

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：17301

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K15888

研究課題名（和文）日本人高齢者における骨粗鬆症とサルコペニアの生理的多様性と相互関連の解明

研究課題名（英文）Physiological diversity and interrelationships between osteoporosis and sarcopenia in elderly Japanese

研究代表者

水上 諭（Mizukami, Satoshi）

長崎大学・医歯薬学総合研究科（医学系）・助教

研究者番号：20814502

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：40歳以上の女性80名を対象とした。海綿骨骨密度低下は65名（81.3%）、皮質骨厚低は60名（75.0%）であった。海綿骨骨密度低下群は年齢が有意に高く、椅子立ち上がり時間が有意に長く、FRTが有意に短く、併存疾患ありの割合が有意に高かった。海綿骨骨密度低下を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果、年齢、BMI、飲酒習慣、併存疾患の有無を調整後も、FRTのオッズ比は1.14（95%信頼区間：1.01-1.27）で、FRTが短いことは海綿骨骨密度低下と有意に関連していた。中高年女性において、FRTが短いことは海綿骨骨密度低下と有意に関連していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

地域在住日本人中年女性において、バランス能力の指標であるFRTが短いことは海綿骨骨密度低下の有意な決定因子であった。しかし、皮質骨厚とは有意な関連がみられなかった。閉経を目前とした中年女性の骨健康に関して、バランス能力の維持向上が骨粗鬆症や脆弱性骨折の予防因子となることが示唆された。生理人類学の観点からバランス能力や骨量の変動は環境や生活状況の変化に対する人類の適応能を理解するうえで役立つと考える。

研究成果の概要（英文）：The participants included 80 women individuals aged 40 years and older. Sixty-five (81.3%) had low trabecular bone mineral density and 60 (75.0%) had low cortical bone thickness. The group with low trabecular bone mineral density was significantly older, had significantly longer chair stand times, significantly shorter FRT, and significantly higher percentages of patients with comorbidities. Logistic regression analysis with low trabecular bone mineral density as the dependent variable showed that short FRT was significantly associated with low trabecular bone mineral density, with an odds ratio for FRT of 1.14 (95% confidence interval: 1.01-1.27), even after adjustment for age, BMI, alcohol consumption, and comorbidities. In middle-aged and older women, shorter FRT was significantly associated with lower trabecular bone mineral density.

研究分野：公衆衛生学

キーワード：骨粗鬆症 海綿骨骨密度 身体機能 FRT

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本人は平均寿命の延伸により、かつてないスピードで世界一の超高齢社会を迎えた。超高齢社会を背景とする骨粗鬆症とサルコペニアは生活習慣や栄養状況、運動機能が関連するなど共通点が多く、罹患率は年々増加しており、健康寿命低下につながる重要な問題である。骨粗鬆症性骨折、サルコペニア増悪、不活動、骨粗鬆症増悪と悪循環が生じると、高齢者にとって悪循環からの脱却は容易ではない。一方、内閣府の調査によると「健康である」と答えた高齢者も約25%存在し、加齢による機能低下には多様性が関与していると考えられる。日本人の骨粗鬆症有病率は女性が高く、閉経による女性ホルモンの影響で60代を境に急激に上昇する。一方で80歳代でも約半数は骨粗鬆症に罹患しない。これは骨代謝において生理的多様性が関与していると考えられる。

骨強度とは骨密度と骨質の2要因からなり、骨密度が約70%、骨質が約30%を説明するとされている。骨粗鬆症の患者集団は多様であり、骨密度の低下、骨質の劣化は一樣ではないため、骨密度だけでなく骨質との双方からの評価が不可欠と考える。

サルコペニアは有病率に性差はないものの、男女でカットオフ値が異なる。また the Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)は民族、体の大きさ、ライフスタイルがヨーロッパ集団とは異なることからアジア集団用の診断基準を開発している。このようにサルコペニアによる筋肉量減少もまた性差も含め多様性が考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、日本人高齢者における骨粗鬆症を骨密度と骨質の双方から評価し、骨粗鬆症とサルコペニアの生理的多様性と相互関連を解明することとした。

3. 研究の方法

対象は長崎県在住者とした。骨密度の測定には2波検出型超音波骨密度計LD-100(応用電機株式会社)を用いた。超音波により、橈骨の海綿骨骨密度・皮質骨厚・海綿骨弾性定数を測定した。体組成の測定にはInbody430(Biospace社製)を用い四肢筋肉量を測定した。AWGSによるアジア集団の診断基準より、歩行速度が毎秒0.8m未満、または握力が男性26kg未満、女性18kg未満の者の骨格筋量を測定し、AMIが男性7.0kg/m²未満、女性5.7kg/m²未満の場合をサルコペニアとした。身体機能は、静的バランスの指標としてFunctional Reach Test(FRT)、動的バランスの指標として椅子からの立ち上がり時間を測定した。

4. 研究成果

長崎県在住者107名(高齢者94名:男性27名、女性67名、中年女性13名)を対象に骨健康指標、体組成、身体機能のデータを収集した。

高齢者94名において、骨量減少(海綿骨密度のYoung Adult Mean (YAM) <80%)を有している者は男性17名(63.0%)、女性62名(92.5%)であった。皮質骨厚の平均は男性4.3±0.9mm、女性2.4±0.7mmであった。海綿骨弾性定数の平均は男性3.1±0.5、女性2.6±0.2であった。四肢筋肉量の平均は男性7.5±0.8 kg/m²、女性6.0±0.6 kg/m²であった。握力の平均は男性33.4±5.8kg、女性20.2±4.1kgであった。歩行スピードの平均は男性1.2±0.2m/秒、女性1.2±0.3m/秒であった。椅子立ち上がり時間の平均は男性7.9±2.6秒、女性8.9±3.5秒であった。本研究においてサルコペニアと診断された者は13名(男性2名、女性11名)であった。本研究におけるサルコペニアの有病率は男性:7.4%、女性:16.4%であった。他県の高齢者1851名を対象とした研究の有病率は男性:11.5%、女性:16.7%と近似していた。男女別の骨粗鬆症とサルコペニアの間に有意な関連はみられなかった。サンプルサイズが小さく、統計学的な検出力が低かったことが原因として考えられる。

40歳以上の女性80名を対象とした解析では、海綿骨骨密度低下は65名(81.3%)、皮質骨厚低下は60名(75.0%)であった。海綿骨骨密度低下群は年齢が有意に高く、椅子立ち上がり時間が有意に長く、FRTが有意に短く、併存疾患ありの割合が有意に高かった。海綿骨骨密度低下を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果、年齢、BMI、飲酒習慣、併存疾患の有無を調整後も、FRTのオッズ比は1.14(95%信頼区間:1.01-1.27)で、FRTが短いことは海綿骨骨密度低下と有意に関連していた。一方、皮質骨厚低下群は正常群と比較して各身体機能ともに有意差はみられなかった。

海綿骨骨密度の予測因子として身体機能の中でもバランス能力の指標であるFRTは有用かもしれない。しかし、FRT、椅子立ち上がり時間などの身体機能は骨質の指標となる皮質骨厚の予測因子にはならなかった。

当初、R2年、R3年の2年間で地域在住高齢者200名の骨健康指標、体組成、身体機能のデータを収集する計画であった。しかし、R2年より続く新型コロナウイルスの世界的大流行の影響を受け、日本でも緊急事態宣言の発動、ならびに密集・密接・密閉の3密回避の運動が広まった。特に高齢者は重症化しやすいということから、不要不急の外出や人が集まる場所に行くことや

人との接触を避ける生活様式が定着した。これによりデータ収集を行う予定であった対象が減少し、計画通りのデータ収集を行うことが困難であった。そのため、機器のレンタル期間内の計画通りのデータ収集が困難であり、高齢者の対象者は94名と、予定の約半数の症例数であった。

本研究の限界として、サンプルサイズが小さいこと、コロナ禍での研究であるため、選択バイアスが大きくかかっていることが懸念される。新型コロナウイルスの流行沈静化後に追跡調査が必要と考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Suiko Masahiro, Mizukami Satoshi, Arima Kazuhiko, Nakashima Hiroki, Nishimura Takayuki, Tomita Yoshihito, Abe Yasuyo, Tanaka Natsumi, Honda Yuzo, Kojima Michiko, Okawachi Tetsuji, Hasegawa Maiko, Sou Youko, Tsujimoto Ritsu, Kanagae Mitsuo, Osaki Makoto, Aoyagi Kiyoshi	4. 巻 19
2. 論文標題 Association between physical performance and bone mass in community-dwelling postmenopausal Japanese women: The Unzen study	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0296457	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomita Yoshihito, Mizukami Satoshi, Nishimura Takayuki, Arima Kazuhiko, Abe Yasuyo, Kanagae Mitsuo, Aoyagi Kiyoshi	4. 巻 101
2. 論文標題 Association between sarcopenia and respiratory function in elderly orthopedic outpatients	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Medicine	6. 最初と最後の頁 e29365 ~ e29365
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MD.00000000000029365	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mizukami Satoshi, Arima Kazuhiko, Abe Yasuyo, Tomita Yoshihito, Nakashima Hiroki, Honda Yuzo, Uchiyama Michiko, Okawachi Tetsuji, Goto Hisashi, Hasegawa Maiko, Sou Youko, Kanagae Mitsuo, Osaki Makoto, Aoyagi Kiyoshi	4. 巻 41
2. 論文標題 Association between fat mass by bioelectrical impedance analysis and bone mass by quantitative ultrasound in relation to grip strength and serum 25-hydroxyvitamin D in postmenopausal Japanese women: the Unzen study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40101-022-00281-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Uchiyama Michiko, Mizukami Satoshi, Arima Kazuhiko, Nishimura Takayuki, Tomita Yoshihito, Abe Yasuyo, Tanaka Natsumi, Honda Yuzo, Goto Hisashi, Hasegawa Maiko, Sou Youko, Tsujimoto Ritsu, Kanagae Mitsuo, Osaki Makoto, Aoyagi Kiyoshi	4. 巻 16
2. 論文標題 Association between serum 25-hydroxyvitamin D and physical performance measures in middle-aged and old Japanese men and women: The Unzen study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0261639	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Honda Yuzo, Arima Kazuhiko, Nishimura Takayuki, Tomita Yoshihito, Mizukami Satoshi, Abe Yasuyo, Tanaka Natsumi, Kojima Michiko, Jeng Tsung-Ping, Goto Hisashi, Hasegawa Maiko, Sou Youko, Tsujimoto Ritsu, Kanagae Mitsuo, Osaki Makoto, Aoyagi Kiyoshi	4. 巻 16
2. 論文標題 Association between vitamin D and bone mineral density in Japanese adults: the Unzen study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Archives of Osteoporosis	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11657-021-00984-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Satoshi Mizukami, Kazuhiko Arima, Hiroki Nakashima, Yoshihito Tomita, Yosuke Kusano, Yasuyo Abe, Mitsuo Kanagae, Kiyoshi Aoyagi
2. 発表標題 Association between body composition and bone health among postmenopausal women
3. 学会等名 The 16th International Congress of Physiological Anthropology 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年 ~ 2024年

1. 発表者名 水上諭, 有馬和彦, 中島弘貴, 富田義人, 大川内鉄二, 安部恵代, 草野洋介, 青柳潔
2. 発表標題 中高年女性における海綿骨密度低下・皮質骨厚低下と身体機能との関連
3. 学会等名 日本生理人類学会第84回大会
4. 発表年 2023年 ~ 2024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
---------	---------