

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月21日現在

機関番号：33939

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H03264

研究課題名(和文) 仮想RCTによるサルコペニア、身体及び心理フレイルへの運動・栄養介入研究

研究課題名(英文) Intervention studies of physical activity and nutrition on sarcopenia, physical and psychological frailty by virtual RCT

研究代表者

下方 浩史 (Shimokata, Hiroshi)

名古屋学芸大学・大学院栄養科学研究科・教授

研究者番号：10226269

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では15年以上にわたって追跡されている地域住民を対象として、様々な運動、栄養の介入による仮想RCT(無作為化比較試験)を行い、サルコペニア、身体及び心理フレイル予防のストラテジー開発を目指した。サルコペニアに対しては1日8,000歩以上の身体活動、15分以上の中強度以上(3Mets以上)の運動、2,000kcal以上の総エネルギー消費量が予防に有用であった。身体的プレフレイル、抑鬱、認知的プレフレイルについても同様の結果が得られ、歩行を中心とする有酸素運動と、中強度以上の運動を併用することが有用であった。しかし、栄養による介入は効果が弱く、運動による介入の重要性が明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

サルコペニア、フレイルの危険を有する高齢者への効果的な保健指導は費用対効果が高いことが期待される。保健指導をより効率的に行うことが可能となり、さらには国民の健康維持、増進を促進していくものと期待される。本研究でのRCTの結果から、1日8,000歩以上の歩行を中心とする有酸素運動と、中強度以上の15分以上の運動を併用することがサルコペニア、フレイルの予防に有用であることが明らかになり、具体的なエビデンスとして運動介入推奨量を示すことができた。このことは地域レベルでの保健指導に具体性をもたせ、行動変容につながっていくものと期待される。

研究成果の概要(英文)：In this study, virtual RCTs (Randomized Controlled Trials) with various exercise and nutrition interventions were conducted in randomly selected community-living population who have been followed up for over 15 years, aiming to develop strategies for the prevention of sarcopenia, physical and psychological frailty. Physical activity of 8,000 walking steps or more per day, exercise of moderate intensity or more (more than 3 Mets) for more than 15 minutes, and 2,000 kcal or more total energy expenditure were useful for prevention of sarcopenia. Similar results were obtained for physical prefrailties, depression, and cognitive prefrailties. A combination of aerobic exercise like walking and moderate or higher intensity exercise may be useful. However, nutritional intervention was less effective, and the importance of exercise intervention was revealed.

研究分野：老年医学

キーワード：サルコペニア フレイル コホート研究 栄養介入 運動介入 認知機能 抑鬱

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

高齢者における筋量の減少と筋力低下は、歩行をはじめとする運動機能の低下につながり、高齢者の生活機能や QOL を大きく低下させる。サルコペニア（加齢による骨格筋量減少）は高齢者の転倒・骨折、寝たきりなどの身体フレイル（虚弱）の要因ともなり、さらには抑鬱や認知機能低下などの心理フレイルの要因ともなって、最終的には要支援・要介護に至ることとなる¹⁾。加齢現象として避けがたい部分もあるが、サルコペニアやフレイルに対しては、栄養や運動による介入での予防や回復も期待できる。栄養や運動の有用性を示すには介入研究が必要であるが、実施が困難なことが多く、特にわが国では諸外国と比較しても数少ないのが現状である。RCT（無作為化比較試験）による介入研究は、介入群と対照群の設定、募集、無作為割付、数ヶ月間から数年間の介入の実施、評価などの作業に、多数のスタッフの参加と膨大な費用が必要である。さらに、対照群では、トライアルに参加したのに適切な介入が受けられず、サルコペニアやフレイルが進行する可能性があるという倫理的な問題もある。このため、詳細なデータが蓄積されている住民コホートのデータを用いて、仮想 RCT を Propensity Score の手法により行い、運動及び栄養の介入効果を明らかにする方法が、近年利用されてきている²⁾。

仮想 RCT では実際の RCT に比べて以下のような利点がある。

既存のデータを使用するため、新たな介入費用や介入期間を必要としない。年齢別・性別の介入の設定、介入の種類、量、期間の設定が自由。糖尿病などの危険因子を持つ集団での介入の設定も可能。運動と栄養を組み合わせた介入などを行うことも可能。対照群に対して無処置であるという倫理的な問題がない。図 1 に運動介入によるサルコペニアの予防についての検討を仮想 RCT で行う例を示した。

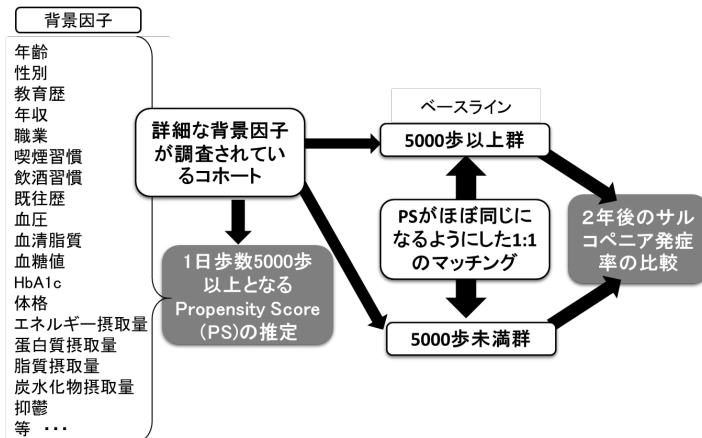


図 1. サルコペニア予防を目的とした1日 5000 歩の2年間の運動介入による仮想 RCT の例

2. 研究の目的

本研究では 15 年以上にわたって追跡されている無作為抽出された地域住民のコホート研究参加者を対象として、様々な運動、栄養の介入による仮想 RCT を行い、サルコペニア、身体及び心理フレイルの要因を明らかにして、予防のストラテジーを開発することを目指した。

3. 研究の方法

(1)対象：国立長寿医療研究センター周辺の地域住民から年齢・性別に層化し無作為に選ばれた「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」の参加者 3,983 人(観察開始時年齢 40-79 歳)を対象とした。NILS-LSA では平成 9 年から、医学、心理、運動、身体組成、栄養、社会的背景、生活習慣などの詳細な調査を毎日 7 人ずつ実施し、2 年ごとに追跡観察をしてきた³⁾。本コホートは追跡中のドロップアウトと同じ人数の参加者を補充して行うダイナミックコホートである。平成 24 年度までに 7 回の調査を終了しており、さらに平成 25 年度から ADL などの追跡調査を実施している(図 2)。NILS-LSA は、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守し、倫理委員会での研究実施の承認を受けた上で実施されている。

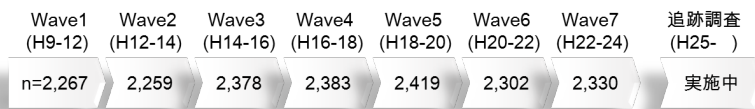


図 2. 国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究 NILS - LSA

(2)サルコペニア、フレイルの判定

サルコペニア：Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)の基準で判定を行った⁴⁾。筋量は、二重エネルギー X 線吸収法 (DXA) を用いて測定された四肢の除骨除脂肪重量を筋重量と見なし、筋重量を身長²で除した Skeletal muscle index (SMI) を指標とした。「筋量減少」のカットオフポイントは、男性は 7.0kg/m²、女性は 5.4 kg/m² とした。「筋力低下」のカットオフポイントは握力で男性 26kg、女性 18kg とした。身体機能の評価は普通歩行速度を指標とした。「身体機能低下」のカットオフポイントは男女ともに歩行速度 0.8m/秒または自立歩行不可とした。

身体的フレイル：Friedらの方法に準じて Shrinking (身体の萎縮)、Exhaustion (疲労・消耗)、Low activity (活動量の減少)、Slowness (動きの緩慢さ)、Weakness (弱々しさ) の 5 つ

の要素のうち 3 項目以上に該当した場合をフレイル、1 もしくは 2 項目に該当した場合をプレフレイルと定義した²⁾。

心理的フレイル： The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) による抑鬱の有無を指標とした。カットオフ値は 16 点以上で抑鬱ありとした。

認知的フレイル：国際老年学会などによる定義に準じて、身体的フレイルもしくはプレフレイルを有しており、認知症のスクリーニングテストである MMSE が 24 点から 27 点の軽度認知機能障害を有する場合とした。

(3)解析方法:仮想 RCT によるサルコペニア・フレイルのリスク軽減条件の解明:サルコペニア、フレイルの指標について、介入の内容ごとに個人差の要因となる詳細な背景要因から Propensity Score を求め、1:1 のマッチングにより対照群と介入群を設定し、仮想的な RCT を行った。解析には R 3.5.3 を用いた。

仮想的運動介入：7 日間連続で測定した加速度計による身体活動時間、身体活動量（エネルギー消費量）4 秒ごとの身体活動強度、面接での生活時間調査、運動習慣調査による身体活動量の結果を用いて仮想 RCT を行い、サルコペニア、身体フレイル、心理フレイルの指標に対しての身体活動の有用性、効果的な身体活動の内容、時間と強度などを検討した。

仮想的栄養介入：秤量法と写真撮影法を併用した食事調査により推定した各食品摂取量、栄養素摂取量のデータを用いて Propensity Score により対照群と介入群に分け、エンドポイントとなるサルコペニア、フレイルの指標について介入効果を明らかにする仮想 RCT を実施した。

層別解析：上記の介入項目について、サルコペニア、身体フレイル、心理フレイルへの運動介入、栄養介入を、性別、年齢群別、また糖尿病合併の有無別に層化した仮想 RCT により、個人の状況に応じた介入を行った。

交互作用解析：生活指導を中心とした介入では運動と栄養を組み合わせる生活習慣の改善を目指すことが多い。運動と栄養の介入を組み合わせた相乗効果について、交互作用を考慮した仮想 RCT で検討し、どのような組合せが最も有効なのかについても検討した。

4. 研究成果

(1)地域住民コホートデータ整理及び仮想 RCT のための予備解析：地域住民コホートでの第 1 次から第 7 次までの調査結果と、その後の追跡調査のデータの整備を行い、解析のためのデータベースを構築した。特にサルコペニア診断に不可欠な二重エネルギー X 線吸収法 (DXA) の身体組成データクリーニング等の基礎的なデータの整備を終了した。予備解析として、文献研究と地域住民コホートデータを用いてサルコペニア・身体及び心理フレイルの背景因子と指標の探索を行った。栄養・運動介入に関連する背景因子としては住民のコホートでのデータ解析の結果などから、栄養では特にたんぱく質、分岐鎖アミノ酸、アルギニン、ビタミン D の摂取がサルコペニア、フレイルに有用であった。地域住民コホートでは、食事の多様性が低いことが、認知機能の低下や高次生活機能低下のリスクになることが明らかになった。身体組成及び筋力の縦断的变化についての解析を行い、男性に比べて女性の方が上肢、下肢ともに加齢変化は少ないが、女性の 40 代でも男性の 80 代よりも上下肢の筋肉量は少なく、女性では筋肉量のわずかな低下でも運動に障害をきたす可能性が考えられた。アジアの基準 (AWGS) で判定されたサルコペニアは死亡リスクとなることを明らかにした。また、認知機能の低下が 15 年間の死亡を予測すること、開放性の高い性格が認知機能低下を防ぐ要因となること、n3 系多価不飽和脂肪酸が抑鬱予防に役立つ可能性なども示した。

表1.サルコペニア、身体的プレフレイル、抑鬱、認知的フレイルへの運動および栄養の仮想 RCT 解析結果 (網羅的解析での有意であった介入項目とカットオフ値)

項目	介入	カットオフ値	オッズ比 (95%信頼区間)	p 値
サルコペニア	歩数	1日8000歩以上	0.24 (0.08-0.70)	0.009
	中強度以上の身体活動 (加速度計)	1日15分以上	0.41 (0.17-0.99)	0.048
	総エネルギー消費量 (質問紙)	1日2000kcal以上	0.36 (0.16-0.82)	0.014
身体的プレフレイル	歩数	1日7000歩以上	0.48 (0.29-0.79)	0.004
	総エネルギー消費量 (加速度計)	1日1750kcal以上	0.37 (0.22-0.63)	<0.001
	運動エネルギー消費量 (加速度計)	1日200kcal以上	0.51 (0.31-0.83)	0.007
	軽度の身体活動 (加速度計)	1日35分以上	0.14 (0.03-0.63)	0.020
	中等度の身体活動 (加速度計)	1日7分以上	0.35 (0.14-0.90)	0.028
	中等度以上の身体活動 (加速度計)	1日15分以上	0.38 (0.22-0.66)	<0.001
	余暇エネルギー消費量 (質問紙)	1日150kcal以上	0.52 (0.33-0.83)	0.006
	乳類摂取量	1日100g以上	0.57 (0.33-0.97)	0.038
抑鬱	歩数	1日7000歩以上	0.60 (0.36-0.98)	0.040
認知的プレフレイル	歩数	1日5500歩以上	0.48 (0.26-0.97)	0.030
	総エネルギー消費量 (加速度計)	1日1500kcal以上	0.43 (0.21-0.91)	0.028
	運動エネルギー消費量 (加速度計)	1日100kcal以上	0.33 (0.15-0.74)	0.007
	中強度以上の身体活動 (加速度計)	1日10分以上	0.53 (0.29-0.98)	0.042

(2)仮想的運動介入：サルコペニアの予防については1日8,000歩以上の身体活動、15分以上の中強度以上(3Mets以上)の運動、2,000kcal以上の総エネルギー消費量が有用であった。身体的フレイルは有意な結果が得られなかったが、身体的プレフレイルでは7,000歩以上の歩行、運動による200kcal以上のエネルギー消費、35分以上の軽度身体活動、15分以上の中強度以上身体活動、150kcal以上の余暇エネルギー消費が予防に有用であった。認知機能障害と身体的フレイルと同時に有する認知的フレイルに関しては、運動介入で有意な結果は得られなかったが、認知的プレフレイルでは運動による100kcal以上のエネルギー消費、10分以上の中等度以上の運動などが有意であった。また、抑鬱の予防に関しては7,000歩以上の歩行が有用であった(表1)。

(3)仮想的栄養介入：サルコペニア及び身体的フレイルに対しては仮想的RCTで栄養介入の有用性は示すことができなかったが、身体的プレフレイルについては、乳製品100g/日以上摂取などで有意な結果が得られた。認知的フレイル、認知的プレフレイルに関しても、栄養の介入で有意な結果は得られなかった。また、抑鬱の予防に関しても栄養による介入では有意な結果が得られなかった(表1)。

(4)層別解析：性別、年齢群(65~74歳と75歳以上の2群)、糖尿病の有無別の解析を行った。しかし、特に糖尿病罹患の層別の解析ではマッチング可能な対象者数が大きく減少するため、有意な結果が得られにくかった。

仮想的運動介入：サルコペニアへの性別の介入では、女性で1日8,000歩以上の歩行、75歳以上で2,100kcal以上の総エネルギー消費量、65~74歳で1日7,000歩以上の歩行、15分以上の中強度以上身体活動が予防に有用であったが、男性のみ、糖尿病患者のみでは有意な結果は得られなかった。身体的プレフレイルについては、男性で1日8,000歩以上の歩行、運動による200kcal以上のエネルギー消費、35分以上の軽度身体活動、25分以上の中強度以上身体活動、150kcal以上の余暇エネルギー消費が予防に有用であった。抑鬱については、男性で100kcal以上の余暇エネルギー消費、女性で1日6,500歩以上の歩行、60分以上の軽強度身体活動、2,100kcal以上の総エネルギー消費量、75歳以上で1日6,500歩以上の歩行、100kcal以上の運動によるエネルギー消費、25分以上の中等度以上身体活動が有意な結果となったが、75歳未満と糖尿病患者では有意な結果は得られなかった。認知的フレイルは、男性では60分以上の軽強度身体活動、2,300kcal以上の総エネルギー消費量、女性では1日6,500歩以上の歩行、1,500kcal以上の総エネルギー消費、60分以上の軽強度身体活動、7分以上の中強度以上身体活動、75歳以上では、1,500kcal以上の総エネルギー消費、60分以上の軽強度身体活動、10分以上の中強度以上身体活動、2,000kcal以上の総エネルギー消費量が有意であったが、75歳未満および糖尿病患者では有意な結果は得られなかった。

仮想的栄養介入：サルコペニアへの栄養介入は男性で総エネルギー摂取量が2,200kcal以上、乳製品が150g以上、75歳以上で乳製品が150g以上、女性、若年者、糖尿病患者では有意な結果はなかった。身体的プレフレイルについては、男性で乳製品150g以上、女性で乳製品100g以上、75歳以上でたんぱく質70g以上、炭水化物300g以上、いも類40g以上で有意であったが、75歳未満、糖尿病患者では有意な結果は得られなかった。抑鬱については、女性および75歳未満で100g以上の果実類、75歳以上で50g以上の豆類の摂取が有意であった。認知的フレイルは、男性で200g以上の果実類、女性で50g以上の肉類、75歳以上で90g以上のたんぱく質摂取が有意であったが、75歳未満および糖尿病患者では有意な結果は得られなかった。

(5)交互作用解析：全体での解析では、サルコペニア、身体的フレイル・プレフレイル、抑鬱、認知的フレイルのほとんどの項目で栄養介入の影響は弱く、運動と栄養との交互作用についての解析は行えなかった。

(6)結果のまとめ：サルコペニアに対しては1日8,000歩以上の身体活動、15分以上の中強度以上(3Mets以上)の運動、2,000kcal以上の総エネルギー消費量が予防に有用であった。身体的プレフレイル、抑鬱、認知的プレフレイルについても同様の結果が得られ、さらに、性別、年齢群別でも、ほぼ同様な結果が得られた。このことから歩行を中心とする有酸素運動と、中強度以上の運動を併用することが性別、年齢にかかわらず有用であると考えられた。一方、栄養介入に関しては有意な結果はほとんど得られず、性別、年齢別の解析でも一貫した結果は得られなかった。栄養による介入は効果が弱く、運動による介入の重要性が明らかとなった。

<引用文献>

Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 56(3), 2001, M146-156.

Tinetti ME, Han L, Lee DS, et al: Antihypertensive medications and serious fall injuries in a nationally representative sample of older adults. JAMA Intern Med 174(4), 2014, 588-595.

Shimokata H, Ando F, Niino N: A new comprehensive study on aging - the National

Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA). J Epidemiol 10, 2000, S1-S9.

Chen LK, Liu LK, Woo J, et al: Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian working group for sarcopenia. J Am Med Dir Assoc 15(2), 2014, 95-101.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計72件)

Satake S, Shimokata H, Senda K, Kondo I, Arai H: Predictive ability of seven domains of the Kihon Checklist for incident dependency and mortality. J Frailty Aging 査読有 8: 85-87, 2019. doi: 10.14283/jfa.2019.3.

Yuki A, Otsuka R, Tange C, Nishita Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H, Arai H: Daily physical activity predicts frailty development among community-dwelling older Japanese adults. J Am Med Dir Assoc 査読有 pii: S1525-8610(19)30003-9, 2019. doi: 10.1016/j.jamda.2019.01.001.

Yuki A, Otsuka R, Tange C, Nishita Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H: Physical frailty and mortality risk in Japanese older adults. Geriatr Gerontol Int 査読有 18: 1085-1092, 2018. doi: 10.1111/ggi.13316.

Nakamoto M, Otsuka R, Nishita Y, Tange C, Tomida M, Kato Y, Imai T, Sakai T, Ando F, Shimokata H: Soy food and isoflavone intake reduces the risk of cognitive impairment in elderly Japanese women. Eur J Clin Nutr 査読有 72: 1458-1462, 2018. doi: 10.1038/s41430-017-0061-2.

Yuki A, Otsuka R, Tange C, Nishita Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H: Polypharmacy is associated with frailty in Japanese community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int 査読有 18: 1497-1500, 2018. doi: 10.1111/ggi.13507.

Shimokata H, Shimada H, Satake S, Endo N, Shibasaki K, Ogawa S, Arai H: Epidemiology of sarcopenia. Geriatr Gerontol Int 査読無 18 Suppl 1:13-22, 2018. doi: 10.1111/ggi.13320.

幸篤武, 安藤富士子, 下方浩史: フレイル・サルコペニアの疫学、Clin Calcium 査読無 1183-1189, 2018. doi: CliCa180911831189.

下方浩史, 安藤富士子, 幸篤武, 大塚礼: サルコペニアの疫学研究、日本臨床 査読無 76増刊5: 574-578, 2018.

安藤富士子, 下方浩史: サルコペニアの疫学 - 頻度と危険因子 -、診断と治療 査読無 106: 681-685, 2018.

西田裕紀子: フレイルとパーソナリティ. Modern Physician 査読無 38: 523-526, 2018.

大塚礼: フレイルと栄養. Modern Physician 査読無 38: 477-481, 2018.

安藤富士子, 下方浩史: サルコペニアの疫学 - 頻度と危険因子 - . 診断と治療 査読無 106: 681-685, 2018.

Otsuka R, Nishita Y, Tange C, Tomida M, Kato Y, Nakamoto M, Imai T, Ando F, Shimokata H: Dietary diversity decreases risk of cognitive decline among elderly Japanese. Geriatr Gerontol Int 査読有 17(6); 937-944, 2017. doi: 10.1111/ggi.12817.

Yuki A, Ando F, Otsuka R, Shimokata H: Sarcopenia based on Asian Working Group for Sarcopenia criteria and all-cause mortality risk in elderly Japanese. Geriatr Gerontol Int 査読有 17(10); 1642-1647, 2016. doi: 10.1111/ggi.12946.

[学会発表](計76件)

丹下智香子, 西田裕紀子, 富田真紀子, 中川威, 大塚礼, 安藤富士子, 下方浩史, 荒井秀典: フレイルに対する社会経済的要因および「生きがい」の影響. 日本発達心理学会第30回大会、2019年.

大塚礼, 丹下智香子, 富田真紀子, 西田裕紀子, 加藤友紀, 安藤富士子, 下方浩史, 荒井秀典: 2年間の身体的フレイル進行に最も強く関連する栄養学的要因の検討. 第60回日本老年医学会学術集会、2018年.

下方浩史: サルコペニア・フレイルの疫学. 第60回日本老年医学会学術集会、2018年.

加藤友紀, 大塚礼, 今井具子, 丹下智香子, 安藤富士子, 下方浩史: 分岐鎖アミノ酸摂取量と骨格筋量との関係に遺伝子多型が及ぼす影響 - 中高年地域住民での横断的検討 - . 第60回日本老年医学会学術集会、2018年.

安藤富士子, 富田真紀子, 丹下智香子, 西田裕紀子, 大塚礼, 下方浩史: 身体的プレフレイルからの改善要因・悪化要因に関する検討. 第60回日本老年医学会学術集会、2018年.

幸篤武, 大塚礼, 丹下智香子, 西田裕紀子, 富田真紀子, 安藤富士子, 下方浩史: 開眼片立ち時間とフレイルとの関連: 地域住民を対象とした4年間の縦断研究. 第73回日本体力医学会大会、2018年.

Shimokata H, Otsuka R, Ando F: Longitudinal association of serum and dietary omega-3 polyunsaturated fatty acid with muscle mass and strength in a community-living population. The 4th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia. 2018.

Sable-Morita S, Sugiura S, Tomida M, Nishita Y, Tange C, Ando F, Shimokata H, Otsuka R, Arai H: Sensory impairment is associated with sarcopenia in older adults. The 4th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia, 2018.

下方浩史：栄養からみたフレイル予防対策．第5回日本サルコペニア・フレイル学会大会、2018年．

〔図書〕(計24件)

下方浩史、安藤富士子：サルコペニアの栄養療法 - ビタミン．栄養・運動で予防するサルコペニア(診療ガイドライン2017準拠)．葛谷雅文、雨宮照祥編、医歯薬出版、pp.40-46, 2018．

下方浩史、島田裕之、佐竹昭介、遠藤直人：サルコペニアの疫学．サルコペニア診療ガイドライン(サルコペニア診療ガイドライン作成委員会編)、ライフサイエンス出版、pp.11-32, 2017.

下方浩史、安藤富士子、幸篤武：サルコペニアの疫学．サルコペニア診療マニュアル(原田敦編)、メジカルビュー社、pp.7-13, 2016．

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.ncgg.go.jp/cgss/department/ep/index.html>

6．研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：大塚 礼

ローマ字氏名：(OTSUKA, rei)

所属研究機関名：国立研究開発法人国立長寿医療研究センター

部局名：老年学・社会科学研究センター

職名：室長

研究者番号(8桁)：00532243

研究分担者氏名：丹下 智香子

ローマ字氏名：(TANGE, chikako)

所属研究機関名：国立研究開発法人国立長寿医療研究センター

部局名：老年学・社会科学研究センター

職名：研究員

研究者番号(8桁)：40422828

研究分担者氏名：西田 裕紀子

ローマ字氏名：(NISHITA, yukiko)

所属研究機関名：国立研究開発法人国立長寿医療研究センター

部局名：老年学・社会科学研究センター

職名：研究員

研究者番号(8桁)：60393170

研究分担者氏名：大藏 倫博

ローマ字氏名：(OKURA, tomohiro)

所属研究機関名：筑波大学

部局名：体育専門学群

職名：准教授

研究者番号(8桁)：60396611

研究分担者氏名：安藤 富士子

ローマ字氏名：(ANDO, fujiko)

所属研究機関名：愛知淑徳大学

部局名：健康医療科学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：90333393

(2)研究協力者

研究協力者氏名：富田 真紀子

ローマ字氏名：(TOMIDA, makiko)

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、研究者個人に帰属されます。