

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：34417

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K11287

研究課題名(和文) ICTを用いたフレイルとMCI予防プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of frail and MCI prevention program using ICT

研究代表者

三宅 真理 (MIYAKE, mari)

関西医科大学・医学部・非常勤講師

研究者番号：50434832

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、介護保険を用いてデイリハビリセンターを利用している要支援・要介護高齢者に対して、高たんぱく質乳製品および食肉含有加工食品の提供(たんぱく質20g/日分)と週1～2回の運動(1回180分間)の複合的介入を行い、身体組成および身体機能に及ぼす影響を検討した。対象者27名に対して、食品の提供および運動介入を3ヶ月行い(食事+運動介入)、続いて運動介入のみを3ヶ月間行った(運動のみ介入)。簡易型自記式食事歴法質問票を用いた食事調査の結果、介入前と比較して、食事介入によって、動物性たんぱく質の推定摂取量が有意に増加した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

たんぱく質平均20g/日分の食品の提供および週1に2回のリハビリセンター(デイサービス)内で行われている筋力運動教室への参加の3ヶ月間と食事提供をやめた3ヶ月間を比較したところ、食事+運動介入した期間で要支援・要介護高齢者の筋肉量および握力(右手)が増加し、運動のみ介入後には筋肉量の低下が見られた。高たんぱく質含有加工食品等の提供および運動負荷を組み合わせることで要支援・要介護高齢者の筋肉量の増加が認められ、フレイルを予防できることが示唆された。これらの結果を広く汎用すべくICTを活用したプログラムの開発が高齢者の自立支援に貢献できると考える。

研究成果の概要(英文)：In this study, we examined the combination effects of providing high animal protein foods (20 g of protein/day) and exercise on body composition and physical function in the elderly person cared. Providing high animal protein foods significantly increased the estimated animal protein intake evaluated by the brief self-administered diet history questionnaire, compared to that of before intervention. The muscle mass and grip strength (right hand) were significantly increased and the body fat percentage was significantly decreased, following increased high animal protein foods intake plus exercise once or twice a week (180 min each time) for 3 months, compared to that before intervention. However, 3-months after interruption of food intervention, muscle mass was significantly lower than that after food intake plus exercise intervention. There was a significant positive correlation between the changes of muscle mass and estimated dairy products intakes increased by food intervention.

研究分野：高齢者福祉

キーワード：高齢者 健康管理 健康支援 自立支援 高齢者ネットワーク ICT MCI 地域包括支援センター

1. 研究開始当初の背景

本邦の地域在住高齢者におけるフレイルの頻度は11.3% (平均年齢71歳)とされている¹⁾。一方、認知障害はあるが日常生活機能は正常な者(MCI)の有病率13% (400万人)と推測されている。低栄養はフレイルや認知機能障害の悪化に関連があるが、週2回のレジスタンス運動にタンパク質(30g/日)を付加すると、運動をしない群と比べて認知機能も改善することが報告されている²⁾。高齢期の運動や食事の栄養を整えることがフレイルと認知機能低下の共通の対策となると考えられる。しかしながら、高齢者に対してこのような多面的で個別の支援はこれまで行われておらず、高齢者自身が健康状態を可視化し健康を増進できる機会が少ない。近年、ICTを用いた健康支援が進展しており、これらを高齢期の健康づくりに活用することが求められている。

2. 研究の目的

高齢者が簡便に利用できるICTを用いた健康行動支援システムを開発し、フレイルとMCIの予防および栄養と運動の管理を行う。フレイルまたはサルコペニアを有する高齢者を対象とした介入試験において、運動に加えてたんぱく質を負荷することで握力が高くなる報告がある。これらの介入試験では、たんぱく質としてサプリメントを用いており、実際の食事から摂取するたんぱく質量を増やして身体組成を評価した研究はほとんど見当たらない。そこで本研究では、介護保険を用いてデイリハビリセンターを利用している要支援・要介護高齢者に対して、高たんぱく質乳製品および食肉含有加工食品の提供(たんぱく質20g/日分)と週1~2回の運動(1回180分間)の複合的介入を行い、身体組成および身体機能に及ぼす影響を検討した。

3. 研究の方法

(1) 対象 介護保険の要支援・要介護の認定を受け、Sデイリハビリセンター施設に通う248名に対して実験参加を募り、書面にて36名の研究参加の同意を得た。研究計画については、関西医科大学研究倫理審査委員会の承認を受けた(承認番号2019099)。

試験デザイン(オープン試験)対象者に食品の提供および運動介入(食事+運動介入)を3ヶ月間行い、その後ウォッシュアウト期間を設けず、運動介入のみ(運動のみ介入)を3ヶ月間行った。介入前、食事+運動介入後および運動のみ介入後に食事調査、フレイル評価、身体組成・身体機能の測定、ミニメンタルステート検査、一般性セルフ・エフィカシー尺度評価および採血・採尿を行った。

食事介入 対象者には加工食品と冷凍宅配弁当(おかずのみ)を3ヶ月間提供した。提供した食品はたんぱく質量平均20g/日(食肉由来たんぱく質平均10.5g/日、乳由来たんぱく質平均8.9g/日、大豆由来たんぱく質平均0.6g/日)となるように調整した。なお、報告者らはこれまでに少人数(9名)の健常な高齢者を対象として、たんぱく質量平均20g/日を含む食品を提供する食事と運動の複合的介入によって、筋肉量の増加および5m歩行時間の減少を報告している³⁾。本研究の食事介入において提供するたんぱく質量は平均20g/日とした。介入期間中、提供食品の摂取量を5段階評価(A.食べなかった、I.3割食べた、U.半分食べた、E.8割食べた、O.全部食べた)で記録するよう求め、この5段階評価から喫食率を求めた。また介入試験後に、高タンパク質乳製品の摂取のタイミング(朝食、昼食、夕食、その他)および調査終了後の食行動の変容(たんぱく質を多く含む食品を積極的に摂取するように意識が変わったか)について聞き取り調査を行った。

運動介入 対象者は週1-2回デイリハビリセンター内で行われる健康運動指導士の指導による筋力運動教室に参加した。その内容は体調チェック10分、準備体操・ストレッチ5分、有酸素運動15分、筋力トレーニング20分間、集団体操20分、理学療法士による運動機能回復・マッサージとリラクゼーション20分、総時間は休憩を含めて180分とした。

(2)フレイル評価 フレイルの身体的・精神的・社会的側面を含む項目を評価できる基本チェックリスト(厚生労働省作成25問)を用いてフレイルの評価を行った。さらに、基本チェックリストの質問を取り入れた日本版Cardiovascular Health Study(CHS)基準5項目のうち、ひとつも該当しないものをロバスト(健常)、1~2つ該当するものをプレフレイル、3つ以上に該当したものをフレイルに分類した。

(3)食事調査 簡易型自記式食事歴法質問票(Brief-type self-administered diet history questionnaire; BDHQ)により調査し、1日当たりのエネルギー、たんぱく質(動物性たんぱく質・植物性たんぱく質)、脂質および炭水化物の推定摂取量を算出した。

(4)身体組成と身体機能の評価 体組成計測機器(InBody470、株式会社インボディ・ジャパン、東京)を用いて体重、Body Mass Index(BMI)、筋肉量と体脂肪率を測定した。身体機能の評価は、運動器の機能向上マニュアル(厚生労働省作成)に準じ、握力(左右)、5m歩行時間、開眼片足立ち時間、Timed Up & Go(TUG)テスト、ファンクショナルリーチ(FR)テストを用いた。

4. 研究成果

(1)介入試験 同意を得た対象者(36名)のうち、1名(2.8%)は介入試験前に脱落した。食事+運動介入および運動のみ介入期間中に参加を脱落した者はそれぞれ3名(8.3%)と5名(13.9%)であった(図1)。介入試験途中で脱落した理由は、体調不良、転倒骨折によるものであった。いずれも本介入試験に起因する原因ではなく、また介入試験中に事故はなかった。介入試験を完遂し、分析対象となった者(27名)は同意を得た対象者の75.0%であった。

(2)フレイルの評価 日本版 CHS 基準を用いて、対象者のフレイルの評価を行った結果を表 1 に示した。介入前、食事+運動介入後および運動のみ介入後にプレフレイルに該当する対象者はそれぞれ 13 人、10 人および 12 人であり、フレイルに該当する対象者はいなかった。本介入試験において、食事+運動介入後にプレフレイルから健常に改善した対象者の理由は、「6 カ月間で 2~3 kg 以上の体重減少がありましたか」という質問が「いいえ」になった(2 名)、握力が基準値を上回った(1 名)であった。一方、運動のみ介入後に健常からプレフレイルへ悪化した対象者の理由は、握力が基準値を下回った(2 名)であった。

表 1. 日本版 Cardiovascular Health Study 基準による健常、プレフレイル、フレイル該当者の推移

	介入前	食事+運動介入後	運動のみ介入後
ロバスト(健常)	14 人	17 人	15 人
プレフレイル	13 人	10 人	12 人
フレイル	0	0	0

(3)主要栄養素の摂取状況 食事+運動介入期間中に提供した食品の喫食率は 83.3% (範囲 54.8%~99.3%) であった。食事+運動介入後の動物性たんぱく質と脂質の推定摂取量は介入前と比較して有意に高値を示した。介入前および食事+運動介入後間で、エネルギー、たんぱく質、植物性たんぱく質、炭水化物の推定摂取量には有意な差はなかった。また、食事+運動介入後および運動のみ介入後間では、エネルギーおよび主要栄養素の推定摂取量に有意な変化は見られなかった。食品群別の推定摂取量を見ると、食事+運動介入後の乳類、肉類および卵類の推定摂取量は介入前と比較して有意に高値を示した。大豆加工食品によってたんぱく質量 0.6 g/日分を提供したが、大豆・大豆製品の推定摂取量は増加しなかった。さらに介入前および食事+運動介入後間で、魚介類の推定摂取量には有意な差はなかった。一方、食事+運動介入後および運動のみ介入後間では、乳類の推定摂取量が有意に減少したが、肉類、魚介類、卵類および豆類の推定摂取量に有意な変化は見られなかった。調査終了後、高たんぱく質乳製品の主な摂取タイミングについて聞き取り調査を行った結果、朝食時が 77.8% (21/27 人)、昼食時が 3.7% (1/27 人)、夕食時が 7.4% (2/27 人)、その他が 11.1% (3/27 人) であった。また、介入終了後にたんぱく質を含む食品を意識的に摂るようになった人と回答した人が 63.0% (17/27 人) であった。

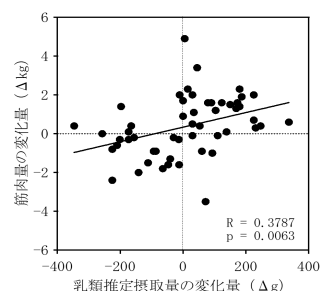


図 2. 筋肉量および乳類推定摂取量の変化量の相関

(4)身体組成と身体機能の評価 介入前と比較して、食事+運動介入後に筋肉量の有意な増加、体脂肪率の有意な減少が見られた。また介入前および食事+運動介入後間で、体重および BMI には有意な差はなかった。一方、食事+運動介入後と比較して、運動のみ介入後の体重、BMI および筋肉量は有意に低かった。食事+運動介入後および運動のみ介入後間では、体脂肪率に有意な変化は見られなかった。身体機能評価では介入前と比較して、食事+運動介入後に右手の握力が有意に増加した。一方、食事+運動介入後と比較して、運動のみ介入後に左手および右手の握力がそれぞれ有意に低下した。5 m 歩行時間、開眼片足立ち時間、TUG テストおよび FR テストには、介入前および食事+運動介入後、食事+運動介入後および運動のみ介入後間で有意な変化は見られなかった。乳類推定摂取量と筋肉量の変化量との相関を図 1 に示した。乳類推定摂取量および筋肉量の変化量には有意な正の相関が見られた ($r = 0.3787$)。

一方、食事+運動介入後および運動のみ介入後間では、乳類の推定摂取量が有意に減少したが、肉類、魚介類、卵類および豆類の推定摂取量に有意な変化は見られなかった。調査終了後、高たんぱく質乳製品の主な摂取タイミングについて聞き取り調査を行った結果、朝食時が 77.8% (21/27 人)、昼食時が 3.7% (1/27 人)、夕食時が 7.4% (2/27 人)、その他が 11.1% (3/27 人) であった。また、介入終了後にたんぱく質を含む食品を意識的に摂るようになった人と回答した人が 63.0% (17/27 人) であった。

< 結論 >

たんぱく質平均 20 g/日分の食品の提供および週 1~2 回のデイリハビリセンター内で行われている筋力運動教室への参加を 3 ヶ月行うことによって要支援・要介護高齢者の筋肉量および握力(右手)が増加した。食事+運動介入に引き続いて行った運動のみ介入後には筋肉量の低下が見られた。これらの結果より、たんぱく質を多く含む食品の提供および運動負荷を組み合わせることで要支援・要介護高齢者の筋肉量の増加を介して、高齢者のフレイルの予防できることが示唆された。コロナ禍において非接触を重視したため、体組成の測定方法は Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA) 法を Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) 法に変更した。さらに、タブレットを用いた対象者自身による ICT の利用の促進を中断した。今回は紙面での自記式調査を用いたが、本プログラムを ICT をもちいて展開することで将来的には高齢者の個別の健康支援ができる可能性があることから、引き続き検討を重ねたい。

< 参考文献 >

- 1) Shimada H. et al.: 501Tsutsumimoto K, Anan Y, et al.: Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. J Am Geriatr Soc 51:518-524. 2013.
- 2) Van de Rest O et al. Effect of resistance-type exercise training with or without protein supplementation on cognitive functioning in frail and pre-frail elderly; Secondary analysis of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Ageing Dev 136-137: 85-93. 2014.
- 3) 三宅真理, 淵岡 聡, 細見亮太, 久保田真由美, 増田俊介, 梅村享司, 西山利正: 軽度認知症とフレイル対策. 介護予防・健康づくり 5: 82-85, 2018

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 三宅眞理・細見亮太・村上由希・梅村享司・工藤和幸・西山利正	4. 巻 31
2. 論文標題 たんぱく質含有食品の提供および運動の複合的介入によるフレイル予防効果 -介護保険サービス利用者を対象として-	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本健康 医学会雑誌	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 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 三宅眞理, 久保田あや子, 村上由希, 神田靖士, 甲田勝康, 西山利正
2. 発表標題 介護老人福祉施設におけるICTを用いた介護疲労の予防
3. 学会等名 第78回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔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	西山 利正 (NISHIYAMA Toshimasa) (10192254)	関西医科大学・医学部・教授 (34417)	
研究分担者	甲田 勝康 (KOUDA Katsuyasu) (60273182)	関西医科大学・医学部・教授 (34417)	

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