

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 7 月 8 日現在

機関番号：32810

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K17943

研究課題名（和文）日本人高齢者における骨格筋量と筋血流量の関連

研究課題名（英文）The relationship between skeletal muscle mass and blood flow in Japanese elderly.

研究代表者

膳法 浩史（Zempo, Hirofumi）

東京聖栄大学・私立大学の部局等・講師

研究者番号：90749285

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題は、加齢に伴う筋血流量の減少に着目し、日本人高齢者における骨格筋量と筋血流量の関係を明らかにすることを目的とした。筋肉量は生体電気インピーダンス法を用いた。血流量の測定はドップラー超音波エコーを用いて大腿動脈を測定した。食後の血流量増加を評価するため、食事負荷試験を実施した。対象者は前日に規定食による夕食を摂り、夜9時～翌朝までは水以外を摂取しないようにした。試験当日は30分間の座位安静をとり筋血流量を測定する。その後朝食を摂取し、30分毎に筋血流量を測定した。本研究では骨格筋量と筋血流量の間に有意な相関関係が認められなかったが、今後対象者数を増加させるなど慎重に検討する必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

少子高齢化かつ長寿国である我が国では、高齢者が他者の介護を受けることなく自立した生活を営むこと、つまり介護予防が重要である。しかしながら、要介護状態となる原因の一つである加齢に伴う筋量と筋力の減少（サルコペニア）の原因は、多くの仮説が提唱されているものの未だ不明なままである。本研究では骨格筋量と筋血流量の関係性について検討したが、有意な相関関係が認められなかった。今後、さらなる検討を重ね介護予防に資するようになりたい。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to clarify the relationship between skeletal muscle mass and muscle blood flow in the elderly Japanese, focusing on the decrease in muscle blood flow with aging. Muscle mass was evaluated using the bioelectrical impedance method (Inbody430, Inbody). The femoral artery blood flow was measured using Doppler ultrasonic echo. A dietary challenge test was performed to assess postprandial blood flow increase. The subjects had a supper with a regular diet the day before, and did not consume anything other than water from 9 pm to the next morning. On the day of the test, subjects were measured muscle blood flow after a 30-minute rest. Then, breakfast was ingested, and muscle blood flow was measured every 30 minutes. As the results, no significant correlation was found between skeletal muscle mass and muscle blood flow, but careful consideration should be given in the future, such as increasing the number of subjects.

研究分野：健康科学

キーワード：サルコペニア 血流量 骨格筋 介護予防

1. 研究開始当初の背景

高齢者人口は世界的に増加しており、2050年には60歳以上人口が現在の2倍以上となる21億人に達すると予測している。我が国においても既に4人に1人以上(27.7%)が65歳以上の高齢者が占めており、どこの国も経験したことの無い超高齢社会を歩んでいる。このような現状において、高齢者が他者の介護を受けることなく自立した生活を営むことは自身の生活の質においても、また社会全体においても重要である。また、介護予防施策は既に講じられているものの要介護者は増加の一途を辿り、少子化と相まって介護福祉士・ヘルパーは不足し、さらに介護費も10兆円を超え現在も膨らみ続けている(厚生労働省老健局、介護費の動向について、2016)。つまり、現在の介護予防施策は未だ効果的なシステムになっていない。

ヒトの骨格筋量は加齢により20歳から年間約0.6%ずつ減少するため、若年者の半分程度しか筋量を保持していない高齢者では自立した生活が困難になりやすい。筋量は、筋タンパクの合成と分解の正味バランスにより大きな日内変動を伴いながら制御されている(Burd et al. *J Appl Physiol*, 2009)。特に、筋タンパク合成は食後において最大となる。近年、Rasmussenらは食後を模したヒトに対するインスリン刺激時において、下肢の筋タンパク合成の変化量と血流量の変化量の間には $r = 0.9$ の非常に強い正の相関関係があることを報告している(*FASEB J*, 2006)。さらにその研究において、高齢者は若年者と比べて安静時の下肢血流量が半分程度も少なく、インスリン刺激時においても若年者にみられるような血流増加が起こらなかったことも示している。つまり、サルコペニアの原因として、筋血流量の減少と血管におけるインスリン反応性の鈍化が関与している可能性がある。血管系は酸素や栄養を筋組織へ運搬する重要な役割を担っていることから、サルコペニアの特徴である筋萎縮と、血管の加齢による能力低下との間に因果関係がある可能性は高い。しかしながら、これらの研究は全て欧米人を対象としており、BMIも 25kg/m^2 を超えていることから標準体型をもつ日本人においても同様か否かは不明である。

2. 研究の目的

本研究は、日本人高齢者における骨格筋量と筋血流量の関連を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

骨格筋量の測定：生体電気インピーダンス法(Inbody430, インボディ社)を用いて全身の骨格筋量を部位別に評価した。この機器による骨格筋量の評価は、ゴールドスタンダードの一つであるDual Energy X-Ray Absorptiometry(DXA)法と相関係数は $0.8 \sim 0.9$ と非常に強い関連性をもつことから非侵襲的に、かつ簡便に評価できる点において優れている。また、サルコペニアの評価は、2014年にアジアの国際ワーキンググループによってつくられたサルコペニアの判定基準を用いた(Chen et al. *J Am Med Dir Assoc*. 2014)。

筋血流量の測定：ドップラー超音波エコーを用いて、大腿動脈および上腕動脈の筋血流量を測定する。対象者を10分間以上安静させてから測定した。また、Bモードによって動脈径を測定し、血管断面積を推定した。

基本的データの測定：身長、体重、血圧、心拍数、身体活動量、ストレス度(アンケート)を記録した。

食事負荷試験：対象者は、前日に規定食による夕食を摂り、夜9時～翌朝8時までは水以外を摂取しないようにした。試験当日に体重や骨格筋量、血圧など基礎的データを測定し、30分間の座位安静ののち筋血流量を測定した。その後朝食(450kcal、P:F:C=1:1:3)を摂取し、30分毎に2時間まで筋血流量を測定した。

なお、当初の計画と異なり、倫理委員会の審議によって予定採血量を採取することが認められず、採血を伴う血液生化学検査を断念した。

4. 研究成果

健康な日本人成人29名(男性14名、女性15名)を対象とした。生体電気インピーダンス法で得られた骨格筋量と筋血流量の相関関係を検討したところ、有意な相関関係が認められなかった。また、食後の血流量増加は確認されたものの、骨格筋量と血流量増加の間には有意な関連性は認められなかった。このような結果となった理由の一つとして、測定対象者

の人数が少なかったことが挙げられる。研究対象期間において対象者数が少なかった理由として、前半ではボランティアの参加率の低さがあったため改善しようと試みたが、後半では新型コロナウイルス蔓延に伴い大学での測定を行えなかった。今後の課題として、本研究において食後における血流量の増加は確認できたため、対象者数を増やしたうえで、日本人において骨格筋量と筋血流量増加の間に果たして関係があるか否かを今後慎重に検討する必要があると考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔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
---------	---------