

自己評価報告書

平成 22 年 6 月 25 日現在

機関番号：43949
研究種目：若手研究 (B)
研究期間：2007 ～ 2010
課題番号：19700601
研究課題名 (和文) 緑茶カテキン摂取と運動療法による閉経後女性の筋力低下緩和効果
研究課題名 (英文) Preventive effect of green tea catechins and kinesitherapy on muscle weakness in postmenopausal women.
研究代表者 望月 美也子 (MOCHIZUKI MIYAKO)
愛知医療学院短期大学・理学療法学専攻・講師
研究者番号：20367858

研究者の専門分野：栄養生理学・栄養教育

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・応用健康科学

キーワード：緑茶・カテキン・更年期・筋肉・運動負荷・栄養教育

1. 研究計画の概要

女性は、卵巣から分泌されるエストロゲンとプロゲステロンの分泌量にさまざまな影響を受けることが知られている。エストロゲン分泌量は、思春期から性成熟期である 20 歳代から 30 歳代にピークに達し、加齢に伴って 40 歳代から急激に減少し、閉経を迎える。この閉経を迎えるまでの女性の加齢課程において、生殖期から非生殖期への移行期間が更年期と定義されている。

日本産科婦人科学会の調査によると、本邦の閉経年齢分布は、44 歳から 55 歳に推移しており、平均閉経年齢は 49.45 歳となっている。

女性の肥満・閉経後骨粗鬆症・不定愁訴については、様々な報告がなされているにも関わらず、「更年期女性の筋力低下緩和効果」にフォーカスを当てた論文は、世界的に見ても見当たらない。

一方、緑茶成分の機能性については、抗酸化性や抗菌性、抗肥満、抗う蝕性など、様々な報告がなされているにも関わらず、更年期の筋力低下に関する論文は、世界的に見ても見当たらない。

そこで、緑茶カテキンによる血清エストロジオール低下に伴う骨格筋の筋力低下に対する緑茶カテキンと運動負荷による筋力低下の緩和効果と緑茶カテキンによる骨格筋細胞の活性化を複合的に解明し、最終年度には、最終的には、閉経後女性ボランティアを募り、食品として一般的に販売されている粉末緑茶を摂取させ、血清エストロジオール濃度の維持と筋組成を変化させるための運動療法を組み合わせ、閉経後女性の筋力低下緩和効果を明らかにする。

(1) 更年期のエストロジオール低下に伴う骨格筋の筋力低下に対する緑茶カテキンと運動効果

①更年期モデルラットの血清エストロジオール濃度の測定

卵巣摘出法、飼育条件は、既報を参考に飼料摂取量と体重を毎日測定する。経時的採血からエストロジオール濃度を測定し、エストロジオール濃度の低下により更年期モデルラットと判定する。

②持久力から緑茶カテキン摂取による変化を判定する。

緑茶カテキン投与群と非投与群に分け、小動物用トレッドミルで運動を行う。週 1 回、自発的運動を行わせ、その走行距離計測し、持久力を判定する。

③緑茶カテキンとトレーニングによる筋細胞内の変化

ラット後脚の長指伸筋と腓腹筋を、クリオスタッドを用いて組織切片を作製する。この切片を ATPase、PAS、SDH 染色をすることにより、骨格筋ファイバタイプ別のトレーニング効果を判定する。

(2) 緑茶カテキンによる骨格筋細胞の活性化に及ぼす効果

①初代鶏胚骨格筋細胞の培養条件の確認

初代鶏胚骨格筋細胞の培養条件を検討し、緑茶カテキンをさまざまな濃度で添加することによって、緑茶カテキンの添加が、初代鶏胚骨格筋細胞の活性化に及ぼす影響を細胞レベルで明らかにする。

(3) 閉経健常ボランティアによる、緑茶カテキン投与と運動療法が、骨密度と筋力増加に及ぼす効果

健常閉経後女性ボランティアを募り、本研究

計画の主旨、その目的と方法について十分なインフォームドコンセントを行い、本人の意思確認と同意書を得てから緑茶カテキンの摂取と同時に、運動療法を行い、閉経健常ボランティアによる、緑茶カテキン投与と運動トレーニングが、骨密度と筋力増加に及ぼす効果を明らかにする。

2. 研究の進捗状況

(1) 更年期のエストラジオール低下に伴う骨格筋の筋力低下に対する緑茶カテキンと運動効果

9ヶ月齢 SD 系多産ラットに卵巣摘出術 (OVX) を行った結果、OVX を施していない Sham 群と OVX 群の血清 E₂ 濃度を比較すると、OVX 群の血清 E₂ 濃度の低下が見られ、子宮湿重量が有意に減少した。血清 E₂ 濃度の低下と子宮組織の萎縮がみられたことから、OVX が正確に行われ、更年期モデルラットの作製法を確立したことが明らかになった。この更年期モデルラットに対して、OVX 群 (OVX)、緑茶カテキン摂取群 (OVX-GT)、持久的な運動トレーニング群 (OVX-TR) の3群に分け、長指伸筋と腓腹筋の組織切片を作製した結果、OVX 群よりも OVX-TR 群、OVX-GT 群のトレーニング効果が明らかとなった。

(2) 緑茶カテキンによる骨格筋細胞の活性化に及ぼす効果

10日目鶏胚から無菌的に筋肉を取り出し、トリプシンで単一細胞にした後、2% chicken embryo extract、10% horse serum を含む Dulbecco's modified Eagle's medium にて培養し、緑茶カテキンが初代鶏胚骨格筋細胞に及ぼす影響を検討した。はじめに、10日目鶏胚から単一細胞にした初代鶏胚骨格筋細胞を培養する方法を確立した。その後、前述した初代鶏胚骨格筋細胞に直接緑茶カテキンを添加すると、アクチンフィラメントの形成が増加する傾向が明らかとなった。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

これまで、(1) 更年期のエストラジオール低下に伴う骨格筋の筋力低下に対する緑茶カテキンと運動効果および (2) 緑茶カテキンによる骨格筋細胞の活性化に及ぼす効果について明らかにしてきた。

これらの研究成果は、本研究の学術的な特色・独創的な点である「粉末緑茶の積極的飲用」という食生活の付加と運動療法を組み合わせることにより、「女性健康寿命の伸展—閉経後30年間の quality of life(QOL)の向上—」を期待させる研究成果となった。

また、現在、(3) 閉経健常ボランティアによる、カテキン投与とトレーニングが、骨密

度と筋力増加に及ぼす効果について調査を行っており、おおむね順調に進展していると自己評価する。

4. 今後の研究の推進方策

最終年度にあたり、現在、健常閉経後女性ボランティアを募り、本研究計画の主旨、その目的と方法について十分なインフォームドコンセントを行い、本人の意思確認と同意書を得てから緑茶カテキンの摂取と同時に、運動療法を行い、閉経健常ボランティアによる緑茶カテキン投与と運動トレーニングが、骨密度と筋力増加に及ぼす効果を明らかにしている段階である。

これまで明らかとなった、緑茶カテキンによる骨格筋細胞の活性化に及ぼす効果についてもまとめており、研究成果として発表する予定である。

本研究による「粉末緑茶の積極的飲用」は、「日本の伝統的食生活を見直す」ことにつながり、「日本型食生活の継承と再発見」、「健康的で豊かな食生活の形成」、「幅広い世代への食育」、「農業への興味関心」、「地産地消による農業の振興と食糧自給率の改善」などが考えられ、科学技術・産業・文化などが幅広い意味で社会に与えるインパクトが大きいと考える。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

Hasegawa N. and Mochizuki M. Improved effect of Pycnogenol on impaired spatial memory function in partial androgen deficiency rat model. *Phytother. Res.* (査読有) 23, 840-843, 2009

Mochizuki M. and Hasegawa N. (-)Epigallocatechin-3-gallate reduces experimental colon injury in rats by regulating macrophage and mast cell. *Phytother. Res.* (査読有) 24, S120-122, 2010

[学会発表] (計 1件)

望月美也子、長谷川昇、持久的トレーニングと緑茶カテキン投与が更年期モデルラットの体組成に及ぼす影響。日本薬学会 (横浜) 2008、3月27日