

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 9 日現在

機関番号：32203

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H03981

研究課題名(和文)サルコペニア対策としての物理的刺激を応用したリハビリ法の開発と分子的機序の解明

研究課題名(英文) Development of rehabilitation method applying physical stimulation as countermeasure for sarcopenia and elucidation of its underlying molecular mechanisms

研究代表者

中島 敏明 (Toshiaki, Nakajima)

獨協医科大学・医学部・特任教授

研究者番号：50227790

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 7,900,000円

研究成果の概要(和文)：臨床研究では、心大血管手術後早期の患者において、加圧トレーニングを導入し、その効果ならびに安全性に関する検討を実施し、その有用性ならびに安全性が確認された。さらに、高齢心不全患者における和温療法は安全に施行でき、認知機能の改善および筋力維持に有用であることが明らかとなった。基礎研究では、温熱刺激単回負荷により、AKT、mTOR、S6のリン酸化が負荷後コントロールと比較して有意に増加し、温熱刺激を計7回負荷すると筋重量と筋線維径の増大を認めた。以上より、温熱刺激ならびに低酸素による物理的刺激を応用したリハビリ法は、サルコペニア対策としての新規リハビリ法になると思われた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

サルコペニアは、患者のQOL、生命予後に深く関与している。その対策として、運動療法が推奨されている。しかし、近未来に訪れる高齢化、急増が予測される心不全患者では、通常のリハビリ法が困難な場合も多くなることが予測され、その対策は急務である。本研究は、物理的刺激を応用した和温療法ならびに加圧トレーニングが、サルコペニア患者の筋力増強、QOL改善につながる有用なリハビリ法になるという仮説を実証し、サルコペニア対策としての新規リハビリ法を開発することを目的とした。これらの物理的刺激を応用したリハビリ法は、サルコペニア対策としての有用な新規リハビリ法になると思われた。

研究成果の概要(英文)：KAATSU training was introduced to patients in the early postoperative period after cardiovascular surgery, and its effects and safety were investigated. Furthermore, Waon therapy could be safely administered to elderly patients with heart failure, and it has been clarified that it is useful for improving cognitive function and maintaining muscle strength. In a basic study, a single thermal stimulus increased intracellular Ca²⁺ in the gastrocnemius muscle, and the phosphorylation of AKT, mTOR, and S6 significantly increased compared to controls. In addition, when thermal stimulation was applied in vivo model, an increase in muscle weight and muscle fiber diameter was observed. Gene analysis by microarray also showed that genes related to extracellular matrix were decreased. From these results, these rehabilitation methods would be very useful as a countermeasure against sarcopenia, leading to enhancement of muscle strength and QOL improvement.

研究分野：Rehabilitation

キーワード：sarcopenia muscle atrophy rehabilitation waon therapy kaatsu training heat stress hypoxia

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

本研究は、温熱刺激ならびに低酸素による物理的刺激を応用したリハビリ法が、サルコペニア患者の筋力増強、QOL 改善につながる、きわめて有用なリハビリ法になるという仮説を実証し、サルコペニア対策としての新規リハビリ法を開発することを主な目的とした。さらに、*in vitro* での細胞レベル、*in vivo* での実験的な筋萎縮モデルを用いて、低酸素ならびに温熱刺激による物理的刺激による骨格筋に対する筋肥大効果の分子的機序の解明を試みる。本研究は、今後訪れる高齢社会において問題となる、きわめて重要なサルコペニア対策として、リハビリ分野をはじめ、多くの分野に貢献すると思われる。

2. 研究の目的

サルコペニアは、患者の QOL、生命予後に深く関与している。その対策として、運動療法が推奨されている。しかし、近未来に訪れる高齢化、さらに、急増が予測される心不全患者では、通常のリハビリ法が困難な場合も多くなることが予測され、その対策は急務である。温熱刺激は筋蛋白分解を抑制するなど骨格筋の萎縮軽減、筋肥大に有効な物理的刺激であるという報告は多い。一方、血流制限下トレーニング（いわゆる加圧トレーニング）は、低強度の負荷にて筋蛋白合成を亢進し、有効に筋肥大をきたす可能性がある。その機序としては、骨格筋での低酸素環境が関与している。本研究は、我々がこれまで研究してきた温熱刺激ならびに低酸素による物理的刺激を応用したリハビリ法が、サルコペニア患者の筋力増強、QOL 改善につながる、きわめて有用なリハビリ法になるという仮説を実証し、サルコペニア対策としての新規リハビリ法を開発することを目的とした。

3. 研究の方法

臨床研究では、温熱刺激ならびに低酸素による物理的刺激を応用したリハビリ法が、サルコペニア患者の筋力増強、QOL 改善につながる有用なリハビリ法になるという仮説を実証し、サルコペニア対策としての新規リハビリ法の開発を目指す。当院ハートセンターに入院中の患者に対して、インフォームド・コンセントにより同意を得た者に対して、握力、歩行速度、筋量からサルコペニアの有無を評価する。サルコペニアは、筋量低下とともに、筋機能低下（握力 男性 26Kg 未満、女性 18Kg 未満あるいは歩行速度 0.8m/s 以下）により診断する。サルコペニアと診断された患者に対して、臨床研究を実施する。(1) 和温療法（心不全に対する先進医療として認可、保険収載）(2) 血流制限下トレーニング（加圧トレーニング）血流制限下トレーニングでは、通常の下強度の負荷のみに比較し、筋蛋白合成 mTOR 系の活性化をきたし、一方、温熱刺激では筋蛋白分解系の抑制が報告されており、両者の併用は、サルコペニア対策として、それぞれの単独に比し、より有効なリハビリ法となる可能性もある。血流制限の刺激条件は、徐々に設定圧を上げ、負荷は、1RM の 20-30%とする。

基礎研究は、*in vitro* での細胞レベル、さらに、*in vivo* での実験的な筋萎縮モデルを用いて、低酸素ならびに温熱刺激による物理的刺激の骨格筋に対する筋肥大効果の分子的機序の解明を試みる。ラットの実験的な *in vivo* 筋萎縮モデル（不活動モデルとしてマウスの神経を切除した除神経モデル、廃用モデル）を用いて、2 つの物理的刺激（温熱負荷及び血流制限による低酸素負荷）の筋萎縮に対する有用性及び分子的機序につき検討する。さらに、骨格筋 C2C12 細胞による低酸素ならびに温熱刺激による筋肥大、筋萎縮と関連するシグナル伝達系に及ぼす影響についても検討する。加圧トレーニングでは、強い低酸素環境が引き起こされるが、低酸素状態では、多くのストレスに応答する遺伝子の転写と翻訳が増加することが知られている。

4. 研究成果

臨床研究 (1) 心臓血管手術後の入院期間の延長に関する予測因子の検討: 心臓手術が予定されている 192 人の患者に対して、術前、術中および周術期の臨床データを評価して、入院期間に影響を与える要因を検討した。サルコペニアは、心臓手術を受けた患者の術後入院期間の延長に関連する最も重要な要因であった。サルコペニアの改善、栄養状態の改善、および心肺バイパス時間の短縮は、心臓血管手術を受けたサルコペニア患者の入院期間を短縮すると思われた。(2) 心血管疾患 (cardiovascular disease: CVD) 患者では、低栄養が、入院期間の長期化、再入院、死亡率と関連することが知られている。更に、高齢者でよくみられるサルコペニアの合併も死亡のリスクを増加させ、超高齢社会を迎えた現在では重要な健康問題となっている。CVD 入院患者のサルコペニア、栄養障害、カヘキシア（悪液質）のマーカーとしての位相角 (Phase angle: PhA) の臨床的有用性を検討した。サルコペニアは、男性 31.6%、女性 32.4%にみられた。PhA は、身体的機能及び SPPB スコアと正の相関を認めるとともに、CONUT スコア、Hb 及び Alb 値などの栄養指標と強く関連していることが判明した。さらに、CVD 患者のサルコペニア、栄養障害、カヘキシアのマーカーとしてきわめて有用であると考えられた。

(3) 心臓血管外科周術期リハビリテーションにおける加圧トレーニング (K) の臨床効果の検討: K 群 (8 例) は、術後 200m 歩行安定後を目安に入院中から開始し、退院後も週 2 回 3 ヶ月実

施し、SMI、大腿前面筋厚 (MTH) ならびに身体機能を術前、術後、術後 3 ヶ月の時点で測定した。K を実施しない群を N 群 (8 例) とした。SMI および MTH は、術後 1-2 週間の測定で K 群も N 群も術前に比較し有意に低下した。SMI、MTH は、N 群は術直後、術後 3 ヶ月の経過で有意な増加を認めなかったが、K 群は術直後、術後 3 ヶ月の経過で有意な増強を認めた。K 群の経過中に循環動態の悪化はなく、副作用も認めなかった。身体的フレイルを呈した患者の K 群 5 人中 2 人は、術後 3 ヶ月の筋力測定でサルコペニアからの脱却を認めた。3 ヶ月間の加圧トレーニングにより手術早期患者で検討し、その有用性ならびに安全性が確認された。

さらに、加圧トレーニングでは、血流制限による低酸素により速筋線維の動員を促し、高強度トレーニングと同様の筋肥大、筋力増強が望めるとされている。そこで、高齢心疾患患者の肘関節屈曲運動において、筋活動に及ぼす影響を検討した。被験者は、重症大動脈弁狭窄症にて TAVI を施行した患者である。高齢心疾患患者においても、適切な加圧によるトレーニングは筋活動を増大した。

(4) 和温療法の臨床研究：高齢心不全患者 33 例に和温療法 1 回/日、計 10 回施行した。プロトコールにおいて、血圧低下やふらつき等の自覚症状や転倒等の有害事象は認めなかった。血液検査では、BDNF (脳神経成長由来因子) は有意な変化は認めなかったが、血清 amyloid precursor protein と酸化ストレスの指標である dROM は、和温療法前後で有意な改善が認められた。さらに、認知機能の指標として MMSE および MoCA-J を検討した。MMSE は有意ではなかったが、 $p=0.056$ と改善傾向を認め、MoCA-J は有意に点数が改善した。筋力・身体機能については、握力、大腿前面筋厚、骨格筋量指数 (SMI)、バーセルインデックスには有意な差は認めなかったが、左右膝伸筋力、Short Physical Performance Battery (SPPB) は和温療法後で有意に増加・改善した。SF-36 では、活力、日常役割機能 (精神)、精神的側面のサマリースコアが有意に改善した。高齢心不全患者における和温療法は安全に施行でき、認知機能の改善および筋力維持に有用であることが明らかとなった。

基礎的研究 (1) 温熱刺激が骨格筋に及ぼす効果に関して、培養マウス骨格筋芽細胞を用いて検討した。C2C12 骨格筋芽細胞に、42°C の温熱刺激を 37°C インキュベーター内で 24 時間培養後、リアルタイム PCR を用いて mRNA の発現変化を定量した ($n=5$)。温熱刺激群では、速筋のマーカである Myh1 (type 2x)、Myh2 (type 2a)、Myh4 (type 2b) と遅筋のマーカである Myh7 (type 1)、Myl2、Myl3 はいずれも増加した。速筋のマーカである Myl1 は変化しなかった。さらに、温熱刺激は、Akt/mTOR/4E-BP1 および S6K1 を活性化して骨格筋分化マーカである MEF2D、MRF4、Myf5、MyoD1 の蛋白の発現が増大することが明らかとなった。次に DNA アレイを用いて網羅的な mRNA の発現変化を検討した ($n=4$)。温熱刺激により 38 遺伝子が 1.5 倍以上増大し、59 遺伝子が 2/3 以下に減少した。この中には、12 種類の転写因子があり、神経細胞の増殖や分化に関与する転写因子も含まれていた。さらに、質量分析計で網羅的に蛋白の発現変化を同様に検討した。同定できた 640 種類の蛋白のうち、温熱刺激により 114 蛋白が 1.5 倍以上増大し、143 蛋白が 2/3 以下に減少した。DAVID を用いたバイオインフォマティクスでは、細胞外のエクソゾームに関連する蛋白が温熱刺激に関連していた。このことは、温熱刺激により骨格筋芽細胞の分化が促進されることを意味し、その機序としてエクソゾームを介したパラクラインあるいはオートクライン効果が示唆された。

基礎研究 (2) 温熱刺激のラット骨格筋に及ぼす *in vivo* の検討：Wistar 系雄性ラットの右後肢に温熱刺激を 1 回 20 分与え、細胞内 Ca^{2+} 濃度ならびに筋蛋白質合成系に及ぼす効果につき検討した。温熱刺激単回負荷により腓腹筋の細胞内 Ca^{2+} は上昇するとともに、AKT、mTOR、S6 のリン酸化は負荷後コントロールと比較して有意に増加した。また、温熱刺激による細胞内 Ca^{2+} 濃度の上昇は、TRPV1 (transient receptor potential 1) を介することが明らかとなった。さらに、温熱刺激を 1 回 20 分 計 7 回負荷すると筋重量と筋線維径の増大を認めた。マイクロアレイによる遺伝子解析では、KEGG pathway の ECM-receptor interaction, focal adhesion などに関連する Colla1, Colla2 などの遺伝子の発現が温熱刺激を与えた群では減少していた。

また、I 型糖尿病ラットでは、TRPV1 タンパク質の発現と機能が低下し、熱ストレスによって誘発される細胞内 Ca^{2+} 濃度上昇が抑制されていることが判明した。I 型糖尿病ラットでは温熱療法による筋肥大効果が減弱している可能性がある。

さらに、神経を切除した除神経モデルを用いて、温熱刺激の効果につき検討した。Wistar 系雄性ラットを用いて、坐骨神経切除により廃用モデルを作成し、実験開始 2 週間後にヒラメ筋を採取し、凍結切片を作成した。除神経群の筋線維断面積は、偽手術群に比べ、有意に小さかった ($p<0.05$)。温熱刺激 60 分負荷では減少傾向であった。また、S6 のリン酸化は対照脚と比較して 20 分及び 60 分で同様に増加し、Calpain 1 の活性化はいずれの群も認めなかった。温熱刺激負荷の時間経過による $[Ca^{2+}]_i$ 動態の違いが骨格筋の温熱刺激に対する適応を変化させることが示唆された。

基礎研究 (3) マウス除神経モデルを用いた骨格筋肥大を誘導する温熱処置条件の検討：C57BL/6J マウスの右座骨神経を切除した DEN 群、左座骨神経を切除せず皮膚を縫合した Sham 群を作成

した. 1日1回の温熱刺激負荷2週間では Sham 肢において温熱刺激で有意に筋湿重量が増加した. 一方, DEN 肢の筋湿重量は増加しなかった. さらに, このモデルで, 遺伝子の array 解析を行った. 2倍以上増加した遺伝子は, 1040 遺伝子, 0.5 倍以下に低下した遺伝子は 510 個あった. KEGG pathway 検索では, FOXO シグナル経路, autophagy, 細胞の老化などの生物学的機能に関与する遺伝子群の関与が明らかとなった. 今後, 骨格筋肥大を誘導する温熱処置条件につき, さらなる検討が必要であると思われた.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計30件（うち査読付論文 30件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 15件）

1. 著者名 Shibasaki Ikuko, Ouchi Motoshi, Fukuda Taira, Tsuchiya Go, Ogawa Hironaga, Takei Yusuke, Tezuka Masahiro, Kanazawa Yuta, Katayanagi Satoshi, Nozawa Naohiro, Mizushima Takashi, Toyoda Shigeru, Fukuda Hirotsugu, Nakajima Toshiaki	4. 巻 39
2. 論文標題 Effect of sarcopenia on hospital stay from post cardiac surgery to discharge	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IJC Heart & Vasculature	6. 最初と最後の頁 101003 ~ 101003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcha.2022.101003	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 Yasuda Tomohiro, Sato Yumi, Nakajima Toshiaki	4. 巻 33
2. 論文標題 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 2021年
3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science	6. 最初と最後の頁 612 ~ 617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/jpts.33.612	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 Kato Takashi, Nakajima Toshiaki, Fukuda Taira, Shibasaki Ikuko, Hasegawa Takaaki, Ogata Koji, Ogawa Hironaga, Hirota Shotaro, Ohashi Hirotaka, Saito Shunsuke, Takei Yusuke, Tezuka Masahiro, Seki Masahiro, Kuwata Toshiyuki, Sakuma Masashi, Abe Shichiro, Toyoda Shigeru, Inoue Teruo, Fukuda Hirotsugu	4. 巻 10
2. 論文標題 Preoperative Serum GDF-15, Endothelin-1 Levels, and Intraoperative Factors as Short-Term Operative Risks for Patients Undergoing Cardiovascular Surgery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 1960 ~ 1960
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10091960	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 Fukuda Taira, Ishizaka Hayato, Mizushima Yuta, Nozawa Naohiro, Ogawa Hironaga, Shibasaki Ikuko, Sato Yoshiaki, Toyoda Shigeru, Fukuda Hirotsugu, Nakajima Toshiaki	4. 巻 17
2. 論文標題 KAATSU training improves the femoris quadriceps muscle brightness in postoperative patients with valvular heart disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of KAATSU Training Researc	6. 最初と最後の頁 7 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3806/ijktr.17.7	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 Ishizaka Hayato, Mizushima Yuta, Uematsu Azusa, Hirota Mitsuki, Sato Yoshiaki, Mizushima Takashi, Toyoda Shigeru, Nakajima Toshiaki	4. 巻 17
2. 論文標題 Effects of low-intensity resistance KAATSU training on respiratory and circulatory dynamics in healthy young men	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of KAATSU Training Research	6. 最初と最後の頁 1~6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3806/ijktr.17.1	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 Hirose Suguru, Nakajima Toshiaki, Nozawa Naohiro, Katayanagi Satoshi, Ishizaka Hayato, Mizushima Yuta, Matsumoto Kazuhisa, Nishikawa Kaori, Toyama Yohei, Takahashi Reiko, Arakawa Tomoe, Yasuda Tomohiro, Haruyama Akiko, Yazawa Hiroko, Yamaguchi Suomi, Toyoda Shigeru, et al. shima Takashi, Fukuda Hirotsugu, Inoue Teruo	4. 巻 9
2. 論文標題 Phase Angle as an Indicator of Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia in Inpatients with Cardiovascular Diseases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 2554~2554
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm9082554	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 Arikawa Takuo, Nakajima Toshiaki, Yazawa Hiroko, Kaneda Hiroyuki, Haruyama Akiko, Obi Syotaro, Amano Hirohisa, Sakuma Masashi, Toyoda Shigeru, Abe Shichiro, Tsutsumi Takeshi, Matsui Taishi, Nakata Akio, Shinozaki Ryo, Miyamoto Masayuki, Inoue Teruo	4. 巻 9
2. 論文標題 Clinical Usefulness of New R-R Interval Analysis Using the Wearable Heart Rate Sensor WHS-1 to Identify Obstructive Sleep Apnea: OSA and RRI Analysis Using a Wearable Heartbeat Sensor	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 3359~3359
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm9082554	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 Yazawa Hiroko, Fukuda Taira, Kaneda Hiroyuki, Waku Ryutaro, Sakuma Masashi, Matsumoto Akihiro, Toyoda Shigeru, Abe Shichiro, Nakamura Fumitaka, Inoue Teruo, Nakajima Toshiaki	4. 巻 31
2. 論文標題 Association of serum growth differentiation factor-15 with eGFR and hemoglobin in healthy older females	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IJC Heart & Vasculature	6. 最初と最後の頁 100651~100651
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm9103359	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 Waku Ryutaro, Tokoi Seiko, Toyoda Shigeru, Kitahara Keijiro, Naganuma Jin, Yazawa Hiroko, Sakuma Masashi, Abe Shichiro, Nakajima Toshiaki, Inoue Teruo	4. 巻 252
2. 論文標題 Flow-Mediated Vasodilation and Reactive Hyperemia Index in Heart Failure with Reduced or Preserved Ejection Fraction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Tohoku Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 85 ~ 93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcha.2020.100651	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 Masuyama Taiki, Sakuma Masashi, Waku Ryutaro, Hirose Suguru, Kitahara Keijiro, Naganuma Jin, Yazawa Hiroko, Toyoda Shigeru, Abe Shichiro, Nakajima Toshiaki, Inoue Teruo	4. 巻 36
2. 論文標題 Effects of switching from clopidogrel to prasugrel at the chronic phase after coronary stenting on antiplatelet action and vascular endothelial function: Switch-Pras study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	6. 最初と最後の頁 442 ~ 451
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.252.85	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 Ikegami Ryo, Eshima Hiroaki, Nakajima Toshiaki, Toyoda Shigeru, Poole David C., Kano Yutaka	4. 巻 320
2. 論文標題 Type I diabetes suppresses intracellular calcium ion increase normally evoked by heat stress in rat skeletal muscle	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology	6. 最初と最後の頁 R384 ~ R392
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-020-01714-w	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 Mizushima Yuta, Uematsu Azusa, Ishizaka Hayato, Toyoda Shigeru, Mizushima Takashi, Inoue Teruo, Sato Yoshiaki, Hortobagyi Tibor, Nakajima Toshiaki	4. 巻 16
2. 論文標題 The effects of moderate blood flow restriction induced by KAATSU on muscle activation, heart rate, and rate of perceived exertion during low-intensity aerobic exercise:	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of KAATSU Training Research	6. 最初と最後の頁 1 ~ 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/ajpregu.00168.2020	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 Ogawa Hironaga, Nakajima Toshiaki, Shibasaki Ikuko, Nasuno Takahisa, Kaneda Hiroyuki, Katayanagi Satoshi, Ishizaka Hayato, Mizushima Yuta, Uematsu Azusa, Yasuda Tomohiro, Yagi Hiroshi, Toyoda Shigeru, Hortobagyi Tibor, Mizushima Takashi, Inoue Teruo, Fukuda Hirotsugu	4. 巻 10
2. 論文標題 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 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 547 ~ 547
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3806/ijktr.16.1	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 Kono Kaori, Abe Shichiro, Yamamoto Machiko, Kayashima Ryo, Kaneko Kentaro, Sakuma Masashi, Toyoda Shigeru, Nakajima Toshiaki, Inoue Teruo	4. 巻 253
2. 論文標題 Vascular Endothelial Dysfunction and Autonomic Nervous Hyperactivity among Premenopausal Women with Cold-Sensitivity Constitution (Hiesho)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Tohoku Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 51 ~ 60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10030547	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 Oguri Gaku, Nakajima Toshiaki, Kikuchi Hironobu, Obi Shotaro, Nakamura Fumitaka, Komuro Issei	4. 巻 7
2. 論文標題 Allyl isothiocyanate (AITC) activates nonselective cation currents in human cardiac fibroblasts: possible involvement of TRPA1	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Heliyon	6. 最初と最後の頁 e05816 ~ e05816
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.253.51	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 Yasuda Tomohiro, Toyoda Shigeru, Inoue Teruo, Nakajima Toshiaki	4. 巻 2
2. 論文標題 Muscle Thickness of Anterior Mid-Thigh in Hospitalized Patients: Comparison of Supine and Standing Postures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation	6. 最初と最後の頁 100063 ~ 100063
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.heliyon.2020.e05816	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 安田智洋、佐藤由美、森田敏宏、佐藤義昭、中島敬明。	4. 巻 10
2. 論文標題 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：上半身の神経症状を伴う後遺障害ピアニストに関する予備研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本加圧トレーニング学会雑誌	6. 最初と最後の頁 1~6
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 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, Toyoda S, Hortobagyi T, Fukuda H, Inoue T, Mizushima T, Nakajima T	4. 巻 8
2. 論文標題 Blood Flow Restriction Increases the Neural Activation of the Knee Extensors During Very Low-Intensity Leg Extension Exercise in Cardiovascular Patients: A Pilot Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 1252 ~ 1252
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm8081252	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 Nakajima, Shibasaki, Sawaguchi, Haruyama, Kaneda, Nakajima, Hasegawa, Arikawa, Obi, Sakuma, Ogawa, Toyoda, Nakamura, Abe, Fukuda, Inoue	4. 巻 8
2. 論文標題 Growth Differentiation Factor-15 (GDF-15) is a Biomarker of Muscle Wasting and Renal Dysfunction in Preoperative Cardiovascular Surgery Patients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 1576 ~ 1576
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm8081252	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 Sawaguchi Tatsuya, Nakajima Toshiaki, Haruyama Akiko, Hasegawa Takaaki, Shibasaki Ikuko, Nakajima Takafumi, Kaneda Hiroyuki, Arikawa Takuo, Obi Syotaro, Sakuma Masashi, Ogawa Hironaga, Takei Yuusuke, Toyoda Shigeru, Nakamura Fumitaka, Abe Shichiro, Fukuda Hirotsugu, Inoue Teruo	4. 巻 14
2. 論文標題 Association of serum leptin and adiponectin concentrations with echocardiographic parameters and pathophysiological states in patients with cardiovascular disease receiving cardiovascular surgery	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0225008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm8101576	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 Saito Fumiya, Toyoda Shigeru, Arikawa Takuo, Inami Shu, Watanabe Ryo, Obi Syotaro, Sakuma Masashi, Kanaya Tomoaki, Abe Shichiro, Nakajima Toshiaki, Inoue Teruo	4. 巻 58
2. 論文標題 Prediction of Acute-phase Complications in Patients with Infectious Endocarditis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 2323 ~ 2331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0225008	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 Koyabu Yota, Abe Shichiro, Sakuma Masashi, Kanaya Tomoaki, Obi Syotaro, Yoneda Shuichi, Toyoda Shigeru, Nakajima Toshiaki, Inoue Teruo	4. 巻 58
2. 論文標題 Short-term Safety and Mid-term Efficacy of Prasugrel Versus Clopidogrel in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 2315 ~ 2322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.1813-18	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 Toyoda Shigeru, Haruyama Akiko, Inami Shu, Arikawa Takuo, Saito Fumiya, Watanabe Ryo, Sakuma Masashi, Abe Shichiro, Nakajima Toshiaki, Tanaka Atsushi, Node Koichi, Inoue Teruo	4. 巻 75
2. 論文標題 Effects of carvedilol vs bisoprolol on inflammation and oxidative stress in patients with chronic heart failure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 140 ~ 147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.2262-18	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 Nakajima Toshiaki, Toyoda Shigeru, Inoue Teruo	4. 巻 84
2. 論文標題 Local Epicardial Adipose Tissue Deposits and Left Ventricular Diastolic Function in Patients With Preserved Left Ventricular Ejection Fraction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 156 ~ 157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2019.07.011	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 Shigeru Toyoda, Seiko Tokoi, Hidehiro Takekawa, Hisae Matsumoto, Shu Inami, Masashi Sakuma, Takuo Arikawa, Shichiro Abe, Toshiaki Nakajima, Koichi Hirata, Teruo Inoue.	4. 巻 15
2. 論文標題 Relationship Between Brachial Flow-Mediated Dilation and Carotid Intima-Media Thickness in Patients With Coronary Artery Disease	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Int Angiol	6. 最初と最後の頁 1
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 Yuriko Kiriya, Toshiaki Nakajima, Ikuko Shibasaki, Koji Ogata, Hironaga Ogawa, Yusuke Takei, Msahiro Tezuka, Masahiro Seki, Takashi Kato, Aan Kawarai Lefor, Hirotsugu Fukuda	4. 巻 2020
2. 論文標題 Sarcopenia assessed by the quantity and quality of skeletal muscle is a prognostic factor for patients undergoing cardiac surgery	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Surgery Today	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) なし	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 Arikawa T, Masuyama T, Waku R, Hirose S, Suwa H, Haruyama A, Inami S Sakuma M, Toyoda S, Abe A, Nakajima T, Inoue T.	4. 巻 3
2. 論文標題 Obstructive sleep apnea as a risk factor for the onset and progression of aortic dissection.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Vasc Fail	6. 最初と最後の頁 6~11
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 Yasuda T, Fukumura K, Nakajima T.	4. 巻 15
2. 論文標題 Effect of 24 weeks of KAATSU resistance training on femoral muscle size and safety in a 84-year-old woman.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Int J KAATSU Training Res	6. 最初と最後の頁 1~4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3806/ijktr.15.1	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 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 15
2. 論文標題 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 2019年
3. 雑誌名 Int J KAATSU Training Res	6. 最初と最後の頁 5~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3806/ijktr.15.5	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 片柳聡、石坂勇人、野澤直広、水嶋優太、山口すおみ、有川拓男、豊田茂、井上晃男	4. 巻 20
2. 論文標題 家庭用携帯型心電図による在宅心臓リハビリテーションの可能性	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Exercise Therapy and Prevention	6. 最初と最後の頁 57~62
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69件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 Takashi Kato, Toshiaki Nakajima, Taira Fukuda, Ikuko Shibasaki, Toshiyuki Kuwata, Shigeru Toyoda, Teruo Inoue, Hirotugu Fukuda
2. 発表標題 Preoperative Serum Gdf-15, Endothelin-1 Levels, and Intraoperative Factors as Short-Term Operative Risks for Patients Undergoing Cardiovascular Surgery.
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toshiaki Nakajima, Akiko Haruyama, Suguru Hirose, Hiroko Yazawa, Taira Fukuda, Hirohisa Amano, Shu Inami, Syotaro Obi, Takuo Arikawa, Ikuko Shibasaki, Masashi Sakuma, Shichiro Abe, Hirotugu Fukuda, Teruo Inoue, Shigeru Toyoda
2. 発表標題 Left Atrial Reservoir Strain is an Early Marker of Atrial Fibrosis in Cardiovascular Surgery Patients.
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小川博永、中島敏明、福田宏嗣、豊田茂、井上晃男
2. 発表標題 心臓血管外科周術期リハビリテーションへの加圧トレーニングの臨床応用と筋肥大効果
3. 学会等名 第27回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福田平、矢澤寛子、金田宇行、那須野尚久、豊田茂、阿部七郎、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 女性健常高齢者における血清GDF-15濃度とeGFR, ヘモグロビン、サルコペニアとの関連についての検討
3. 学会等名 第27回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 外山洋平, 片柳聡, 石坂勇人, 水嶋優太, 野澤直広, 松本和久, 西川佳織, 高橋玲子, 荒川智恵, 那須野尚久, 井上晃男, 中島敏明
2. 発表標題 TAVI患者の術前栄養状態と退院後身体機能の関連性
3. 学会等名 第27回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 廣瀬優、中島敏明、石坂勇人、野澤直広、片柳聡、矢澤寛子、矢澤寛子、金田宇行、春山亜希子、那須野尚久、柴崎郁子、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 心疾患患者におけるサルコペニア、栄養障害、カヘキシアの指標としてPhase Angleの有用性
3. 学会等名 第27回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中島敏明
2. 発表標題 特別講演 骨格筋とリハビリテーション
3. 学会等名 第6回日本心臓リハビリテーション学会 関東甲信越支部地方会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福田平、中島敏明、矢澤寛子、廣瀬優、戸倉通彰、那須野尚久、柴崎郁子、福田博嗣、阿部七郎、佐久間理史、井上晃男、豊田茂
2. 発表標題 心大血管疾患手術（TAVI，AVR）女性患者の血中GDF-15濃度と筋機能との関連について：健常高齢者との比較
3. 学会等名 第6回日本心臓リハビリテーション学会 関東甲信越支部地方会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西川理彦、中島敏明、佐久間理史、春山亜希子、天野裕久、小尾正太郎、有川拓郎、豊田茂、井上晃男
2. 発表標題 ASO患者の和温療法の急性作用：静脈血血液ガスならびにMuse細胞動員に関する検討
3. 学会等名 第6回日本心臓リハビリテーション学会 関東甲信越支部地方会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野澤直広、片柳聡、石坂勇人、水嶋優太、松本和久、外山洋平、高橋玲子、神戸貴大、西川佳織、植松梓、安田智洋、豊田茂、井上晃男、荒川智江、中島敏明、美津島隆
2. 発表標題 大腿直筋筋輝度はサルコペニア心疾患患者の膝伸展筋力を規定する因子である
3. 学会等名 第6回日本心臓リハビリテーション学会 関東甲信越支部地方会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 外山洋平, 石坂勇人, 水嶋優太, 野澤直広, 松本和久, 神戸貴大, 西川佳織, 高橋 玲子, 荒川智江, 那須野尚久, 戸倉通彰, 豊田茂, 中島敏明
2. 発表標題 TAVI患者の術前のPhase Angleと術前及び退院後身体機能の関連性について
3. 学会等名 第6回日本心臓リハビリテーション学会 関東甲信越支部地方会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石坂勇人, 水嶋優太, 植松梓, 山口すおみ, 八木博, 中島敏明
2. 発表標題 健常若年者に対する加圧レッグエクステンション運動中の呼吸循環動態
3. 学会等名 第6回日本心臓リハビリテーション学会 関東甲信越支部地方会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中島敏明
2. 発表標題 携帯型加圧デバイスC3のリハビリテーションへの応用
3. 学会等名 第17回日本加圧トレーニング学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toshiaki Nakajima, Akiko Haruyama, Suguru Hirose, Hiroko Yazawa, Taira Fukuda, Hirohisa Amano, Shu Inami, Syotaro Obi, Takuo Arikawa, Ikuko Shibasaki, Masashi Sakuma, Shichiro Abe, Hirotsugu Fukuda, Teruo Inoue, Shigeru Toyoda
2. 発表標題 Left Atrial Reservoir Strain is an Early Marker of Atrial Fibrosis in Cardiovascular Surgery.
3. 学会等名 第86回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Riichi Nishikawa, Toshiaki Nakajima, Taira Fukuda, Akiko Haruyama, Ikuko Shibasaki, Takuo Arikawa, Syotaro Obi, Hirohisa Amano, Masashi Sakuma, Shichiro Abe, Hirotsugu Fukuda, Teruo Inoue, Shigeru Toyoda
2 . 発表標題 Association of Serum Adiponectin, Myostatin and Sarcopenia in Cardiovascular Surgery Patients
3 . 学会等名 第86回日本循環器学会学術集会
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Hiroko Yazawa, Toshiaki Nakajima, Akiko Haruyama, Suguru Hirose, Hironaga Ogawa, Syotaro Obi, Hiroyuki Kaneda, Shu Inami, Ikuko Shibasaki, Takuo Arikawa, Masashi Sakuma, Shigeru Toyoda, Shichiro Abe, Hirotsugu Fukuda, Teruo Inoue
2 . 発表標題 Association between Left Atrial Global Peak Longitudinal Strain and TGF β 1 in Cardiovascular Surgery Patients
3 . 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Hirose S, Nakajima T, Nozawa N, Katayanagi S, Ishizaka H, Mizushima Y, Matsumoto K, Nishikawa K, Toyama Y, Takahashi T, 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 Phase Angle as an Indicator of Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia in Inpatients with Cardiovascular Diseases
3 . 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Hiragana Ogawa, Ikuko Shibasaki, Shigeru Toyoda, Azusa Uematsu, Tomohiro Yasuda, Hirotsugu Fukuda, Teruo Inoue, Toshiaki Nakajima
2 . 発表標題 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 The American Heart Association (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Gaku Oguri, Toshiaki Nakajima, Seitaro Nomura, Takafumi Nakajima, Hironobu Kikuchi, Syotaro Obi, Teruo Inoue, Issei Komuro
2. 発表標題 Involvement of chloride channel (Cl _{ic}) in myocardial fibrosis of pressure-overload model mice and dilated cardiomyopathy patients
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Taira Fukuda, Shigeru Toyoda, Shichiro Abe, Teruo Inoue, Toshiaki Nakajima
2. 発表標題 Association of Serum Growth Differentiation Factor-15 With Egfr, Hemoglobin and Sarcopenia in Healthy Community-dwelling Older Females.
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 敏明, 柴崎 郁子, 小尾 正太郎, 豊田 茂, 福田 宏嗣, 井上 晃男
2. 発表標題 Involvement of Growth Differentiation Factor-15 (GDF-15) on Muscle Atrophy in Patients with Cardiovascular Diseases
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 廣瀬 優, 中島 敏明, 春山 亜希子, 小尾 正太郎, 柴崎 郁子, 豊田 茂, 福田 宏嗣, 井上 晃男
2. 発表標題 Left Atrial Longitudinal Strain is Associated with Atrial Fibrosis and microRNA-21 Expression in Cardiovascular Surgery Patients
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 豊田 茂, 床井 聖子, 竹川 英宏, 松本 久枝, 伊波 秀, 佐久間 理吏, 有川 拓男, 阿部 七郎, 中島 敏明, 井上 晃男
2. 発表標題 Relationship between Brachial Flow-mediated Dilation and Carotid Intima-media Thickness in Patients with Coronary Artery Disease
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小尾 正太郎, 井上 晃男, 中島 敏明
2. 発表標題 Trpv1 Senses Hyperthermia Following Differentiation in Myoblast Cells
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金田 宇行, 福田 平, 松本 晃裕, 廣瀬 優, 柴崎 郁子, 小尾 正太郎, 豊田 茂, 山口 すおみ, 天野 裕久, 有川 拓男, 八木 博, 阿部 七郎, 福田 宏嗣, 井上 晃男, 中島 敏明
2. 発表標題 女性健常高齢者および心疾患患者における血清GDF-15濃度とサルコペニアとの関連についての検討
3. 学会等名 第26回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小尾 正太郎, 井上 晃男, 中島 敏明
2. 発表標題 骨格筋芽細胞はHSP70を介して蛋白合成系を増大する.
3. 学会等名 第26回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水嶋 優太, 石坂 勇人, 植松 梓, 金田 宇行, 井上 晃男, 中島 敏明
2. 発表標題 下肢近位部加圧下でエルゴメータを行う際の至適運動強度と循環動態の検討
3. 学会等名 第26回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 外山 洋平, 片柳 聡, 石坂 勇人, 水嶋 優太, 野澤 直広, 松本 和久, 西川 佳織, 高橋 玲子, 荒川 智恵, 那須野 尚久, 井上 晃男, 中島 敏明
2. 発表標題 TAVI術後患者の退院後サルコペニアを予測する因子
3. 学会等名 第26回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石坂 勇人, 水嶋 優太, 野澤 直広, 片柳 聡, 松本 和久, 高橋 玲子, 荒川 智江, 半井 美幸, 岡野 美貴子, 山口 すおみ, 豊田 茂, 金田 宇行, 福田 平, 松本 晃裕, 井上 晃男, 中島 敏明
2. 発表標題 インピーダンス式非侵襲心拍出量計による和温療法中の心拍出量の即時的変化
3. 学会等名 第26回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島敏明
2. 発表標題 心リハにおける加圧トレーニングの応用
3. 学会等名 第39回日本臨床運動療法学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 矢澤寛子、福田平、金田宇行、春山亜希子、松本晃裕、廣瀬優、豊田茂、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 女性健常高齢者および心疾患患者の血清GDF-15濃度とサルコペニアとの関連について
3. 学会等名 第57回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 廣瀬優、中島敏明、矢澤寛子、春山亜希子、豊田茂、井上晃男
2. 発表標題 Phase Angleは心疾患患者におけるサルコペニア、栄養障害、カヘキシアの指標となりえる
3. 学会等名 第57回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 北原慶次郎、佐久間理吏、床井聖子、豊田茂、阿部七郎、中島敏明、井上晃男
2. 発表標題 血管不全学会の新定義に基づいた虚血性心疾患とFlow mediated dilation 1(FMD)値、reactive hyperemia index (RHI)値の臨床的関連性の検討
3. 学会等名 第5回日本血管不全学会学術集会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島敏明
2. 発表標題 加圧トレーニングと健康寿命
3. 学会等名 第16回日本加圧トレーニング学会・日本加圧医療学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川博永、柴崎郁子、福田宏嗣、中島敏明、佐藤義昭
2. 発表標題 心臓血管外科手術後患者への加圧トレーニングの応用とその実用性
3. 学会等名 第16回日本加圧トレーニング学会・日本加圧医療学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 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 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 第16回日本加圧トレーニング学会・日本加圧医療学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮内拓史、堤博美、高尾奈那、坂田和房、中島敏明、佐藤義昭、木村穰
2. 発表標題 生活習慣病患者に対する加圧サイクル運動療法の検討
3. 学会等名 第16回日本加圧トレーニング学会・日本加圧医療学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Syotaro Obi, Teruo Inoue, Toshiaki Nakajima
2. 発表標題 Trpv1 Responses to Heat and Induces Myogenic Differentiation
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takafumi Naakjima, Toshiaki Nakajima, Hironaga Ogawa, Yuusuke Takei, Ikuko Shibasaki, Shotaro Obi, Satoshi Sakuma, Shigeru Toyoda, Masao Nishimura, Shichirou Abe, Hirotsugu Fukuda, Teruo Inoue
2. 発表標題 Physiological Roles of Serum Acylcarnitine Level and Acylcarnitine/free Carnitine Ratio in Patients With Cardiovascular Diseases.
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takuo Arikawa, Toshiaki Nakajima, Akiko Haruyama, Hiroyuki Kaneda, Shigeru Toyoda, Masao Nishimura, sutsumi Takeshi, Taishi Matsui, Akio Nakata, Teruo Inoue
2. 発表標題 Clinical Usefulness of New R-R Interval Analysis Using Heart Rate Sensor WHS-1 to Identify Sleep Apnea Syndrome (SAS)
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toshiaki Nakajima, Hironaga Ogawa, Tatsuya Sawaguchi, Syotarou Obi, Shibasaki Ikuko, Yuusuke Takei, Satoshi Sakuma, Shigeru Toyoda, Masao Nishimura, Hirotsugu Fukuda, Teruo Inoue
2. 発表標題 Growth Differentiation Factor-15 (GDF-15) is Involved in Muscle Atrophy of Patients With Cardiovascular Diseases
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Suguru Hirose, Toshiaki Nakajima, Akiko Haruyama, Hiroyuki Kaneda, Syotarou Obi, Takahisa Nasuno, Shu Inami, Ikuko Shibasaki, Takuo Arikawa, Satoshi Sakuma, Shigeru Toyoda, Msao Nishimura, Hirotsugu Fukuda, Shichirou Abe, Teruo Inoue
2. 発表標題 Left Atrial Strain is Associated With Atrial Fibrosis and MicroRNA-21 Expression in Cardiovascular Surgery Patients
3. 学会等名 The American Heart Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本和久、荒川智江、高橋玲子、野澤直広、水嶋優太、片柳聡、石坂勇人、西川佳織、外山洋平、豊田茂、井上晃男、山口すおみ、中島敏明
2. 発表標題 高齢慢性心不全患者における和温療法の有用性及び安全性の検討
3. 学会等名 第13回栃木県心血管リハビリテーション研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島敏明、小尾正太郎、柴崎郁子、豊田茂、山口すおみ、福田宏嗣、石光俊彦、井上晃男
2. 発表標題 心大血管疾患手術患者の筋萎縮には成長分化因子-15 (GDF-15) が関与する
3. 学会等名 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金田宇行、中島敏明、柴崎郁子、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 大血管手術患者における血清イリシン濃度と心外膜脂肪量との関連について
3. 学会等名 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小川博永、澤口達也、金田宇行、那須野尚久、柴崎郁子、福田宏嗣、豊田茂、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 心臓血管外科周術期リハビリテーションへの加圧トレーニングの臨床応用と筋肥大効果
3. 学会等名 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本和久、野澤直広、水嶋優太、片柳聡、石坂勇人、中泉雄太、荒川智江、高橋玲子、西川桂織、山口すおみ、井上晃男、中島敏明、石坂正大、丸山仁司
2. 発表標題 心不全サルコペニア患者の入院期における身体活動量と運動機能の関係
3. 学会等名 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 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 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 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Obi S, Inoue T, Nakajima T
2. 発表標題 Heat increases myogenic differentiation through Trpv1
3. 学会等名 Asian Prevent (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石坂勇人、片柳聡、荒川智江、高橋玲子、野澤直広、水嶋優太、松本和久、豊田茂、山口すおみ、安田智洋、石光俊彦、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 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 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野澤直広、片柳聡、石坂勇人、水嶋優太、松本和久、高橋玲子、荒川智江、中泉雄太、西川佳織、山口すおみ、澤口達也、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 心疾患患者におけるサルコペニアとその栄養状態の検討～インピーダンス法によるphase angleからの一考案～
3. 学会等名 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島敏明、柴崎郁子、小尾正太郎、金田宇行、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 心大血管疾患手術患者の筋萎縮には成長分化因子-15 (GDF-15) が関与する
3. 学会等名 第38回日本臨床運動療法学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小尾正太郎、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 温熱刺激はTRPV1を介した蛋白合成系の活性化により骨格筋芽細胞を分化させる
3. 学会等名 第54回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島敏明、柴崎郁子、小尾正太郎、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 心大血管疾患手術患者の筋萎縮には成長分化因子-15 (GDF-15) が関与する
3. 学会等名 第67回日本心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 廣瀬優、中島敏明、春山亜希子、斎藤史哉、金田宇行、伊波秀、天野裕久、小尾正太郎、有川拓郎、柴崎郁子、佐久理史、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 心大血管手術患者における左房ストレインは心房の線維化とmiR-21の発現量と関連する
3. 学会等名 第67回日本心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 有川拓郎、中島敏明、豊田茂、伊波秀、春山亜希子、正和泰斗、斎藤史哉、金田宇行、堤健、松井太志、中田章夫、井上晃男
2. 発表標題 心拍センサー-WHS-1を用いた睡眠時無呼吸症候群のスクリーニングの有用性についての検討
3. 学会等名 第67回日本心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部七郎、有川拓郎、豊田茂、菊池研、中島敏明、井上晃男
2. 発表標題 低EPA/AA比冠動脈疾患患者内皮機能に対する高純度EPA投与の長期効果
3. 学会等名 第67回日本心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西川佳織、石坂秀人、大関瞳、半井美幸、豊田茂、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 サルコペニアを呈した重症心不全患者に対して和温療法と運動療法の併用が効果的であった1例
3. 学会等名 第4回関東甲信越支部地方会 心臓リハビリテーション学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島敏明、澤口達也、小尾正太郎、豊田茂、井上晃男
2. 発表標題 高齢心疾患患者のフレイル,サルコペニア対策としての加圧トレーニング
3. 学会等名 第56回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 有川拓郎、中島敏明、豊田茂、伊波秀、春山亜希子、正和泰斗、斎藤史郎、金田宇行、岩淵莉里、中島貴文、堤健、松井太志、中田章夫、井上晃男
2. 発表標題 心拍センサ WHS-1 を用いた睡眠時無呼吸症候群のスクリーニングの有用性についての検討
3. 学会等名 第56回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小尾正太郎、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 骨格筋芽細胞は温度に应答して分化する
3. 学会等名 第56回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金田宇行、中島敏明、柴崎郁子、春山亜希子、有川拓郎、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 心大血管手術患者における血清イリシン濃度と心外膜脂肪量との関連について
3. 学会等名 第56回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島敏明、柴崎郁子、小尾正太郎、有川拓郎、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 心大血管疾患手術患者の筋萎縮には成長分化因子 -15(GDF-15)が関与する
3. 学会等名 第56回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澤口達也、中島敏明、春山亜希子、柴崎郁子、有川拓郎、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男
2. 発表標題 心大血管手術患者における血清レプチン,アディポネクチンと各種臨床所見との関連について
3. 学会等名 第56回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊諒、天野祐久、斎藤史郎、豊田茂、佐久間理史、阿部七郎、中島敏明、井上晃男
2. 発表標題 肺高血圧症における心エコー図による右房圧の推定について
3. 学会等名 第56回日本臨床生理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島敏明
2. 発表標題 シンポジウム 高齢心疾患患者のフレイル、サルコペニア対策としての加圧トレーニング
3. 学会等名 第15回日本加圧トレーニング学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮内拓史、堤博美、高尾奈椰、川口紗苗、坂田和房、中島敏明、佐藤義昭、木村穰
2. 発表標題 生活習慣病患者に対する加圧サイクルを用いた運動療法の効果
3. 学会等名 第15回日本加圧トレーニング学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石坂勇人、植松梓、高橋玲子、荒川智江、澤口達也、安田智洋、山口すおみ、佐藤義昭、井上晃男、中島敏明
2. 発表標題 高齢虚弱患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 第15回日本加圧トレーニング学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小川博永、澤口達也、柴崎郁子、豊田茂、福田宏嗣、井上晃男、佐藤義昭、中島敏明
2. 発表標題 心臓血管外科周術期リハビリテーションへの加圧トレーニングの臨床応用
3. 学会等名 第15回日本加圧トレーニング学会学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 中島敏明	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Clinical Rehabilitation	5. 総ページ数 7
3. 書名 加圧トレーニングの方法と効果	

〔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
研究分担者	佐久間 理吏 (Sakuma Masashi) (10530199)	獨協医科大学・医学部・准教授 (32203)	
研究分担者	小尾 正太郎 (Obi Syotaro) (10734452)	獨協医科大学・医学部・准教授 (32203)	
研究分担者	井上 晃男 (Inoue Teruo) (20168454)	獨協医科大学・医学部・特任教授 (32203)	
研究分担者	安田 智洋 (Yasuda Tomohiro) (20549604)	聖隷クリストファー大学・看護学部・教授 (33804)	
研究分担者	福田 宏嗣 (Fukuda Hirotsugu) (70526269)	獨協医科大学・医学部・教授 (32203)	
研究分担者	豊田 茂 (Toyoda Shigeru) (80332998)	獨協医科大学・医学部・准教授 (32203)	
研究分担者	柴崎 郁子 (Shibasaki Ikuko) (80438689)	獨協医科大学・医学部・准教授 (32203)	
研究分担者	狩野 豊 (Kano Yutaka) (90293133)	電気通信大学・大学院情報理工学研究所・教授 (12612)	

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
---------	---------