

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：33804

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10906

研究課題名(和文)サルコペニアの早期予防と重症化防止を目的とした簡易評価法の構築

研究課題名(英文) Development of a simple evaluation method for the early prevention and severity of sarcopenia.

研究代表者

安田 智洋 (Tomohiro, Yasuda)

聖隷クリストファー大学・看護学部・教授

研究者番号：20549604

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：若年成人女性(予防)から、高齢者や患者(重症化防止)まで、幅広い年代で研究を行った。サルコペニア(加齢性筋肉減少症)をターゲットとし、骨格筋の肥大や萎縮軽減の対策であった。

近年、サルコペニアは骨格筋疾患と定義されるようになった。そのため、全ての人が自分の骨格筋の現状を把握し、適切なサルコペニア対策を講じることが極めて大切である。本研究では、健康水準が大きく異なる対象者に着目し、サルコペニア対策の新たなアプローチとして骨格筋量の簡易評価法について紹介した。サルコペニアの早期予防と重症化防止の観点から、これらの研究で紹介した大腿部における骨格筋量の簡易評価法は有益な方法の一つと考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

2010年以降、EWGSOPやAWGSの診断基準を踏まえて多くのサルコペニア研究が実施されてきたが、EWGSOP2やAWGS 2019として診断基準が改訂され、さらにAWGS 2019ではプレサルコペニアの概念が除外されるなど、サルコペニア診断はまだ発展途上の段階といえる。今後も様々な研究成果や知見を踏まえ、早期予防と重症化防止も含めた診断内容の改訂が必要になると推察される。本稿がサルコペニアの包括的な対策としての健全な発展につながれば幸いである。

研究成果の概要(英文)：The study was conducted with subjects ranging in age from young adult women (early prevention) to older adults and patients (prevention of severe disease). The methodology targeted sarcopenia (age-related muscle loss) and measures to hypertrophy and reduce atrophy of skeletal muscle.

From the perspective of research on simple assessment methods for evaluating skeletal muscle and training to safely and efficiently hypertrophy skeletal muscle, the study was able to disseminate a wide range of research results regarding measures against sarcopenia, which is expected to continue to increase in the future.

研究分野：運動医科学

キーワード：サルコペニア 若年成人 高齢者 骨格筋 評価 トレーニング

## 1. 研究開始当初の背景

50歳を越えると加齢に伴う筋萎縮(サルコペニア)が急速に進行し、高齢者の転倒・介護を誘発する大きな原因の一つとなる。サルコペニアを阻止すると、介護保険の総費用は数兆円規模で大きく削減される。また、インスリン刺激による糖の取り込みは75%が骨格筋によるため、インスリン抵抗性の上昇や2型糖尿病・糖尿病合併症患者の増加も防止できる。これは、医療費の大幅な削減につながる(国民医療費:42.3兆円、糖尿病の医療費:1.2兆円(平成26-27年度:厚労省調査))ため、全ての国民がサルコペニアを意識し、自分の現状を正しく理解することは極めて重要である。しかし、サルコペニアに関する評価法は、筋萎縮に直面し始める健常高齢者を対象とするものが多く、健常高齢者以外は自分自身の現状を正しく把握できていない。

## 2. 研究の目的

サルコペニアの早期予防と重症化防止を目的とした簡易評価法を構築することとした。

## 3. 研究の方法

対象者は、健常若年成人や高齢者、疾患患者とした。また、測定項目としては、『アジアサルコペニアワーキンググループ(AWGS)の診断基準』、『形態測定(身体組成(BIA法:InBody 430)、周径囲(大腿・下腿)、筋厚(大腿・下腿:超音波装置))』、『体力テスト(膝伸展筋力、立ち幅跳び、垂直跳び、シャトルラン、閉眼片足立ち、長座体前屈、上体起こし、反復横跳び)』、『ロコモ度テスト(立ち上がり、2ステップ、ロコモ25)』、『アンケート調査(健康度・生活習慣診断検査)』などを活用した。

## 4. 研究成果

### 【早期予防】若年女性とサルコペニア診断基準

日本の女子大学生の身体的特徴として、痩身や隠れ肥満を指摘する研究報告がみられる。また最近では、女子大学生の骨格筋指数(Skeletal Muscle Index: SMI)を測定すると、サルコペニア診断基準を下回る対象者が一定数存在するとの報告もある。そこで、私は女子大学生(124名)の身体的特性を測定し、サルコペニア診断基準を踏まえて評価した。健康な女子大学生を対象とし、身体的特性として形態的(体格指数[Body Mass Index: BMI]・体脂肪率・SMI:バイオインピーダンス法)・機能的評価(握力・歩行速度)を調べた。サルコペニアの診断にはアジア・サルコペニア・ワーキンググループ(Asian Working Group for Sarcopenia: AWGS)の基準を用い、被験者を肥満(体脂肪率は30%以上かつBMIは25.0 kg/m<sup>2</sup>以上)、隠れ肥満(体脂肪率は30%以上かつBMIは18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>)、サルコペニア(握力は18 kg未満かつ歩行速度は0.8 m/秒以下かつSMIは5.7 kg/m<sup>2</sup>未満)、プレサルコペニア(SMI, 5.7 kg/m<sup>2</sup>未満)その他に分類した。各サルコペニア診断基準を下回る被験者の割合を調べると、歩行速度のテストでは該当者がいなかったが、握力では0.8%、SMIでは36.3%の被験者が該当した。また、プレサルコペニア(筋量のみ基準以下)(36.3%)の該当者の割合は、隠れ肥満(16.9%)や肥満(4.8%)の該当者の割合を大きく上回っていた。さらに、隠れ肥満とプレサルコペニアの両方に該当する若年女性は極めて少ない(1.2%)ことから、それぞれは女子大学生における別の問

題として捉える必要性がある。このように、日本人の健康な女子大学生は、隠れ肥満よりもプレサルコペニアの該当者が多く、体脂肪量以上に骨格筋量の改善が必要である可能性が高いことが明らかとなった。

#### **骨格筋指数の簡易推定法（若年女性）**

最近の研究から、日本の女子大学生における身体的特性として、隠れ肥満（体脂肪率は30%以上かつ体格指数（BMI）は18.5-24.9kg/m<sup>2</sup>）以上にプレサルコペニア該当者が多いため、体脂肪量以上に骨格筋量の定期的な評価が重要であると判明した。そこで私は、日本人女子大学生（193名）を対象とした骨格筋指数（SMI）の簡易推定法を開発することにした。健康な女子大学生（平均年齢18歳）を対象とし、インピーダンス法（InBody430）を用いて骨格筋指数（Skeletal Muscle Index: SMI）を測定した。この研究では、簡易推定法として形態評価（体脂肪率・大腿周囲径・下腿周囲径・大腿前面筋厚など）と機能評価（BMI・握力・立幅跳・反復横跳・等尺性膝伸展筋力など）合計16因子を採用し、SMIとの相関関係及び重回帰分析を調べた。SMIは、大腿周囲径と最も高い正の相関関係を示した（ $r=0.64$ ）。また、重回帰分析では、SMIとの関連因子として上位に選択されたのは、大腿周囲径・体脂肪率・BMIの3変数であった（ $R^2=0.86$ ）。このように、日本人女子大学生のSMIの簡易推定法として、特に大腿周囲径が重要であると示唆された。

#### **【重症化防止】入院患者のサルコペニア（肥満）**

循環器疾患は筋萎縮を誘発しやすく、慢性的な車椅子生活や寝たきり状態につながるため、高額な医療費・介護費を負担するケースも多い。循環器疾患に伴う筋萎縮は、加齢による「一次性サルコペニア」ではなく、加齢以外に原因がある「二次性サルコペニア」として捉えられるなど、医療現場でもサルコペニア対策は重要な課題である。しかし、循環器疾患患者が対象の身体機能の評価では、サルコペニアの概念と関連する研究報告はほとんど存在しなかった。そこで、私たちの研究グループは、入院期循環器疾患患者のサルコペニア・サルコペニア肥満の割合について検討した。入院期心大血管疾患患者の男性（141名）と女性（98名）を対象とし、サルコペニアの診断にはAWGSの基準を用いた。また、サルコペニア該当者の内、体脂肪率が男性は25%以上、女性は30%以上の場合をサルコペニア肥満と診断した。この研究では、男性は患者全体の47%、女性は患者全体の60%がサルコペニアに該当し、さらにサルコペニアに該当する男性患者の26%、女性患者の39%がサルコペニア肥満に該当していた。またこの研究では、サルコペニア診断テストの際、男性では1名、女性では2名の被験者が数mの歩行自体が困難であったため、歩行テストは実施できなかった。EWGSOPや国際サルコペニア・ワーキンググループによるサルコペニア診断によれば、地域在住の65歳以上の高齢者では1-29%、施設入所高齢者では14-33%がサルコペニアに該当するため、本研究で対象とした入院期心大血管疾患患者のサルコペニア該当者は極めて高いといえる。また、サルコペニア該当者全体のうち、サルコペニア肥満に該当する割合が半数以上も存在していたため、健康関連リスクが相乗的に高まった被験者であることが示唆された。

#### **大腿部筋厚と測定姿勢（入院患者）**

循環器疾患は筋萎縮を誘発しやすく、慢性的な車椅子生活や寝たきり状態につながるため、高額な医療費・介護費を負担するケースも多い。循環器疾患に伴う筋萎縮は、加齢による「一次性サルコペニア」ではなく、加齢以外に原因がある「二次性サルコペニア」として捉えられるなど、

医療現場でもサルコペニア対策は重要な課題である。最近私たちは、入院期の循環器疾患患者において、サルコペニアの該当者が非常に多いことを報告した。この研究の対象者の中には、DEXA法やBIA法において禁忌とされるペースメーカー埋め込み術後の患者が含まれていたり、数分間の立位姿勢維持が困難な虚弱患者も存在していた。そのため、入院患者・重篤患者のサルコペニア診断には、EWGSOPやAWGSが推奨するDEXA法やBIA法ではなく、患者がベッドに横たわった状態（仰臥位姿勢）でも安全に測定できる、超音波法を用いた骨格筋量（筋厚）の測定が有効であると考えた。しかし、これまでに超音波法において、患者の姿勢と筋厚測定の関係については検討されていなかった。

そこで、私たちは入院患者を対象とし、仰臥位姿勢と立位姿勢により得られた大腿部前面の筋厚を比較検討することにした。入院期の循環器疾患患者（男性193名：平均年齢68歳、女性90名：平均年齢74歳）を対象とし、超音波Bモード法を用いて安静時の仰臥位姿勢と立位姿勢における大腿部前面の筋厚を測定した。この研究では、立位姿勢に比べて仰臥位姿勢における筋厚は有意に小さかった（男性：3.7cm vs. 2.5cm、女性：3.1cm vs. 2.1cm）。また、仰臥位姿勢の筋厚と立位姿勢の筋厚の間には有意な相関関係が認められた（男性： $r=0.85$ 、女性： $r=0.82$ ）。健常若年男性を対象とした先行研究と同様、入院患者を対象として仰臥位姿勢で筋厚測定を行うと、立位姿勢での測定に比べて30%程度低い数値を示したため、筋厚測定では被験者の姿勢の影響も考慮しつつ、今後のサルコペニア対策としての骨格筋量評価で活用すべきであろう。

## 総括

近年、サルコペニアは骨格筋疾患と定義されるようになった。そのため、全ての人が自分の骨格筋の現状を把握し、適切なサルコペニア対策を講じることが極めて大切である。本研究では、健康水準が大きく異なる対象者に着目し、サルコペニア対策の新たなアプローチとして骨格筋量の簡易評価法について紹介した。サルコペニアの早期予防と重症化防止の観点から、これらの研究で紹介した大腿部における骨格筋量の簡易評価法は有益な方法の一つと考えられる。

2010年以降、EWGSOPやAWGSの診断基準を踏まえて多くのサルコペニア研究が実施されてきたが、EWGSOP2やAWGS 2019として診断基準が改訂され、さらにAWGS 2019ではプレサルコペニアの概念が除外されるなど、サルコペニア診断はまだ発展途上の段階といえる。今後も様々な研究成果や知見を踏まえ、早期予防と重症化防止も含めた診断内容の改訂が必要になると推察される。本稿がサルコペニアの包括的な対策としての健全な発展につながれば幸いである。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計37件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 19件）

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Tomohiro Yasuda   | 4. 巻<br>33            |
| 2. 論文標題<br>Identifying preventative measures against frailty, locomotive syndrome, and sarcopenia in young adults: A pilot study. | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Physical Therapy Science   | 6. 最初と最後の頁<br>823-827 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1589/jpts.33.823   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |
| 1. 著者名<br>安田智洋  | 4. 巻<br>36            |
| 2. 論文標題<br>骨格筋量の簡易評価法を用いたサルコペニア対策：健常者と入院患者の視点から   | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>BIO Clinica   | 6. 最初と最後の頁<br>895-898 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |
| 1. 著者名<br>安田智洋  | 4. 巻<br>36            |
| 2. 論文標題<br>健常若年者の体力評価：健康寿命延伸に向けた包括的視点   | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>BIO Clinica   | 6. 最初と最後の頁<br>40-43   |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |
| 1. 著者名<br>安田智洋  | 4. 巻<br>5             |
| 2. 論文標題<br>若者の体力を健康寿命延伸の視点から考える   | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>Precision Medicine  | 6. 最初と最後の頁<br>50-53   |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T, Sato Y, Nakajima T.   | 4. 巻<br>33            |
| 2. 論文標題<br>Is blood flow-restricted training effective for rehabilitation of a pianist with residual neurological symptoms in the upper limbs? A case study | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Physical Therapy Science   | 6. 最初と最後の頁<br>612-617 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1589/jpts.33.612   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 1. 著者名<br>Ogawa H, Nakajima T, Shibasaki I, Nasuno T, Kaneda H, Katayanagi S, Ishizaka H, Mizushima Y, Uematsu A, Yasuda T, Yagi H, Toyoda S, Hortobagyi T, Mizushima T, Inoue T, Fukuda H.       | 4. 巻<br>10        |
| 2. 論文標題<br>Low-Intensity Resistance Training with Moderate Blood Flow Restriction Appears Safe and Increases Skeletal Muscle Strength and Size in Cardiovascular Surgery Patients: A Pilot Study. | 5. 発行年<br>2021年   |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Clinical Medicine  | 6. 最初と最後の頁<br>547 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/jcm10030547   | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する      |

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T.  | 4. 巻<br>16        |
| 2. 論文標題<br>Prediction of skeletal muscle mass and maximum muscle strength using simplified morphology evaluation among healthy young females: Comparison between thigh and calf. | 5. 発行年<br>2020年   |
| 3. 雑誌名<br>Women's Health   | 6. 最初と最後の頁<br>1-7 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1177/1745506520962009   | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T, Toyoda S, Inoue T, Nakajima T.  | 4. 巻<br>2            |
| 2. 論文標題<br>Muscle thickness of anterior mid-thigh in hospitalized patients: Comparison of supine and standing postures. | 5. 発行年<br>2020年      |
| 3. 雑誌名<br>Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation  | 6. 最初と最後の頁<br>100063 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.arrct.2020.100063.  | 査読の有無<br>有           |
| オープンアクセス<br>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<br>-            |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. 著者名<br>Hirose S, Nakajima T, Nozawa N, Katayanagi S, Ishizaka H, Mizushima Y, Matsumoto K, Nishikawa K, Toyama Y, Takahashi R, Arakawa T, Yasuda T, Haruyama A, Yazawa H, Yamaguchi S, Toyoda S, Mizushima T, Fukuda H, Inoue T. | 4. 巻<br>9          |
| 2. 論文標題<br>Phase angle as an indicator of sarcopenia, malnutrition, and cachexia inpatients with cardiovascular disease.  | 5. 発行年<br>2020年    |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Clinical Medicine  | 6. 最初と最後の頁<br>2554 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/jcm9082554  | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>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<br>-          |

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋、佐藤由美、森田敏宏、佐藤義昭、中島敏明                                 | 4. 巻<br>10        |
| 2. 論文標題<br>単回の加圧ピアノ演奏が上肢筋群の形態と筋力に及ぼす影響：上半身の神経症状が伴う後遺障害ピアニストに関する1症例 | 5. 発行年<br>2020年   |
| 3. 雑誌名<br>日本加圧トレーニング学会誌  | 6. 最初と最後の頁<br>1-6 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                                     | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                                  | 4. 巻<br>36          |
| 2. 論文標題<br>サルコペニアにおける包括的検討に向けて：早期発見と重症化予防プロジェクト | 5. 発行年<br>2021年     |
| 3. 雑誌名<br>BIO Clinica                           | 6. 最初と最後の頁<br>67-70 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                  | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>22          |
| 2. 論文標題<br>骨格筋量の簡易評価法を用いたサルコペニア対策の提案   | 5. 発行年<br>2020年     |
| 3. 雑誌名<br>地域ケアリング                      | 6. 最初と最後の頁<br>90-92 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                          | 4. 巻<br>52            |
| 2. 論文標題<br>サルコペニア対策の新たなアプローチ：骨格筋量の簡易評価法 | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>月刊「細胞」                        | 6. 最初と最後の頁<br>682-684 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし          | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>35            |
| 2. 論文標題<br>サルコペニアを早期発見と重症化予防の視点から考える   | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>BIO Clinica                  | 6. 最初と最後の頁<br>751-754 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T.  | 4. 巻<br>11            |
| 2. 論文標題<br>Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of Japanese young women: implications for normal-weight obesity syndrome and sarcopenia diagnosis criteria. | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Interventional Medicine and Applied Science  | 6. 最初と最後の頁<br>117-121 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1556/1646.11.2019.14.   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T, Fukumura K, Nakajima T.   | 4. 巻<br>15        |
| 2. 論文標題<br>Effect of 24 weeks of KAATSU resistance training on femoral muscle size and safety in a 84-year-old woman. | 5. 発行年<br>2019年   |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of KAATSU Training Research   | 6. 最初と最後の頁<br>1-4 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3806/ijktr.15.1  | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |



|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Loenneke Jeremy P., Dankel Scott J., Bell Zachary W., Spitz Robert W., Abe Takashi, Yasuda Tomohiro                        | 4. 巻<br>73                |
| 2. 論文標題<br>Ultrasound and MRI measured changes in muscle mass gives different estimates but similar conclusions: a Bayesian approach | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>European Journal of Clinical Nutrition   | 6. 最初と最後の頁<br>1203 ~ 1205 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41430-019-0431-z  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T   | 4. 巻<br>印刷中       |
| 2. 論文標題<br>Field-based simplified methods for predicting skeletal muscle index in Japanese university women. | 5. 発行年<br>2020年   |
| 3. 雑誌名<br>Gazzetta Medica Italiana   | 6. 最初と最後の頁<br>0-0 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.23736/S0393-3660.19.04207-4   | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 1. 著者名<br>Ishizaka H, Uematsu A, Takahashi R, Ogawa H, Shibasaki I, Sawaguchi T, Nasuno T, Toyoda S, Yamaguchi S, Yasuda T, Sato Y, Fukuda H, Inoue T, Nakajima T.            | 4. 巻<br>印刷中       |
| 2. 論文標題<br>Optimal KAATSU pressure increases muscle activities during low-load exercise in an elderly female frail patient receiving transcatheter aortic valve implantation. | 5. 発行年<br>2020年   |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of KAATSU Training Research   | 6. 最初と最後の頁<br>0-0 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3806/ijktr.15.5  | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T, Kawamoto K, Loenneke JP, Abe T.  | 4. 巻<br>10            |
| 2. 論文標題<br>Magnetic resonance imaging measured adductor muscle volume and 100m sprint running performance in female sprinters. | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Clinical Medicine   | 6. 最初と最後の頁<br>469-476 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.4236/ijcm.2019.1010040.   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                    |
|--|--------------------|
| 1. 著者名<br>Ishizaka H, Uematsu A, Mizushima Y, Nozawa N, Katayanagi S, Matsumoto K, Nishikawa K, Takahashi R, Arakawa T, Sawaguchi T, Yasuda T, Yamaguchi S, Ogawa H, Shibasaki I, Hortobagyi T, Inoue T, Nakajima T. | 4. 巻<br>8          |
| 2. 論文標題<br>Blood flow restriction increases muscle activation in knee extensors during very low-intensity leg extension exercise in patients with cardiovascular disease.  | 5. 発行年<br>2019年    |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Clinical Medicine   | 6. 最初と最後の頁<br>1252 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/jcm8081252.  | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する       |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T.   | 4. 巻<br>28            |
| 2. 論文標題<br>Field-based simplified approach of evaluating knee extensor muscle strength and size in university freshmen women. | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Sport Rehabilitation   | 6. 最初と最後の頁<br>398-401 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1123/jsr.2017-0181.  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                                 | 4. 巻<br>31            |
| 2. 論文標題<br>血流制限トレーニング (特集: 日本人研究者が進めるトレーニング研究) | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>トレーニング科学                             | 6. 最初と最後の頁<br>169-178 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                 | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>269           |
| 2. 論文標題<br>サルコペニア予防・治療としての多様な筋力トレーニング  | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>週間「医学のあゆみ」                   | 6. 最初と最後の頁<br>494-500 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                          | 4. 巻<br>45            |
| 2. 論文標題<br>サルコペニアの早期予防と重症化防止を目的としたアプローチ | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>月刊「Medical Science Digest」    | 6. 最初と最後の頁<br>338-341 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし          | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda Tomohiro  | 4. 巻<br>6           |
| 2. 論文標題<br>Development of prevention and treatment of sarcopenia by strength training with blood flow restriction. | 5. 発行年<br>2019年     |
| 3. 雑誌名<br>Impact   | 6. 最初と最後の頁<br>52-54 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.21820/23987073.2019.6.52  | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                             | 4. 巻<br>21          |
| 2. 論文標題<br>サルコペニア診断基準の現状と課題：若年女性と入院患者の視点から | 5. 発行年<br>2019年     |
| 3. 雑誌名<br>月刊「地域ケアリング」                      | 6. 最初と最後の頁<br>66-69 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし             | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>2               |
| 2. 論文標題<br>サルコペニア診断基準を用いた健常若年者と入院患者の評価 | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>月刊「Precision Medicine」       | 6. 最初と最後の頁<br>1098-1101 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>1. Yasuda T.   | 4. 巻<br>印刷中       |
| 2. 論文標題<br>Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of Japanese young women: implications for normal-weight obesity syndrome and sarcopenia diagnosis criteria. | 5. 発行年<br>2019年   |
| 3. 雑誌名<br>Interventional Medicine and Applied Science  | 6. 最初と最後の頁<br>0-0 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1556/1646.11.2019.12  | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 1. 著者名<br>Loenneke JP, Dankel SJ, Bell ZW, Spitz RW, Abe T, Yasuda T.   | 4. 巻<br>印刷中       |
| 2. 論文標題<br>Ultrasound and MRI measured changes in muscle mass gives different estimates but similar conclusions: A Bayesian Approach. | 5. 発行年<br>2019年   |
| 3. 雑誌名<br>European Journal of Clinical Nutrition  | 6. 最初と最後の頁<br>0-0 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41430-019-0431-z   | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する      |

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>Oshima A, Ishizaka H, Katayanagi S, Arakawa C, Takahashi R, Nozawa N, Mizushima Y, Matsumoto K, Sawaguchi T, Haruyama A, Toyoda S, Ogawa H, Shibasaki I, Yagi H, Yamaguchi S, Yasuda T, Fukuda H, Inoue T, Nakajima T. | 4. 巻<br>14        |
| 2. 論文標題<br>Combination of KAATSU training and BCAA intake for a patient after an aortic valve replacement surgery: A case report.  | 5. 発行年<br>2018年   |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of KAATSU Training Research  | 6. 最初と最後の頁<br>1-5 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3806/ijktr.14.1   | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 1. 著者名<br>Yasuda T.   | 4. 巻<br>印刷中       |
| 2. 論文標題<br>Field-based simplified approach of evaluating knee extensor muscle strength and size in university freshmen women. | 5. 発行年<br>2019年   |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Sport Rehabilitation   | 6. 最初と最後の頁<br>0-0 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1123/jsr.2017-0181   | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>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<br>-         |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Nakajima T, Koide S, Yasuda T, Sawaguchi T, Hasegawa T, Yamasoba T, Obi S, Toyoda S, Inoue T, Poole DC, Kano Y.                                       | 4. 巻<br>125           |
| 2. 論文標題<br>Muscle hypertrophy following blood flow-restricted low-intensity isometric electrical stimulation in rat tibialis anterior: Role for muscle hypoxia. | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Applied Physiology   | 6. 最初と最後の頁<br>134-145 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1152/jappphysiol.00972.2017  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>279         |
| 2. 論文標題<br>サルコペニア予防・治療としての多様な筋力トレーニング  | 5. 発行年<br>2019年     |
| 3. 雑誌名<br>月刊「地域ケアリング」3月号               | 6. 最初と最後の頁<br>56-59 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>2           |
| 2. 論文標題<br>血流制限下トレーニングを利用したサルコペニア克服法   | 5. 発行年<br>2019年     |
| 3. 雑誌名<br>月刊「Precision Medicine」1月号    | 6. 最初と最後の頁<br>85-88 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>27              |
| 2. 論文標題<br>サルコペニアに対する血流制限下筋力トレーニングの有用性 | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>月刊「アグリバイオ」12月号               | 6. 最初と最後の頁<br>1296-1299 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                         | 4. 巻<br>50            |
| 2. 論文標題<br>サルコペニアに対する血流制限下トレーニング       | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>月刊「細胞」10月臨時増刊号               | 6. 最初と最後の頁<br>658-661 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

〔学会発表〕 計19件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件)

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>安田智洋                                  |
| 2. 発表標題<br>大学生における体力の現状 -新旧サルコペニア診断基準の 視点を含めた検討- |
| 3. 学会等名<br>東海体育学会 第68回大会                         |
| 4. 発表年<br>2021年                                  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ogawa H, Shibasaki I, Toyoda S, Uematsu A, Yasuda T, Fukuda H, Inoue T, Nakajima T.  |
| 2. 発表標題<br>Effects of Low-intensity Resistance Exercise under KAATSU condition on Skeletal Muscle Size and its Safety in Cardiovascular Surgery Patients. |
| 3. 学会等名<br>American Heart Association 's Scientific sessions (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2020年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hirose S, Nakajima T, Nozawa N, Katayanagi S, Ishizaka H, Mizushima Y, Matsumoto K, Nishikawa K, Toyama Y, Takahashi R, Arakawa T, Yasuda T, Haruyama A, Yazawa H, Yamaguchi S, Toyoda S, Shibasaki I, Mizushima T, Fukuda H, Inoue T. |
| 2. 発表標題<br>Phase Angle as an Indicator of Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia in Inpatients with Cardiovascular Diseases.  |
| 3. 学会等名<br>American Heart Association 's Scientific sessions (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2020年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>水嶋優太、石坂勇人、植松梓、安田智洋、佐藤義昭、井上晃男、中島敏明  |
| 2. 発表標題<br>低負荷自転車エルゴメータ運動時の大腿直筋の筋活動は加圧により亢進する |
| 3. 学会等名<br>日本加圧トレーニング学会                       |
| 4. 発表年<br>2020年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>佐藤由美、森田敏宏、安田智洋                              |
| 2. 発表標題<br>加圧を伴うピアノ演奏が上肢に及ぼす影響：局部神経症状の後遺障害ピアニストに関する1症例 |
| 3. 学会等名<br>日本加圧トレーニング学会                                |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>安田智洋  |
| 2. 発表標題<br>健康若年者の体力評価：フレイル・ロコモ・サルコペニア診断基準を活用した包括的視点：予備研究 |
| 3. 学会等名<br>第7回日本サルコペニア・フレイル学会大会                          |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yasuda T.   |
| 2. 発表標題<br>Field-based simplified methods for predicting skeletal muscle index in Japanese university women. |
| 3. 学会等名<br>66th Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (国際学会)                             |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>安田智洋                                 |
| 2. 発表標題<br>簡易評価を用いた骨格筋量と最大筋力の予測：大腿部と下腿部に関する比較研究 |
| 3. 学会等名<br>第19回日本体育測定評価学会                       |
| 4. 発表年<br>2020年                                 |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>石坂勇人、植松 梓、水嶋優太、野澤直広、片柳聡、松本和久、西川佳織、高橋玲子、荒川智江、澤口達也、安田智洋、山口すおみ、井上晃男、中島敏明 |
| 2. 発表標題<br>高齢虚弱者における上肢加圧トレーニング中の筋電図学的検討  |
| 3. 学会等名<br>第15回日本加圧トレーニング学会学術集会  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>安田智洋、荒川智江、高橋玲子、野澤直広、水嶋優太、片柳聡、松本和久、石坂勇人、豊田茂、井上晃男、中島敏明 |
| 2. 発表標題<br>入院患者における大腿部前面の筋厚：仰臥位姿勢と立位姿勢の比較                       |
| 3. 学会等名<br>第74回日本体力医学会大会  |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>石坂勇人、植松 梓、水嶋優太、野澤直広、片柳聡、松本和久、西川佳織、高橋玲子、荒川智江、澤口達也、安田智洋、山口すおみ、井上晃男、中島敏明 |
| 2. 発表標題<br>心疾患患者に対する加圧運動の筋電図学的分析 -運動負荷の違いと膝伸展筋群への影響-                             |
| 3. 学会等名<br>第25回日本心臓リハビリテーション学会学術大会   |
| 4. 発表年<br>2019年  |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>中島敏明、片柳聡、石坂勇人、荒川智江、高橋玲子、野澤直広、水嶋優太、松本和久、中泉雄大、西川佳織、豊田茂、山口すおみ、安田智洋、石光俊彦、井上晃男 |
| 2. 発表標題<br>心大血管疾患入院患者のeGFRとサルコペニアとの関連について  |
| 3. 学会等名<br>第25回日本心臓リハビリテーション学会学術大会   |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yasuda T.   |
| 2. 発表標題<br>Field-based simplified methods for predicting skeletal muscle index in Japanese university women. |
| 3. 学会等名<br>66th Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (国際学会)                             |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nakajima T, Yasuda T, Obi S, Toyoda S, Nishimura M, Inoue T, Kano Y.  |
| 2. 発表標題<br>Low-intensity electrical stimulation combined with moderate blood flow restriction enhances MCT1 and mitochondrial biogenesis in rat skeletal muscle: Role of PGC-1 . |
| 3. 学会等名<br>American Heart Association 's Scientific sessions (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yasuda T, Nakajima T, Sawaguchi T, Nozawa N, Arakawa T, Takahashi R, Mizushima Y, Katayanagi S, Matsumoto K, Toyoda S, Inoue T.     |
| 2. 発表標題<br>Relationships Between Short Physical Performance Battery and Clinical and Laboratory Factors For Cardiovascular Disease Inpatients. |
| 3. 学会等名<br>65th Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>水嶋優太、石坂勇人、大島杏奈、植松梓、安田智洋、片柳聡、荒川智江、高橋玲子、野澤直広、松本和久、柴崎郁子、豊田茂、佐藤義昭、井上晃男、中島敏明 |
| 2. 発表標題<br>加圧トレーニングがレッグエクステンション運動中の筋厚に与える影響  |
| 3. 学会等名<br>第14回日本加圧トレーニング学会学術集会  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>大島杏奈、石坂勇人、水嶋優太、植松梓、安田智洋、片柳聡、荒川智江、高橋玲子、野澤直広、松本和久、柴崎郁子、豊田茂、佐藤義昭、井上晃男、中島敏明 |
| 2. 発表標題<br>大動脈弁置換術後に加圧トレーニングとBCAAの摂取を併用し良好な経過が得られた1例                               |
| 3. 学会等名<br>第14回日本加圧トレーニング学会学術集会  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>安田智洋                             |
| 2. 発表標題<br>日本人女子大学生を対象とした骨格筋指数 (SMI) の簡易評価法 |
| 3. 学会等名<br>第5回日本サルコペニア・フレイル学会大会             |
| 4. 発表年<br>2018年                             |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>石坂勇人、植松梓、野澤直広、水嶋優太、片柳聡、松本和久、大島杏奈、荒川智江、高橋玲子、山口すおみ、澤口達也、安田智洋、井上晃男、中島敏明 |
| 2. 発表標題<br>加圧トレーニングがレッグエクステンション運動中の筋厚に与える影響                                     |
| 3. 学会等名<br>第37回日本臨床運動療法学会学術集会   |
| 4. 発表年<br>2018年   |

〔図書〕 計2件

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋 (分担)      | 4. 発行年<br>2020年 |
| 2. 出版社<br>医歯薬出版株式会社      | 5. 総ページ数<br>7   |
| 3. 書名<br>健康寿命延伸に寄与する体力医学 |                 |

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1. 著者名<br>安田智洋                                   | 4. 発行年<br>2019年 |
| 2. 出版社<br>文光堂                                    | 5. 総ページ数<br>14  |
| 3. 書名<br>イラスト図解 筋力トレーニング (分担執筆: 速く走るための筋力トレーニング) |                 |

〔産業財産権〕

〔その他〕

|  |
|--|
| 聖隷クリストファー大学<br><a href="https://gyosekidb.seirei.ac.jp:8083/scuhp/KgApp?resId=S000198">https://gyosekidb.seirei.ac.jp:8083/scuhp/KgApp?resId=S000198</a><br>researchmap<br><a href="https://researchmap.jp/read0133286">https://researchmap.jp/read0133286</a><br>researchgate<br><a href="https://www.researchgate.net">https://www.researchgate.net</a><br><a href="https://www.researchgate.net">https://www.researchgate.net</a><br><a href="https://researchmap.jp/read0133286">https://researchmap.jp/read0133286</a><br><a href="https://gyosekidb.seirei.ac.jp:8083/scuhp/KgApp?kyoinId=sssegsgsggy">https://gyosekidb.seirei.ac.jp:8083/scuhp/KgApp?kyoinId=sssegsgsggy</a><br>researchmap<br><a href="https://researchmap.jp/read0133286">https://researchmap.jp/read0133286</a><br>大学HP<br><a href="https://gyosekidb.seirei.ac.jp:8083/scuhp/KgApp?kyoinId=sssegsgsggy">https://gyosekidb.seirei.ac.jp:8083/scuhp/KgApp?kyoinId=sssegsgsggy</a><br>researchgate<br><a href="https://www.researchgate.net/profile/Tomohiro_Yasuda3">https://www.researchgate.net/profile/Tomohiro_Yasuda3</a> |
|--|

6. 研究組織

| 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号) | 所属研究機関・部局・職<br>(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 |
|---------|---------|

|      |                           |  |  |  |
|------|---------------------------|--|--|--|
| オランダ | University of Groningen   |  |  |  |
| 米国   | University of Mississippi |  |  |  |
| オランダ | University of Groningen   |  |  |  |
| 米国   | University of Mississippi |  |  |  |