

令和 4 年 6 月 24 日現在

機関番号：34417

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K10711

研究課題名(和文) がん性疼痛に対する経皮的電気刺激のエビデンス構築と新適用法開発を目指す多施設研究

研究課題名(英文) Research on evidence and new method development of transcutaneous electrical stimulation for the cancer-related pain

研究代表者

中野 治郎 (NAKANO, Jiro)

関西医科大学・リハビリテーション学部・教授

研究者番号：20380834

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)：経皮的電気神経刺激(TENS)は、がん患者の痛みと様々な身体症状に有用である可能性がある。本研究では、動物実験により腫瘍に対するTENSの安全性を確認し、その上で緩和ケアを受けている進行がん患者の痛みとその他の身体症状に対するTENSの効果を検証した。その結果、動物実験ではTENSが腫瘍に直接通電されても生物学的変化を起こさないことが明らかとなった。また、進行がん患者24名を対象としたクロスオーバー試験を行ったところ、TENSはがん由来の痛み、吐き気、食欲不振を安全に改善することが示された。結論として、TENSはがん患者に対して安全であり、緩和ケアの一手段として有用であると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

がん患者は腫瘍からの激しい痛みがあるため、オピオイドを用いた薬物療法がおこなわれる。しかし、オピオイド薬剤は副作用が強く、吐き気、食欲不振、便秘、下痢、呼吸困難、倦怠感などの様々な身体症状を呈し、精神的苦痛にもつながる。また副作用があるとオピオイドを増量することができず、痛みを完全に除くことも困難となる。そこでリハビリテーションにおいて痛みの治療としてよく用いられる電気刺激療法を利用すればがん患者の苦痛を少しでも除けないかと考え、本研究で検証した。その結果、電気刺激はがん患者に対しても安全であり、痛みだけでなく吐き気、食欲不振を改善することが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) might be useful for various physical symptoms other than pain, such as nausea, fatigue, dyspnea, and constipation. However, few studies have used TENS for treating the physical symptoms of patients with advanced cancer. This study assessed the safety of TENS for cancer in animal experiment and the effects of TENS on pain and other physical symptoms in patients with advanced cancer receiving palliative care. Animal studies have shown that electrical stimulation of TENS does not cause biological changes when applied directly to tumors. In cancer patients, TENS tended to improve nausea and appetite loss. There was no effect on hematological and biochemical parameters. Although TENS cannot be used as a substitute for opioids and other pharmaceutical treatment, it may be useful to support palliative care.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：がん 疼痛 身体症状 電気神経刺激 腫瘍 嘔気 食欲不振

1 . 研究開始当初の背景

がん患者は、多岐にわたる症状の中でも痛み、すなわちがん性疼痛に苦しむ。がん性疼痛は患者の身体活動とリハビリテーションの進行を妨げ、精神的苦痛と QOL の低下に繋がるため、より効果的な治療が求められる。がん性疼痛の治療は薬物療法が中心であり、多くの場合はオピオイド系鎮痛剤（以下、オピオイド）が適用となる。オピオイドは強い鎮痛作用を持つ有効な治療法であるが、便秘、嘔気などの副作用が問題となり、投与量を増やせず十分な効果が得られないことも多い。薬物療法のみで痛みと副作用のコントロールが難しい場合は、非薬物的な補完代替療法を導入することが推奨されている（米国 AHCPR ガイドラインより）。

がん性疼痛に対する補完代替療法としては、経皮的電気神経刺激（Transcutaneous electrical nerve stimulation：以下、TENS）、マッサージ、アロマセラピー等がある。その中でも TENS は、脳内オピオイド受容体を介して下行性疼痛抑制系を賦活化することが動物実験で明らかにされ¹⁾、オピオイドに匹敵する鎮痛作用を持つといわれている。ただ、がん性疼痛に対する TENS の効果検証は遅れており、ランダム化比較試験（以下、RCT）は国内外でほとんど見当たらない。そのため、ガイドラインでの推奨レベルも C1 にとどまっている。TENS の効果検証が進まない原因の 1 つは、がん患者に対する TENS の安全性が確立されていないことにある。がん患者に対する TENS を禁忌とする古い認識が根強く存在しており、早急に是非する必要がある。

報告者が着目したのは痛み以外の身体症状に対する TENS の効果である。TENS は電気刺激感覚を入力する部位（脊髄レベル）により、自律神経系や感覚神経系を介して様々な生理学的変化を起こすことができる。例えば、腓骨神経に対する TENS は便秘を改善する効果が多く報告されている。その他に嘔気・食欲不振²⁾、呼吸困難³⁾を軽減する効果もあるとされている。つまり、TENS はオピオイドの副作用を含むがん患者の身体症状を軽減させ、その相乗効果によりオピオイドによる疼痛コントロールを効果的にサポートし、身体的・精神的苦痛を多面的に軽減させる可能性がある。オピオイドと TENS の併用によりがん性疼痛と身体症状が軽減できれば、身体活動は増加し、運動機能と ADL は維持され、ひいては QOL の向上に繋がると期待される。

2 . 研究の目的

本研究では、第一にがんモデルラットを用いて TENS の安全性を確認する。次に、ヒトのがん性疼痛に対する TENS の効果と安全性をランダム化比較試験で検証することを目的とした。加えて、オピオイド適用者の痛み以外の身体症状に対する TENS の効果や QOL に対する波及効果についても検討した。

3 . 研究の方法

(1) TENS の安全性の確認を目的とした基礎実験

対象

実験動物には 4 週齢の Sprague Dawley 系雌系ラットを 41 匹用い、これらを対照群 (n = 11)、非電気刺激群 (n = 15)、電気刺激群 (n = 15) の 3 群に無作為に分けた。非電気刺激群と電気刺激群の 2 群には N-ニトロ N メチル尿素を投与して乳がんを惹起させ、最大の腫瘍長径が 1.5cm を超えたラットから順次に実験を開始した。対照群は通常飼育とし、全てのラットには餌と水を自由に与えた。

電気刺激方法

電気刺激群には電気刺激装置トリオ 300（伊藤超短波）を用いて TENS を行った。具体的には、発生した腫瘍のうち最大のものの皮膚表面を除毛し、電極は腫瘍を挟むように配置し、周波数 100Hz、パルス幅 250 μ s、強度 1.0 ~ 3.0mA の条件で 1 日 1 回、1 回 20 分通電した。実施期間は 4 週間とした。なお、非電気刺激群には電気刺激群とすべて同様に操作を行い、通電のスイッチを入れなかった。

測定

実験期間中は週 1 回、体重計測、腫瘍数カウント、腫瘍径測定を行った。また各週において尾静脈から採血を行い、全血中の赤血球数、ヘモグロビン濃度、白血球数を自動血球計数装置 thinka CB-1010（アークレイ株式会社製）を用いて計測した。加えて、実験終了後は麻酔下で腫瘍組織を摘出し、腫瘍の細胞毒性を反映する Super Oxide Dismutase (SOD) の含有量を ELISA 法にて計測した。



Rat model of chemically-induced breast cancer

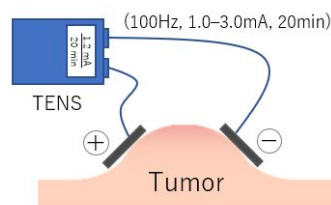


図 1 モデルラットと電極配置

(2) 痛みとその他の身体症状に対する TENS の効果検証

研究デザイン

本研究は、長崎大学病院にて進行がんの緩和治療を受けている入院患者を対象とし、TENS フェーズと非 TENS フェーズのクロスオーバーデザイン(図2)を採用した(長崎大学病院倫理委員会 承認番号:17082103)。参加者には書面にてインフォームドコンセントが行われ、その後、登録した患者はランダム化封筒法を用いて A 群と B 群に割り付けられた。両フェーズおよびウォッシュアウトの期間中、通常のケアと緩和ケアを受け、ウォッシュアウト期間は 5 日間とした。各指標の評価は各期間の前後に行った。



図2 クロスオーバーデザイン

対象

リクルートを行った結果、がん性疼痛を有する患者 24 名が登録された。がん種による区別はせず、すべてのがん患者を対象とした。

電気刺激方法

4チャンネル電気刺激装置(rehab400)と自己接着型TENS刺激電極ゲルパッド2枚を用い、理学療法士が患者の痛みと身体症状に関する4部位にTENSを適用した(図3)。ゲルパッドの配置は、1組のゲルパッドを痛みのある部位や内臓に対応するデルマトーム(髄節レベル)の背部に、脊椎を挟むように配置した。TENSの刺激強度は快適である最大の強度とした。頻度は1日1回、30分間とした。

アウトカム

TENSと非TENSフェーズの開始1日前および終了1日後に、痛みと身体症状を評価した。身体症状の評価にはEuropean Organisation for Research and Treatment of Cancer(EORTC)QLQ-C15-PALを使用した⁴⁾。その他必要な情報は臨床カルテから記録した。

統計学的解析

データは平均値±標準偏差(SD)で表した。解析はクロスオーバーデザインに従い、A群およびB群それぞれのTENSフェーズのデータを1つまとめ、また非TENSフェーズについても同じ操作を行った。そして、TENSフェーズと非TENSフェーズの痛み、疲労、吐き気・嘔吐、食欲不振、呼吸困難、不眠、便秘の介入前後の変化、処方されたオピオイドの1日量、オピオイド救済用量の総使用回数、排泄回数をWilcoxon signed-rank testを用いて比較した。またTENSの痛みに対する即時効果を調べるため、一元配置反復測定ANOVAを適用し、有意差を認めた場合はSidakの多重比較検定を行った。なお、有意水準は5%未満とし、IBM SPSS(Ver 23.0)を用いて分析した。

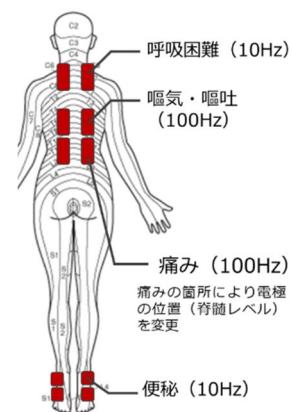


図3 電極配置

4. 研究成果

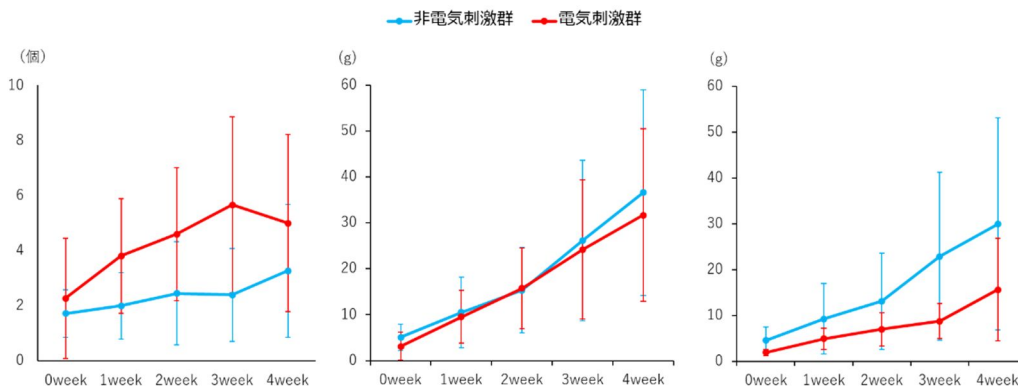


図4 基礎実験 - 腫瘍数と重量の推移

A: 発生腫瘍数, B: 腫瘍総重量, C: 最大腫瘍重量

(1) TENSの安全性の確認を目的とした基礎実験

血液データ

赤血球数,ヘモグロビンは4週目において,電気刺激群・非電気刺激群どちらも対照群より有意に低値を示し,いずれも2群間に有意差を認めなかった.白血球数は,2~4週目において電気刺激群・非電気刺激群どちらも対照群より有意に高値を示し,4週目の時点では2群間に有意差を認めなかった.

腫瘍

発生腫瘍数,腫瘍総重量数,最大腫瘍重量においてはすべて電気刺激群と非電気刺激群の間に有意差は認められなかった.しかし,電気刺激群の方が非電気刺激群に比べ低値を推移しており,最大腫瘍重量数の4週目の数値を2群で比較すると電気刺激群の方が有意に低値を示した(図4).

Super Oxide Dismutase (SOD)

腫瘍の細胞毒性を表す酸化ストレスの指標として計測した腫瘍組織のSODは,2群間に有意差を認めなかった.

基礎実験のまとめ

今回の基礎実験では,皮膚に膨張してきた腫瘍(乳がん)を挟むように電極を配置し,通電した.その結果,全ての指標において電気刺激群と非電気刺激群の間には有意差を認められず,TENSの電気刺激が腫瘍に直接加わっても生物学的変化を起こさないことが明らかとなった.

(2) 痛みとその他の身体症状に対するTENSの効果検証

対象

2017年10月から2020年1月の期間中,緩和ケアを受けている進行がん患者24名が本研究に登録され,4名の対象者が辞退した.最終的に20名の患者が研究を完了した.平均年齢は70±6.3歳,男女比は男性17名,女性3名,腫瘍はすべてステージ Ⅲ または Ⅳ であった.

TENSの即時効果

TENS直後の痛みの推移を図5に示す.繰り返し一元配置反復測定ANOVAにより,時間の有意な効果が明らかになった.最も痛みが軽減したのはTENS直後であり,TENS直前(ベースライン)と比較して有意に減少した.

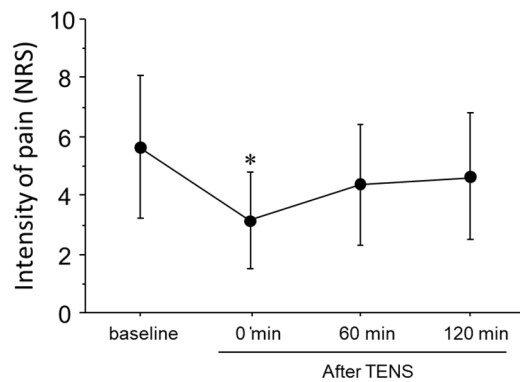


図5 TENS直後の痛みの推移

日中の痛みとレスキュードーズに対するTENSの効果

TENSフェーズおよび非TENSフェーズにおける日中平均および最大の痛みのNRS,1日あたりの服用オピオイド総量,必要とされたレスキュードーズ総量を表1に示す.日中平均の痛みのNRSを介入前後で比較すると,TENSフェーズでは有意な減少が見られた.日中最大の痛みに関しては,TENSフェーズ,非TENSフェーズともに介入前後で有意な変化はなかった.服用したオピオイドの1日総量も,TENSフェーズと非TENSフェーズの愛大に有意差はなかった.しかし,レスキュードーズを必要とした回数はTENSフェーズが11.7±11.6回,非TENSフェーズが16.3±15.8回と,TENSフェーズの方が有意に減少していた.

表1 TENSによる痛み,およびその他の身体症状・機能の変化

	TENS phase			non-TENS phase			Mean difference of change (95%CI)	p-value
	Pre	Post	Change	Pre	Post	Change		
Average pain (0-10)	5.7 ± 2.2	3.8 ± 2.3	-1.9 ± 2.6*	4.9 ± 2.6	4.6 ± 2.7	0.2 ± 2.2	-2.1 (-4.0, -0.1)	0.04
Maximum pain (0-10)	6.9 ± 2.2	5.9 ± 2.8	-1.0 ± 2.3	5.8 ± 2.8	5.7 ± 2.4	-0.1 ± 2.5	-0.9 (-2.7, 0.9)	0.31
Opioid (mg/day)	25.1 ± 17.9	30.0 ± 23.5	6.9 ± 15.4	22.5 ± 18.7	31.6 ± 19.4	9.20 ± 19.8	-2.3 (-14.0, 9.3)	0.69
QLQ-C15-PAL (0-100)								
Pain	58.4 ± 23.9	33.8 ± 26.3	-24.6 ± 22.5 *	44.6 ± 29.8	41.2 ± 21.5	-3.3 ± 26.0	-21.3 (-40.1, -2.1)	0.03
Fatigue	38.8 ± 20.3	35.6 ± 22.6	-3.2 ± 24.5	34.9 ± 22.1	41.0 ± 22.1	6.1 ± 28.5	-6.4 (-26.0, 13.2)	0.50
Nausea/vomiting	28.3 ± 35.1	15.8 ± 26.8	-12.5 ± 25.3 *	21.7 ± 27.6	24.2 ± 26.2	2.5 ± 19.0	-15.0 (-30.0, -0.1)	0.05
Appetite loss	45.0 ± 31.1	33.3 ± 30.6	-11.7 ± 19.6 *	45.0 ± 33.3	50.0 ± 33.3	4.9 ± 34.7	-16.7 (-36.0, 2.6)	0.08
Dyspnea	25.0 ± 21.3	20.0 ± 31.3	-5.0 ± 22.3	25.0 ± 30.3	18.3 ± 17.0	-6.7 ± 25.6	1.7 (-18.7, 22.2)	0.87
Insomnia	16.7 ± 27.6	15.0 ± 27.5	-1.7 ± 20.2	29.0 ± 38.8	15.0 ± 20.1	-15.0 ± 42.5	13.3 (-10.1, 36.7)	0.25
Constipation	45.0 ± 37.9	38.3 ± 24.9	-6.7 ± 27.8	38.3 ± 29.2	35.0 ± 35.0	-3.3 ± 26.2	-3.4 (-24.8, 18.1)	0.75
Physical function	61.3 ± 26.6	68.6 ± 26.7	7.3 ± 18.5	60.3 ± 31.8	58.7 ± 30.2	-1.7 ± 14.7	9.0 (-1.8, 19.7)	0.10
Emotion function	71.7 ± 26.4	68.8 ± 30.6	-2.9 ± 23.1	67.5 ± 31.2	74.6 ± 21.0	7.1 ± 25.5	-10.0 (-30.4, 10.4)	0.32
Health related QOL	42.5 ± 22.6	47.5 ± 21.8	5.0 ± 24.2	41.7 ± 25.1	51.7 ± 17.0	10.1 ± 21.9	-5.0 (-21.8, 11.8)	0.54

身体症状・機能に対するTENSの効果

EORTC QLQ-C15-PAL の身体・機能尺度および健康関連 QOL を所定の方法に従って算出した (表 1)。身体症状スケールを介入前後で比較すると、非 TENS フェーズでは症状に変化は認められなかったが、TENS フェーズでは痛み、悪心・嘔気、食欲不振で有意な減少が示された。また、痛みと悪心・嘔気については変化量の差にも有意差が確認された。身体機能、情緒機能、健康関連 QOL の機能スケールは、TENS フェーズと非 TENS フェーズの間に有意差は認められなかった。TENS フェーズと非 TENS フェーズにおける総排泄回数に差は認められなかった (TENS: 6.8 ± 4.9 回, 非 TENS: 6.9 ± 4.9 回, $p = 0.92$)。対象者の中には下剤が処方された患者が 4 名いたため、そのデータを除外して解析を繰り返したが、統計的に有意な結果は得られなかった。

血液データ

白血球数、赤血球数、血小板数、リンパ球数、C 反応性蛋白、ヘモグロビン、アルブミン、総タンパク質の値は、TENS 前後で変化がなかった。さらに、TENS 後の血液検査の他の項目についても有意な変化は見られなかった。

臨床研究の考察とまとめ

今回、無作為化クロスオーバー試験にて緩和ケアを受けている進行がん患者の痛みとその他の身体症状に対する TENS の効果を検証した。その結果、TENS は血液学的パラメータに影響を与えず、日中平均の痛みとオピオイドレスキュー総回数を有意に減少させ、悪心・嘔気と食欲不振を改善した。

一般に TENS は筋肉や関節の急性痛・慢性痛の治療に用いられる。TENS による疼痛軽減のメカニズムは完全には解明されていないが、動物実験から TENS はオピオイド受容体を介して鎮痛作用があると考えられている¹⁾。実際に今回の結果において、TENS により痛みは即時的に軽減されることが確認された。服用したオピオイドの 1 日総量は変化していないことから考えると、この日中平均の痛みの軽減は、TENS の効果によるものと思われる。

今回は非 TENS フェーズにおいてはプラセボ TENS を行っていないため、TENS のプラセボ効果の除去はできていない。先行研究によれば TENS は高齢者の痛みに対してプラセボ効果があるとされており⁵⁾、研究の参加者はほとんどが高齢者 70.0 ± 6.3 歳 (範囲: 59~79 歳) であったことからプラセボ効果の可能性はある。しかし、今回の結果がプラセボ効果によるものであっても、進行がん患者の痛みに対して TENS が軽減効果をもたらすことには違いない。つまり進行がん患者の緩和ケアにおける代替補完療法の 1 つとして TENS を使用することを有効といえる。

さらに、報告者が予想した通り、TENS フェーズでは悪心・嘔気および食欲不振の有意な改善が認められた。この結果は、国際的にも新たな知見であり、本研究の重要なポイントである。食欲不振と悪心・嘔吐は顕著な相関があるため、悪心・嘔気の減少が二次的に食欲不振の改善につながると推測される⁶⁾。オピオイドや化学療法を受けている進行がん患者において悪心・嘔気および食欲不振は重要な問題点である。TENS によって食欲の改善ができれば栄養状態の改善にもつながるかもしれない。

< 結論 >

以上の結果より、TENS は腫瘍に対して悪影響はなく、がん性疼痛に対する非薬物的アプローチとして安全に適用できることが示された。そして、進行がん患者に対して TENS を複数部位に同時に行うことで、痛みだけでなく悪心・嘔気や食欲不振などの身体症状に対しても良い効果が得られることが示された。結論として、TENS はオピオイドなどの薬物治療の代替にはならないかもしれないが、緩和ケアにおける補完代替療法としては有用なツールであると考えられた。しかしながら、倦怠感、呼吸困難、便秘については効果は認められておらず、今後 TENS の周波数や刺激する部位を再検討する必要がある。

< 引用文献 >

- 1) Sluka KA, Deacon M, Stibal A, Strissel S, Terpstra A: Spinal blockade of opioid receptors prevents the analgesia produced by TENS in arthritic rats. *J Pharmacol Exp Ther* 289: 840-846, 1999.
- 2) Guo WC, Wang F: Effect of nerve electrical stimulation for treating chemotherapy-induced nausea and vomiting in patients with advanced gastric cancer: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 97: e13620, 2018.
- 3) Lau KS, Jones AY: A single session of Acu-TENS increases FEV1 and reduces dyspnoea in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised, placebo-controlled trial. *Aust J Physiother*. 2008; 54: 179-184
- 4) Groenvold M, Petersen MA, Aaronson NK, Arraras JI, Blazeby JM, Bottomley A, Fayers PM, de Graeff A, Hammerlid E, Kaasa S, Sprangers MA, Bjorner JB: The development of the EORTC QLQ-C15-PAL: a shortened questionnaire for cancer patients in palliative care. *Eur J Cancer* 42: 55-64, 2006.
- 5) Daguet I, Bergeron-Vezina K, Harvey MP, Martel M, Leonard G Transcutaneous electrical nerve stimulation and placebo analgesia: is the effect the same for young and older individuals? *Clin Interv Aging* 13: 335-342, 2018.
- 6) Bener A, Alsulaiman R, Doodson L, El Ayoubi HR: An assessment of reliability and validity of the European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire C30 among breast cancer patients in Qatar. *J Family Med Prim Care* 6: 824-831, 2018.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Nakano Jiro, Fukushima Takuya, Tanaka Takashi, Fu Jack B., Morishita Shinichiro	4. 巻 29
2. 論文標題 Physical function predicts mortality in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis of observational studies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Supportive Care in Cancer	6. 最初と最後の頁 5623 ~ 5634
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00520-021-06171-3	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 石井 瞬, 夏迫 歩美, 福島 卓矢, 神津 玲, 宮田 倫明, 中野 治郎	4. 巻 16
2. 論文標題 入院中の造血器腫瘍患者に対する運動機能および身体活動量のフィードバックを用いた行動変容アプローチの効果	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Palliative Care Research	6. 最初と最後の頁 123 ~ 131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2512/jspm.16.123	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 Fukushima T, Nakano J, Hashizume K, Ueno K, Matsuura E, Ikio Y, Ishii S, Morishita S, Tanaka K, Kusuba Y	4. 巻 42
2. 論文標題 Effects of aerobic, resistance, and mixed exercises on quality of life in patients with cancer: A systematic review and meta-analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Complementary Therapies in Clinical Practice	6. 最初と最後の頁 101290
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ctcp.2020.101290.	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 壺岐尾優太, 佐賀里 昭, 中野治郎, 近藤康隆, 小田太史, 大賀智史, 長谷川隆史, 東 登志夫	4. 巻 15
2. 論文標題 化学療法誘発性末梢神経障害を呈した がん患者の破局的思考と自覚症状, 上肢機能 および生活障害との関連	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Palliat Care Res	6. 最初と最後の頁 331-338
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2512/jspm.15.331	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 Morishita S, Hamaue Y, Fukushima T, Tanaka T, Fu JB, Nakano J	4. 巻 19
2. 論文標題 Effect of exercise on mortality and recurrence in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Integrative Cancer Therapies	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1534735420917462	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 福島卓矢, 中野治郎, 石井 瞬, 夏迫歩美, 坂本淳哉, 沖田 実: 化学療法	4. 巻 11
2. 論文標題 化学療法・放射線療法を行うがん患者における痛みの有無が運動機能, ADL, 身体・精神症状におよぼす影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 保健医療学雑誌	6. 最初と最後の頁 9-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15563/jalliedhealthsci.11.9	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 Nakano J, Ishi K, Fukushima T, Ishii S, Ueno K, Matsuura E, Ns, Hashizume K, Ns, Morishita S, Tanaka K, Kusuba Y	4. 巻 43
2. 論文標題 Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on physical symptoms in advanced cancer patients receiving palliative care	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Rehabilitation Research	6. 最初と最後の頁 62-68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MRR.0000000000000386	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 福島 卓矢, 中野 治郎, 石井 瞬, 夏迫 歩美, 坂本 淳哉, 沖田 実	4. 巻 11
2. 論文標題 化学療法・放射線療法を行うがん患者における 痛みの有無が運動機能, ADL, 身体・精神症状に およぼす影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 保健医療学雑誌	6. 最初と最後の頁 9-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15563/jalliedhealthsci.11.9	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 Nakano J, Fukushima T, Tanaka K, Ishii S, Natsuzako A, Ueno K, Matsuura E, Hashizume K, Mori K, Kusuba Y	4. 巻 3
2. 論文標題 Anxiety, depression, physical symptoms, and activity in patients with hematological malignancy undergoing chemotherapy: A cross-sectional study.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Internal Medicine and Care	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) 10.15761/IMC.1000130	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 Fukushima T, Nakano J, Ishii S, Natsuzako A, Sakamoto J, Okita M	4. 巻 27
2. 論文標題 Low-intensity exercise therapy with high frequency improves physical function and mental and physical symptoms in patients with hematologic malignancies undergoing chemotherapy.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Euro J Cancer Care(Engl)	6. 最初と最後の頁 e12922
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ecc.12922	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 Nakano J, Hashizume K, Fukushima T, Ueno K, Matsuura E, Ikio Y, Ishii S, Morishita S, Tanaka K, Kusuba Y	4. 巻 17
2. 論文標題 Effects of aerobic and resistance exercises on physical symptoms in cancer patients: A meta-analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Integrative Cancer Therapies	6. 最初と最後の頁 1048-1058
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1534735418807555	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8件 (うち招待講演 1件/うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Nakano J, Fukushima T, Tanaka T, Fu JB, Morishita S
2. 発表標題 Effect of exercise on mortality and recurrence in patients with cancer:a systematic review and meta-analysis
3. 学会等名 MASCC/ISOO 2021 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井瞬, 夏迫歩美, 福島卓矢, 宮田倫明, 中野治郎
2. 発表標題 入院化学療法中の造血器腫瘍患者の倦怠感に関連する因子の検討
3. 学会等名 第26回日本緩和医療学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沼田未来, 森健次郎, 二里明音, 近藤史悠, 友田亮平, 上村心, 中野治郎
2. 発表標題 乳がんモデルラットの腫瘍に対する経皮的電気神経刺激の影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中野治郎, 福島卓矢, 石井 瞬, 杉本恭兵, 森 健次郎
2. 発表標題 がん患者の身体症状に対する運動療法の効果 - メタ分析による検討
3. 学会等名 第2回がん理学療法部門研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中野治郎, 福島卓矢, 石井 瞬, 石井浩二, 森下晧, 上野和美, 松浦江美, 橋爪可織, 森健次郎, 楠葉洋子
2. 発表標題 がん患者の身体症状に対する経皮的電気神経刺激TENSの効果
3. 学会等名 第24回日本緩和医療学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakano J, Ishii K, Fukushima, Ishii S, Natsusako A, Ueno K, Matsuura E, Hashizume K, Morishita S, Tanaka K, Kusuba Y
2. 発表標題 Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation to physical symptoms in advanced cancer patients undergoing palliative care: a pilot randomized cross-over trial.
3. 学会等名 MASCC/ISOO 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中野治郎, 福島卓矢, 石井瞬, 石井浩二, 森下暁, 杉本恭兵, 森健次郎, 楠葉洋子
2. 発表標題 がん患者の痛みとその他の身体症状に対する経皮的電気神経刺激の効果検証
3. 学会等名 第8回日本がんリハビリテーション研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中野治郎
2. 発表標題 疼痛の基礎とがん性疼痛の特徴
3. 学会等名 第26回日本物理療法学会学術大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Morishita S, Inoue J, Nakano J	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 500
3. 書名 Physical Therapy and Research in Patients with Cancer	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>中野研究室 http://www.nagasaki-cancer-reha.ne.jp/nakano_lab/research-TENS.html 長崎がん看護・リハビリテーションマネジメント研究会 http://www2.am.nagasaki-u.ac.jp/cancer_ns_rehabilitation/</p>

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	坂本 淳哉 (SAKAMOTO Jyunya) (20584080)	長崎大学・医歯薬学総合研究科(保健学科)・准教授 (17301)	
研究分担者	沖田 実 (OKITA Minoru) (50244091)	長崎大学・医歯薬学総合研究科(保健学科)・教授 (17301)	
研究分担者	石井 浩二 (ISHII Koji) (40404248)	長崎大学・病院(医学系)・助教 (17301)	

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