

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：37111

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K17642

研究課題名（和文）サルコペニア肥満の早期検出因子としてのエンプティ・カロリー摂取量の有用性の検討

研究課題名（英文）Evaluation of Empty Calorie Intake as an Early Detection Factor for Sarcopenia Obesity

研究代表者

富賀 理恵（TOMIGA, RIE）

福岡大学・スポーツ科学部・研究員

研究者番号：80881218

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では地域在住高齢者の身体活動量と栄養摂取量を評価し、骨格筋量が低下するサルコペニアまた内臓脂肪が蓄積する肥満の2つを持ち合わせたサルコペニア肥満の要因を明らかにすることとした。対象者は30名の地域在住高齢者であり、身体的特性、身体活動量、身体機能および栄養価を測定、評価した。身体活動量は加速度計および二重標識水法（日常生活下のエネルギー消費量を算出するゴールドスタンダードとされている）を用いていた。身体機能は握力や椅子の立ち上がりを用いて評価した。食事調査には、3日間の食事記録法と写真記録法を併用した方法を用いた。横断的なデータに関してはすべて取り終えており、現在データの解析中である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢化社会を迎えた我が国において、高齢者のサルコペニア肥満を高い精度で検出する指標を確立することは、早期に発展が望まれる社会的な要請の強い研究と考えられる。サルコペニア肥満の共通の定義は欠如しており、臨床データも乏しい。エンプティ・カロリーと内臓脂肪量、肥満との関連については近年疫学調査レベルで報告がなされているが、その多くは、子供や青年を対象としており、高齢者におけるエビデンスはほとんど蓄積されていない。したがって高齢者の身体組成、身体機能および身体活動量ならびに栄養価を評価し、サルコペニア肥満との関連を明らかにすることは健康寿命延伸につながる事が考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to investigate that factor of sarcopenia obesity. Sarcopenia obesity is a combination of the loss of skeletal muscle mass and the accumulation of visceral fat. The subjects were 30 community-dwelling older people. This study was assessed physical characteristics, physical activity, physical function, and nutritional intake for the older. Physical activity was measured by accelerometers and the doubly labeled water method. Physical function was assessed using grip strength and chair standing. The dietary survey was using 3-day dietary records with photographic recording method.

研究分野：エネルギー代謝

キーワード：身体組成 身体活動量 栄養摂取量

1. 研究開始当初の背景

我が国は未体験の超高齢社会に突入しており、2025年の65歳以上人口は30%に達すると推計されている(国立社会保障・人口問題研究所「人口推計」)。ますます進行する超高齢社会において、サルコペニア(加齢による骨格筋量の低下)に伴う身体機能低下はより多くの要介護者を生み、社会問題化が加速することは必至である。さらに、加齢に伴う身体組成の変化は、骨格筋量の低下とともに脂肪量、特に内臓脂肪の増加を引き起こす。食生活の欧米化も相まって、我が国の70歳以上男性人口28.7%、女性人口の27.7%は肥満であると報告されている。このような高齢者におけるサルコペニアと肥満の合併は、サルコペニア肥満と呼ばれる。

サルコペニア肥満は、単なる病態の組み合わせではなく、代謝異常や機能障害がより強いと考えられている。さらに、他の人種に比べ我々アジア人は内臓脂肪の蓄積が起こりやすいことが明らかにされている。超高齢社会の進行、人種的な内臓脂肪蓄積に対する脆弱性から、我が国においては今後サルコペニア肥満の有病者の一層の増加が予想される。しかしながら、臨床研究から得られたサルコペニア肥満のエビデンスは乏しく、また国際的な共通の定義も欠如している。

2. 研究の目的

高齢者におけるエンブティ・カロリー摂取は、肥満とサルコペニアを加速させ、最終的なサルコペニア肥満の進行に関与していると仮説を立て、これがサルコペニア肥満を予測する新たな指標となるかどうかを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

本研究では地域在住高齢者30名を対象に、身体特性、身体活動量、身体機能ならびに食事調査を行った。身体特性に係る基礎データとして、身長、体重、を測定した。

体幹部脂肪の測定にはタニタ社製 AB-101 を用いた。全身の骨格筋量や体脂肪量はタニタ社製マルチ周波数体組成計 MC-780A-N を使用して評価した。

身体機能の評価には Time up & Go、握力、5回椅子立ち上がりそして開眼片足立ちを用いた。

身体活動量(Physical activity: PA)の測定には、三軸加速度計(ActimarkerEW4800、Panasonic社製)を使用した。対象者には16日間腰部に装着させ、入浴やプールなどの水没する可能性がある場合以外は、24時間装着するように教示した。解析に用いたデータは、配布の前後1日を除く14日間とした。採用データは10時間以上の装着が得られた日を用いた。最低採用日数は10日とし、7日以上データがあった対象者のデータを採用した。本研究では強度別に、座位活動(1.5 METs以下)時間、低強度活動(1.6-2.9 METs)時間、中・高強度活動(3.0 METs)に分類し、各強度に要した時間を算出した。エネルギー消費量は水素と酸素の安定同位体を含む混合水(二重標識水)を用いた二重標識水法から求めた。

内側側頭部の萎縮(Medial temporal atrophy: MTA) MRIで撮像した脳MRI画像をもとにVSRAD advance2(エーザイ株式会社製)を用いて定量化した。

食事調査は3日間(平日2日、週末1日)食事記録法を実施し、さらに、デジタルカメラまたは携帯電話を用いて視覚記録を併用した。その後、参加者は食事記録と管理栄養士による面接を行った。よく訓練された管理栄養士が、写真とともに食事記録から栄養計算を実施した。全ての食事記録は、エクセル栄養君(ExcelEiyokun Ver.9.0; Kenpakusha, Tokyo, Japan)を用いて分析した。栄養成分はタンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンD、ビタミンK、ビタミンK、ビタミンB1、ビタミンB2、ナイアシン当量、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、食物繊維相当量、食塩相当量を計算した。

また、本研究の対象者は過去同様の測定を実施している。そのため、対象者の過去データと現データを比較して身体組成と身体機能の変化に栄養摂取状況そして身体活動量がどのように影響を与えているか明らかにすることも目的とし、本研究費の一部を使用した。

4. 研究成果

(1) 対象者特性

本研究の解析対象者は身体活動状況ならびに栄養摂取状況のデータがそろっている20名とした。対象者特性を表1に示す。

表1 対象者特性 (対象者数22名)

項目	全体		男性(4名)		女性(16名)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身体的特性						
年齢(歳)	75.5 ± 6.5		78.5 ± 5.2		74.8 ± 6.6	
身長(cm)	152.4 ± 7.7		162.1 ± 6.6		149.9 ± 5.9	
体重(kg)	49.1 ± 8.7		58.5 ± 7.9		46.7 ± 7.1	
体幹部脂肪率(%)	32.6 ± 6.8		25.6 ± 4.8		35.0 ± 15.9	
身体機能						
Time Up & Go(秒)	6.2 ± 0.9		6.1 ± 0.3		6.2 ± 1.0	
5回椅子立ち上がり(秒)	6.3 ± 1.4		6.4 ± 0.8		6.3 ± 1.5	
握力(kg)	26.3 ± 6.5		38.2 ± 1.1		23.3 ± 2.9	
身体活動状況						
歩数(回/日)	7017 ± 2954		6157 ± 2497		7232 ± 3019	
エネルギー消費量(kcal/日)	1804 ± 263		2106 ± 244		1729 ± 209	
栄養摂取状況						
エネルギー摂取量(kcal/日)	1752 ± 299		1978 ± 390		1696 ± 241	
タンパク質(g/日)	72.4 ± 13.4		73.6 ± 12.9		72.1 ± 13.5	
脂質(g/日)	56.5 ± 15.7		60.6 ± 22.8		55.5 ± 13.1	
炭水化物(g/日)	228.1 ± 41.2		261.8 ± 36.3		219.6 ± 38.0	

本研究の対象者の歩数は令和元年度の国民健康・栄養調査報告と比較して平均値が高いことが明らかとなった。本研究の集団は、月に2回運動教室を行っていることを踏まえると日常的に活動的な高齢者であることが伺える。また、身体機能については、介護予防マニュアル第4版(厚生労働省)に記載されている年齢別体力基準値表と比較しても身体機能が高いレベルに位置した。日常の身体活動は身体機能に良い影響を与えていることが考えられる。本研究の対象者は2015年にも同様の測定を行っていることから、縦断的なデータ解析も行い加齢による身体機能低下の要因も明らかとする。

(2) 各栄養素と身体機能との関連(表2)

表2 各栄養素と身体機能の関連

項目		Time up	チェア	開眼片足	
		& Go	握力	スタンド	立ち
たんぱく	相関係数	0.106	-0.275	0.061	-0.156
	有意確率 (両側)	0.667	0.254	0.804	0.524
脂質	相関係数	0.211	-0.296	0.200	-0.163
	有意確率 (両側)	0.387	0.219	0.411	0.504
炭水化物	相関係数	0.008	0.137	-0.045	0.112
	有意確率 (両側)	0.974	0.575	0.855	0.649

エネルギー摂取量を共変量として用いた

各栄養素と身体機能の関連について検討したところ、いずれの変数間で有意な関係は認められなかった。本研究では脂質や炭水化物の“質”に着目している。つまり栄養素別では身体機能に影響を与えないことが明らかとなった。今後は脂質や炭水化物の“質”つまり食品群別と身体機能の関連を検討する。

(3) 身体組成と身体機能の関連(表3)

表3 身体組成と身体機能の関連

項目		Time up	握力	チェア	開眼片足
		& Go		スタンド	立ち
体幹部 脂肪率	相関係数	.544*	-.667**	0.46	-.573*
	有意確率 (両側)	0.029	0.005	0.073	0.02
骨格筋量	相関係数	-0.081	.771**	0.062	-0.11
	有意確率 (両側)	0.742	0	0.802	0.654

身体組成と身体機能の関連について検討したところ、体幹部脂肪率は身体機能の低値と関係があることが明らかとなった。骨格筋量は握力いわゆる筋発揮力に関連することが認め

られた。これらのことから身体機能を高いレベルで維持するためには体脂肪率と骨格筋量の両方への介入が必要と考えられる。本研究では安定同位体を用いて体水分量からの身体組成についても評価しているため、引き続き身体組成と身体機能との関連を明らかにする。また、身体組成と脂質・糖質の質との検討を行う予定とする。

(4) 高齢者の認知機能を高いレベルで維持するためには座位活動量を減らし、それ以上の活動強度が重要 (学会発表1)

表4 MTA高値群と低値群の身体的特徴の比較

項目	MTA 1未満 n = 38	MTA 1以上 n = 15	p値
身体特性			
年齢	70 ± 7	76 ± 6	0.002
身長, cm	153 ± 9	154 ± 6	0.840
体重, kg	54.5 ± 13.4	55.0 ± 10.1	0.896
体格指数, kg/m ²	23 ± 4	23 ± 4	0.870
認知機能検査			
浦上式, 点	14 ± 1	13 ± 2	0.041
WMS-R, 点	9 ± 5	10 ± 5	0.712
TMT-A, 秒	90 ± 35	104 ± 36	0.203
TMT-B, 秒	120 ± 53	159 ± 90	0.057
身体活動量			
歩数, 回/日	6632 ± 2824	5262 ± 2618	0.111
睡眠時間, 分/日	420 ± 53	436 ± 70	0.393
座位活動時間, 分/日	637 ± 103	688 ± 82	0.095
低強度活動時間, 分/日	350 ± 93	295 ± 64	0.042
中強度以上の活動時間, 分/日	33 ± 21	21 ± 18	0.068

MTA が低値を示す高齢者は年齢が高齢であり、低・中高強度の活動強度時間が短いことが明らかとなった。この関係は年齢を調整しても変わらなかった。したがって MTA を維持するためには座位活動以上の身体活動強度時間を高めることが重要であると考えられる。

(5) 身体機能の低下には総エネルギー消費量、身体組成に関係なく、身体活動量が関係している (学会発表2)

表5 一般高齢者と要支援者の身体的特徴の比較

Variables	高齢者 All n = 20		要支援者 All n = 16	
	men 5, women 15		men 7, women 9	
Characteristics parameter				
Age, year	Mean	SD	Mean	SD
Height, cm	79 ± 3		85 ± 5	
weight, kg	153 ± 2		154 ± 3	
Fat-free mass, kg	55.1 ± 3.0		59.3 ± 3.5	
% body fat	35.9 ± 1.9		38.2 ± 2.2	
	34.1 ± 1.9		35.5 ± 2.2	
Physical activity parameter				
Step, counts/day	4883 ± 384		2205 ± 425	
Sleep time, min/day (Including unattached time)	608 ± 34		622 ± 37	
Sedentary behavior, min/day	500 ± 26		573 ± 30	
Light physical activity, min/day	314 ± 22		235 ± 26	
Moderate to vigorous physical activity, min/day	18 ± 3		10 ± 4	
Physical performance parameter				
Time up and go, sec	6.7 ± 0.8		12.1 ± 0.9	
Grip hand, kg	24.9 ± 1.7		19.9 ± 1.9	

要介護認定を受けている高齢者(要支援者)と受けていない高齢者の身体的特徴を比較した。要支援者は高齢者と比較して身体機能ならびに身体活動量が低値を示した。身体活動量または身体機能を高いレベルで維持することで介護予防につながる事が明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 富賀理恵、畑本陽一、古瀬裕次郎、富賀裕貴、安方惇、小見山高明、池永昌弘、檜垣靖樹
2. 発表標題 地域在住高齢者における内側側頭部の萎縮と身体活動強度の関係ー福岡アイランドシティ研究
3. 学会等名 第23回七隈アルツハイマー・パーキンソン病研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 富賀理恵、園田剛之、畑本陽一、古瀬裕次郎、安方惇、山本大暉、上原吉就、檜垣靖樹
2. 発表標題 後期高齢者と要介護認定者の身体活動レベルと身体機能性の関係
3. 学会等名 第77回日本体力医学会大会
4. 発表年 2023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
---------------------------	-----------------------	----

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