

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K11204

研究課題名（和文）座位時間を活用した下腿筋萎縮抑制の長軸部位別効果検証

研究課題名（英文）Evaluation by longitudinal site on suppression of calf muscle atrophy at sitting position.

研究代表者

山崎 俊明（YAMAZAKI, Toshiaki）

金沢大学・保健学系・教授

研究者番号：00220319

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、座位撮像MRIを使い超音波画像診断装置による評価の可能性を探り、座位時等尺性収縮による効果的長軸部位を下腿筋の形態面から評価することである。

結果：従来型のMRI画像（臥位）とGravity MRI画像（座位）の相違を分析した。超音波画像とMRIの相関を分析した。腓腹筋内側頭の50%部のみ相関関係があった。座位時等尺性収縮による下腿筋変化を形態面から検証した。筋により変化は異なった。筋厚測定信頼性および筋横断面積に対する妥当性は十分であった。筋力は他の評価を組み合わせる必要性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的意義：機能的作用を鑑み骨格筋全体として効果的に機能を発揮できることが臨床的に重要と考え、長軸部位別に分析した。研究分担者が開発したGravity MRIを使用し、従来、臥位でしか得られなかった情報を、座位で重力による筋形態変化を詳細に評価した。

社会的意義：MRIより汎用的な超音波装置による評価の可能性を検証した。高齢者施設等で圧倒的に多い座位時間の有効活用を想定し、等尺性収縮による下腿筋の形態変化を長軸部位別に検証した。専門職介入時以外の座位時間活用のため、臨床で実施可能な条件下、長軸部位を考慮した骨格筋全体に効果的な萎縮予防プログラム構築の基礎データを提示した。

研究成果の概要（英文）：The purpose was to consider the possibility of evaluation with the ultrasonic diagnostic imaging apparatus using Gravity MRI, and to evaluate the effective longitudinal site due to the isometric contraction in calf muscle morphologically at sitting position.

Results:(1) The difference in conventional MRI image (supine) and Gravity MRI image (sitting) was analyzed.(2) A correlation of ultrasonic and MRI was analyzed. Only 50% part of the medial head of gastrocnemius muscle was correlative.(3) The calf muscle change due to the isometric contraction was tested morphologically at sitting position. The changes were different every muscle.(4) Reliability of the muscle thickness measurement and validity for the cross-sectional area of muscle were enough. As for the muscular strength, the need to put other evaluations together was suggested.

研究分野：理学療法学

キーワード：下腿筋 長軸部位 座位 MRI 超音波

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

リハビリテーション理念の普及により、「寝たきり」状況は改善されている。一方、超高齢社会では、サルコペニア・フレイル対策が急務であり、高齢者を含む成人における「座りすぎ」が種々の健康アウトカムに影響を及ぼすことが諸外国を中心に報告されている。実際、障害者施設や老人施設においても、車椅子などを利用した座位時間が多い現状にあり、特に日本人は座位行動時間が他国に比べ長いことが特徴とされる。しかし、座位から立位・歩行への移行には理学療法などの専門知識が必要であり、効果的な行動変容対応や個別の機能面介入の難しさ、リスク管理などから容易ではない現状がある。そこで圧倒的に多い日常座位時間を有効に活用した効果的の萎指予防が重要と考えるに至った。

申請者の平成 20~23 年度の基盤研究では、廃用性筋萎縮は骨格筋全体で一様ではなく長軸部位により反応が異なること（近位部の萎縮優位）が判明した。そこで平成 24~27 年度の基盤研究では、動物実験により長軸部位別に効果的な各種介入手段による筋萎縮進行抑制効果を検証した。以上の結果より、ヒト骨格筋萎縮における長軸部位差を考慮した介入の効果検証が必要と判断した。

### 2. 研究の目的

本研究の第一の目的は、平成 28~令和元年度の基盤研究で確立した座位撮像 MRI（Gravity MRI）による座位時下腿筋評価法をもとに、汎用的機器である超音波画像診断装置での評価法を確立することである。両機器による測定値の相関分析により、肢位（座位および臥位）ごとの重力による下腿筋の形態変化（たわみ・圧迫）を想定した長軸部位を考慮した臨床的評価方法を確立する。第二の目的は、車椅子座位時の足関節肢位を考慮し、等尺性筋収縮を加えることによる廃用性筋萎縮抑制に効果的長軸部位を形態面から検証し、長軸部位（近位・筋腹中央部・遠位）に応じた介入法を探ることである。

### 3. 研究の方法

#### (1) MRI 測定肢位による下腿筋横断面積の長軸部位別変化

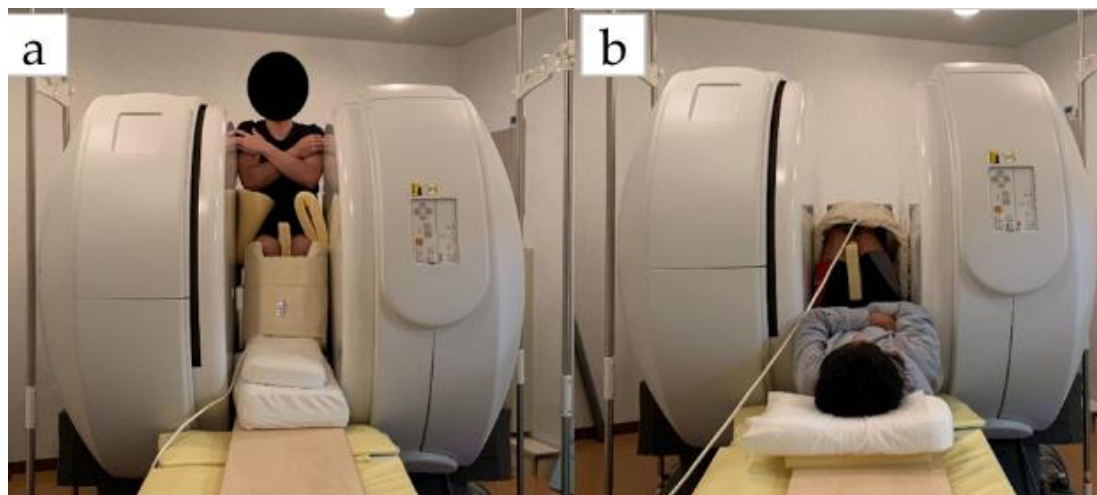


図 1. MRI 測定肢位（a：座位、b：臥位）

健常男性 16 名を対象とした。長軸部位別筋横断面積の測定には、MRI（Gravity MRI with 0.4T permanent magnet, Hitachi Healthcare）を用いた。撮像肢位は、上肢を胸部で組み、膝関節屈曲 90 度かつ下腿を床面と垂直にした椅子座位、および下腿の圧迫が無いように踵の下に台を置き、股関節・膝関節屈曲 90 度、足関節底背屈 0 度にした背臥位とした（図 1）。利き足の腓骨頭から 29cm 遠位まで 1cm 間隔で T1 強調像を撮像し、画像解析ソフト ZedView を用いて、ヒラメ筋、腓腹筋内側、腓腹筋外側の筋横断面積を測定した（図 2）。腓骨頭下から下腿長の 25、50、75% 部位において各筋で対応のある t 検定を適応し、下位検定にはボンフェローニの多重比較を行った。

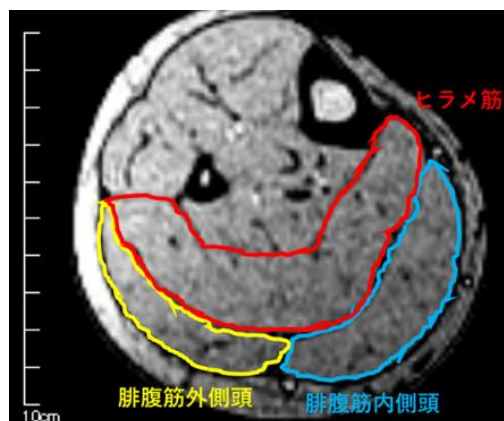


図 2. MRI 画像

## (2) 座位でのMRIと超音波画像による測定値の関係

前項と同じ対象で同座位姿勢にて測定した。MRI画像は前項データを使用し、ヒラメ筋(SOL)、腓腹筋内側頭(GM)・外側頭(GL)の筋横断面積を測定した。また、超音波画像診断装置(MyLab25;ESAOTE社)、リニアプローブ(7.5MHz)を使用し、Bモードにて腓骨頭から20.0mmごとの短軸像を撮像し筋厚を測定した(図3)。解析は、下腿の25%部、50%部、75%部の3カ所を選択し(GM、GLは75%部では筋腹を有さないため解析から除外)、MRIによる筋横断面積と超音波による筋厚の関係をPearsonの相関係数から分析した。

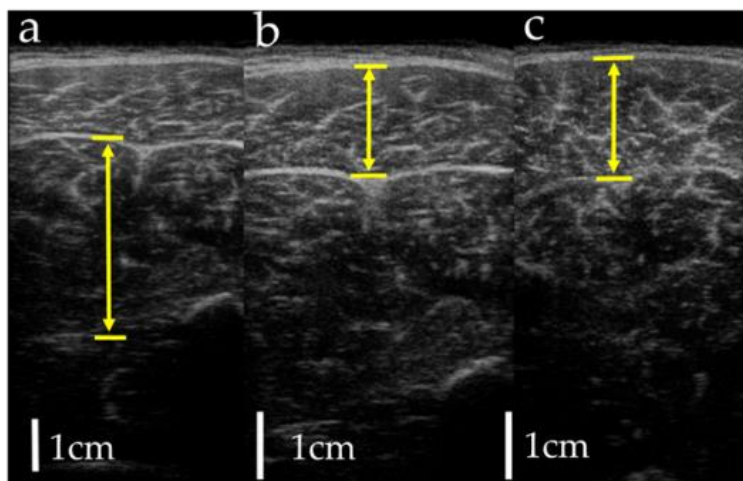


図3. 超音波画像による各筋厚  
(a: SOL, b: GL, c: GM)

## (3) 下腿筋収縮時の長軸部位別横断面積の変化

健康女性16名を対象とした。撮像肢位は、膝関節90°かつ下腿を床面と垂直にした椅子座位とし、足関節底背屈中間位での安静時、等尺性収縮時の二肢位とした。腓骨頭から29cm遠位まで1cm間隔でMRI T1強調像を撮像し、画像解析ソフトImageJを用いて、前脛骨筋、ヒラメ筋、腓腹筋内側、腓腹筋外側の筋横断面積を測定した。筋収縮時は、上方から吊るしたセラバンドを使用し、事前に測定した足関節底屈筋力(最大等尺性収縮)の平均値の1/2の筋力での収縮で行った。足関節底屈筋力の測定には、ハンドヘルドダイナモメーター(以下HHD、ANIMA社;ミュータスF-1)を用いた。測定肢位は、MRI時と同様の股関節90°屈曲の椅子座位をとり、膝関節屈曲90°で下腿を床と垂直にした肢位で行った。測定は、利き足にて3秒間の最大等尺性収縮を2回行った。2回の測定値の平均値(kg)と内果中央から第一中足骨頭までの距離(cm)との積を足関節底屈筋力(kg・m)の代表値とした。各肢位の筋横断面積の比較には、各部位で対応のあるt検定を適応し、下位検定にはボンフェローニの多重比較を行った。

## (4) 座位時超音波画像法による下腿筋厚測定信頼性および妥当性

健康成人女性20名の右側前脛骨筋(TA)と腓腹筋内側頭(GM)を対象とした。検者内信頼性および検者間信頼性を検討するために、前者では同一検者の2度の超音波による筋厚測定の一致度と系統誤差の有無を算出した。後者では2名の検者による筋厚測定の一致度と系統誤差の有無を算出した。妥当性の検討では、筋厚測定とMRIによる筋横断面積および筋力の関連性を算出し検討した。測定肢位は座位とし、膝関節屈曲90°足関節底背屈中間位とした。測定には軽量で携帯可能なポケットエコー(miruco;日本シグマックス)、リニアプローブを使用した。測定箇所は、下腿長を8等分にし、TAでは2/8(25%)、4/8(50%)、6/8(75%)の場所を、GMでは1/8(25%)、2/8(50%)、3/8(75%)の場所を測定した。測定手順は以下の通りとした。上記の肢位で下腿長を測り、8等分の場所にマーキング後、プローブは10MHzのリニアプローブを使用し、皮膚面に軽く当てた。その後、圧迫による筋の変形が生じないことをモニターで確認し、水平面上での最大筋腹部が画像の中心部にくるよう短軸像をBモードで撮像し、マーキング部位の筋厚を計測した。計測にはImageJを使用しTA、GMの筋膜の境界を基準に筋を特定し、画像上にあるマーキング部位の筋厚を測定した。MRIによる測定は、前項と同条件とした。超音波で撮像した位置がわかるように測定部位に口中清涼剤(Bless care; Kobayashi Pharmaceutical Co., Ltd)を貼付し、MRI画像上の最大筋腹部の測定位置を決定した。画像解析にはImageJを使用してTA、GMの筋膜の境界を基準に筋を特定し、画像上にあるマーキング部位の筋厚、内部の領域の筋横断面積を計測した。足関節底背屈、外がえしの筋力測定にはHHD( $\mu$ Tas F-200;アニマ社)を使用した。

## 4. 研究成果

### (1) MRI測定肢位による下腿筋横断面積の長軸部位別変化

ヒラメ筋の50%部、腓腹筋内側の25%・50%部で筋横断面積は臥位より座位で大きかった(図4)。重力によるたわみの影響による筋形態の変化が考えられ、臥位と座位で形態が異なる筋・部位があるため測定時には肢位を考慮する必要性が示唆された。ヒラメ筋の筋横断面積は、近位・遠位部より中間部が大きく、筋量大きい筋・部位が姿勢変化による相違を生じやすいことが判明した。



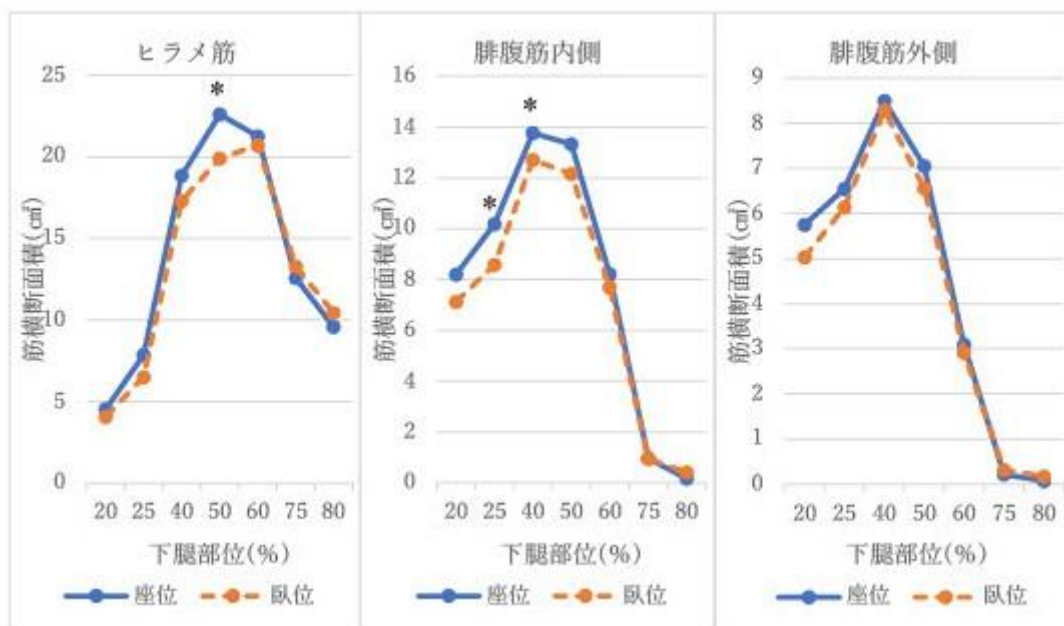


図 4. 肢位変化による筋断面積変化 (平均値)

(2) 座位での MRI と超音波画像による測定値の関係

腓腹筋内側頭 (GM) 50%部のみ筋横断面積と筋厚に有意な相関関係を認めた (図 5)。臥位での筋厚と筋横断面積は関連することは報告されているが、形態変化や測定部位の違いによる影響が考えられた。臥位と座位で形態の異なる筋・部位では、GM 中間部は超音波による筋厚は筋横断面積の指標として有用である。しかし、ヒラメ筋中間部・GM 近位部では指標とすることは難しいと判断され、どの部位での測定が座位で有用かに関しては今後さらに検証が必要である。

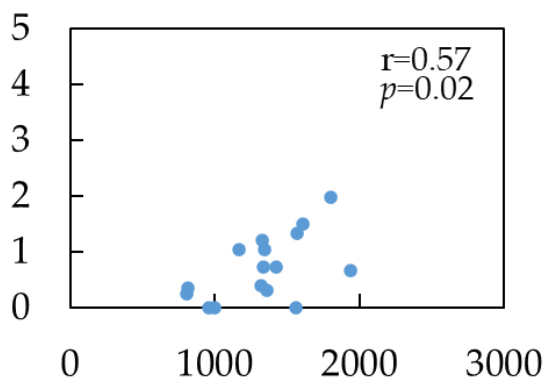


図 5. GM50%部位における筋厚 (縦軸:cm) と筋横断面積 (横軸:cm<sup>2</sup>) の関係

(3) 下腿筋収縮時の長軸部位別横断面積の変化

ヒラメ筋は収縮により中間部の筋横断面積が減少し、筋腹は近位へ移動した。腓腹筋内側頭は収縮により遠位 1/4 部の筋横断面積が減少し、筋腹は近位へ移動したが、腓腹筋外側頭は収縮による変化はなかった。前脛骨筋は底屈筋の収縮により中間部の筋横断面積が増加し、筋腹は遠位へ移動した (表 1)。筋によって足関節底屈筋等尺性収縮時の下腿筋横断面積の変化は異なるため、筋の動態を考慮した評価・介入が必要である。

表 1. 各筋の安静時と収縮時の筋横断面積の比較 (単位: cm<sup>2</sup>)

		ヒラメ筋	腓腹筋内側頭	腓腹筋外側頭	前脛骨
最近位部	安静時	1.62±0.69	4.48±1.40	1.65±0.66	0.35±0.36
	収縮時	1.61±0.94	5.08±1.89*	1.78±0.64	0.27±0.29
近位1/4部	安静時	13.96±2.49	7.99±1.62	4.93±1.46	5.54±0.96
	収縮時	13.44±2.22	8.03±1.58	4.67±1.04	5.24±0.77
中間部	安静時	16.27±3.26	12.39±2.63	6.89±1.75	5.78±1.21
	収縮時	15.66±3.05*	11.96±2.16	7.02±1.73	6.01±1.19*
遠位1/4部	安静時	10.14±2.73	9.84±2.90	3.98±1.46	1.99±0.62
	収縮時	9.57±2.67	9.35±2.93*	3.98±1.66	2.13±0.88
最遠位部	安静時	1.73±1.83	1.20±1.15	0.22±0.36	0.37±0.37
	収縮時	1.61±1.91	1.07±1.13	0.20±0.32	0.42±0.34
最大筋腹部	安静時	17.32±2.72	7.44±1.22	12.95±2.47	7.93±1.72
	収縮時	17.01±2.81	7.30±1.12	13.01±2.32	7.89±1.73

\* : 安静時と比較し有差あり (p<0.05)

(4) 座位時超音波画像法による下腿筋厚測定信頼性および妥当性

級内相関係数は、TA・GM とともにすべての部位にて 0.9 以上で、系統誤差はなかった (図 6, 7)。検者内・検者間の測定信頼性は十分と考えられ、次段階としてマーキングのない状態での検証が必要である。MRI による筋横断面積は、両筋すべての部位で有意な相関を認めた。筋力に関しては、TA・GM とともにすべての部位で相関はなかった。筋力との関係は、解剖学的横断面積よりも生理学的横断面積との関連が強いことや共同筋の影響(ヒラメ筋は GM の数倍の生理学的横断面積を有する)が考えられた。よって、形態的な指標としては有用であるが、筋力の指標としては不十分と考えられた。

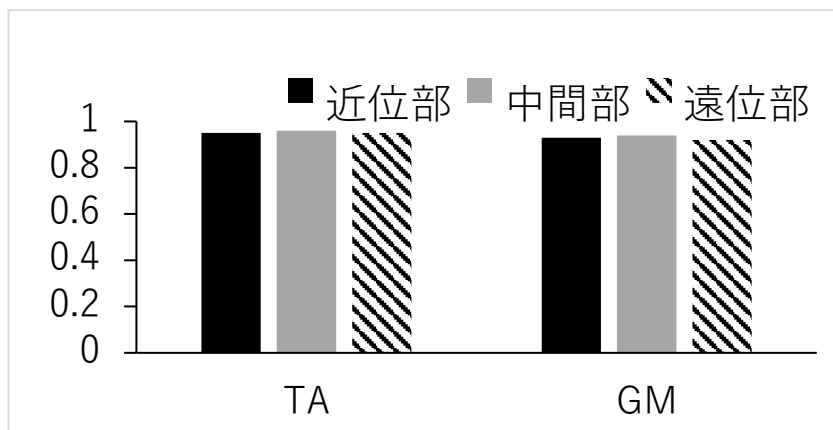


図 6.  
検者内級内相関係数

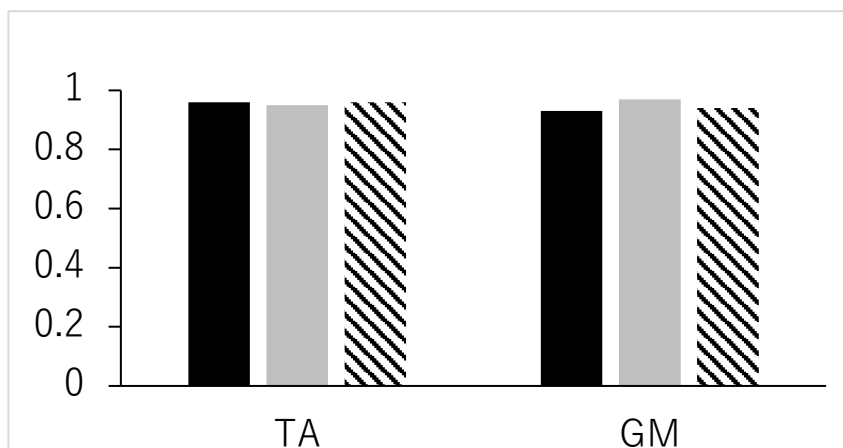


図 7.  
検者間級内相関係数

(5) 成果のまとめ

座位撮像 MRI (Gravity MRI) による座位時下腿筋評価法をもとに、汎用的機器である超音波画像診断装置での評価法を確立する第一の目的に関しては、両機器による測定値の相関分析により、肢位ごとの重力による下腿筋の形態変化(たわみ・圧迫)を想定した長軸部位を考慮した臨床的評価方法の基礎データを提示した。さらに、軽量で携帯可能なポケットエコーによる超音波画像の筋厚測定に関する検者内および検者間信頼性を確認し有用性を検証できた。第二の目的に関しては、等尺性収縮時の下腿筋横断面積の変化は筋によって異なるため、筋の動態を考慮した評価が必要であることが判明した。車椅子座位時間を活用し、等尺性筋収縮を加えることによる萎縮抑制に効果的な具体的長軸部位は確認できなかったが、今後、形態面から検証し、長軸部位(近位・筋腹中央部・遠位)に応じた介入法を探ることが臨床に有用と考えられる。

<文献>

- ①Miyachi R, Yamazaki T, Ohno N, Miyati T. Relationship between muscle cross-sectional area by MRI and muscle thickness by ultrasonography of the triceps surae in the sitting position. Healthcare 8(2), 166 (2020)
- ②Miyachi R, Yamazaki T, Ohno N, Miyati T. Morphological changes in the long axis of the lower leg muscles during isometric contraction in the sitting position. J Phys Ther Sci 32:828-832 (2020)
- ③Miyachi R, Kanazawa Y, Fujii Y, Ohno N, Miyati T, Yamazaki T. Reliability of lower leg muscle thickness measurement along the long axis of the muscle using ultrasound imaging in a sitting position. J Phys Ther Sci 34:515-521 (2022)

## 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 0件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 MORITA Yui、MIYACHI Ryo、YAMAZAKI Toshiaki	4. 巻 36
2. 論文標題 Effect of Loading Frequency on the Recovery Process of Disuse Muscle Atrophy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Rigakuryoho Kagaku	6. 最初と最後の頁 463 ~ 466
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/rika.36.463	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 Tanaka Shoji、Madokoro Sachiko、Inaoka Pleiades Tiharu、Yamazaki Toshiaki	4. 巻 20
2. 論文標題 Blood lipid profile changes in type 2 diabetic rats after tail suspension and reloading	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Lipids in Health and Disease	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) 10.1186/s12944-021-01511-y	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 Madokoro Sachiko、Inaoka Pleiades Tiharu、Tanaka Shoji、Yamazaki Toshiaki.	4. 巻 45
2. 論文標題 Preventive effect of weight-bearing in disuse muscle atrophy of diabetic rats	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of wellness and health care = Journal of wellness and health care	6. 最初と最後の頁 33 ~ 40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24517/00063402	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 熊谷 あゆ美、大野 直樹、須釜 淳子	4. 巻 9
2. 論文標題 体圧分散マットレスの圧再分配機能評価法の開発	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 看護理工学会誌	6. 最初と最後の頁 136 ~ 142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24462/jnse.9.0_136	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 Miyachi Ryo, Yamazaki Toshiaki, Ohno Naoki, Miyati Tosiaki	4. 巻 8
2. 論文標題 Relationship between Muscle Cross-Sectional Area by MRI and Muscle Thickness by Ultrasonography of the Triceps Surae in the Sitting Position	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Healthcare	6. 最初と最後の頁 166 ~ 166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/healthcare8020166	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 Tanaka Shoji, Inaoka Pleiades Tiharu, Yano Asami, Nakagawa Takao, Yamazaki Toshiaki	4. 巻 62
2. 論文標題 Fast repetitive stretch suppresses denervation induced muscle fibrosis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Muscle & Nerve	6. 最初と最後の頁 746 ~ 756
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mus.27059	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 Miyachi Ryo, Yamazaki Toshiaki, Ohno Naoki, Miyati Tosiaki	4. 巻 32
2. 論文標題 Morphological changes in the long axis of the lower leg muscles during isometric contraction in the sitting position	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science	6. 最初と最後の頁 828 ~ 832
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/jpts.32.828	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 Furukawa Yasushi, Matsubara Kosuke, Miyati Tosiaki	4. 巻 44
2. 論文標題 Inadequate object positioning and improvement of automatic exposure control system calculations based on an empirical algorithm	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical and Engineering Sciences in Medicine	6. 最初と最後の頁 37 ~ 44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13246-020-00949-1	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 Fujii Taiga, Ohno Naoki, Sawazaki Takuto, Ogura Kohei, Miyati Tosiaki, Sugama Junko	4. 巻 e12407
2. 論文標題 Gravity magnetic resonance imaging measurement of muscle pump change accompanied by aging and posture	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japan Journal of Nursing Science	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) 10.1111/jjns.12407	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 Miyachi Ryo, Kanazawa Yuji, Fujii Yoshinari, Ohno Naoki, Miyati Tosiaki, Yamazaki Toshiaki	4. 巻 34
2. 論文標題 Reliability of lower leg muscle thickness measurement along the long axis of the muscle using ultrasound imaging, in a sitting position	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science	6. 最初と最後の頁 515 ~ 521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/jpts.34.515	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 MIYACHI Ryo, KANAZAWA Yuji, FUJII Yoshinari, YAMAZAKI Toshiaki	4. 巻 63
2. 論文標題 Relationship between ankle-joint angle during dynamic balance task and ankle-joint proprioception in chronic ankle-instability individuals	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness	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) 10.23736/S0022-4707.22.13985-X	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 Miyachi Ryo, Madokoro Sachiko, Ohno Naoki, Miyati Tosiaki, Yamazaki Toshiaki	4. 巻 36
2. 論文標題 Relationship between pelvic floor muscle function and changes in lumbar spine and hip motion due to pelvic floor muscle contraction	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 759 ~ 766
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/BMR-220240	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 Miyachi Ryo, Morita Yui, Yamazaki Toshiaki	4. 巻 35
2. 論文標題 Division of loading time in reloading the disused atrophic soleus muscle induces proximal muscle injury	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science	6. 最初と最後の頁 193 ~ 198
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/jpts.35.193	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 -

[学会発表] 計10件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 宮地 諒、金澤佑治、藤井義成、大野直樹、宮地利明、山崎俊明.
2. 発表標題 抗重力肢位での超音波画像法による下腿筋筋厚測定信頼性および妥当性.
3. 学会等名 第59回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宮地 諒、間所祥子、大野直樹、宮地利明、山崎俊明.
2. 発表標題 骨盤底筋収縮による腰椎・股関節運動角度の変化と骨盤底筋機能との関係.
3. 学会等名 第10回日本筋骨格系徒手理学療法研究会学術大会.
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 間所祥子、田中正二、山崎俊明.
2. 発表標題 糖尿病ラットのヒラメ筋及び長趾伸筋の筋張力低下に再荷重が与える影響
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会.
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中正二、間所祥子、山崎俊明.
2. 発表標題 不動性筋萎縮後のラットヒラメ筋に対する協働筋腱切除による影響
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宮地 諒、大野直樹、宮地利明、山崎俊明
2. 発表標題 下腿三頭筋形態の姿勢による違いおよびMRIと超音波画像法による測定値の関係.
3. 学会等名 第5回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中正二、間所祥子、田中靖人、福本匠人、山崎俊明.
2. 発表標題 ラット不動性萎縮筋に対する運動介入の影響
3. 学会等名 第26回日本基礎理学療法学会学術大会.
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杉木竣介、後藤伸介、上地本高、東 利紀、黒田一成、田中正二、山崎俊明
2. 発表標題 人工膝関節全置換術後の個別理学療法と個別集団併用型理学療法の比較.
3. 学会等名 第9回日本運動器理学療法学会学術大会.
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 相馬夏月、内山圭太、横川正美、三秋泰一、間所祥子、山崎俊明
2. 発表標題 要支援高齢者における生活空間の自立度と中等度強度以上の身体活動（MVPA）との関連.
3. 学会等名 第8回日本地域理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮地 諒、福島実沙、山崎俊明、大野直樹、宮地利明
2. 発表標題 座位での足関節底屈筋等尺性収縮による下腿筋の形態変化.
3. 学会等名 第57回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 間所祥子、田中正二、山崎俊明.
2. 発表標題 2型糖尿病ラットのヒラメ筋及び長趾伸筋の筋張力に尾部懸垂が与える影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

金沢大学医薬保健学域保健学類理学療法学専攻ホームページ  
<https://phys-ther.w3.kanazawa-u.ac.jp>

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
研究分担者	宮地 利明  (Miyati Tosiaki)  (80324086)	金沢大学・保健学系・教授    (13301)	
研究分担者	大野 直樹  (Ohno Naoki)  (30642219)	金沢大学・保健学系・准教授    (13301)	
研究分担者	宮地 諒  (Miyachi Ryo)  (50847001)	北陸大学・医療保健学部・助教    (33304)	

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