

平成 30 年 5 月 24 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26282156

研究課題名(和文) 保存療法を行うがん患者向けのリハビリテーションプログラムの開発に関する段階的研究

研究課題名(英文) The development of a rehabilitation program for cancer patients undergoing chemotherapy and radiotherapy

研究代表者

中野 治郎 (NAKANO, Jiro)

長崎大学・医歯薬学総合研究科(保健学科)・准教授

研究者番号：20380834

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、保存療法実施中のがん患者に対する効果的なりハビリテーションプログラムの確立である。まず、筋力トレーニングの補助手段として温熱刺激に着目し、その安全性と効果検証を動物実験にて行った。次に保存療法実施中のがん患者の筋力低下の要因について調査研究を行ったところ、固形がんでは倦怠感、血液がんでは貧血が筋力低下に影響していることが判明した。これらの結果を踏まえて、保存療法実施中のがん患者でも行える低強度の運動療法プログラムを作成した。そして、その効果検証を行った結果、運動機能の維持、ADL向上、倦怠感と不安の軽減が認められた。ただ、温熱刺激による補助効果の検証はできておらず課題を残した。

研究成果の概要(英文)：The objective of the study was to prepare the program of rehabilitation for cancer patients undergoing chemotherapy/radiotherapy. The first, the effects of heat stimulation for skeletal muscle were clarified using model rats as the assistant of muscle training. The second, factors affecting muscle strength in cancer patients receiving chemotherapy/radiotherapy were investigated. It was shown that fatigue was an important factor in patients with solid tumors, while anemia was an important factor in patients with hematological malignancies. On the basis of these results, a rehabilitation program with low-intensity exercise for cancer patients was suggested and the effects of that were examined. Our program was effective for improving physical functions and several symptoms when the program performed with high frequency: it might be become one of useful treatment strategies for cancer patients undergoing chemotherapy/radiotherapy who cannot be adopted with the usual rehabilitation.

研究分野：リハビリテーション学

キーワード：がん リハビリテーション 理学療法学 運動療法 骨格筋 温熱療法 低強度 運動機能

1. 研究の背景

現在行われているがん患者に対するリハビリは、運動機能の低下の予防・改善を目的とした筋力トレーニングを主とする運動療法が中心であり、そのプログラム内容は他の疾患となんら変わらない(辻 哲也: Jpn J Rehabil Med 47: 296-303, 2010)。しかし、がん患者にみられる筋力低下は純粋に廃用性筋萎縮ではないと考えられている。例えば、Tothら(Toth M, et al: Journal of Applied Physiology 1147: 858-868, 2013)は、健常者とがん患者の骨格筋を比較したところ、大腿四頭筋の筋ボリュームはほぼ変わらないにもかかわらず、筋出力はがん患者の方が有意に低かったと報告している。骨格筋の病態と筋力低下の要因を詳しく調査した報告は基礎研究を含めて未だ少ない状況である。

一方、骨髄腫や白血病等の治療のために行動範囲が制限され、著しく廃用性筋萎縮が進行したがん患者が筋力トレーニング効果を得るためには、近年注目されている低強度運動と温熱療法の併用が効果的と考える(中野治郎・他: 理学療法 29: 978-986, 2012; Yoshida N, et al: J Physical Ther Sci 25: 201-206, 2013)。しかし、実際に温熱刺激の安全性を検討した報告は見あたらない。したがって、基礎研究において、がんに伴って生じる二次的な骨格筋の病態を解析し、それに対する運動療法と温熱療法の併用療法による筋肥大効果と安全性を基礎研究で確認する必要がある。

がん患者は多彩な身体・精神症状を呈することが広く知られている。痛みや倦怠感、うつ傾向は筋出力にも影響すると予想され、このことが、前述した筋ボリュームと筋出力が一致しないことに関与している可能性もある(Portenoy R, et al: Eur J Cancer 30A: 1326-1336, 1994)。つまり、放射線療法や化学療法といった保存療法を行うがん患者における身体・精神症状と筋力の関連性を解析し、その結果を踏まえて、保存療法を行うがん患者に有効なりハビリプログラムを作成していくことが重要である。ただし、保存療法を行うがん患者は身体症状や精神症状のため高強度の運動療法は不可能であり、低強度の運動療法が適応となる。低強度の運動療法でもリハビリ効果が得られるかどうかは検討されておらず、まずこの点を明らかにする必要がある。その上で、前記した温熱刺激による筋力トレーニング効果の促進を図り、より高い効果を期待する。

2. 研究の目的

本研究の目的は以下の3点である。すなわち、1)がん悪液質の影響を受けた骨格筋の病態およびそれに対する温熱刺激の影響を明らかにする。2)保存療法を受けるがん患者の筋力低下の要因を明らかにし、それを踏

まえた低強度のリハビリプログラムを作成する。3)リハビリプログラムには温熱刺激による筋力トレーニング効果の促進を加え、その効果を検証する。

3. 研究の方法

(1)がん悪液質の影響を受けた骨格筋の病態およびそれに対する温熱刺激の影響-白血病モデルラットを用いた基礎実験による検討-(研究1)

実験動物

本実験では、化学療法を主の治療法とすることが多い白血病を取り上げ、そのモデルラットを使用した。実験動物には4週齢のWistar系雄性ラット30匹を用い、対照群(n=10)、白血病を惹起させた後通常飼育する群(L群, n=10)、白血病を惹起させた後、8週齢の時点から温熱刺激を負荷する群(L+T群, n=10)の3群に振り分けた。本実験は長崎大学動物実験委員会の承認を得た後(承認番号:1404301143)、定められた動物実験指針に従って実施した。

白血病モデルの作成方法

白血病モデルは、先行研究によって作成方法が確立されている7,12-dimethylbenz[a]anthraceneを用いた化学物質誘導モデルを採用した(Sugiyama T, et al: Leuk Res 26: 1053-1068, 2002)。具体的には、4週齢のL群とL+T群の各ラットに対してDMBA油性乳液(25mg/kg)を10日に1回の頻度で尾静脈から計4回投与した。

温熱刺激の方法

本研究のL+T群に行う温熱刺激には赤外線装置(EL-30, OG技研)をツールとして採用した。温熱刺激はDMBA投与が終了する8週齢の時点から開始し、後肢背側の20cm上方から赤外線を40分間照射した。温熱刺激の頻度は2日に1回、期間は4週間とした。

材料採取

本研究では、血液と腓腹筋を試料として採取した。血液は実験開始時(4週齢時)と温熱刺激期間中(8, 9, 10, 11, 12週齢時)に尾静脈から採取して生化学的解析に供した。腓腹筋は実験期間終了後(12週齢時)に採取し、筋試料は生化学的解析に供した。

血液学的解析

炎症の指標として血球沈降速度、赤血球の指標としてヘマトクリット値、白血病の指標として白血球数を測定した。

生化学的解析

12週齢時の血液試料を用い、炎症の指標として血漿中TNF α 濃度をELISA法にて測定した。また、白血病の指標として血漿中LR11

濃度を Western blot 法により測定した。一方、筋試料の生化学解析としては、Western blot 法によりタンパク質分解の指標として Muscle RING-Finger Protein-1 (以下、MuRF1)、温熱刺激によるタンパク質合成促進の指標として Heat shock Protein 72 (以下、HSP72) を測定した。

組織学的解析

筋試料の組織学的解析では、急速凍結した後、7 μ m 厚の連続横断切片を作製し、一部の切片には Hematoxylin & Eosin 染色を施して筋病理学的所見の有無を検鏡した。また、一部の切片には酸性前処置 (pH4.3~4.4) によるミオシン ATPase 染色を施し、腓腹筋を Type I・IIa・IIb 線維に分別し、筋線維直径をそれぞれ 100 本以上測定した。

追加検討

温熱刺激の他にも、筋力トレーニング効果を促進することができる物理刺激はいくつかある。電気刺激は筋収縮を誘導することにより筋力トレーニング法としても広く用いられている。ただ、白血病の治療では骨髄移植が行われるが、移植前・直後は感染防止のためリハビリは十分にできず、好中球減少のため強い筋収縮すら控えなければならない。そのような状況においては、直接皮膚に触れずに、筋収縮を起こさず、ベッド上で行える低出力レーザー照射が筋萎縮予防として利用できる。がん悪液質の影響を受けた骨格筋はミトコンドリア機能異常を呈するとされており (Toth M, et al: Journal of Applied Physiology 114: 858-868, 2013), 低出力レーザーは機能低下したミトコンドリアを活性化することができる可能性がある。そこで、白血病モデルラットの骨格筋に低出力レーザーを照射し、筋力が向上するかどうかを検討した。具体的には、白血病モデルラット 6 匹の右側前脛骨筋に低出力レーザーを 1 日 10 分、2 週間実施し、筋線維直径を測定した (MLD-2001, 持田製薬社製, 830nm, 0.3cm²)。また、市販のキットを用いてミトコンドリア活性を測定した。

(2) 保存療法実施中のがん患者の筋力低下の要因 (研究 2)

対象

調査期間は 2014 年 1 月から 2016 年 3 月である。対象者は保存療法を受けることを目的に長崎大学病院に入院し、リハビリテーションが処方されたがん患者 163 名である。

評価項目

対象者の基本情報として性別、年齢、BMI、疾患名、血液検査データ (ヘモグロビン、アルブミン、CRP) をカルテより記録した。そして、リハビリ開始時に運動機能、倦怠感、痛み、不安・抑うつの評価を行った。

筋力の評価は、右側の握力と膝伸展筋力を測定した。膝伸展筋力に関しては、股関節・膝関節屈曲 90 度の端座位で等尺性筋力測定器 (ミュータス F1) を用いて測定した。また、大腿四頭筋ボリュームの指標として大腿直筋と中間広筋の合計筋厚を超音波診断装置 (SeeMore) を使って測定した。

倦怠感の評価には Cancer Fatigue Scale (以下、CFS) を用いた。本スケールは 15 項目 (60 点) の質問で構成され、得点が高いほど倦怠感が強いことを示す。

痛みに関しては、部位や原因は問わず、安静時の痛みの程度を Numerical Rating Scale (以下、NRS) を用いて評価した。

不安・抑うつの評価は Hospital Anxiety and Depression Scale (以下、HADS) を用いて行った。HADS は不安・抑うつに関する各 7 項目 (各 21 点) の質問で構成され、得点が高いほど不安・抑うつが強いことを示す。

解析方法

すべての項目は固形がんと血液がんに分けた。また、重回帰分析を用いて膝関節伸展筋力に関連が強い要因を検索した。具体的には、膝伸展筋力を従属変数、その他の評価結果および基本情報を独立変数とした強制投入法による重回帰分析を行った。なお、独立変数は膝伸展筋力と有意な単相関係数が認められる項目を抽出した。

(3) 保存療法実施中がん患者に対する低強度の運動療法を取り入れたリハビリプログラムの作成と効果検証 (研究 3)

対象

対象者は 2014 年 1 月から 2016 年 3 月の研究期間中に保存療法を受けることを目的に長崎大学病院に入院し、リハビリテーションが処方された血液がん患者 44 名である。

リハビリプログラム

今回の対象者に実施された運動療法は歩行、階段昇降、軽度の筋力トレーニングを含む低強度の運動療法である。1 回の実施時間は 20 分、頻度は週 5 回、運動強度は修正ボルグスケールの「4、ややきつい」を目安とし、カルボネン法により算出した上限心拍数の 40% 以下とした。プログラム内容は、最大限の歩行または階段昇降を 1~2 回、筋力トレーニングでは 0~2kg 重錘負荷での股関節・膝関節・肘関節それぞれの屈伸運動 10~20 回を 1 セットとして 1~2 セット、起立動作またはつま先立ち 5~20 回を 1 セットとして 1~2 セット、スクワット 5 回を 1 セットとして 1~2 セット、低負荷でのエルゴメーターを 5~10 分とし、運動機能と身体状況に応じて組み合わせと回数を調整した。

評価項目

患者の基本情報として性別、年齢、Body

Mass Index (以下, BMI), 疾患名, 血液検査データ(ヘモグロビン, アルブミン, C反応性蛋白), 罹患期間をカルテより記録した.

そして, リハビリ開始時と終了時に運動機能, 不安・抑うつ, 包括的 QOL の評価の評価を行った.

運動機能は, 研究 2 と同様に, 膝伸筋力および大腿四頭筋の筋厚を測定し, FIM により ADL を評価した. 加えて, 10m 歩行テスト, Timed up and go テスト (TUGT) により運動パフォーマンスを評価した. また, 不安・抑うつも研究 2 と同様に HADS を用いて評価した.

包括的な QOL の評価に関しては, The European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire-C30 (以下, QLQ-C30) を用いた. QLQ-C30 は健康感 QOL に加え, 機能スケール(身体, 認知, 役割, 情緒, 社会)と身体症状スケール(悪心嘔吐, 倦怠感, 呼吸困難感, 痛み, 睡眠障害, 食欲不振, 便秘, 下痢, 経済)で患者の状況を包括的に評価することができる.

解析方法

今回は, リハビリプログラムの効果検証を行うが, リハビリを行わない対照群を設定することができないため, 後ろ向きコホート研究で検討する. 具体的には, リハビリ実施頻度を記録し, その中央値を基準にしてリハビリを高頻度で行った群と低頻度で行った群に振り分ける. そして, 2 群のリハビリ開始時から終了時における各指標の変化を比較する. 高頻度で行った群でのみ改善が認められれば, それはリハビリプログラムの効果を反映していると捉えることができる.

倫理的配慮

研究 2 と 3 はヘルシンキ宣言に沿って長崎大学病院の臨床研究倫理委員会で承認(承認番号 12092419, 15072757)を得た. すべての対象者には, 本研究の目的および意義を介入時に文章で説明し, 同意を得ている.

4. 研究成果

(1) がん悪液質の影響を受けた骨格筋の病態およびそれに対する温熱刺激の影響-白血病モデルラットを用いた基礎実験による検討(研究 1)

体重と血液学的指標

各週齢時において 3 群を比較した結果, 8 週齢時から 11 週齢時の期間においては, 血球沈降速度は対照群と比較して L 群, L+T 群が有意に高値を示した. 一方, 白血球数, ヘマトクリット値は, 対照群と比較して L 群, L+T 群は有意に低値を示した. すべての週齢時において, L 群, L+T 群の 2 群間に血球沈降速度, 白血球数, ヘマトクリット値の有

意差は認められなかった.

血漿中 TNF α , LR11 濃度

12 週齢時の血漿中 TNF α 濃度は, 対照群, L 群, L+T 群の 3 群間に有意差を認めなかった. 血漿中 LR11 濃度は, 対照群と比較して L 群と L+T 群が有意に高値を示し, L 群と L+T 群の間には有意差を認めなかった.

腓腹筋内 MuRF1, HSP72 発現量

腓腹筋 MuRF1 発現量は, 対照群と比較して L 群と L+T 群が有意に高値を示し, L 群と L+T 群の 2 群間に有意差は認められなかった. 腓腹筋 HSP72 発現量は, 対照群および L 群の 2 群と比較して L+T 群が有意に高値を示した.

腓腹筋の筋線維直径

対照群と L+T 群を比較すると, 深層の Type IIa 線維のみ L+T 群の方が有意に低値を示した. 他の筋線維タイプに関しては対照群と L+T 群の 2 群間に有意差は認められなかった. しかしながら, L+T 群を L 群と比較すると, 浅層と深層のすべての筋線維タイプとも 2 群間に有意差を認めなかった. つまり, 深層の Type IIa 線維以外は, L+T 群は対照群と L 群の中間の値を示していた(図 1).

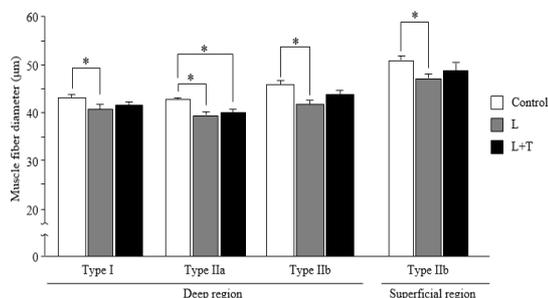


図 1 筋線維直径の比較(研究 1)

結果のまとめ

今回の結果, 白血病モデルラットの後肢に対する温熱刺激は白血病の病態を悪化させることはなかった. 筋萎縮抑制効果に関しては明らかにすることはできなかったが, 条件さえ整えば筋萎縮の進行を抑制する可能性はうかがわれた. これらのことから, 積極的な運動療法が行えないような白血病患者において, 温熱療法は運動療法の補助手段になるのではないかと期待される.

追加検討の結果

実験の結果, 2 週間の低出力レーザー照射によって前脛骨筋のミトコンドリア活性は上昇し, 筋線維直径の萎縮は予防された(図 2). したがって, 骨髄移植患者のような感染防止のため接触や筋収縮を避けなければならない状況下の血液がん患者においては, 低出力レーザー照射により効果的に筋萎縮を予防することができる可能性が示唆された.

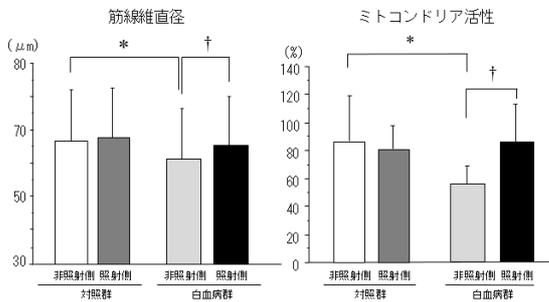


図2 追加検討の結果(研究1)

(2) 保存療法実施中のがん患者の筋力低下の要因(研究2)

対象者の基本属性

対象者となったのは固形がんの対象者が74名、血液がんの対象者が89名であった。年齢、性別、BMI、入院期間、化学療法からの経過日数に関しては、固形がんと血液がんの対象者の間に差は認められなかった。

各項目の比較

固形がんと血液がんの各指標を比較すると、アルブミン、CRP、痛み(NRS)は固形がんの方が有意に高く、ヘモグロビンは血液がんの方が有意に低かった。倦怠感全体で平均21点とカットオフ値よりも高値を示し、不安・抑うつも平均13点とカットオフ値よりも高値を示した。固形がんと血液がんの間に身体・精神症状の差は認められなかった(表1)。

筋力におよぼす要因

重回帰分析の結果、固形がんにおいて筋力に影響をおよぼす要因として抽出されたのは倦怠感のみであった。これに対して、血液がんにおいては、年齢、BMI、筋厚、ヘモグロビンが抽出され、特にヘモグロビンの関わりが強かった($\beta = 0.24$, $p = 0.012$)(表2)。

結果のまとめ

今回は各臓器別で検討していないため、詳細は不明であるが、大別して固形がんと血液がんでは筋力低下の要因が違うことが明らかとなった。固形がんでは倦怠感、血液がんではヘモグロビンの低下すなわち貧血が筋力低下に影響しており、これに対する対策を考慮したプログラムの作成が必要と思われる。

(3) 保存療法実施中がん患者に対する低強度の運動療法を取り入れたリハビリプログラムの作成と効果検証(研究3)

対象者の基本属性

対象者全体におけるリハビリ実施頻度の中央値は82.1%であり、それ以上を高頻度(HF群)、以下を低頻度(LF群)とした。2群に振り分けた結果、対象者の基本属性を表3はとおりであり、すべての項目において2

群間に有意差は認められなかった(表3)。

運動機能の変化

LF群では、膝伸展筋力と筋厚は有意に低下し、運動機能の指標はすべて変化しなかった。これに対してHF群では膝伸展筋力と筋厚は保たれ、FIMが有意に改善した(表4)。二次元分散分析の結果、Performance StatusおよびFIMで交互作用が認められた。

表1 各項目の測定結果と比較(研究2)

Parameter	Total (n=163)	Solid tumor (n=74)	Hematological malignancy (n=89)	P
Muscle strength (Kg)	22.1±11.4	21.1±10.8	23.0±11.8	0.202
Muscle thickness (mm)	14.9±5.0	14.9±5.4	14.8±4.8	0.475
Blood chemistry				
Albumin (g/dl)	3.2±0.7	3.1±0.7	3.4±0.6	0.006
CRP (mg/dl)	2.3±4.1	3.1±4.5	1.6±3.7	0.023
Hemoglobin (g/dl)	9.8±2.0	10.3±2.1	9.6±2.0	0.013
CFS				
Total	21.1±9.4	21.9±10.4	20.4±8.4	0.315
Physical	8.3±5.4	8.7±5.9	8.0±5.1	0.450
Affective	8.4±5.5	8.3±3.0	8.4±3.4	0.736
Cognitive	4.4±3.4	4.9±3.7	3.9±3.1	0.065
Pain (NRS)	2.8±2.9	3.6±3.5	2.3±2.5	0.049
HADS				
Total	13.3±6.2	13.1±6.7	13.5±5.8	0.712
Anxiety	6.1±3.5	6.0±3.5	6.2±3.4	0.790
Depression	7.1±3.7	7.1±3.9	7.2±3.5	0.916

表2 重回帰分析結果(研究2)

Parameter	Total		Solid tumor		Hematological malignancy	
	β	P	β	P	β	P
Age	-0.167	0.045	-0.046	0.739	-0.257	0.014
BMI	0.158	0.126	0.068	0.710	0.240	0.047
Muscle thickness	0.152	0.132	0.003	0.988	0.236	0.050
Albumin	0.015	0.857	0.021	0.894	0.043	0.657
Hemoglobin	0.210	0.011	0.147	0.356	0.240	0.012
CFS	-0.207	0.013	-0.355	0.018	-0.119	0.237
R ²	0.245		0.212		0.375	

表3 基本情報(研究3)

Parameters	LF group (n=22)	HF group (n=22)	P value
Age, years	68.4±12.4	68.0±8.6	0.742
Sex, n (%)			0.365
Male	9 (40.1)	12 (54.5)	
Female	13 (59.9)	10 (45.5)	
BMI, kg/m ²	20.7±2.8	21.5±4.0	0.589
Hemoglobin (g/dL)	10.3±1.9	10.3±2.6	0.814
CRP (mg/dL)	1.6±2.7	0.6±1.1	0.635
Albumin (g/dL)	3.6±0.6	3.5±0.5	0.588
Total protein	6.5±0.9	6.4±1.0	0.300
Lymphocytes	1.8±2.8	3.1±6.8	0.542
Cancer type, n (%)			0.061
Lymphoma	18 (81.8)	14 (63.6)	
Acute myeloid leukemia	1 (4.5)	7 (31.9)	
Acute lymphoblastic leukemia	2 (9.2)	0 (0.0)	
Multiple myeloma	0 (0.0)	1 (4.5)	
Chronic myeloid leukemia	1 (4.5)	0 (0.0)	
Days after hospitalization	9.2±11.5	7.1±6.8	0.991
Days after chemotherapy	2.4±11.6	1.0±3.9	0.813
Hospital stay, days	44.3±24.8	36.7±21.0	0.162
Disease duration, days	995.8±1733.1	339.1±451.5	0.231
Intervention frequency, %	65.7±13.6	92.5±6.0	<0.001
Exercise intensity in LITH, %	22.0±8.2	22.5±10.5	0.948

身体・精神症状の変化

LF群ではHADS、CFS、QLQ-C30すべての項目において有意な改善は認められなかった。一方、HF群においては、不安(HADS)および倦怠感(CFS)に有意な改善が認められた。ただし、交互作用は認められなかった。

表4 運動機能の変化と比較 (研究3)

Parameters	LF group (n=22)				HF group (n=22)				Group×Time
	Baseline (mean±SD)	Post-treatment (mean±SD)	Change from baseline (mean±SD)	Within-group P-value	Baseline (mean±SD)	Post-treatment (mean±SD)	Change from baseline (mean±SD)	Within-group P-value	P-value
HS, kgf	21.5±8.5	21.1±7.8	-0.4±0.7	0.619	24.2±11.4	25.0±11.8	0.8±0.7	0.240	0.238
IKES, kgf	24.3±13.7	21.5±12.9	-2.9±1.2	0.028	27.2±10.4	27.8±10.2	0.7±1.2	0.600	0.053
MT, mm	14.8±5.2	13.4±4.0	-1.4±0.6	0.025	15.9±6.0	15.3±5.6	-0.6±0.6	0.341	0.338
10MWT ^a , sec	8.8±2.7	8.6±2.7	-0.2±0.3	0.531	8.2±2.3	7.1±1.7	-1.2±0.4	0.003	0.067
TUGT ^b , sec	9.6±3.5	11.5±10.4	1.8±1.9	0.336	10.3±3.4	8.0±1.6	-2.2±1.7	0.210	0.123
PS	1.8±0.9	1.8±0.8	0.0±0.1	1.000	2.0±0.8	1.6±0.7	-0.5±0.1	0.001	0.014
FIM	120.2±7.2	121.7±4.1	1.5±2.5	0.545	112.9±16.4	121.8±5.5	9.0±2.5	0.001	0.045

LF: Low-frequency. HF: High-frequency. baseline: start date of rehabilitation. post-treatment: discharge. HS: Handgrip strength. IKES: Isometric knee extensor strength. MT: Muscle thickness. 10MWT: 10-meter walk test. TUGT: Timed up and go test. PS: ECOG Performance status. FIM: Functional Independence Measure. HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale. a: HF n=20. b: LF n=17, HF n=20. c: LF n=14, HF=18.

結果のまとめ

今回は、保存療法実施中のがん患者でも行える低強度の運動療法プログラムを作成し、実施した。その結果、リハビリを低頻度に行った場合は、筋萎縮の進行が認められた。それに対してリハビリが高頻度に行った場合は、筋肥大は認められないものの筋力の維持はできており、ADL、不安、倦怠感の改善が認められた。つまり、低強度の運動療法プログラムでも、高頻度に行えば運動機能、身体症状、精神症状の改善効果が見込めることが示された。

なお、温熱刺激による筋力トレーニング効果の促進に関しては、方法の変更とデータ不足のため効果判定には至っておらず、今後引き続き研究を行うとする。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計10件)

- (1)川内春奈, 中野治郎, 井上慎太郎, 松崎敏郎: 白血病モデルラットの骨格筋に対する温熱刺激の影響. 日本基礎理学療法学雑誌 21(2): 2018 (印刷中). 査読有り
- (2)中野治郎, 石井 瞬, 福島卓矢, 夏迫歩美, 田中浩二, 橋爪可織, 上野和美, 松浦江美, 楠葉洋子: 化学療法実施中に低強度の運動療法を行った造血器悪性腫瘍患者の運動機能, 倦怠感, 精神症状の変化. Palliative Care Research 12(3): 277-284, 2017. 査読有り
- (3)Nakano J, Ishii S, Fukushima T, Natsuzako A, Sakamoto J, Okita M: Factors affecting muscle strength in cancer patients receiving chemotherapy. J Nov Physiother Rehabil 1: 56-66, 2017. 査読有り
- (4)石井 瞬, 中野治郎: がん患者に対する理学療法の再考 身体活動量に着目したアプローチ. 理学療法探求 19: 9-15, 2016. 査読無し
- (5)石井 瞬, 中野治郎, 夏迫歩美, 神津 玲, 坂本淳哉, 沖田 実: 保存的治療が適応となるがん患者に対する低強度運動が身体活動量, 身体・精神症状, QOLにおよぼす影響. Pain Rehabilitation 5(1): 36-42, 2015. 査読有り

〔学会発表〕(計10件)

- (1)中野治郎, 石井 瞬, 坂本淳哉, 夏迫歩美, 川内春奈, 神津 玲, 沖田 実: 保存療法を行うがん患者のうつ傾向が下肢筋力におよぼす影響とそれに対する低強度運動プログラムの効果. 第20回日本緩和医療学会学術大会, 神奈川, 2015.6.18-20 (優秀演題賞)

〔図書〕(計1件)

- (1)中野治郎: 化学療法・放射線療法施行患者に対する理学療法. In: がんの理学療法, 三輪書店, 2017, 東京, pp106-116

〔その他〕

http://www2.am.nagasaki-u.ac.jp/cancer_ns_rehabilitation/

6. 研究組織

(1)研究代表者

中野 治郎 (NAKANO, Jiro)
長崎大学・医歯薬学総合研究科 (保健学科)・准教授
研究者番号: 20380834

(2)研究分担者

石井 瞬 (ISHII, shun)
長崎大学・病院 (医学系)・技術職員
研究者番号: 20437859

沖田 実 (OKITA, Minoru)
長崎大学・医歯薬学総合研究科 (保健学科)・教授
研究者番号: 50244091

坂本 淳哉 (SAKAMOTO, Junya)
長崎大学・医歯薬学総合研究科 (保健学科)・准教授
研究者番号: 20584080

(2)研究協力者

福島 卓矢 (FUKUSHIMA, Takuya)

川内 春奈 (KAWACHI, Haruna)