

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 10 日現在

機関番号：32689

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2015～2016

課題番号：15H06675

研究課題名（和文）身体活動およびその他の生活習慣要因とサルコペニアの関連構造を解明する

研究課題名（英文）Effects of physical activity and other lifestyle factors on sarcopenia

研究代表者

川上 諒子（KAWAKAMI, Ryoko）

早稲田大学・スポーツ科学学術院・助手

研究者番号：50617818

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、中高齢者を対象に身体活動ならびにその他の生活習慣要因とサルコペニアの関連を検討した。本研究の結果、年齢、喫煙状況、余暇身体活動、たんぱく質摂取量、はそれぞれ独立してサルコペニアの頻度と有意な関連が認められた。サルコペニアの頻度に対する余暇身体活動とその他の生活習慣要因の交互作用についてはいずれの生活習慣要因においても有意ではなかった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to examine the effect of physical activity and other lifestyle factors on sarcopenia in middle-aged and older adults. Age, smoking habits, leisure-time physical activity, and protein intake were independently associated with prevalence of sarcopenia, respectively. The interaction between leisure-time physical activity and other lifestyle factors on prevalence of sarcopenia were not significant.

研究分野：運動疫学

キーワード：疫学 公衆衛生学 サルコペニア 身体活動 生活習慣

1. 研究開始当初の背景

我が国では高齢化が急速に進んでおり、国民全体に向けた介護予防に関する研究に取り込むことは重要であると考えられる。

サルコペニア(加齢性筋肉減弱症)は、「加齢に伴う筋肉量の減少ならびに筋力の低下」と定義されている(European Working Group on Sarcopenia in Older People 2010)。筋量や筋力の低下は、歩行や日常生活の障害に直結するため、高齢者の自立度や社会的労働生産性および生活の質(QOL)の低下をもたらし、要介護のリスクを高める(Janssen et al. 2002)。したがって、サルコペニア予防に資する対策を行うことは、超高齢社会を迎えた我が国において重要であると考えられる。

これまでのいくつかの先行研究において、日常の身体活動量が多い者ではサルコペニアの頻度が低いことが報告されている(Kim et al. 2013、Shephard et al. 2013)。しかしながら、身体活動ならびに複数の生活習慣要因とサルコペニアとの関連について総合的に検討し、要因間の関係を定量的に検討した研究は限定的である。遺伝や環境は自身の意志で修正することが難しいが、生活習慣は修正可能である。本研究では、身体活動や運動によるサルコペニアの予防効果を最大限に引き出す生活習慣要因の組み合わせを解明することで、サルコペニア予防に向けたより効果的なアプローチの確立に資する研究となることを目指す。

2. 研究の目的

本研究では、身体活動によるサルコペニアの予防効果を最大限に引き出す生活習慣要因の組み合わせを解明することを目的とし、サルコペニアに関連する複数の生活習慣要因とサルコペニアとの関連を分析し、身体活動およびその他の生活習慣要因とサルコペニアとの相互作用に関する検討を行った。

3. 研究の方法

(1) 対象者

大学同窓生を対象とした大規模コホート研究の参加者のうち、2015年3月より開始した大学施設で実施する健康診断・体力測定に参加した40歳以上の中高齢者を対象に検討を行った。2017年3月までに698人の測定を完了しており、本研究ではそのうち解析基準を満たした591人(男性392人、女性199人)を対象とした。

(2) サルコペニア(低筋量)の評価

二重エネルギーX線吸収法(DXA法)を用いて評価した四肢除脂肪軟組織量(kg)を身長(m)の2乗で除して筋量の指標とされている骨格筋指数を算出した。本研究では、日本人を対象としたSanadaらの先行研究(Sanada et al. 2010)のサルコペニア予備群の参照値にもとづき、骨格筋指数が男性

7.77kg/m²以下、女性6.12kg/m²以下の者をサルコペニア予備群・該当者(低筋量)と判定した。

(3) 身体活動量の評価

WHOにより作成された自記式質問票の世界標準化身体活動質問票(GPAQ: Global Physical Activity Questionnaire)の日本語版を用いて余暇時間における身体活動量を評価した。週あたりに実施する高強度および中強度の活動時間ならびに実施頻度の回答結果をもとに、中強度は4メッツ、高強度は8メッツと換算して週あたりの余暇身体活動量(メッツ・時/週)を算出した。

(4) 生活習慣要因の評価

簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ: brief-type self-administered diet history questionnaire)を用いて栄養調査を行った。BDHQは、過去1か月間の平均的な食事について、食物摂取頻度および食習慣を選択形式で回答するA4サイズ4ページの質問票である。本調査の結果から、1日あたりのたんぱく質摂取量(g/日)を評価した。

その他の生活習慣に関する要因として、自記式質問票を用いて飲酒量(g/日)、喫煙習慣(喫煙、以前まで喫煙、非喫煙)を調査した。

(5) 統計解析

身体活動ならびに他の生活習慣要因とサルコペニアとの関連について検討を行うために、サルコペニア予備群・該当者(該当=1、非該当=0)を従属変数として投入した多変量ロジスティック回帰モデルにおいて、独立変数として年齢(連続変数)、性別(男性、女性)、飲酒量(連続変数)、喫煙習慣(喫煙、以前まで喫煙、非喫煙)、たんぱく質摂取量(連続変数)、余暇身体活動量(連続変数)を同時に投入し、オッズ比および95%信頼区間を算出した。

さらに、サルコペニア予備群・該当者(該当=1、非該当=0)に対する余暇身体活動と他の生活習慣要因との交互作用についてそれぞれの要因ごとに検討するため、多変量ロジスティック回帰モデルを用いて、独立変数に上述のすべての変数を投入するとともに、余暇身体活動量(連続変数)との交互作用項(積項)をそれぞれ投入し、オッズ比および95%信頼区間を算出した。

4. 研究成果

対象者の平均年齢は55±10歳であった。骨格筋指数の平均値は男性で7.98±0.81kg/m²、女性で6.14±0.63kg/m²であった。サルコペニア予備群・該当者の頻度は男性で151人(38.5%)、女性で96人(48.2%)であった。

多変量ロジスティック回帰モデルを用いて、サルコペニア予備群・該当者に対する余

暇身体活動量ならびに他の生活習慣要因の関係を検討したところ、年齢 (P for linearity=0.009)、喫煙状況 (P for trend=0.005)、余暇身体活動量 (P for linearity=0.010)、たばく質摂取量 (P for linearity=0.011) はそれぞれ独立してサルコペニア予備群・該当者との間に有意な関連が認められた。一方、性別 (P=0.801) および飲酒量 (P for linearity=0.069) においてはサルコペニアとの間に明確な関連が認められなかった。具体的に言い換えると、年齢が高い人、非喫煙者、余暇身体活動量が少ない人、たばく質摂取量が少ない人においてサルコペニア予備群・該当者の頻度が高いことが示された。

サルコペニア予備群・該当者に対する余暇身体活動量と他の生活習慣要因の交互作用についてもそれぞれ検討したが、いずれの生活習慣要因においても交互作用は認められず、サルコペニアに対する余暇身体活動量とたばく質摂取量の交互作用も有意ではなかった (P for interaction=0.333)。

今後、身体活動や運動によるサルコペニアの予防効果を最大限に引き出す生活習慣要因の組み合わせを解明するために、本研究では評価されていない他の生活習慣要因との関連についても広く検討されることが期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 17 件)

1. Kawakami R, Sawada SS, Lee IM, Gando Y, Momma H, Terada S, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Higuchi M, Miyachi M, Blair SN. Long-term impact of cardiorespiratory fitness on type 2 diabetes incidence: A cohort study of Japanese men. *J Epidemiol*. 査読有. (in press)
2. Momma H, Sawada SS, Sloan RA, Gando Y, Kawakami R, Terada S, Miyachi M, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Huang C, Nagatomi R, Blair SN. Importance of achieving a “fit” cardiorespiratory fitness level for several years on the incidence of type 2 diabetes mellitus: a Japanese cohort study. *J Epidemiol*. 査読有. (in press)
3. Momma H, Sawada SS, Lee IM, Gando Y, Kawakami R, Terada S, Miyachi M, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Huang C, Nagatomi R, Blair SN. Consistently high level of cardiorespiratory fitness and incidence of type 2 diabetes. *Med Sci Sports Exerc*. 査読有. DOI:10.1249/MSS.0000000000001319
4. Hashimoto Y, Matsudaira K, Sawada SS, Gando Y, Kawakami R, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Miyachi M, Naito H. Obesity and low back pain: A retrospective cohort study of Japanese males. *J Phys Ther Sci*. 査読有. 29: 978-983, 2017. (in press)
5. Tanisawa K, Taniguchi H, Sun X, Ito T, Kawakami R, Sakamoto S, Higuchi M. Visceral fat area is a strong predictor of leukocyte cell-derived chemotaxin 2, a potential biomarker of dyslipidemia. *PloS One*. 査読有. 12: e0173310, 2017. DOI:10.1371/journal.pone.0173310
6. Furushima T, Miyachi M, Iemitsu M, Murakami H, Kawano H, Gando Y, Kawakami R, Sanada K. Comparison between clinical significance of height-adjusted and weight-adjusted appendicular skeletal muscle mass. *J Physiol Anthropol*. 査読有. 36: 15-, 2017. DOI:10.1186/s40101-017-0130-1
7. Murakami H, Fuku N, Kawakami R, Gando Y, Iemitsu M, Sanada K, Miyachi M. DRD2/ANKK1 gene polymorphism rs1800497 is associated with exercise habit in the period from childhood to adolescence in Japanese. *J Phys Fitness Sports Med*. 査読有. 6: 95-102, 2017. DOI:10.7600/jpfsm.6.95
8. 伊藤智子, 谷澤薫平, 川上諒子, 樋口満. 中高年を対象とした食事調査票からの食事パターンの抽出と栄養素摂取量の評価. *日本公衆衛生雑誌*. 査読有. 63: 653-663, 2016. DOI:10.11236/jph.63.11_653
9. Nishiwaki M, Nakashima N, Ikegami Y, Kawakami R, Kurobe K, Matsumoto N. A pilot lifestyle intervention study: effects of an intervention using an activity monitor and Twitter on physical activity and body composition. *J Sports Med Phys Fitness*. 査読有. 57: 402-410, 2017. DOI:10.23736/S0022-4707.16.06208-3
10. Murakami H, Kawakami R, Nakae S, Nakata Y, Ishikawa-Takata K, Tanaka S, Miyachi M. Accuracy of wearable devices for estimating total energy expenditure: comparison with metabolic chamber and doubly labeled water method. *JAMA Intern Med*. 査読有. 176: 702-703, 2016. DOI:10.1001/jamainternmed.2016.0152
11. Gando Y, Murakami H, Kawakami R, Yamamoto K, Kawano H, Tanaka N, Sawada SS, Miyatake N, Miyachi M. Cardiorespiratory fitness suppresses

- age-related arterial stiffening in healthy adults: A 2-year longitudinal observational study. 査読有. J Clin Hypertens. 18: 292-298, 2016. DOI:10.1111/jch.12753
12. Yoshimura E, Sawada SS, Lee IM, Gando Y, Kamada M, Matsushita M, Kawakami R, Ando R, Okamoto T, Tsukamoto K, Miyachi M, Blair SN. Body mass index and kidney stones: A cohort study of Japanese men. J Epidemiol. 査読有. 26: 131-136, 2016. DOI:10.2188/jea.JE20150049
 13. Sogabe N, Sawada SS, Lee IM, Kawakami R, Ishikawa-Takata K, Nakata Y, Mitomi M, Noguchi J, Tsukamoto K, Miyachi M, Blair SN. Weight change after 20 years of age and the incidence of dyslipidemia: A cohort study of Japanese male workers. J Public Health. 査読有. 38: e77-83, 2016. DOI: 10.1093/pubmed/fdv089
 14. Nishiwaki M, Kawakami R, Saito K, Tamaki H, Ogita F. The effects of exercise training under mild hypoxic conditions on body composition and circulating adiponectin in postmenopausal women. Clin Physiol Funct Imaging. 査読有. 36: 468-475, 2016. DOI:10.1111/cpf.12252
 15. Kawakami R, Sawada SS, Lee IM, Matsushita M, Gando Y, Okamoto T, Tsukamoto K, Higuchi M, Miyachi M, Blair SN. Dynapenic obesity and prevalence of type 2 diabetes in middle-aged Japanese men. J Epidemiol. 査読有. 25: 656-662, 2015. DOI:10.2188/jea.JE20140256
 16. Murakami H, Tripette J, Kawakami R, Miyachi M. "Add 10 min for your health": The new Japanese recommendation for physical activity based on dose-response analysis. J Am Coll Cardiol. 査読有. 65: 1153-1154, 2015. DOI:10.1016/j.jacc.2014.10.080
 17. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata I, Higuchi M, Miyachi M. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. Geriatr Gerontol Int. 査読有. 15: 969-976, 2015. DOI:10.1111/ggi.12377

〔学会発表〕(計 35 件)

1. Kawakami R, Sawada SS, Lee IM, Gando Y, Momma H, Kikuga N, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Higuchi M, Miyachi M, Blair SN..

Long-Term Impact of Cardiorespiratory Fitness on Type 2 Diabetes Incidence in Japanese Men. 63rd American College of Sports Medicine Annual Meeting. 2016年6月1日. Boston (USA).

2. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Gando Y, Sawada SS, Higuchi M, Miyachi M. Joint association of physical activity and dietary protein intake with sarcopenia in Japanese women. Gerontological Society of America 68th Annual Scientific Meeting. 2015年11月20日. Orlando (USA).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

川上 諒子 (KAWAKAMI, Ryoko)
早稲田大学・スポーツ科学学術院・助手
研究者番号：50617818

以上