

令和 6 年 5 月 10 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19375

研究課題名（和文）胸腹部外科患者における周術期の身体機能管理システムの確立と有効性の検証

研究課題名（英文）Development and effectiveness of a perioperative physical function management system for surgical patients

研究代表者

田中 伸弥（Tanaka, Shinya）

名古屋大学・医学部附属病院・理学療法士

研究者番号：50866449

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：胸腹部外科の身体機能を維持・向上するための医学的管理法は未だ確立されていない。そこで、胸腹部外科患者を対象として、術前の身体機能と術後の臨床転帰との関連（研究1）、術後早期の身体活動量モニタリングの導入が身体機能の維持・改善に有用であるか否か（研究2）を検討することを本研究の目的とした。その結果、術前の身体機能低下は術後早期の合併症発生率上昇ばかりではなく生命予後悪化とも密接に関連することが明らかとなり、術後身体活動量モニタリングは身体機能改善につながる可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、周術期患者の身体機能や身体活動量に焦点を当てて調査を行い、その実態や生命予後との関連を検討した。近年、周術期の管理項目として身体機能および身体活動量は注目を集めているにも関わらず、これらの医学的管理法は確立されておらず、日々の臨床に組み込まれていない。本研究は、胸腹部外科患者における身体機能と身体活動量の臨床的意義を改めて見出し、円滑な社会復帰や生命予後を改善させるための医学的管理法の確立に貢献することができたと思われる。

研究成果の概要（英文）：Medical management methods to improve physical function in surgical patients have not yet been established. Therefore, the purpose of this study was (1) to investigate the relationship between preoperative physical function and postoperative clinical outcome in surgical patients, and (2) to examine in a pilot study whether the implementation of early postoperative physical activity monitoring is effective in improving physical function of surgical patients. As a result, we showed that preoperative impaired physical function was closely associated with worse clinical outcomes, and that postoperative physical activity monitoring may lead to improvement in physical function and functional status.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：身体活動量 身体機能 周術期 胸腹部外科 フレイル サルコペニア リハビリテーション 運動療法

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

胸腹部外科手術では、術後の合併症を減らし、生命予後を改善することが重要な課題であり、手術手技の向上や周術期管理の見直しにより術後成績は向上してきた。近年、外科手術においても身体的虚弱な患者の占める割合は増加しており、周術期管理の重要項目として骨格筋量や身体機能に注目が集まっている。この身体的虚弱を予防し、術後の経過を良好にして自立した日常生活を送ることができるように管理することは介護予防上重要である。

しかし、日常臨床では身体活動量と身体機能の定期評価は行われておらず、医療者が身体活動量や身体機能の低下を把握できていない可能性が高い。そこで、胸腹部外科患者の身体機能と身体活動量の維持・向上を目的とした医学的管理法を確立するために、以下の研究を実施した。

### 2. 研究の目的

胸腹部外科患者を対象に、1) 術前の身体機能と生命予後との関連、2) 術後の身体活動量の実態把握および身体機能や臨床転帰との関連について検討した。

### 3. 研究の方法

#### 研究1) 術前の身体機能と生命予後との関連

対象：名古屋大学医学部附属病院で手術を施行した非小細胞肺癌患者 587 例

調査項目：年齢、性別、体格、喫煙歴、癌の進行度、呼吸機能などの患者背景因子、術前の身体機能(6分間歩行距離)、術前の第12胸椎レベルの脊柱起立筋骨格筋量、および術後転帰を調査した。

#### 研究2) 術後の身体活動量の実態把握および身体機能や臨床転帰との関連

対象：名古屋大学医学部附属病院で手術を施行した消化器外科患者

調査項目：年齢、性別、体格、喫煙歴などの患者背景因子、および術後の身体活動量と身体機能を調査した。身体活動量は3軸加速度計付き歩数計を用いて退院まで連続測定した。

### 4. 研究成果

#### 研究1) 術前の身体機能と生命予後との関連

本研究の対象患者 587 例(平均年齢 69 歳、男性が 68%を占める)のうち、26%の患者は骨格筋量低下(サルコペニア)のみを、9%の患者は6分間歩行距離 400m 未満(運動耐容能低下)のみを、7%の患者はその両方の状態を持つと判定された。低体重(Body mass index 18.5 kg/m<sup>2</sup> 未満)の患者は、この両方の状態を有する割合が高値であった。追跡期間中(平均追跡期間 3.1 年)、死亡は 109 例で発生した。サルコペニアと運動耐容能低下のどちらも認めない患者を基準とすると、サルコペニアのみ、運動耐容能低下のみ、その両方を持つ患者の死亡リスクはそれぞれ 1.78 倍、2.26 倍、3.38 倍であることが明らかとなった(図1)。また、年齢、性別、喫煙歴、癌の進行度、呼吸機能などの従来知られている予測因子のみから死亡のリスクを予測する場合と比較して、これらの因子に「骨格筋量と運動耐容能」という情報を追加して予測すると、術後 2 年以降においては死亡の有無の予測に有用である可能性が示唆された。この結果は、身体機能と身体活動量を低下させないことの医学的管理の

重要性を強調する。

なお、本研究成果は、Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle にて論文化された。

発表論文) **Tanaka S**, Ozeki N, Mizuno Y, et al. Preoperative paraspinous muscle sarcopenia and physical performance as prognostic indicators in non-small-cell lung cancer. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2021;12:646-656.

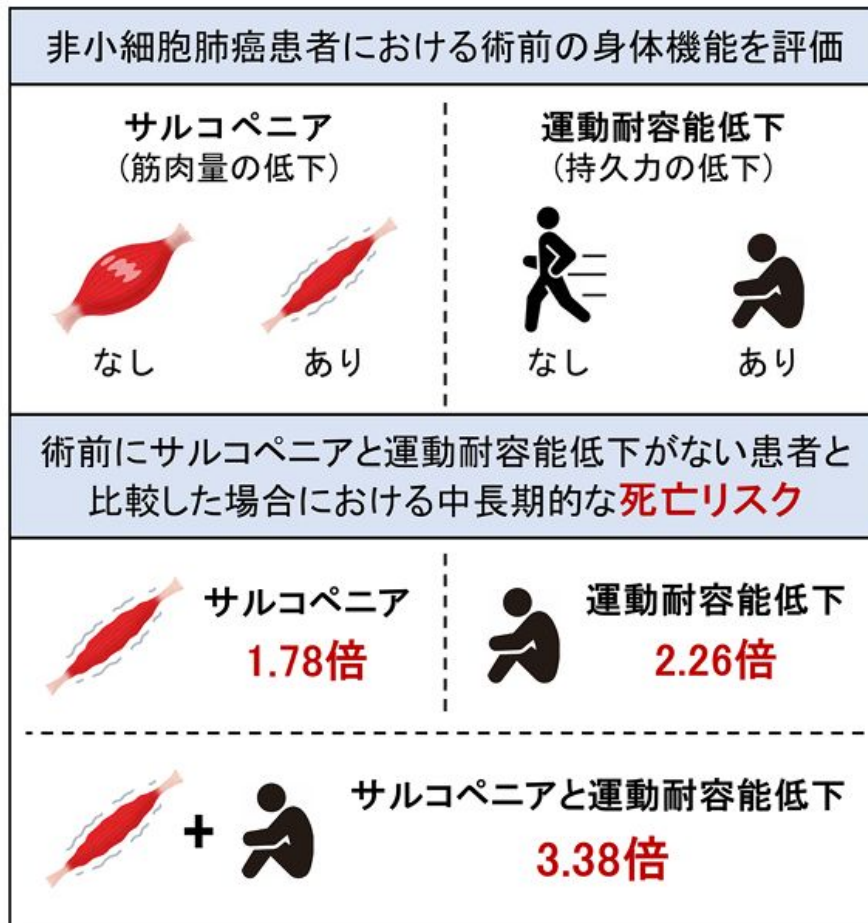


図1. 術前のサルコペニアと運動耐容能低下が術後の死亡に与える影響

### 研究2) 術後の身体活動量の実態把握および身体機能や臨床転帰との関連

身体活動量計を用いた身体活動量と身体機能の評価システム構築の準備に取り掛かり、名古屋大学生命倫理審査委員会から承認を得た。パイロット研究として、3軸加速度計付き歩数計を用いて高度侵襲外科患者の術後身体活動量の測定を開始した(図2)。活動量計を用いた身体活動量評価により定量的な評価が可能となるばかりではなく、他職種とも「歩数」という共通言語で活動量の情報共有が可能となった。また、高難度手術を受けた患者においても導入可能であり、運動に対するモチベーションや身体機能の向上に役立った(図3)。

なお、本研究成果は、症例報告として Medicine にて論文化された。

発表論文) **Tanaka S**, Mizuno Y, Nojiri S, et al. Efficacy of Rehabilitation Initiated in the Early Phase After Simultaneous Deceased Donor Liver and Kidney Transplantation: A Case Report. Medicine. 2023;102:e35324.

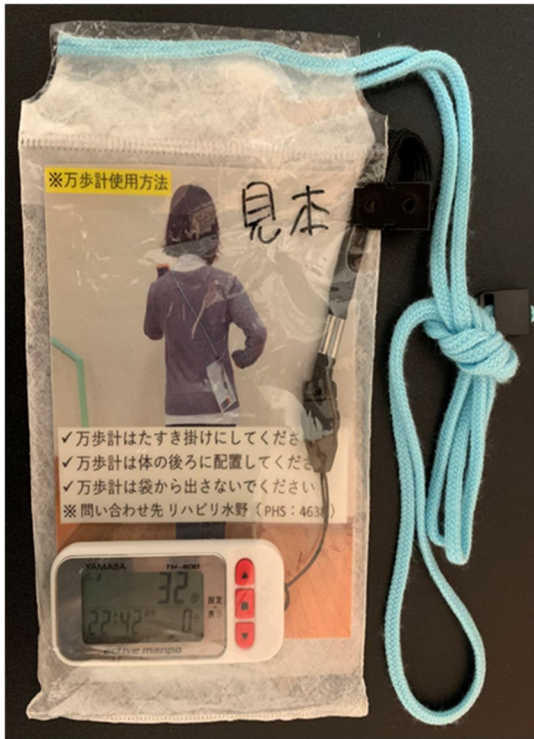


図 2 . 活動量計装着方法の見本(患者説明用)

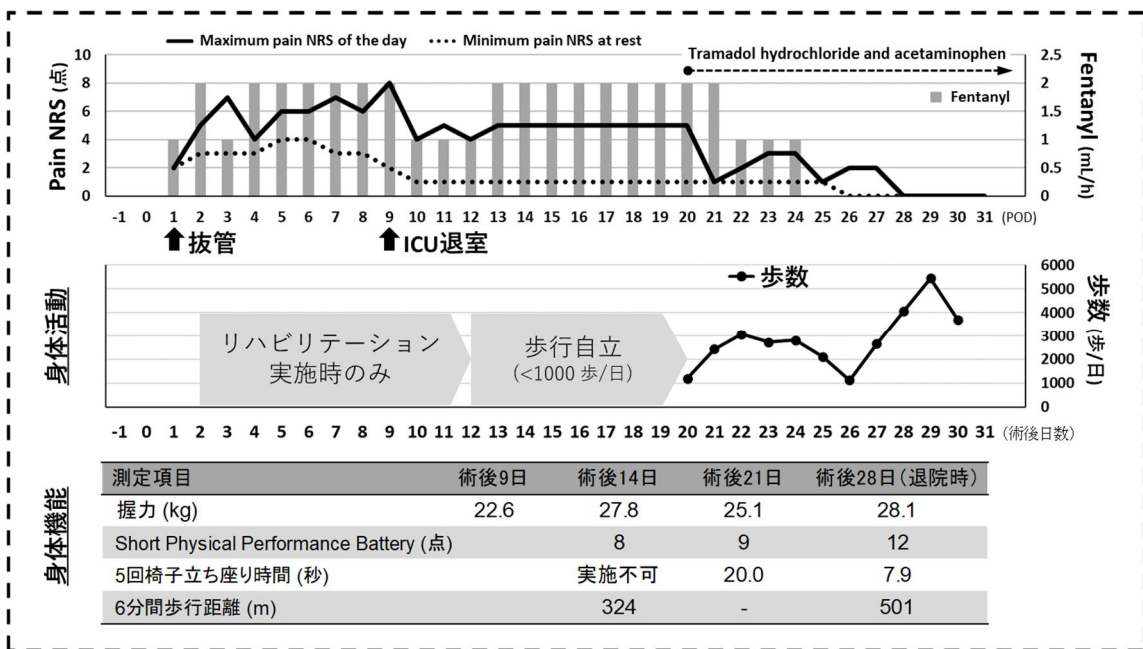


図 3 . 身体活動量の管理・指導により，脳死肝腎同時移植後(本邦 40 例目)の身体機能低下を予防できた症例

現在，本研究の身体活動量と身体機能の管理システムを用いて，消化器外科患者を対象とした前向き観察研究を実施しており，論文発表に向けてデータ収集と解析を進めている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 16件／うち国際共著 6件／うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Tanaka Shinya, Imaizumi Takahiro, Morohashi Akemi, Sato Katsunari, Shibata Atsushi, Fukuta Akimasa, Nakagawa Riko, Nagaya Motoki, Nishida Yoshihiro, Hara Kazuhiro, Katsuno Masahisa, Suzuki Yusuke, Nagao Yoshimasa	4. 巻 24
2. 論文標題 In-Hospital Fall Risk Prediction by Objective Measurement of Lower Extremity Function in a High-Risk Population	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the American Medical Directors Association	6. 最初と最後の頁 1861 ~ 1867.e2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jamda.2023.07.020	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 Shinya, Mizuno Yota, Nojiri Shusuke, Futamura Daiki, Nagaya Motoki, Nishida Yoshihiro, Sano Yuta, Ishida Shohei, Kato Masashi, Kurata Nobuhiko, Jobara Kanta, Fujimoto Yasuhiro, Ogura Yasuhiro	4. 巻 102
2. 論文標題 Efficacy of rehabilitation initiated in the early phase after simultaneous deceased donor liver and kidney transplantation: A case report	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Medicine	6. 最初と最後の頁 e35324 ~ e35324
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MD.00000000000035324	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 Yamamoto Hiromasa, Tanaka Shinya, Kasugai Daisuke, Shimizu Miho, Tsuchikawa Yohei, Hori Yuto, Fugane Yuki, Inoue Takayuki, Nagaya Motoki, Omote Norihito, Higashi Michiko, Yamamoto Takanori, Jingushi Naruhiro, Numaguchi Atsushi, Goto Yukari, Nishida Yoshihiro	4. 巻 13
2. 論文標題 Physical function and mental health trajectories in COVID-19 patients following invasive mechanical ventilation: a prospective observational study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 14529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-023-41684-3	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 Tsuchikawa Yohei, Tanaka Shinya, Kasugai Daisuke, Nakagawa Riko, Shimizu Miho, Inoue Takayuki, Nagaya Motoki, Nasu Takafumi, Omote Norihito, Higashi Michiko, Yamamoto Takanori, Jingushi Naruhiro, Numaguchi Atsushi, Nishida Yoshihiro	4. 巻 14
2. 論文標題 Effects of acute phase intensive electrical muscle stimulation in COVID-19 patients requiring invasive mechanical ventilation: an observational case-control study	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5254
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-024-55969-8	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 Yamamoto Shuhei, Okamura Masatsugu, Akashi Yoshihiro J., Tanaka Shinya, Shimizu Masashi, Tsuchikawa Yohei, Ashikaga Kohei, Kamiya Kentaro, Kato Yuko, Nakayama Atsuko, Makita Shigeru, Isobe Mitsuaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Impact of Long-Term Exercise-Based Cardiac Rehabilitation in Patients With Chronic Heart Failure A Systematic Review and Meta-Analysis	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Circulation Journal	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) 10.1253/circj.CJ-23-0820	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 Okada Takashi, Yamaguchi Hidetoshi, Tanaka Shinya, Koyama Kyohei, Hishida Aika, Konno Suzuna, Nakamura Masataka, Sugiura Hideshi, Nishida Yoshihiro	4. 巻 39
2. 論文標題 Hand Grip Strength Assessment Based on Sarcopenia Diagnostic Criteria Predicts Swallowing Function	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Dysphagia	6. 最初と最後の頁 223 ~ 230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00455-023-10604-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 該当する

1. 著者名 Tanaka Shinya	4. 巻 12
2. 論文標題 Current and Future Perspectives in Cardiac Rehabilitation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Personalized Medicine	6. 最初と最後の頁 1510 ~ 1510
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jpm12091510	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 Tsuchikawa Yohei, Tokuda Yoshiyuki, Ito Hideki, Shimizu Miho, Tanaka Shinya, Nishida Kazuki, Takagi Daichi, Fukuta Akimasa, Takeda Natsuki, Yamamoto Hiromasa, Horii Masaya, Nishida Yoshihiro, Mutsuga Masato	4. 巻 87
2. 論文標題 Impact of Early Ambulation on the Prognosis of Coronary Artery Bypass Grafting Patients	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 306 ~ 311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-22-0416	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 Shimizu Miho, Hiraiwa Hiroaki, Tanaka Shinya, Tsuchikawa Yohei, Ito Ryota, Kazama Shingo, Kimura Yuki, Araki Takashi, Mizutani Takashi, Oishi Hideo, Kuwayama Tasuku, Kondo Toru, Morimoto Ryota, Okumura Takahiro, Ito Hideki, Yoshizumi Tomo, Mutsuga Masato, Usui Akihiko, Murohara Toyooki	4. 巻 13
2. 論文標題 Cardiac Rehabilitation in Severe Heart Failure Patients with Impella 5.0 Support via the Subclavian Artery Approach Prior to Left Ventricular Assist Device Implantation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Personalized Medicine	6. 最初と最後の頁 630 ~ 630
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jpm13040630	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 Shinya, Yamashita Masashi, Saito Hiroshi, Kamiya Kentaro, Maeda Daichi, Konishi Masaaki, Matsue Yuya	4. 巻 18
2. 論文標題 Multidomain Frailty in Heart Failure: Current Status and Future Perspectives	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Heart Failure Reports	6. 最初と最後の頁 107 ~ 120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11897-021-00513-2	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 Shinya, Kamiya Kentaro, Matsue Yuya, Yonezawa Ryusuke, Saito Hiroshi, Hamazaki Nobuaki, Matsuzawa Ryota, Nozaki Kohei, Yamashita Masashi, Wakaume Kazuki, Endo Yoshiko, Maekawa Emi, Yamaoka-Tojo Minako, Shiono Takaaki, Inomata Takayuki, Ako Junya	4. 巻 -
2. 論文標題 Effects of electrical muscle stimulation on physical function in frail older patients with acute heart failure: a randomized controlled trial	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 European Journal of Preventive Cardiology	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) 10.1093/eurjpc/zwac022	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 Tanaka Shinya, Kamiya Kentaro, Matsue Yuya, Yonezawa Ryusuke, Saito Hiroshi, Hamazaki Nobuaki, Matsuzawa Ryota, Nozaki Kohei, Yamashita Masashi, Wakaume Kazuki, Endo Yoshiko, Maekawa Emi, Yamaoka-Tojo Minako, Shiono Takaaki, Inomata Takayuki, Ako Junya	4. 巻 9
2. 論文標題 Efficacy and Safety of Acute Phase Intensive Electrical Muscle Stimulation in Frail Older Patients with Acute Heart Failure: Results from the ACTIVE-EMS Trial	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cardiovascular Development and Disease	6. 最初と最後の頁 99 ~ 99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcdd9040099	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 Shinya, Ozeki Naoki, Mizuno Yota, Nakajima Hiroki, Hattori Keiko, Inoue Takayuki, Nagaya Motoki, Fukui Takayuki, Nakamura Shota, Goto Masaki, Sugiyama Tomoshi, Nishida Yoshihiro, Chen Yoshikawa Toyofumi Fengshi	4. 巻 -
2. 論文標題 Preoperative paraspinal muscle sarcopenia and physical performance as prognostic indicators in non-small cell lung cancer	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle	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) 10.1002/jcsm.12691	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 S, Kamiya K, Saito H, Saito K, Ogasahara Y, Maekawa E, Konishi M, Kitai T, Iwata K, Jujo K, Wada H, Kasai T, Hamazaki N, Nozaki K, Nagamatsu H, Ozawa T, Izawa K, Yamamoto S, Aizawa N, Wakaume K, Oka K, Momomura S, Kagiya N, Matsue Y	4. 巻 8
2. 論文標題 Prevalence and prognostic value of the coexistence of anaemia and frailty in older patients with heart failure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ESC Heart Failure	6. 最初と最後の頁 625 ~ 633
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ehf2.13140	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 Fujita Kosuke, Nakashima Hirotaka, Kako Masato, Shibata Atsushi, Yu-ting Cheng, Tanaka Shinya, Nishida Yoshihiro, Kuzuya Masafumi	4. 巻 90
2. 論文標題 Short physical performance battery discriminates clinical outcomes in hospitalized patients aged 75 years and over	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Archives of Gerontology and Geriatrics	6. 最初と最後の頁 104155 ~ 104155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.archger.2020.104155	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する



1. 著者名 Nozaki Kohei, Hamazaki Nobuaki, Yamamoto Shohei, Kamiya Kentaro, Tanaka Shinya, Ichikawa Takafumi, Nakamura Takeshi, Yamashita Masashi, Maekawa Emi, Matsunaga Atsuhiko, Yamaoka Tojo Minako, Ako Junya	4. 巻 7
2. 論文標題 Prognostic value of pupil area for all cause mortality in patients with heart failure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ESC Heart Failure	6. 最初と最後の頁 3067 ~ 3074
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ehf2.12933	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

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計7件

1. 著者名 田中伸弥	4. 発行年 2023年
2. 出版社 メディカルビュー社	5. 総ページ数 6
3. 書名 心不全患者における治療ターゲットとしてのフレイル・サルコペニアへのアプローチ	

1. 著者名 田中伸弥、神谷健太郎	4. 発行年 2023年
2. 出版社 メディカルビュー社	5. 総ページ数 8
3. 書名 循環器疾患に対するサルコペニア・フレイル対策	

1. 著者名 田中伸弥、田屋雅信、加古誠人	4. 発行年 2023年
2. 出版社 診断と治療社	5. 総ページ数 279
3. 書名 BMI over30肥満患者のリハビリテーション	

1. 著者名 Shinya Tanaka, Noriatsu Tatematsu	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Springer Singapore	5. 総ページ数 578
3. 書名 Physical Therapy and Research in Patients with Cancer	

1. 著者名 田中伸弥	4. 発行年 2022年
2. 出版社 理学療法ジャーナル	5. 総ページ数 8
3. 書名 がんとサルコペニア・フレイル	

1. 著者名 谷口達典, 村田誠, 新保麻衣	4. 発行年 2022年
2. 出版社 中外医学社	5. 総ページ数 386
3. 書名 心不全の心臓リハビリテーション U40世代のanswer	

1. 著者名 斉藤秀之, 加藤浩, 木村雅彦	4. 発行年 2020年
2. 出版社 文光堂	5. 総ページ数 304
3. 書名 極める循環器理学療法	

〔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
---------	---------