なる振動位相画像の同時収集が可能な新たなMR Elastography 技術の開発
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 前野利樹, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一
2. 発表標題 MR Elastography による股関節屈曲時の大腰筋弾性率変化
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 五十嵐佳佑, 沼野智一, 高橋光幸
2. 発表標題 肝臓MR Elastographyにおいて呼吸による位置ズレを定量評価する指標
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 油原俊之, 沼野智一
2. 発表標題 画像合成によるSNR変化画像のノイズ特性
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂田大喜, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 前野利樹, 竹田賢吾, 山口璃己
2. 発表標題 大腰筋MR Elastographyにおける振動位相分割数と振動感度の影響
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口璃己, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 前野利樹, 坂田大喜, 竹田賢吾
2. 発表標題 大腰筋用MRE加振パッド開発
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹田賢吾, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 前野利樹, 山口璃己, 坂田大喜
2. 発表標題 撮像時間を延長せずに振動位相分割数を増加させる方法の特性
3. 学会等名 第76回日本放射線技術学会総会学術大会 Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	Numano T, Ito D, Mizuhara K, Washio T, Habe T, Igarashi K, Ueki T, Maeno T, Misawa M, Nitta N
2. 発表標題	Partial Vibration MR Elastography: Zero-MR phase image MRE
3. 学会等名	International Society for Magnetic Resonance in Medicine ISMRM 27th Annual Meeting & Exhibition (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Ito D, Numano T, Mizuhara K, Washio T, Misawa M, Nitta N, Habe T
2. 発表標題	A robust pulse sequence for simultaneous diffusion MRI and MR elastography (diffusion-MRE)
3. 学会等名	International Society for Magnetic Resonance in Medicine ISMRM 27th Annual Meeting & Exhibition (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Maharjan S, Numano T, Habe T, Ito D, Ueki T, Igarashi K, Maeno T
2. 発表標題	Bidirectional Filtering for Psoas Major Muscle Magnetic Resonance Elastography
3. 学会等名	International Society for Magnetic Resonance in Medicine ISMRM 27th Annual Meeting & Exhibition (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	沼野智一, 波部哲史, 伊東大輝, 前野利樹, 高本考一, 水原和行, 西条寿夫
2. 発表標題	剛体振動を利用した大腰筋 MR Elastography 技術の開発
3. 学会等名	第47回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 波部哲史, 前野利樹, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 骨格筋 MR Elastography における Directional-filter の影響
3. 学会等名 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 前野利樹, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 MR Elastography を用いた大腰筋弾性率と断面積の関係
3. 学会等名 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前野利樹, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 大腿部 MR Elastography に撮像体位が与える影響
3. 学会等名 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口璃己, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 前野利樹, 水原和行
2. 発表標題 MR Elastography における加振パット内部体積と振動強度の関係
3. 学会等名 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂田大喜, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 前野利樹, 水原和行
2. 発表標題 MR Elastography における振動位相分割数と振動感度の影響
3. 学会等名 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹田賢吾, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 前野利樹, 水原和行
2. 発表標題 撮像時間を延長せずに振動位相分割数を増加させる方法
3. 学会等名 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 沼野智一, 波部哲史, 伊東大輝, 大西孝明, 高本考一, 水原和行, 西条寿夫, 五十嵐佳佑, 植木貴道, 前野利樹
2. 発表標題 大腰筋の定量的触診を可能にする新しいIMRエラストグラフィ技術
3. 学会等名 第29回日本保健科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 水原和行, 鷲尾利克, 波部哲史, 前野利樹
2. 発表標題 MR強度画像を利用する新しいIMR Elastography技術
3. 学会等名 第47回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 波部哲史, 前野利樹, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 複数の振動位相画像の同時取得: Multi-phase single-shot MR elastography (MPSS-MRE)
3. 学会等名 第47回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 前野利樹, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 MR elastographyによる大腰筋収縮に伴う弾性率変化の検出
3. 学会等名 第47回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前野利樹, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 伝播波の波長と撮像時間短縮がMR Elastographyに与える影響
3. 学会等名 第47回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 沼野智一, 波部哲史, 伊東大輝, 前野利樹, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 大腰筋Magnetic Resonance Elastography技術の開発
3. 学会等名 第27回日本腰痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 前野利樹, Surendra Maharjan, 水原和行, 高本考一, 西条寿夫
2. 発表標題 大腰筋Magnetic Resonance Elastographyの再現性
3. 学会等名 第27回日本腰痛学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 沼野智一, 伊東大輝, 水原和行, 鷺尾利克, 五十嵐佳佑, 植木貴道, 波部哲史, 前野利樹
2. 発表標題 MR位相画像を利用しない新しいMR Elastography
3. 学会等名 第75回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 五十嵐佳佑, 沼野智一, 伊東大輝, 植木貴道, 波部哲史, 前野利樹, 高橋光幸
2. 発表標題 3Dプリンタを用いたMR Elastography精度評価用補助具の開発
3. 学会等名 第75回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊東大輝, 沼野智一, 水原和行, 鷺尾利克, 三澤雅樹, 新田尚隆
2. 発表標題 拡散及び弾性率情報の同時取得: Diffusion-MRE
3. 学会等名 第75回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前野利樹, 沼野智一, 伊東大輝, 五十嵐佳佑, 植木貴道, 波部哲史, 水原和行
2. 発表標題 伝播波の波長とZero-fill Interpolation ProcessingがMR Elastographyにもたらす影響
3. 学会等名 第75回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 波部哲史, 沼野智一, 伊東大輝, 五十嵐佳佑, 植木貴道, 前野利樹, 水原和行, 高本孝一
2. 発表標題 大腰筋MR elastography技術の再現性
3. 学会等名 第75回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 植木貴道, 沼野智一, 伊東大輝, 波部哲史, 五十嵐佳佑, 前野利樹, 水原和行, 高本孝一
2. 発表標題 Multi slice MR Elastographyの梨状筋への応用
3. 学会等名 第75回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 撮影装置	発明者 沼野智一, 波部哲史	権利者 東京都立大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-050724	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------