

令和 6 年 4 月 27 日現在

機関番号：14501

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K17899

研究課題名（和文）ICU入室患者の上下肢神経筋電気刺激療法：筋力、代謝、長期予後に与える影響

研究課題名（英文）The effect of upper and lower limb neuromuscular electrical stimulation on muscle strength, metabolism, and long-term outcomes in ICU admitted patients.

研究代表者

中西 信人（Nakanishi, Nobuto）

神戸大学・医学部附属病院・医員

研究者番号：20793376

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）：神経筋電気刺激療法がICU入室患者のリハビリテーションに効果があるか検証した。まずは筋萎縮の評価方法に超音波による測定が有効であるという方法を確立した。神経筋電気刺激療法を用いた無作為化比較試験では神経筋電気刺激療法が重症患者の筋萎縮、筋力低下予防に有効であり、ICU入室期間も短縮させることが明らかとなった。さらに代謝状態にも影響を与えて筋崩壊も抑制することを明らかにした。長期的な効果を検討するための方法が確立されておらず、ICU退室後の長期的な予後を評価するための方法も確立した。集中治療後症候群の評価のために有効な方法を本邦で初めて確立し、長期的なフォローアップのためのシステム構築も行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年医療が進歩して多くの疾患が治療可能で、救命率は向上したものの、多くの患者は筋萎縮、身体機能障害が遷延して社会復帰できずに苦しんでいる。社会復帰のためには早期リハビリが重要であるものの重症が故にリハビリができない。そこで我々は無作為化比較試験を実施して神経筋電気刺激療法が重症患者に安全に使用できて、筋萎縮予防、身体機能障害の予防に有効であることを科学的に証明した。今後、今まで社会復帰できていなかった重症疾患に罹患した多くの患者が急性期から神経筋電気刺激療法を併用することで社会復帰できる可能性を示唆した。

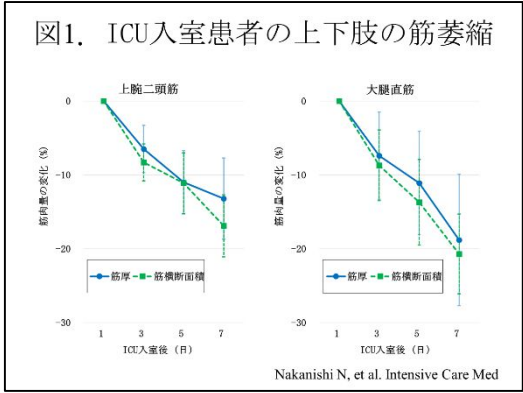
研究成果の概要（英文）：We verified whether neuromuscular electrical stimulation therapy is effective for the rehabilitation of patients admitted to the ICU. First, we established an effective method for evaluating muscle atrophy using ultrasound. A controlled trial revealed that neuromuscular electrical stimulation therapy is effective in preventing muscle atrophy and muscle weakness in critically ill patients, and also shortens the length of stay in the ICU. Although no method has been established to examine long-term effects, we have also established a method to evaluate long-term prognosis after discharge from the ICU. We built a system for long-term follow-up.

研究分野：救急医学

キーワード：神経筋電気刺激療法 リハビリテーション 筋萎縮 社会復帰 PICS 超音波

1. 研究開始当初の背景

集中治療分野の発展に伴い重症患者の死亡率が約 35%低下した。しかし、生存退院した重症患者の 5 年後でも歩行機能は 76%、全身の身体機能は 82%までしか改善しておらず、5 年後に仕事に復帰できていたのは重症患者の 30%に限られた。重症患者の長期予後を悪化させる主な要因は ICU 関連筋力低下 (Intensive care unite- Acquired weakness : ICU-AW) や筋萎縮である。我々の研究でも ICU に入室する重症患者は 1 週間で上肢が 13.2%-16.9%、下肢が 18.8%-20.7%の筋萎縮をきたすことが分かっている (図 1)。そのため重症患者では早期からのリハビリが重要である。本邦でも 2018 年から早期リハビリ加算が算定されるようになった。しかし、リハビリにはいくつかの阻害因子が存在する。患者側の要因として重症病態であり血圧や酸素化などのバイタルサインが不安定であること、医療者側の要因として人的資源の不足などがあげられる。実際に限られた労力で全ての重症患者に十分なリハビリを行うことは容易ではない。そこで我々は神経筋電気刺激療法を併用することで重症患者の筋萎縮、筋力低下を改善し、社会復帰に繋がるのではないかと考えた。神経筋電気刺激療法は患者の随意運動を必要とせず早期離床が困難な患者にも安全に用いることができる。ガイドラインでは神経筋電気刺激療法の有効性は質の高い無作為化比較試験が少ないために、今後の研究が必要としている。神経筋電気刺激療法が筋萎縮の予防、筋力改善、代謝改善、長期予後改善を調査するための研究が必要である。



2. 研究の目的

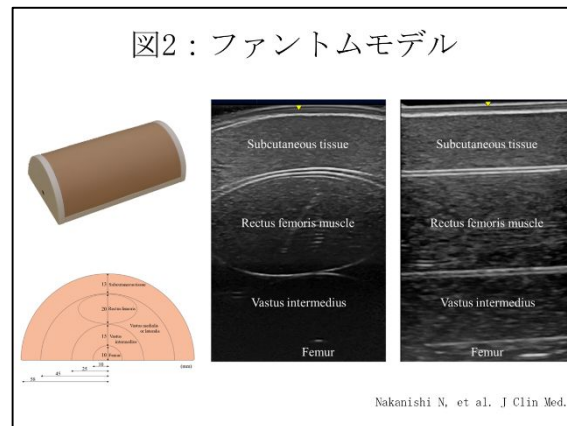
神経筋電気刺激療法が筋萎縮の予防、筋力改善、代謝改善、長期予後改善を調査するか検証する。研究の実施のために正確な筋萎縮評価のための方法の構築、長期予後評価のためのシステムを構築、神経筋電気刺激療法の有効性を確認する無作為化比較試験実施、さらにはメタアナリシスなどでの神経筋電気刺激療法のエビデンス構築を目的とする。

3. 研究の方法

重症患者の筋萎縮、筋力低下を適切に評価するために体組成計、超音波などを用いて筋肉量評価の正確性を比較する。また筋萎縮の評価にバイオマーカーとして、尿中の物質である尿中タイチンの有効性を検討する。そのうえで、本邦での筋萎縮の評価方法の実態に関してアンケート調査を行い、超音波による筋肉評価の実態を明らかにする。その結果に基づいて、超音波による筋萎縮評価の正確性または多職種での実施可能性などの教育効果なども検討する。さらに集中治療後症候群の評価やフォローアップのためのシステム構築のために、どのような評価項目が適切かなど検討する。筋萎縮や集中治療後症候群の評価方法構築に基づいて、神経筋電気刺激療法の無作為化比較試験を実施して筋萎縮の予防、筋力低下の予防、代謝への影響、長期予後への影響などについて研究を実施する。

4 . 研究成果

重症患者の筋萎縮は筋力低下や身体機能低下とも関係していることが明らかとなり、筋萎縮の予防が筋力低下や身体機能低下の予防につながると考えられた。また ICU などの急性期での筋萎縮の評価では水分バランスの変化などもあり体組成計よりも超音波に基づいた筋肉評価が有効であることが明らかになった。超音波による大腿直筋断面積、大腿直筋筋厚、上腕の筋厚の測定は全身の筋肉量を反映している。しかし、全国のアンケート調査では超音波を用いた筋肉量評価はほとんど実施されていなかった。超音波による筋肉量評価確立のため超音波測定トレーニング用のファントムモデルを作成して手技を確立した(図2)。また医師以外にも看護師、栄養士、理学療法士などもこのファントムモデルを用いた簡易なトレーニングで測定可能であることを明らかにした。



長期予後进行评估するために集中治療後症候群の评估方法を確立した。スコアピングレビューとデルファイ会議を実施した。合計 6972 件の文献が検索され、そのなかで 754 件が评估方法の抽出対象となった。このなかで PICS 評価に用いられた 107 個の診断方法がデルファイ会議で審議され、最終的に以下の PICS 評価方法が推奨に至った。(1) 身体機能: 6 分間歩行、Medical Research Council スコア、握力(2) 認知機能: Montreal Cognitive Assessment、Mini-Mental State Examination、Short Memory Questionnaire(3) 精神機能: Hospital Anxiety and Depression Scale、Impact of Event Scale-Revised、Patient Health Questionnaire-9(4) Activity of daily living: Barthel Index、Instrumental Activities of Daily Living、Functional Independence Measure(5) Quality of life: Short Form-36、Short Form-12、EuroQol 5 Dimension(EQ-5D)(6) その他: Pittsburgh Sleep Quality Index(睡眠)、Brief Pain Inventory(疼痛)(7) PICS-F: Short Form-36、Hospital Anxiety and Depression Scale、Impact of Event Scale-Revised(図3)。さらに集中治療後症候群のフォローのタイミングや方法についてもスコアピングレビューでまとめた。

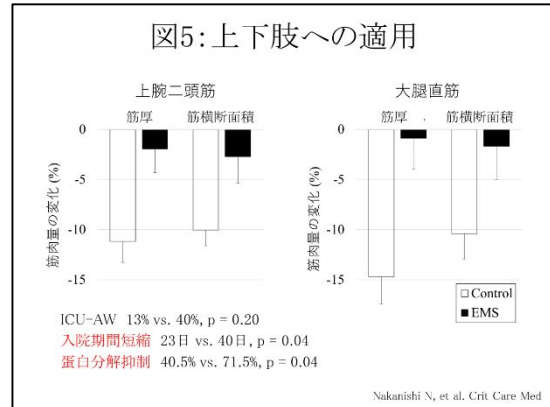
図3: 推奨に至った評価方法

| | |
|--------|--|
| ADL | Barthel Index Instrumental Activities of Daily Living (IADL) Functional Independence Measure (FIM) |
| QOL | Short Form-36 (SF-36) EQ-5D-5L, 5D-3L, VAS SF-12 |
| 睡眠 | Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) |
| 疼痛 | Brief Pain Inventory |
| PICS-F | SF-36 HADS IES-R |

Nakanishi N, et al. Crit Care.

そして神経筋電気刺激療法の無作為化比較試験の結果は以下のものであった。我々はミナト医科学株式会社のソリウス(図4)を用いて両上下肢への神経筋電気刺激療法に関する無作為化比較試験を報告した。この研究では離床が制限される ICU 入室 1 日目から 5 日目に 1 日 30 分の介入を行った。介入により下肢のみでなく上肢の筋萎縮の予防も可能であった(上腕二頭筋面積 -2.7% vs. -10.0% , $p = 0.03$; 大腿直筋面積 -1.7% vs. -10.4% , $p = 0.04$)(図5)。また介入の結果、入院期間も短縮した(23 日 vs. 40 日, $p = 0.04$)。入院期間が短縮した理由として下肢のみでなく上肢を含めたりハビリが重要であることが示唆された。重症患者において上肢はベッド上での活動やコミュニケーションに重要な役割を果たし、この上肢の筋萎縮を予防して機能を維持する必要がある。また無作為化比較試験で神経筋電気刺激療法が代謝にも影響を与え、筋肉の崩壊を抑制することを血中アミノ酸分析で報告した(3 日目の分岐鎖アミノ酸変化量:

+40.5% vs. +71.5% , $p = 0.04$)。しかし、この研究では神経筋電気刺激療法を用いても浮腫や肥満のために有効な電気刺激ができない患者や神経筋電気刺激療法の痛みにより除外される患者も報告された。神経筋電気刺激療法による介入が長期予後を改善するかは、フォローアップシステムの構築、評価方法の確立などに予想以上に時間を要したため、システムの構築の確立まで実施できており、現在長期的な効果を見るためのフォローアップを継続している。



さらに我々の無作為化比較試験を含めたメタアナリシスも実施した。2019年4月から2022年11月までに重症患者を対象に行われた神経筋電気刺激療法の無作為化比較試験をMEDLINE、CENTRAL、医中誌のデータベースで検索した。2人の著者が独立して検索とデータ抽出を実施した。主要評価項目は神経筋電気刺激装置がICU-AW予防に及ぼす効果と有害事象とし、副次評価項目は筋肉量の変化、筋力、ICU入室期間、死亡率、QOLとした。エビデンスの質評価はGRADEアプローチを用いて実施した。合計の18件の無作為化比較試験で解析が行われた。神経筋電気刺激装置の使用はICU-AWの発生を減少させることが示唆された(リスク比 0.48; 95% confidence interval [CI], 0.32-0.72)、しかし神経筋電気刺激装置は疼痛を引き起こす可能性もあった(リスク比 6.87; 95% CI, 0.84-56.50)。神経筋電気刺激装置は筋萎縮を予防して(平均差, -10.01; 95% CI, -15.54 to -4.48)、筋力を増加させる可能性があった(標準化平均差, 0.43; 95% CI, 0.19-0.68)。一方で神経筋電気刺激装置の使用はICU入室期間、死亡率、QOLに影響を及ぼさなかった。今回のメタアナリシスの結果、神経筋電気刺激装置はICU-AWを予防するが、疼痛の有害事象の克服が今後の課題であることが明らかとなった。

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 3件／うちオープンアクセス 4件）

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Nobuto Nakanishi, Shodai Yoshihiro, Yusuke Kawamura, Gen Aikawa, Haruka Shida, Motohiro Shimizu, Yoshihisa Fujinami, Ayaka Matsuoka, Shinichi Watanabe, Shunsuke Taito, Shigeaki Inoue | 4. 巻 51 |
| 2. 論文標題 Effect of Neuromuscular Electrical Stimulation in Patients With Critical Illness: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Crit Care Med | 6. 最初と最後の頁 1386-1396 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/CCM.0000000000005941 | 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 Nobuto Nakanishi, Shigeaki Inoue, Yuko Ono, Jun Sugiyama, Kazushi Takayama, Yuta Arai, Kensuke Nakamura, Jun Oto, Joji Kotani | 4. 巻 57 |
| 2. 論文標題 Ultrasound-based upper limb muscle thickness is useful for screening low muscularity during intensive care unit admission: A retrospective study | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Clin Nutr ESPEN | 6. 最初と最後の頁 569-574 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.clnesp.2023.07.089 | 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 Nobuto Nakanishi, Keibun Liu, Akira Kawauchi, Masatsugu Okamura, et al. | 4. 巻 27 |
| 2. 論文標題 Instruments to assess post-intensive care syndrome assessment: a scoping review and modified Delphi method study | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Crit Care | 6. 最初と最後の頁 430 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13054-023-04681-6 | 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 Shigeaki Inoue, Nobuto Nakanishi, Fumimasa Amaya, Yoshihisa Fujinami, Junji Hatakeyama 5, Toru Hifumi, Yuki Iida, Daisuke Kawakami, Yusuke Kawai, Yutaka Kondo, Keibun Liu, Kensuke Nakamura, Takeshi Nishida, Hidenori Sumita, Shunsuke Taito, Shunsuke Takaki, Norihiko Tsuboi, Takeshi Unoki, Yasuyo Yoshino, Osamu Nishida | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Post-intensive care syndrome: Recent advances and future directions | 5. 発行年 2024年 |
| 3. 雑誌名 Acute Med Surg | 6. 最初と最後の頁 929 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ams2.929 | 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 Keishi Nawata, Nobuto Nakanishi, Shigeaki Inoue, Keibun Liu, Masafumi Nozoe, Yuko Ono, Isamu Yamada, Hajime Katsukawa, Joji Kotani | 4. 巻 17 |
| 2. 論文標題 Current practice and barriers in the implementation of ultrasound-based assessment of muscle mass in Japan: A nationwide, web-based cross-sectional study | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 PLoS One | 6. 最初と最後の頁 e0276855 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0276855 | 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 Shigeaki Inoue, Nobuto Nakanishi, Jun Sugiyama, Naoki Moriyama, Yusuke Miyazaki, Takashi Sugimoto, Yoshihisa Fujinami, Yuko Ono, Joji Kotani | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Prevalence and Long-Term Prognosis of Post-Intensive Care Syndrome after Sepsis: A Single-Center Prospective Observational Study | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 J Clin Med | 6. 最初と最後の頁 5257 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm11185257 | 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 Arai Y, Nakanishi N*, Ono Y, Inoue S, Kotani J, Harada M, Oto J | 4. 巻 45 |
| 2. 論文標題 Ultrasound assessment of muscle mass has potential to identify patients with low muscularity at intensive care unit admission: A retrospective study. | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Clin Nutr ESPEN | 6. 最初と最後の頁 177-183 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.clnesp.2021.08.032 | 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 Nakanishi N, Liu K, Kawakami D, Kawai Y, Morisawa T, Nishida T, Sumita H, Unoki T, Hifumi T, Iida Y, Katsukawa H, Nakamura K, Ohshimo S, Hatakeyama J, Inoue S, Nishida O. | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Post-Intensive Care Syndrome and Its New Challenges in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic: A Review of Recent Advances and Perspectives. | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 J Clin Med | 6. 最初と最後の頁 3870 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10173870 | 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 Fukushima Sachiyo, Nakanishi Nobuto, Fujioka Kazumichi, Suga Kenichi, Shirakawa Taku, Osawa Kayo, Hara Kanako, Tsutsumi Rie, Urushihara Maki, Nakagawa Ryuji, Awano Hiroyuki, Oto Jun, Sakaue Hiroshi, Iijima Kazumoto, Matsuo Masafumi | 4. 巻 NA |
| 2. 論文標題 Assessment of catabolic state in infants with the use of urinary titin N-fragment | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Pediatric Research | 6. 最初と最後の頁 NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41390-021-01658-5 | 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 Nakanishi Nobuto, Inoue Shigeaki, Tsutsumi Rie, Akimoto Yusuke, Ono Yuko, Kotani Joji, Sakaue Hiroshi, Oto Jun | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Rectus Femoris Mimicking Ultrasound Phantom for Muscle Mass Assessment: Design, Research, and Training Application | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine | 6. 最初と最後の頁 2721 ~ 2721 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10122721 | 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 Kohei, Katayama Sho, Okura Kazuki, Okamura Masatsugu, Nawata Keishi, Nakanishi Nobuto, Shinohara Ayato | 4. 巻 55 |
| 2. 論文標題 Skeletal muscle assessment in critically ill patients: Methods and application | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 The Japanese Journal of SURGICAL METABOLISM and NUTRITION | 6. 最初と最後の頁 273 ~ 280 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11638/jssmn.55.6_273 | 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 Nakanishi Nobuto, Oto Jun, Tsutsumi Rie, Yamamoto Tomoko, Ueno Yoshitoyo, Nakataki Emiko, Itagaki Taiga, Sakaue Hiroshi, Nishimura Masaji | 4. 巻 48 |
| 2. 論文標題 Effect of Electrical Muscle Stimulation on Upper and Lower Limb Muscles in Critically Ill Patients: A Two-Center Randomized Controlled Trial | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Critical Care Medicine | 6. 最初と最後の頁 e997 ~ e1003 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/CCM.0000000000004522 | 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 Nakanishi Nobuto, Oto Jun, Tsutsumi Rie, Akimoto Yusuke, Nakano Yuki, Nishimura Masaji | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Upper limb muscle atrophy associated with in-hospital mortality and physical function impairments in mechanically ventilated critically ill adults: a two-center prospective observational study | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Intensive Care | 6. 最初と最後の頁 87- |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40560-020-00507-7 | 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 Nakanishi Nobuto, Tsutsumi Rie, Hara Kanako, Matsuo Masafumi, Sakaue Hiroshi, Oto Jun | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Urinary Titin N-Fragment as a Biomarker of Muscle Atrophy, Intensive Care Unit-Acquired Weakness, and Possible Application for Post-Intensive Care Syndrome | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine | 6. 最初と最後の頁 614 ~ 614 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10040614 | 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 Nakanishi Nobuto, Doi Satoshi, Kawahara Yoshimi, Shiraishi Mie, Oto Jun | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Effect of vibration therapy on physical function in critically ill adults (VTICIA trial): protocol for a single-blinded randomised controlled trial | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 BMJ Open | 6. 最初と最後の頁 e043348 ~ e043348 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bmjopen-2020-043348 | 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 Nakanishi Nobuto, Okura Kazuki, Okamura Masatsugu, Nawata Keishi, Shinohara Ayato, Tanaka Kohei, Katayama Sho | 4. 巻 30 |
| 2. 論文標題 Measuring and Monitoring Skeletal Muscle Mass after Stroke: A Review of Current Methods and Clinical Applications | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases | 6. 最初と最後の頁 105736 ~ 105736 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105736 | 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10件（うち招待講演 6件 / うち国際学会 1件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人、高山和之、杉山隼、大野雄康、井上茂亮、小谷穰治 |
| 2. 発表標題 ICU入室時における超音波を用いた上腕筋厚測定はサルコペニア評価に有用か |
| 3. 学会等名 日本集中治療医学会第7回関西支部学術集会 |
| 4. 発表年 2023年～2024年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人、劉啓文、河内章、岡村正嗣、田中孝平、片山翔、中村謙介、近藤豊、井上茂亮、西田修 |
| 2. 発表標題 スコーピングレビューとデルファイ会議によるPICS評価方法の推奨 |
| 3. 学会等名 第51回日本集中治療医学会学術集会（招待講演）（国際学会） |
| 4. 発表年 2023年～2024年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人 |
| 2. 発表標題 重症患者の筋萎縮におけるアミノ酸喪失とその予防 |
| 3. 学会等名 第59回日本外科代謝栄養学会学術集会：アミノ酸学会ジョイントシンポジウム（招待講演） |
| 4. 発表年 2022年～2023年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人 |
| 2. 発表標題 Frail評価や周術期管理（リハビリ・栄養）・術式選択になにが重要か、心臓血管外科周術期の筋萎縮評価と予防（パネルディスカッション） |
| 3. 学会等名 第52回 日本心臓血管外科学会学術総会 2022年（招待講演） |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 中西信人 |
| 2. 発表標題 早期回復のために神経筋電気刺激療法はどのように使用するべきか？ 上肢における神経筋電気刺激療法 |
| 3. 学会等名 第49回 日本集中治療医学会学会学術集会（招待講演） |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人、斎藤雅史、大野 雄康、森山 直紀、宮崎 勇輔、藤浪 好寿、井上 茂亮、小谷 穰治 |
| 2. 発表標題 敗血症/敗血症性ショックの基礎研究：敗血症モデルマウスにおける前脛骨筋、横隔膜および心筋の萎縮に関する検討（パネルディスカッション） |
| 3. 学会等名 第49回 日本集中治療医学会学会学術集会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人 |
| 2. 発表標題 ベッドサイドリハビリテーション 現状と今後の方向性，重症患者における電気刺激療法（EMS）：適応と可能性 |
| 3. 学会等名 第43回 日本呼吸療法医学会学会学術集会（招待講演） |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人、堤理恵、上野義豊、田根なつ記、網野祐美子、板垣大雅、大藤純 |
| 2. 発表標題 筋萎縮ゼロプロジェクト：PICS予防のための取り組み（シンポジウム） |
| 3. 学会等名 第48回日本集中治療医学会学会学術集会，2021（オンライン開催） |
| 4. 発表年 2020年～2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 2. 中西信人, 大藤純, 秋本雄祐, 中野勇希, 高島拓也, 石原学, 中瀧恵実子, 西村匡司 |
| 2. 発表標題 重症患者の上下肢筋萎縮は院内死亡・身体機能障害と関連する(ワークショップ) |
| 3. 学会等名 第48回日本集中治療医学会学術集会, 2021(オンライン開催) |
| 4. 発表年 2020年~2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中西信人 |
| 2. 発表標題 ICUにおける骨格筋評価:CT、超音波、体組成計、バイオマーカー(教育講演) |
| 3. 学会等名 第48回日本集中治療医学会学術集会, 2021(オンライン開催)(招待講演) |
| 4. 発表年 2020年~2021年 |

〔図書〕 計3件

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 中村謙介 | 4. 発行年 2023年 |
| 2. 出版社 三輪書店 | 5. 総ページ数 244 |
| 3. 書名 エキスパートが伝授する 早期離床・リハビリテーションの理論と実践 | |

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 日本集中治療医学会 集中治療 PT・OT・ST 委員会 | 4. 発行年 2023年 |
| 2. 出版社 真興交易医書出版部 | 5. 総ページ数 452 |
| 3. 書名 理学療法士 集中治療 テキスト | |

| | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 中西信人 | 4. 発行年 2020年 |
| 2. 出版社 ICUとCCU | 5. 総ページ数 10 |
| 3. 書名 PADIS ガイドライン わが国の現状と未来への展望 | |

〔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 |
|---------|---------|
|---------|---------|