

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：32620

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2022

課題番号：18K18371

研究課題名(和文) 損傷や負荷に伴う深部筋腱の粘弾性変化を定量評価可能なMRエラストグラフィの開発

研究課題名(英文) Development of magnetic resonance elastography (MRE) for the skeletal muscle

研究代表者

糸魚川 善昭 (Itoigawa, Yoshiaki)

順天堂大学・医学部・准教授

研究者番号：30771810

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,700,000円

研究成果の概要(和文)：MRエラストグラフィを用いてヒトを対象に4つの肩腱板の粘弾性を同時に計測できる機器を開発し、計測可能であることを証明できた。さらにブタを対象に腱板断裂モデルを作成し粘弾性変化を測ると、断裂後腱板筋の弾性変化が有意に低下し筋の粘弾性変化も計測できることが分かった。また、剪断波エラストグラフィ(SWE)を用いて実際の腱板断裂患者の鏡視下腱板修復術前のSWE値が術中の腱板の剛性と相関し、ロジスティック解析でも優位に術前に予測出来る事が分かった。さらに術後半年のMRIにおける再断裂との関係を調べると、再断裂した群は再断裂なしの群と比べ術後1か月のSWE値が上昇し再断裂の予測に有用であることも分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今回の研究にてMRエラストグラフィが肩の腱板筋すべての粘弾性変化を計測出来る事が証明されたため、今後は臨床応用を進めていく。これにより、今まで計測不能であった肩前方にある肩甲下筋の粘弾性を計測できることは腱板全ての粘弾性バランスを計測可能となり、腱板断裂だけでなく、スポーツにおける投球障害、肩関節不安定症など画像診断が難しい症例に対して、正確に診断出来、またあらたな治療の開発にも有用なデバイスになっていく可能性がある。

研究成果の概要(英文)：Using MR elastography, we developed a device that can simultaneously measure the viscoelasticity of four rotator cuffs in humans, and proved that it is possible. Furthermore, when we created a animal rotator cuff tear model and measured the viscoelastic changes, we found that the elastic changes of the rotator cuff muscle after the tear were significantly reduced, and the viscoelastic changes of the muscle could also be measured. In addition, using shear wave elastography (SWE), the SWE value before arthroscopic rotator cuff repair in rotator cuff tear patients correlated with rotator cuff stiffness during surgery. Furthermore, when examining the relationship with re-tear on MRI 6 months after surgery, the group with re-tear had a higher SWE value at 1 month after surgery than the group without re-tear, and SWE was useful for predicting re-tear.

研究分野：スポーツ

キーワード：肩 エラストグラフィ 超音波 MRI 筋 腱

1. 研究開始当初の背景

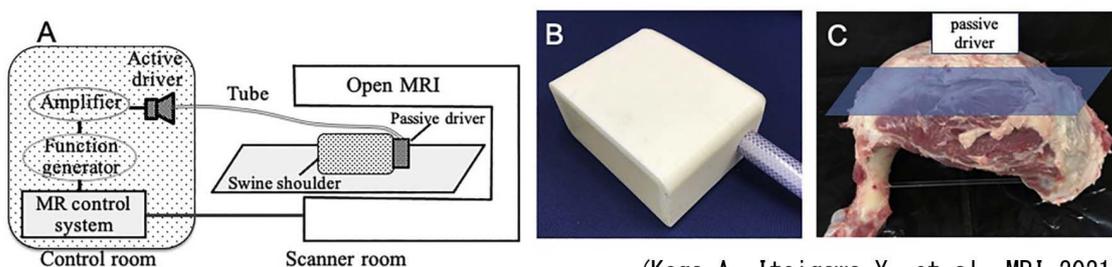
中高年で高頻度に認められる一般的に五十肩とよばれるものの中に、腱板断裂や凍結肩があるが、発症や増悪の要因の一つに筋腱の硬さが深く関係している。筋腱の安静時における粘弾性、断裂に伴う粘弾性変化の定量的評価値は、原因の特定が困難であるこれらの疾患に対する原因の把握や再発リスクの推定に有用な新たな診断指標になると考えられる。生体組織の粘弾性測定には、magnetic resonance imaging (MRI)の一手法で、非侵襲的かつ定量的に粘弾性分布を形態情報と同時に画像化可能な magnetic resonance elastography (MRE)と、超音波画像から弾性率を計測可能な剪断波エラストグラフィ(SWE)がある。これらの機器が疾患の病態解明に有用であるという仮説をもとに研究を行った。

2. 研究の目的

本研究では、(1)一般臨床を中心に普及している低磁場オープン型MRIを用いて、筋腱の粘弾性を定量的に評価可能なMRエラストグラフィシステムを開発し、MREによる動物実験、健常者実験をとおして筋腱損傷モデル、肢位変化による粘弾性変化を明らかにすること、(2)腱板断裂や凍結肩の疾患のある患者の深部筋腱に対してエラストグラフィを用いて疾患と弾性の関係を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1)- MREとSWEを用いたIn vitroの実験：6肩のブタの肩を用いた。皮膚と皮下脂肪を切除した後、下垂位の正常棘上筋に対してMREとSWEで弾性率の測定を行い、その後棘上筋・棘下筋腱を切離し、MREとSWEの測定を再度行った。MREは下図のように0.3T open MRI (HITACHI社)を用いて空気振動波を、振動子を介して棘上筋表層に当てて撮像した。その後画像解析ソフトを用いて、伝播波の波長から弾性率を計算し棘上筋の弾性率を測定した。SWEはACUSON S2000 (シーメンス社)を用いて棘上筋の中央で筋線維に対して平行に描出した状態で測定した。最終的に断裂の前後でのMREとSWEでの弾性率の値の変化をそれぞれ比較した。



(Koga A, Itoigawa Y, et al. MRI 2021)

(1)- MREを用いたIn vivoの実験：ヒトを対象にMREを用いて腱板構成筋全ての4つの筋に弾性波を発生させる振動子を開発し、前後から3つの振動子を同時に当てて棘上筋、棘下筋、小円筋、肩甲下筋の弾性を測定可能であるかの検討を行い、肩関節前方の振動子は出力を1.8 V、肩関節後方の2つの振動子は出力を1.0 Vにし、加振周波数は62.5 Hzで腱板筋内に弾性波が描出されるか、肩関節内旋と外旋において粘弾性が変化するかを調べた。

(2)- SWEを用いた腱板断裂と弾性との関係を調べる実験：腱板断裂に対する手術療法である鏡視下腱板修復術 (ARCR) において、術中の腱板の弾性を術前に予測する事は臨床的に重要であるが未だ正確に予測出来ない。今回術前のSWE値が術中の腱板の弾性を予測出来るかを調べた。まず腱板完全断裂に対してARCRを行う38肩を対象に術前にAixplorer (Supersonic Imagine) のSWEを用いて棘上筋のSWE値を調べ、また術前に一般的に術中弾性予測に使われるMRI画像における棘上筋の脂肪変性を、Goutallier分類を用いて評価した。術中の腱板の弾性の評価は腱板を大結節まで引き出し、腱板移動距離に対する力を計測し、弾性とSWE値又はGoutallier分類との相関、ロジスティック解析にて術中の腱板の弾性を予測出来るかを調べた。次にARCR後の再断裂は臨床的に大きな問題の一つであるが、これを予測する方法は未だ確立していないため、SWEが再断裂を予測できるという仮説を立て、SWEとARCR術後の再断裂との関係についても調べた。ARCRを施行した60肩を対象とし、SWE計測は術前、術後1週、1から6カ月に1か月ごとに計測し、術後6カ月のMRIから再断裂の有無を評価し再断裂なし群、再断裂群に分け

た。各群内での SWE 値の経時的な変化と、各時間での 2 群間の SWE 値を比較した。

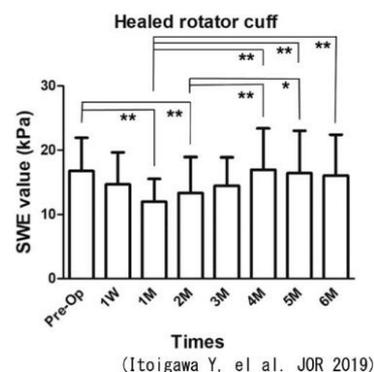
(2)- SWE を用いた凍結肩と弾性との関係性を調べる実験：凍結肩の病態解明のため、自動・他動可動域共に前方挙上 100 度以下、下垂位外旋 10 度以下、結帯動作第 4 腰椎以下である凍結肩の患者 32 名（炎症期：20 名 拘縮期：12 名）を対象とし実験を行った。SWE 計測は Aixplorer を用いて座位・上肢下垂位で計測した。棘上筋腱・棘下筋腱・棘上筋・棘下筋・小円筋・僧帽筋・後方関節包・烏口上腕靭帯・上腕二頭筋長頭腱に対して SWE 値を計測した。さらに同機種の通常の B モード超音波画像から後方関節包の厚みの計測を行い、健側と比較を行った。

4. 研究成果

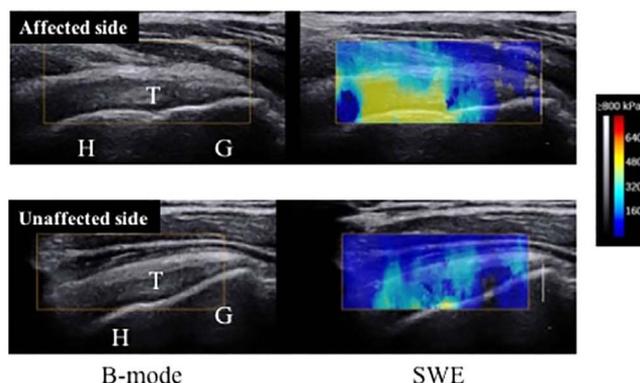
(1)- MRE と SWE を用いた In vitro の実験：腱板断裂前における弾性率は MRE で 13.25 ± 3.32 kPa、SWE で 10.0 ± 1.24 kPa であった。腱板断裂後における弾性率は MRE で 9.99 ± 2.44 kPa、SWE で 8.02 ± 0.81 kPa であった。MRE・SWE いずれにおいても腱板断裂前と比較し、断裂後の弾性率は優位に低下を認めた。これは腱板断裂により棘上筋の緊張が低下した事によって起こったと考えられ、MRE・SWE 共に棘上筋の弾性率を定量評価できる可能性が示唆された。

(1)- MRE を用いた In vivo の実験：4 つ全ての腱板筋に弾性波の描出は良好であり、それぞれの筋の弾性を 1 度の測定で計測可能であった。また肩関節を内旋、外旋した状態で肩甲下筋の硬さを測定したところ、肩関節内旋時の方が外旋時よりも肩甲下筋の弾性が低下していた。これにより MRE は肢位による粘弾性変化を計測できることが証明された。

(2)- SWE を用いた腱板断裂と弾性との関係性を調べる実験：SWE 値との相関係数は $R=0.67$ 、Goutallier 分類は $R=0.48$ で、ロジスティック解析は SWE のオッズ比は 6.4 ($P=0.01$)、Goutallier 分類は 2.9 ($P=0.22$) で、SWE は術中の腱板の弾性を Goutallier 分類より予測できることが示唆された。また ARCR と再断裂との関係については、再断裂群では時間の間に変化はなかったが、再断裂なし群において術後 1 カ月での SWE 値は術前、術後 4、5、6 カ月と比べ有意に低かった（右図）。再断裂の有無による違いは再断裂群の術後 1 カ月において再断裂なし群より有意に SWE 値が増加していた ($P=0.03$)。このことから ARCR 術後 1 カ月の SWE 値の上昇、すなわち弾性が増加している症例において再断裂している事が示唆された。SWE は術後再断裂を予測し、再断裂を予防出来る可能性が示唆された。本研究から SWE を用いた腱板断裂に対する弾性計測は病態の把握や臨床的に有用なツールであることが証明された。



(2)- SWE を用いた凍結肩と弾性との関係性を調べる実験：炎症期の患側の棘上筋腱、棘下筋腱の SWE 値は健側より有意に大きかった（下図）が、拘縮期においては患側と健側に有意差はなかった。烏口上腕靭帯は炎症期において健側と患側に有意差はなかったが、拘縮期において患側が有意に大きかった。後方関節包の厚さは炎症期、拘縮期とも健側と比べ患側が有意に厚かった。その他の項目では有意差を認めなかった。肩関節拘縮患者では健側に比べて患側において、従来言われているように関節包が厚くなっていたが、さらに棘上筋腱と棘下筋腱の SWE 値が高い数値となっていた。肩関節拘縮の病態には腱板の弾性変化が関与している可能性があり、SWE は凍結肩の病態解明に有用であることが証明された。



T：棘上筋腱、G：大結節、H：上腕骨頭 (Wada T, Itoigawa Y, et al J Ultrasound Med 2020)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計29件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Itoigawa Yoshiaki, Uehara Hirohisa, Koga Akihisa, Morikawa Daichi, Kawasaki Takayuki, Shiota Yuki, Maruyama Yuichiro, Ishijima Muneaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Arthroscopic Bankart repair with additional footprint fixation using the double-row technique at the 4 o'clock position anatomically restored the capsulolabral complex and showed good clinical results	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00167-022-06974-9	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 Itoi Eiji, Hatakeyama Yuji, Kido Tadato, Saito Hidetomo, Watanabe Wataru, Itoigawa Yoshiaki, Shiozaki Hiroyuki, Kon Yoshiaki, Mori Shigeo, Yamamoto Nobuyuki, Aizawa Toshimi	4. 巻 31
2. 論文標題 Long-term effect of immobilization in external rotation after first-time shoulder dislocation: an average 18-year follow-up	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Shoulder and Elbow Surgery	6. 最初と最後の頁 601 ~ 607
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jse.2021.09.011	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 -
1. 著者名 Shibuya Kenta, Kawasaki Takayuki, Hasegawa Yoshinori, Gonda Yoshinori, Itoigawa Yoshiaki, Sobue Shogo, Kaketa Takefumi, Ishijima Muneaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Glenoid Bone Loss Is a Risk Factor for Poor Clinical Results After Coracoid Transfer in Rugby Players With Shoulder Dislocations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Orthopaedic Journal of Sports Medicine	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2325967121993233	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 Uehara Hirohisa, Itoigawa Yoshiaki, Wada Tomoki, Morikawa Daichi, Koga Akihisa, Nojiri Hidetoshi, Kawasaki Takayuki, Maruyama Yuichiro, Ishijima Muneaki	4. 巻 40
2. 論文標題 Relationship of superoxide dismutase to rotator cuff injury/tear in a rat model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Research	6. 最初と最後の頁 1006 ~ 1015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jor.25141	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 Itoigawa Yoshiaki, Yoshida Keiichi, Nojiri Hidetoshi, Morikawa Daichi, Kawasaki Takayuki, Wada Tomoki, Koga Akihisa, Maruyama Yuichiro, Ishijima Muneaki	4. 巻 49
2. 論文標題 Association of Recurrent Tear After Arthroscopic Rotator Cuff Repair and Superoxide-Induced Oxidative Stress	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The American Journal of Sports Medicine	6. 最初と最後の頁 2048 ~ 2055
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/03635465211014856	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 Wada Tomoki, Itoigawa Yoshiaki, Wakejima Tomoko, Koga Akihisa, Ichimura Koichiro, Maruyama Yuichiro, Ishijima Muneaki	4. 巻 32
2. 論文標題 Anatomical position of the corona mortis relative to the anteroposterior and inlet views	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology	6. 最初と最後の頁 341 ~ 345
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00590-021-02983-5	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 Koga Akihisa, Itoigawa Yoshiaki, Suga Mikio, Morikawa Daichi, Uehara Hirohisa, Maruyama Yuichiro, Kaneko Kazuo	4. 巻 80
2. 論文標題 Stiffness change of the supraspinatus muscle can be detected by magnetic resonance elastography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 9 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mri.2021.03.018	査読の有無 無
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 Koga Akihisa, Itoigawa Yoshiaki, Wada Tomoki, Morikawa Daichi, Ichimura Koichiro, Sakai Tatsuo, Kawasaki Takayuki, Maruyama Yuichiro, Kaneko Kazuo	4. 巻 36
2. 論文標題 Anatomic Analysis of the Attachment of the Posteroinferior Labrum and Capsule to the Glenoid: A Cadaveric Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery	6. 最初と最後の頁 2814 ~ 2819
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.arthro.2020.06.016	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 Wada Tomoki, Itoigawa Yoshiaki, Wakejima Tomoko, Koga Akihisa, Ichimura Koichiro, Maruyama Yuichiro, Ishijima Muneaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Anatomical position of the corona mortis relative to the anteroposterior and inlet views	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00590-021-02983-5	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 -

1. 著者名 Koga Akihisa, Itoigawa Yoshiaki, Suga Mikio, Morikawa Daichi, Uehara Hirohisa, Maruyama Yuichiro, Kaneko Kazuo	4. 巻 80
2. 論文標題 Stiffness change of the supraspinatus muscle can be detected by magnetic resonance elastography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 9 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mri.2021.03.018	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 -

1. 著者名 Itoigawa Yoshiaki, Sperling John W., Steinmann Scott P., Itoi Eiji, An Kai-Nan	4. 巻 30
2. 論文標題 Anchor placement to glenoid rim during Bankart repair recreates contact area of anterior capsulolabral complex on glenoid better than onto articular surface	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology	6. 最初と最後の頁 1257 ~ 1262
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00590-020-02694-3	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 Itoigawa Yoshiaki, Hooke Alexander W., Sperling John W., Steinmann Scott P., Zhao Kristin D., Itoi Eiji, An Kai-Nan	4. 巻 4
2. 論文標題 Bankart repair alone in combined Bankart and superior labral anterior-posterior lesions preserves range of motion without compromising joint stability	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JSES International	6. 最初と最後の頁 63 ~ 67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseint.2019.11.001	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 糸魚川善昭	4. 巻 33
2. 論文標題 肩関節周囲炎に対する超音波ガイド下注射療法.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Monthly Book Orthopaedics	6. 最初と最後の頁 27-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 糸魚川善昭	4. 巻 95
2. 論文標題 腱板断裂に対する鏡視下手術のための超音波剪断波エラストグラフィ活用術.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 最小侵襲ジャーナル	6. 最初と最後の頁 9-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Itoigawa Yoshiaki, Hooke Alexander W., Sperling John W., Steinmann Scott P., Zhao Kristin D., Itoi Eiji, An Kai-Nan	4. 巻 85
2. 論文標題 The effect of subscapularis muscle contraction on coaptation of anteroinferior glenohumeral ligament/labrum complex after Bankart repair	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Biomechanics	6. 最初と最後の頁 134 ~ 140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jbiomech.2019.01.023	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 Yoshida Keiichi, Itoigawa Yoshiaki, Maruyama Yuichiro, Kaneko Kazuo	4. 巻 38
2. 論文標題 Healing Process of Gastrocnemius Muscle Injury on Ultrasonography Using B Mode Imaging, Power Doppler Imaging, and Shear Wave Elastography	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Ultrasound in Medicine	6. 最初と最後の頁 3239 ~ 3246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jum.15035	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 -

1. 著者名 Wada Tomoki, Itoigawa Yoshiaki, Yoshida Keiichi, Kawasaki Takayuki, Maruyama Yuichiro, Kaneko Kazuo	4. 巻 39
2. 論文標題 Increased Stiffness of Rotator Cuff Tendons in Frozen Shoulder on Shear Wave Elastography	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Ultrasound in Medicine	6. 最初と最後の頁 89 ~ 97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jum.15078	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 -

1. 著者名 Kuwahara Yoshiyuki, Kishimoto Koshi N, Itoigawa Yoshiaki, Okuno Hiroshi, Hatta Taku, Matsuzawa Gaku, Itoi Eiji	4. 巻 27
2. 論文標題 Fatty degeneration and wnt10b expression in the supraspinatus muscle after surgical repair of torn rotator cuff tendon	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Surgery	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2309499019864817	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 -

1. 著者名 Hasegawa Yoshinori, Kawasaki Takayuki, Nojiri Shuko, Sobue Shogo, Kaketa Takefumi, Gonda Yoshinori, Itoigawa Yoshiaki, Kaneko Kazuo	4. 巻 47
2. 論文標題 The Number of Injury Events Associated With the Critical Size of Bipolar Bone Defects in Rugby Players With Traumatic Anterior Shoulder Instability	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The American Journal of Sports Medicine	6. 最初と最後の頁 2803 ~ 2808
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/0363546519869673	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 -

1. 著者名 Itoigawa Yoshiaki, Wada Tomoki, Kawasaki Takayuki, Morikawa Daichi, Maruyama Yuichiro, Kaneko Kazuo	4. 巻 38
2. 論文標題 Supraspinatus Muscle and Tendon Stiffness Changes After Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A Shear Wave Elastography Assessment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Research	6. 最初と最後の頁 219 ~ 227
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jor.24469	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 -

1. 著者名 Yoshida Keiichi, Itoigawa Yoshiaki, Wada Tomoki, Maruyama Yuichiro, Nojiri Hidetoshi, Kawasaki Takayuki, Kaneko Kazuo	4. 巻 38
2. 論文標題 Association of Superoxide Induced Oxidative Stress With Rotator Cuff Tears in Human Patients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Research	6. 最初と最後の頁 212 ~ 218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jor.24472	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 -

1. 著者名 Itoigawa Yoshiaki, Hooke Alexander W., Sperling John W., Steinmann Scott P., Zhao Kristin D., Itoi Eiji, An Kai-Nan	4. 巻 4
2. 論文標題 Bankart repair alone in combined Bankart and superior labral anterior-posterior lesions preserves range of motion without compromising joint stability	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JSES International	6. 最初と最後の頁 63 ~ 67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseint.2019.11.001	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 1. 吉田圭一, 丸山祐一郎, 糸魚川善昭, 大沢亜紀, 金子和夫.	4. 巻 44
2. 論文標題 キネマティックアライメント法によるナビゲーション併用人工膝関節置換術.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JOSKAS	6. 最初と最後の頁 154-155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 -

1. 著者名 糸魚川善昭	4. 巻 70
2. 論文標題 雑誌整形外科	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 剪断波エラストグラフィ	6. 最初と最後の頁 180
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 糸魚川善昭	4. 巻 17
2. 論文標題 変形性肩関節症における画像診断	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Rad Fan	6. 最初と最後の頁 82-84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 糸魚川善昭	4. 巻 75
2. 論文標題 整形外科領域における超音波剪断波エラストグラフィの有用性 肩腱板修復術の術前評価への応用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 別冊整形外科	6. 最初と最後の頁 41-44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 Itoigawa Yoshiaki, Maruyama Yuichiro, Kawasaki Takayuki, Wada Tomoki, Yoshida Keiichi, An Kai-Nan, Kaneko Kazuo	4. 巻 34
2. 論文標題 Shear Wave Elastography Can Predict Passive Stiffness of Supraspinatus Musculotendinous Unit During Arthroscopic Rotator Cuff Repair for Presurgical Planning	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery	6. 最初と最後の頁 2276 ~ 2284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.arthro.2018.01.059	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 糸魚川善昭	4. 巻 70
2. 論文標題 剪断波エラストグラフィ	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 雑誌整形外科	6. 最初と最後の頁 180
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 糸魚川善昭	4. 巻 75
2. 論文標題 整形外科領域における超音波剪断波エラストグラフィの有用性 肩腱板修復術の術前評価への応用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 別冊整形外科	6. 最初と最後の頁 41～44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計61件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 井樋栄二、畠山雄二、木戸忠人、斎藤英知、糸魚川善昭、塩崎浩之、近良明、山本宣幸、相澤俊峰
2. 発表標題 肩関節初回前方脱臼に対する外旋位固定の長期成績
3. 学会等名 日本肩関節学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森川大智、糸魚川善昭、古賀有希久、上原弘久、丸山祐一郎、石島旨章
2. 発表標題 大学生野球選手における胸郭出口症候群の有病率と身体的特徴
3. 学会等名 日本肩関節学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 糸魚川善昭、上原弘久、古賀有希久、森川大智、石島旨章
2. 発表標題 プロ野球選手における投球時肩痛のエラストグラフィを用いた解析
3. 学会等名 日本肩関節学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森川大智、Augustus D. Mazzocca、糸魚川善昭、丸山祐一郎、石島旨章
2. 発表標題 腱板修復促進に向けた肩峰下滑液包からの酵素処理を必要としない細胞抽出方法の確立
3. 学会等名 日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森川大智、糸魚川善昭、古賀有希久、上原弘久、丸山祐一郎、石島旨章
2. 発表標題 後方安定性に着目した陳旧性肩鎖関節脱臼に対する手術法の開発
3. 学会等名 第47回日本肩関節学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古賀有希久、糸魚川善昭、森川大智、上原弘久、石島旨章
2. 発表標題 ラット腱板断裂慢性モデルでの棘上筋弾性率の経時的変化
3. 学会等名 日本肩関節学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上原弘久、糸魚川善昭、古賀有希久、森川大智、和田智樹、石島旨章
2. 発表標題 上腕二頭筋腱障害に対する剪断波エラストグラフィの有用性
3. 学会等名 日本肩関節学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 糸魚川善昭, 吉田圭一, 古賀有希久, 上原弘久, 森川大智, 野尻英俊, 川崎隆之, 丸山祐一郎, 石島旨章
2. 発表標題 鏡視下腱板修復後再断裂はスーパーオキシドに誘発された酸化ストレスと関連する
3. 学会等名 日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上原弘久, 糸魚川善昭, 和田知樹, 森川大智, 古賀有希久, 丸山祐一郎, 石島旨章
2. 発表標題 ラット腱板断裂モデルにおける酸化ストレスの関与
3. 学会等名 日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古賀有希久, 糸魚川善昭, 森川大智, 上原弘久
2. 発表標題 鏡視下Bankart修復術後感染後の骨融解による再脱臼に対し、Latarjet法を行った一例
3. 学会等名 日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森川大智, 糸魚川善昭, 和田知樹, 古賀有希久, 丸山祐一郎, 石島旨章
2. 発表標題 大学野球選手における胸郭出口症候群の有病率と身体的特徴
3. 学会等名 日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田圭一, 森川大智, 糸魚川善昭, 丸山祐一郎, 金子晴香, 齋田良知, 石島旨章
2. 発表標題 腱膜損傷を伴う肉離れの運動復帰期間は腱損傷サイズと関連する
3. 学会等名 日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koga A, Itoigawa Y, Suga M, Suganuma Y, Wada T, Morikawa D, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 Stiffness change of the rotator cuff muscle before and after the tendon tear with magnetic resonance elastography and ultrasound elastograph
3. 学会等名 ISMRM 28th Annual Meeting & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Itoigawa Y, Yoshida K, Nojiri H, Kawasaki T, Morikawa D, Wada T, Koga A, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 Increase of oxidative stress causes recurrent tear after arthroscopic rotator cuff repair
3. 学会等名 66th Annual Meeting of ORS (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Koga A, Itoigawa Y, Suga M, Wada T, Morikawa D, Maruyama Y.
2. 発表標題 Measurement of The Stiffness Change of The Supraspinatus Muscle Before and After the Tendon Tear with Magnetic Resonance Elastography and Ultrasound Elastography.
3. 学会等名 1st SECEC VIRTUAL CONGRESS (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古賀有希久, 糸魚川善昭, 和田知樹, 森川大智, 川崎隆之, 丸山祐一郎, 金子和夫
2. 発表標題 MR elastography (MRE)と超音波剪断波elastography(SWE)を用いた腱板断裂前後での棘上筋弾性率の定量評価および比較検討
3. 学会等名 第93回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 糸魚川善昭, 古賀有希久, 森川大智, 山崎哲也, 和田智樹, 上原弘久
2. 発表標題 大学野球選手における投球時肩痛は棘下筋の硬さが関与する
3. 学会等名 第47回日本肩関節学会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古賀有希久, 糸魚川善昭, 森川大智, 和田知樹, 上原弘久
2. 発表標題 suture bridging併用Mason Allen変法を用いた鏡視下腱板修復術
3. 学会等名 第47回日本肩関節学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古賀有希久, 糸魚川善昭, 森川大智, 和田知樹, 丸山祐一郎
2. 発表標題 MRエラストグラフィと超音波剪断波エラストグラフィは棘上筋弾性率の変化を定量評価できる
3. 学会等名 第12回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 糸魚川善昭、吉田圭一、川崎隆之、和田知樹、古賀有希久、森川大智、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 鏡視下腱板修復後再断裂における酸化ストレスの関与
3. 学会等名 第93回 日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 糸魚川善昭、古賀有希久、森川大智、窪田敦之、和田知樹、高澤祐治、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィを用いた投球時肩痛の解析
3. 学会等名 第12回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、森川大智、古賀有希久、丸山祐一郎、金子和夫：
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィを用いた凍結肩早期の画像診断
3. 学会等名 第93回 日本整形外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、森川大智、古賀有希久、上原弘久
2. 発表標題 ラット腱板断裂モデルにおける酸化ストレスの関与
3. 学会等名 第47回日本肩関節学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、森川大智、古賀有希久、上原弘久
2. 発表標題 凍結肩早期における超音波剪断波エラストグラフィを用いた画像診断
3. 学会等名 第47回日本肩関節学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、森川大智、古賀有希久、丸山祐一郎
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィを用いた凍結肩早期の弾性率変化
3. 学会等名 第12回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森川 大智, 糸魚川 善昭, 和田 知樹, 古賀 有希久
2. 発表標題 肩鎖関節脱臼に対する新規手術法の術後成績の検討
3. 学会等名 第47回日本肩関節学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森川大智, 糸魚川善昭, 古賀有希久, 上原弘久, 和田知樹, 丸山祐一郎
2. 発表標題 大学野球選手における胸郭出口症候群の有病率と臨床的特徴
3. 学会等名 第12回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Itoigawa Y, Yoshida K, Nojiri N, Wada T, Koga A, Kawasaki T, Morikawa D, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 Effect of oxidative imbalance in the progression of rotator cuff tears.
3. 学会等名 14th International Congress of Shoulder and Elbow Surgery (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Itoigawa Y, Maruyama Y, An KN, Kawasaki T, Yoshida K, Wada T, Kaneko K
2. 発表標題 Shear wave elastography with ultrasound can predict passive stiffness of the supraspinatus during arthroscopic rotator cuff repair for presurgical planning
3. 学会等名 14th International Congress of Shoulder and Elbow Surgery (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koga A, Itoigawa Y, Suga M, Suganuma Y, Matsuoka M, Wada T, Morikawa D, Kawasaki T, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 Measurement of supraspinatus muscle stiffness before and after rotator cuff tear with magnetic resonance elastography and ultrasound elastography
3. 学会等名 14th International Congress of Shoulder and Elbow Surgery (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koga A, Itoigawa Y, Wada T, Morikawa D, Sakai T, Kawasaki T, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 Anatomical study of the attachment of the posteroinferior labrum and capsule to the glenoid
3. 学会等名 14th International Congress of Shoulder and Elbow Surgery (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Itoigawa Y
2. 発表標題 Clinical application of ultrasound shear wave elastography for shoulder
3. 学会等名 The 63rd Korean Orthopedic Association (KOA) Annual Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 糸魚川善昭
2. 発表標題 肩関節に対するエラストグラフィの利用
3. 学会等名 第31回日本整形外科超音波学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 糸魚川善昭、井樋栄二、Kai-Nan An、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 バンカート修復術における解剖、バイオメカニクスの観点からの修復位置の検討
3. 学会等名 第11回日本関節鏡、膝、スポーツ整形外科学会 シンポジウム4 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 糸魚川善昭
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィによる鏡視下腱板修復術後再断裂の有無における腱板筋の硬さの相違
3. 学会等名 第31回日本整形外科超音波学会 シンポジウム10
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 糸魚川善昭、和田知樹、川崎隆之、森川大智、古賀有希久、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 腱板修復術後1か月の棘上筋の硬さの増加が再断裂を起こす
3. 学会等名 第46回日本肩関節学会 主題3
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 糸魚川善昭
2. 発表標題 肩関節疾患に対する最新の画像診断～エラストグラフィを用いた肩疼痛へのアプローチ～
3. 学会等名 第9回東京Bay整形外科カンファレンス（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田圭一、丸山祐一郎、武田純、森川大智、糸魚川善昭、金子和夫
2. 発表標題 キネマティックアライメント法によるナビゲーション併用人工膝関節置換術
3. 学会等名 第92回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、森川大智、吉田圭一、古賀有希久、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィを用いた五十肩の画像診断
3. 学会等名 第92回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Itoigawa Y, Wada T, Koga A, Kawasaki T, Morikawa D, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 Stiffnesses of Repaired Supraspinatus Muscle and Tendon changes after Arthroscopic Rotator Cuff Repair
3. 学会等名 第11回日本関節鏡、膝、スポーツ整形外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Wada T, Itoigawa Y, Morikawa D, Yoshida K, Koga A, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 The stiffness change of rotator cuff tendon in frozen shoulder on evaluating of Shear wave elastography
3. 学会等名 第11回日本関節鏡、膝、スポーツ整形外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩田浩平、糸魚川善昭、古賀有希久、和田知樹、森川大智、丸山 祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 鏡視下腱板修復術におけるModified Mason Allen法とSuture bridging法の比較検討
3. 学会等名 第11回日本関節鏡、膝、スポーツ整形外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武田純、糸魚川善昭、石島旨章、吉田圭一、森川大智、金子晴香、丸山 祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィーを用いた正常内側半月板の荷重による硬度変化
3. 学会等名 第11回日本関節鏡、膝、スポーツ整形外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古賀有希久、糸魚川善昭、和田知樹、森川大智、川崎隆之、丸山 祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 肩関節後下方関節唇付着部および関節包の解剖学的特徴
3. 学会等名 第11回日本関節鏡、膝、スポーツ整形外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木原航、糸魚川善昭、武田純、吉田圭一、森川大智、丸山 祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 大腿骨開放骨折術後の高度変形膝に対してnavigation下に人工膝関節置換術を行なった一例
3. 学会等名 第11回日本関節鏡、膝、スポーツ整形外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 糸魚川善昭、和田知樹、川崎隆之、森川大智、古賀有希久、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 鏡視下腱板修復術後1カ月の棘上筋の硬さの増加が再断裂の増悪因子である超音波剪断波:エラストグラフィ計測による評価
3. 学会等名 第34回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古賀有希久、糸魚川善昭、和田知樹、森川大智、川崎隆之、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 Magnetic Resonance Elastography (MRE)を用いた腱板断裂前後での弾性率の定量評価およびShear Wave Elastography (SWE)との比較検討
3. 学会等名 第34回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古賀有希久、糸魚川善昭、和田知樹、森川大智、川崎隆之、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 Measurement of supraspinatus muscle stiffness before and after rotator cuff tear with magnetic resonance elastography and ultrasound elastography
3. 学会等名 第46回日本肩関節学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、森川大智、古賀有希久、金子和夫
2. 発表標題 ラット腱板変性モデルにおける酸化ストレスの関与
3. 学会等名 第46回日本肩関節学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Itoigawa Y, Yoshida K, Nojiri H, Kawasaki T, Morikawa D, Wada T, Koga A, Maruyama Y, Kaneko K
2. 発表標題 Increase of oxidative stress causes recurrent tear after arthroscopic rotator cuff repair
3. 学会等名 66th Annual Meeting of ORS (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、丸山 祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィーを用いた肩関節拘縮の画像診断
3. 学会等名 第91回 日本整形外科学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 糸魚川善昭、丸山祐一郎、川崎隆之、和田知樹、吉田圭一、Kai-Nan An、金子和夫
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィは鏡視下腱板修復術の難易度を術前に予測できる
3. 学会等名 第91回 日本整形外科学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Itoigawa Yoshiaki, Maruyama Yuichoro, Yoshida Keiichi, Kawasaki Takayuki, Kaneko Kazuo
2. 発表標題 Ultrasound Elastography Predict Better Stiffness of Supraspinatus during Arthroscopic Rotator Cuff Repair than fatty infiltration on MRI
3. 学会等名 第10回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会 (JOSKAS)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 糸魚川善昭、川崎隆之、Kai-Nan An、和田知樹、古賀有希久、金子和夫
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィは腱板大断裂の一次修復を予測する
3. 学会等名 第45回 日本肩関節学会 主題 1
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 糸魚川善昭、川崎隆之、Kai-Nan An、丸山祐一郎、和田知樹、吉田圭一、金子和夫
2. 発表標題 腱板大断裂に対する超音波エラストグラフィを用いた鏡視下腱板修復術難易度の予測
3. 学会等名 第33回 日本整形外科学会基礎学術集会 主題 4運動器疾患のイメージングの進歩
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 糸魚川善昭
2. 発表標題 肩関節領域における剪断波エラストグラフィ を用いた新時代の画像診断
3. 学会等名 福岡肩関節手術研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田圭一，糸魚川善昭，丸山祐一郎，金子和夫
2. 発表標題 Prediction of Return to Play after Gastrocnemius Muscle Strain Using Shear Wave Elastography with Ultrasound Image
3. 学会等名 第10回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会（JOSKAS）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Wada Tomoki, Itoigawa Yoshiaki, Maruyama Yuichiro, Kaneko Kkazu
2. 発表標題 Rotator cuff tendon becomes stiff in frozen shoulder on evaluation of Shear wave elastography
3. 学会等名 28th SECEC -European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田圭一，糸魚川善昭，丸山祐一郎，金子和夫
2. 発表標題 剪断波エラストグラフィ を用いた腓腹筋肉離れの運動復帰時期の予測
3. 学会等名 第91回 日本整形外科学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田知樹、糸魚川善昭、川崎隆之、丸山祐一郎、金子和夫
2. 発表標題 超音波剪断波エラストグラフィーにおける五十肩患者の腱板弾性率の変化
3. 学会等名 第33回 日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 5. 和田知樹、糸魚川善昭、川崎隆之、吉田圭一、古賀有希久、金子和夫
2. 発表標題 肩関節拘縮で腱板も硬くなる？ 超音波剪断波エラストグラフィーを用いた計測
3. 学会等名 第45回 日本肩関節学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 糸魚川善昭	4. 発行年 2021年
2. 出版社 インナービジョン	5. 総ページ数 4
3. 書名 整形外科領域におけるエラストグラフィの臨床応用の実際	

1. 著者名 糸魚川善昭	4. 発行年 2021年
2. 出版社 臨床整形外科	5. 総ページ数 4
3. 書名 肩の外傷 肩関節脱臼	

1. 著者名 糸魚川善昭	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Monthly Book Orthopaedics	5. 総ページ数 8
3. 書名 超音波剪断波エラストグラフィを併用した肩関節画像診断	

1. 著者名 糸魚川善昭	4. 発行年 2022年
2. 出版社 臨床雑誌整形外科	5. 総ページ数 1
3. 書名 病態と画像診断のギャップ	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>順天堂大学医学部付属浦安病院スポーツ医学センター 研究、主要論文 https://www.hosp-urayasu.juntendo.ac.jp/medicalcare/sportsmedicinecenter/</p>
--

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