

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 6 日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19344

研究課題名（和文）頸椎部圧迫性脊髄症患者の手指運動機能障害を予防するリハビリテーション法の確立

研究課題名（英文）Establishment of new rehabilitation methods to prevent finger motor dysfunction in patient with cervical spondylotic myelopathy

研究代表者

伊達 翔太（Date, Shota）

広島大学・医系科学研究科（保）・助教

研究者番号：30866869

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：頸椎部圧迫性脊髄症（頸髄症）の巧緻運動機能障害を定量的に評価するために、小型ウェアラブルセンサを爪先に貼付し、手指の離握手動作時の運動パラメータを調査した。結果、頸髄症患者は健常者と比較し、離握手の回数減少、運動速度低下、手指の屈曲と伸展の動作の切り替えの時間延長が確認された。また、術前から術後にかけて頸髄症患者の離握手動作を評価した結果、回数の増加や運動速度の向上はみられるものの、動作の切り替え時間に変化はなかった。以上より、頸髄症患者の手指運動の特徴や定量的に明らかとなり、障害の早期発見や症状の進行を予防する運動法の提案のための基礎的知見を得ることが出来た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、術前頸髄症患者の手指運動の特徴をウェアラブルセンサを用いて定量化した。また、術前から術後における手指運動機能の経時的変化も評価することが可能となった。これらの結果は、頸髄症患者の手指運動障害の基礎的知見となり、運動の特徴に合わせた運動法の提案やリハビリテーション介入法の開発に貢献できる。

研究成果の概要（英文）：To quantitatively evaluate the impairment of fine motor skills in patients with cervical myelopathy (CM), a small wearable sensor was attached to the fingers to investigate motor parameters during grip and release movements. The results showed that patients with CM showed a decrease in the number of grip and release, a decrease in movement speed, and an increase in the time required to switch between finger flexion and extension compared to healthy subjects. In addition, the results of pre-postoperative evaluation of the grip and release movements of patients with CM showed an increase in the number of grip and releases and speed of movement, but no change in the time required to switch between movements. In conclusion, the characteristics of hand movements in patients with CM were quantitatively clarified, and basic knowledge was obtained for the early detection of disability and proposal of exercise methods to prevent the progression of symptoms.

研究分野：リハビリテーション学

キーワード：頸髄症 ウェアラブルセンサ 手指 定量化 リハビリテーション ハンド 整形外科 作業療法

1. 研究開始当初の背景

わが国では高齢化社会の急速な進行により、運動器の障害が爆発的に増加し、それが医療費の高騰や虚弱高齢者の増加につながる原因となっている。特に脊椎の変形疾患は加齢に伴い進行するため、四肢の運動障害が重症化すると要介護や自立した生活を送れなくなるリスクが高くなる。そのため、発症からできるだけ早い段階で正確な診断を行い、適切な治療が行われることが望ましいと考えられた。

脊椎の変形疾患の1つで高齢者の代表的疾患の1つである頸椎部圧迫性脊髄症（頸髄症）は、脊椎の上位部分（頸椎）に変形が生じ、頸椎の中にある脊髄（頸髄）が圧迫された状態のことをいう。日本人は欧米人と比較して脊柱管の大きさが狭いため頸髄症の発症率も高く、障害も重症化しやすい。そのため、わが国において今後増加し続ける頸髄症の障害予防の研究はさらに重要となると考えられた。近年、頸髄症に関する基礎研究、臨床研究は目覚ましい発展を遂げており、日本整形外科学会の頸髄症ガイドラインでは、MRIなどの画像診断が障害の早期発見に有用であり、機能障害の改善のためには手術療法が効果的であることも実証された。しかし、画像所見と実際に患者が感じる手指のしびれや動きにくさなどの臨床所見は解離することも多く、機能障害の程度も個人差が極めて大きい。頸髄症の運動機能についての定量評価や他の所見との関係については明らかになっていない。また、手術療法についてもどの程度の運動障害があれば手術適応なのか明確な指標は確立されていなかった。そこで、「頸髄症患者の運動機能障害の程度を定量化できれば、障害の早期発見や症状の進行を予防する運動法の提案、手術適応の判断指標の確立にもつながるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

本研究は、頸髄症患者の発症早期に出現する手指の巧緻運動機能障害に着目し、ウェアラブルセンサを用いて手指運動機能の定量化を行い、障害の早期発見や治療の選択をサポートできるプログラム開発を行うことが目的であった。

3. 研究の方法

頸髄症患者の手指の巧緻運動機能障害の特徴を明らかにするために、術前頸髄症患者を対象とした横断的研究と術前から術後にかけて頸髄症患者の運動機能の変化を調査した縦断研究を行った。

横断的研究

対象は、術前頸髄症患者および健常成人、計120名（頸髄症群60名、健常者群60名）とした。頸髄症群は頸髄症治療判定基準（JOAスコア）を基に、重度群と軽中等度群の2群に群分けし、健常者群も年齢で若年者群と中高齢者群の2群に分けた（各30名）。対象者の手指巧緻運動機能を調査するために手指運動を定量的に評価可能な小型ウェアラブルセンサを手指の示指と小指、および手首に両面テープで貼り付け（図1）、30秒間の離握手動作を左右手で行う課題を実施した（図2）。手指と手首に張り付けたウェアラブルセンサ（MP-M6-06/200C、MicroStone社製）で得られる角速度データから、課題時における離握手の回数、手指屈曲時と伸展時の最大角速度、屈曲から伸展、または伸展から屈曲への運動の切り替え遅延時間、角度をそれぞれ算出し、群間で比較した。



図1. センサーの貼付位置

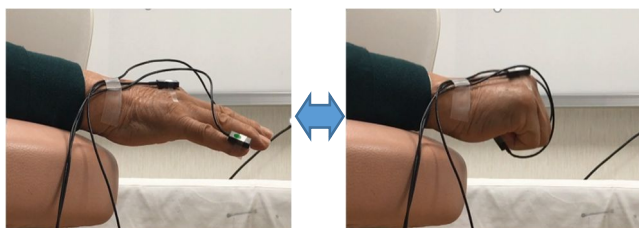


図2. 手指の離握手動作

縦断的研究

頸髄症患者16名を対象に横断的研究と同様の手順で手指離握手動作時の運動学データについてウェアラブルセンサを用いて計測した。計測時期は術前、術後1か月、術後3か月とした。得られた値について、術前から術後3か月までの時期と対照群（中高齢者群）とで比較した。さらに、これらの離握手課題時の各パラメータが他の運動機能回復や日常生活動作の困難さとの関連があるか調査するために、握力、ピンチ力、感覚機能（VASによるしびれの程度の評価、主

観的な日常生活動作の困難度（日本整形外科学会頸部脊髓症質問紙票、JOACMEQ）との相関関係を検討した。

4. 研究成果

横断的研究

健常者の中高齢者群と比較し、頸髄症患者の重度群は離握手動作時の角速度データの振幅が小さかった（図4）。

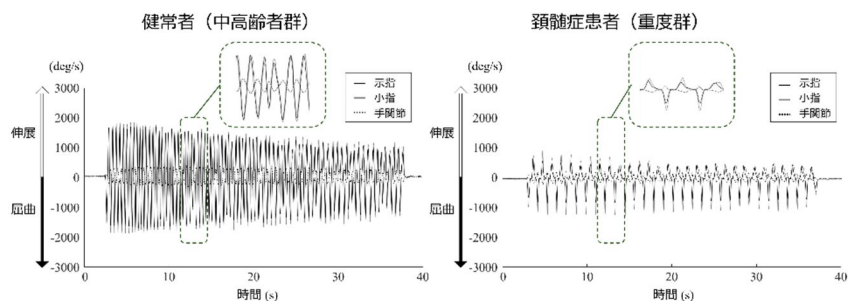


図4. 離握手動作時の角速度データ（左：健常者、右：頸髄症患者）

統計学的比較より、頸髄症群は健常者群よりも回数は少なく、最大角速度値は小さく、離握手の運動の切り替え時間も延長していた。さらに、頸髄症群の重度群は軽中等度群よりも全てのパラメータで有意に低い結果となった。一方、健常群の比較では、中高齢者群は若年者よりも回数は少なく、切り替え時間は延長するが、最大角速度には有意差がなかった。これらより、切り替え時間は加齢による遅延が影響しているが、最大角速度には影響はなく、頸髄症による障害が反映している結果であると考えられた(図5) [Date et al., *PLoS One*, 2021]

縦断的研究

頸髄症患者の計測時期の比較において、術前より術後1か月および術後3か月で回数は有意に増加、切り替え時間は有意に短縮、運動速度は有意に増加し、回数と切り替え時間は頸髄症患者の術後3か月では健常者と有意差はなかった（図6）。しかし、握力やピンチ力、感覚機能（しびれの程度）の値は術前から術後3か月で有意差はなかった。

また、感覚運動機能（離握手の回数、握力、しびれの程度）と日常生活動作の困難さとの関係において、いずれも有意な相関関係はなかった。以上のことから、術後頸髄症患者は手指運動機能を反映する一部の評価項目（回数、運動の切り替え時間）で改善がみられるが、術後3か月時点において、力や感覚機能、主観的な日常生活動作の困難さに改善はなく、手指機能との間にも相関関係はなかったため、術後頸髄症患者へのリハビリテーション介入では、運動機能だけでなく、感覚機能向上を図るアプローチも行う必要性が示唆された。

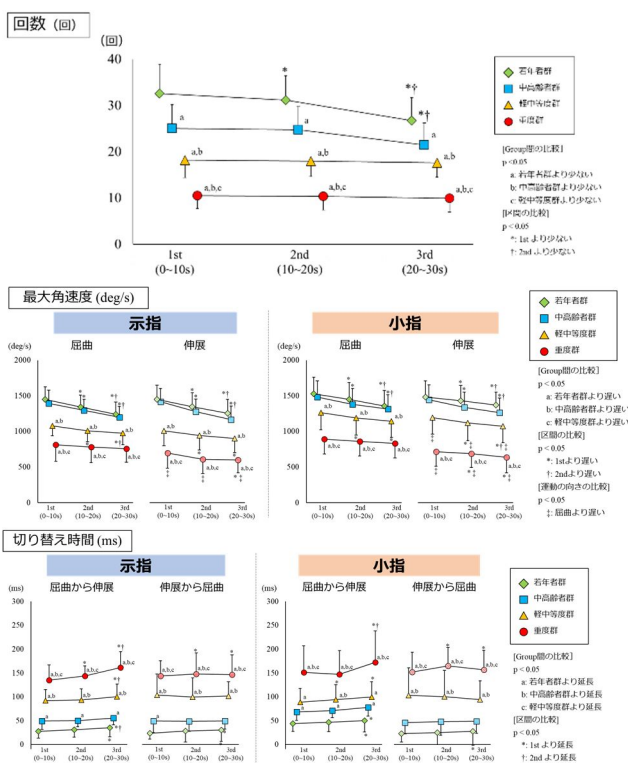


図5. 課題の結果

（上段：回数、中段：最大角速度、下段：切り替え時間）

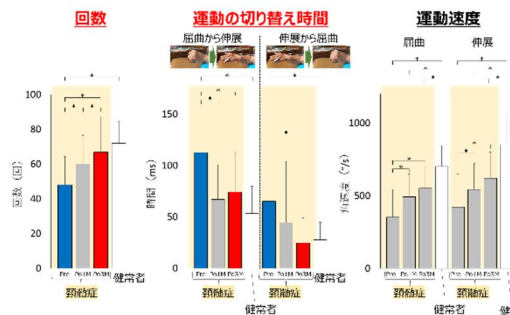


図6. 術前-術後頸髄症患者と健常者の課題の結果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Ishii Yosuke, Ishikawa Masakazu, Kurumadani Hiroshi, Sunagawa Toru, Date Shota, Takahashi Makoto, Iwamoto Yoshitaka, Adachi Nobuo	4. 巻 2023
2. 論文標題 The Effect of Lateral Wedge Insole on Gait Variability Assessed Using Wearable Sensors in Patients with Medial Compartment Knee Osteoarthritis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Healthcare Engineering	6. 最初と最後の頁 1~7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2023/6172812	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 Kurumadani Hiroshi, Ueda Akio, Date Shota, Ishii Yosuke, Nakashima Yuko, Sunagawa Toru	4. 巻 42
2. 論文標題 Effects of metacarpophalangeal joint position and finger joint movement speed on lumbrical muscle activity	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Hand Surgery and Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 424 ~ 429
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hansur.2023.06.004	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 Kurumadani Hiroshi, Ueda Akio, Date Shota, Ishii Yosuke, Goto Naoya, Nakashima Yuko, Sunagawa Toru	4. 巻 158
2. 論文標題 Measurement of the lumbrical muscle activity of the hand using electromyography supported by the ultrasound imaging technique with string navigation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Biomechanics	6. 最初と最後の頁 111748 ~ 111748
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jbiomech.2023.111748	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 Date Shota, Kurumadani Hiroshi, Kurauchi Kazuya, Fukushima Toshiyuki, Goto Naoya, Sunagawa Toru	4. 巻 49
2. 論文標題 Effect of extension of the ulnar fingers on force control and muscle activity of the hand during a precision pinch	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Hand Surgery (European Volume)	6. 最初と最後の頁 608 ~ 616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/17531934231211254	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 Wen Lin, Watanabe Tatsunori, Iwamoto Yoshitaka, Ishii Yosuke, Miyoshi Fumiya, Shiraishi Kanako, Date Shota, Siu Ka-Chun, Kirimoto Hikari, Takahashi Makoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Intramuscular and intermuscular coherence analysis while obstacle crossing during treadmill gait	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Somatosensory and Motor Research	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) 10.1080/08990220.2023.2296516	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 Kurumadani Hiroshi, Kurauchi Kazuya, Date Shota, Ishii Yosuke, Sunagawa Toru	4. 巻 47
2. 論文標題 Effect of the position of the interphalangeal joint on movements of the trapeziometacarpal joint during thumb opposition	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Hand Surgery (European Volume)	6. 最初と最後の頁 495~500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/17531934211065879	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 Yoshimura Manabu, Kurumadani Hiroshi, Hirata Junya, Date Shota, Ueda Akio, Ishii Yosuke, Senoo Katsutoshi, Hanayama Kozo, Sunagawa Toru	4. 巻 46
2. 論文標題 Correlation between kinesthetic motor imagery of an amputated limb and phantom limb pain	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Prosthetics and Orthotics International	6. 最初と最後の頁 320~326
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/PXR.0000000000000122	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 石垣 賢和, 花田 恵介, 伊達 翔太, 竹林 崇	4. 巻 56
2. 論文標題 症例報告 ロボット療法と課題練習によるピアノ演奏能力の改善	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 作業療法ジャーナル	6. 最初と最後の頁 177~181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.5001202883	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 Date Shota, Kurumadani Hiroshi, Nakashima Yuko, Ishii Yosuke, Ueda Akio, Kurauchi Kazuya, Sunagawa Toru	4. 巻 12
2. 論文標題 Brachialis Muscle Activity Can Be Measured With Surface Electromyography: A Comparative Study Using Surface and Fine-Wire Electrodes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Physiology	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) 10.3389/fphys.2021.809422	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 Date Shota, Nakanishi Kazuyoshi, Fujiwara Yasushi, Yamada Kiyotaka, Kamei Naosuke, Kurumadani Hiroshi, Yoshimura Manabu, Ueda Akio, Ishii Yosuke, Ohta Ryo, Kotaka Shinji, Tsuchikawa Yuji, Nakamae Toshio, Ishikawa Masakazu, Hirao Ken, Fujimoto Yoshinori, Adachi Nobuo, Sunagawa Toru	4. 巻 16
2. 論文標題 Quantitative evaluation of abnormal finger movements in myelopathy hand during the grip and release test using gyro sensors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	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) 10.1371/journal.pone.0258808	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 Kirimoto Hikari, Watanabe Tatsunori, Kubo Nami, Date Shota, Sunagawa Toru, Mima Tatsuya, Ogata Katsuya, Nakazono Hisato, Tobimatsu Shozo, Oliviero Antonio	4. 巻 10
2. 論文標題 Influence of Static Magnetic Field Stimulation on the Accuracy of Tachystoscopically Presented Line Bisection	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Brain Sciences	6. 最初と最後の頁 1006 ~ 1006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/brainsci10121006	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 Yoshimura Manabu, Kurumadani Hiroshi, Hirata Junya, Osaka Hiroshi, Senoo Katsutoshi, Date Shota, Ueda Akio, Ishii Yosuke, Kinoshita Seiji, Hanayama Kozo, Sunagawa Toru	4. 巻 17
2. 論文標題 Virtual reality-based action observation facilitates the acquisition of body-powered prosthetic control skills	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12984-020-00743-w	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 Ishii Yosuke, Ishikawa Masakazu, Hayashi Seiju, Kanemitsu Munekazu, Omoto Takenori, Kurumadani Hiroshi, Kuwahara Wataru, Date Shota, Deie Masataka, Adachi Nobuo, Sunagawa Toru	4. 巻 28
2. 論文標題 The correlation between osteoarthritis stage and the effect of the lateral wedge insole for 3 months on medial meniscus extrusion in the knee joint	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Knee	6. 最初と最後の頁 110 ~ 116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.knee.2020.11.016	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 -

〔学会発表〕 計25件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 車谷洋, 伊達翔太, 倉内和哉, 砂川融
2. 発表標題 手指関節運動シナジーの臨床応用に向けた研究
3. 学会等名 第35回日本ハンドセラピィ学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hiroshi Kurumadani, Akira Kodama, Teruyasu Tanaka, Shota Date, Toru Sunagawa
2. 発表標題 Effects of motor nerve conduction abnormality and thenar muscle atrophy for thumb joint movements in patients with carpal tunnel syndrome
3. 学会等名 13th Asian-Pacific Federation of Societies for Surgery of the Hand, 9th Asian-Pacific Federation of Societies for Hand Therapy congress (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shota Date, Hiroshi Kurumadani, Kazuya Kurauchi, Yosuke Ishii, Toru Sunagawa
2. 発表標題 Electrophysiological Validation of the Brachialis and Biceps Brachii Functions in Dynamic Elbow Flexion
3. 学会等名 XXVIII Federation of European Societies for Surgery of the Hand (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kazuya Kurauchi, Hiroshi Kurumadani, Shota Date, Toru Sunagawa
2. 発表標題 Coordinated muscle activity during chopstick manipulation
3. 学会等名 XXIX Congress of International Society of Biomechanics (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊達翔太, 倉内和哉, 車谷洋, 砂川融
2. 発表標題 肘屈曲運動時における上腕筋および上腕二頭筋の役割の違い～表面筋電図を用いた検討～
3. 学会等名 第38回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊達翔太, 車谷洋, 砂川融
2. 発表標題 尺側指の伸展がつまみ動作時の力制御と手指筋活動へ与える影響
3. 学会等名 第57回日本作業療法学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 倉内和哉, 伊達翔太, 車谷洋, 砂川融
2. 発表標題 示指分回し運動時における尺側指の伸展が手指筋活動に与える影響
3. 学会等名 第57回日本作業療法学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 車谷洋, 倉内和哉, 伊達翔太, 後藤直哉, 福島敏之, 砂川融
2. 発表標題 箸開閉操作時の手指関節運動と関節間協調運動の特徴
3. 学会等名 第57回日本作業療法学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 後藤直哉, 車谷洋, 上田章雄, 伊達翔太, 砂川融
2. 発表標題 手関節肢位が虫様筋の筋活動に与える影響
3. 学会等名 第57回日本作業療法学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 福島敏之, 車谷洋, 伊達翔太, 中邑祥博, 砂川融
2. 発表標題 鏡視下腱板修復術後患者の上肢活動量 -三軸加速度計を用いた横断的研究-
3. 学会等名 第57回日本作業療法学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊達翔太, 藤原靖, 山田清貴, 車谷洋, 砂川融
2. 発表標題 術後頸髄症患者の手指運動機能の経時的変化とADLとの関係
3. 学会等名 第29回広島県作業療法学会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 福島敏之, 車谷洋, 伊達翔太, 中邑祥博, 砂川融
2. 発表標題 鏡視下腱板修復術後患者の日常生活での上肢使用状況の変化
3. 学会等名 第29回広島県作業療法学会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 伊達 翔太, 中西 一義, 藤原 靖, 山田 清貴, 亀井 直輔, 車谷 洋, 藤本 吉範, 安達 伸生, 砂川 融
2. 発表標題 患者に連れ添う最先端医療: モバイル端末を用いた患者・病態評価 頸髄症患者の手指運動の特徴 ジャイロセンサーを用いた定量的評価
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術集会(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 車谷 洋, 上田 章雄, 石井 陽介, 伊達 翔太, 中島 祐子, 砂川 融
2. 発表標題 極小筋に対する表面電極貼付の超音波エコーを使った一工夫 手の虫様筋の計測
3. 学会等名 第33回日本整形外科超音波学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊達 翔太, 車谷 洋, 中島 祐子, 石井 陽介, 砂川 融
2. 発表標題 エコーによる筋の位置同定と筋電図計測への応用 上腕筋の筋活動計測
3. 学会等名 第33回日本整形外科超音波学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊達 翔太, 原田 洋平, 車谷 洋, 横矢 晋, 安達 伸生, 砂川 融
2. 発表標題 上肢拳上動作時の肩関節周囲筋の筋活動 筋シナジー解析を用いた筋協調性の定量評価
3. 学会等名 第37回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Date , K. Kurauchi , H. Kurumadani , A. Ueda, T. Sunagawa
2. 発表標題 The characteristics of the muscle activity and coordination of the elbow flexors - a surface electromyographic study
3. 学会等名 International Federation of Societies for Surgery of the Hand - International Federation of Societies for Hand Therapy - Federation of European Societies for Surgery of the Hand Congress
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shota Date, Hiroshi Kurumadani, Yuko Nakashima, Akio Ueda, Toru Sunagawa
2. 発表標題 Comparing Surface and Intramuscular Electromyography Patterns of the Brachialis Muscle during the Dynamic Elbow Movement
3. 学会等名 The XXVIII Congress of the International Society of Biomechanics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊達翔太、中西一義、車谷洋、 亀井直輔、 中前稔生、 土川雄司、山田清貴、平尾健、藤本吉範、安達伸生、砂川融
2. 発表標題 頸髄症患者の手指運動の特徴 ウェアラブルセンサを用いた定量的評価
3. 学会等名 第35日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊達翔太、中西一義、藤原靖、山田清貴、藤本吉範、車谷洋、亀井直輔、安達伸夫、砂川融
2. 発表標題 頸髄症患者の手指運動障害の特徴および手指機能とADLとの関係
3. 学会等名 第14回日本作業療法研究学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 兒玉祥、車谷洋、伊達翔太、後藤直哉、四宮陸雄、中島祐子、砂川融、安達伸生
2. 発表標題 手根管症候群が母指運動へ及ぼす影響 モーションキャプチャーシステムを用いた母指三次元動作解析
3. 学会等名 第35日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 車谷洋、兒玉祥、四宮陸雄、中島祐子、後藤直哉、伊達翔太、安達伸生、砂川融
2. 発表標題 手根管症候群と母指CM関節症の母指代償運動パターンに関する研究
3. 学会等名 第35日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 兒玉祥、車谷洋、伊達翔太、後藤直哉、四宮陸雄、中島祐子、砂川融、安達伸生
2. 発表標題 手根管症候群術後運動機能評価としての母指3次元動作解析法の検討
3. 学会等名 第63回日本手外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 車谷洋、兒玉祥、伊達翔太、安達伸生、砂川融
2. 発表標題 手根管症候群と母指CM関節症の母指運動障害の特徴
3. 学会等名 第63回日本手外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 車谷洋、後藤直哉、伊達翔太、砂川融
2. 発表標題 ボール回転運動時の手指関節運動の協調性 - 運動シナジー解析から -
3. 学会等名 中部日本ハンドセラピー研究会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔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
---------	---------