

令和 6 年 4 月 19 日現在

機関番号：32429

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19221

研究課題名（和文）骨粗鬆症サルコペニアが将来の転倒や骨折、要介護に及ぼす影響の解明

研究課題名（英文）The association of osteosarcopenia on future falls, fractures, and long-term care

研究代表者

旭 竜馬（Asahi, Ryoma）

日本保健医療大学・保健医療学部理学療法学科・講師

研究者番号：60751724

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000 円

研究成果の概要（和文）：追跡期間の4年間のうち、骨折の発生は24件（3.6%）であった。各該当群における骨折の割合は、サルコペニアが0%、骨粗鬆症が6.6%、骨粗鬆症サルコペニアが22.2%であり、骨粗鬆症サルコペニアを有する参加者は4年間に於ける骨折の割合が有意に高かった。

骨折発生率は有意に骨粗鬆症サルコペニアが高く、骨粗鬆症とサルコペニアを併発した状態は骨折リスクが高まることが示唆された。骨粗鬆症もしくはサルコペニアへの介入は、骨折リスクを減少させる可能性があり、改めて国内でも骨粗鬆症サルコペニアへの対策を構築していく必要があると考えた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究では、まず骨粗鬆症サルコペニアにおける身体機能、骨密度の特徴が明らかにした。骨粗鬆症サルコペニアの特徴を明らかにすることで、骨粗鬆症とサルコペニアの両方を考慮した対策を構築できると考える。さらに、骨折の有害事象と骨粗鬆症サルコペニアとの関係が明らかにした。骨粗鬆症だけでも骨折リスクは高まるものの、さらにサルコペニアを併発していると骨折の割合が約4倍も増加することが示唆された。骨粗鬆症もしくはサルコペニアへの介入は、骨折リスクを減少させる可能性があり、改めて国内でも骨粗鬆症サルコペニアへの対策を構築するための基盤的研究となったと考える。

研究成果の概要（英文）：During the 4-year follow-up period, 24 (3.6%) fractures occurred. The rates of fracture in each relevant group were 0% for sarcopenia, 6.6% for osteoporosis, and 22.2% for osteosarcopenia, with participants with osteoporotic sarcopenia having a significantly higher rate of fracture over the four-year period.

The fracture rate was significantly higher for osteosarcopenia, we suggested that the co-existence of osteoporosis and sarcopenia increases the risk of fracture. Interventions for osteoporosis or/and sarcopenia may reduce the risk of fracture, and to prevent for fracture is necessary to establish measures for osteosarcopenia.

研究分野：地域・老年看護学、応用健康科学

キーワード：骨粗鬆症 サルコペニア 転倒 骨折 地域在住中高年者

1. 研究開始当初の背景

骨密度が低下した状態である骨粗鬆症は、骨折に影響を及ぼす重大なリスク要因である(Dargent-Molina P, 1996)。骨粗鬆症ならびに大腿骨骨折や椎体骨折は要介護リスクさらには死亡リスクが高いため(Tsuboi M, 2007, Suzuki T, 2010, Nishimura M, 2014)、予防を目的に骨粗鬆症の検査が重要となる。骨粗鬆症の患者数は全国に 1,280 万人と推計され、女性に多い(Yoshimura N, 2010)。骨粗鬆症の非該当者と比較して、骨粗鬆症患者は 4 年後にサルコペニア発症率が有意に高いことが報告されている(Yoshimura N, 2017)。サルコペニアは筋肉量と筋力の低下が特徴であり(Cruz-Jentoft AJ, 2010)、横断的な検討として椎体骨折や大腿骨骨折患者の多くはサルコペニアが多い (Hida T, 2015, Di Monaco M, 2015)。また、地域高齢者ではサルコペニアの 57.8%が骨粗鬆症を有している (Yoshimura N, 2017)。申請者らは、地域の中高年女性を対象に骨密度の低下があると、サルコペニアがすでに進行し、複数の転倒を起こすリスクにも関与していることを明らかにした。骨粗鬆症とともにサルコペニアが転倒ひいては骨折の因子となることから、近年では骨粗鬆症とサルコペニアが合併した状態(骨粗鬆症サルコペニア)が問題とされており、白人では将来の骨折や死亡リスクとなることが明確になっている。

2. 研究の目的

骨や筋のリモデリングに影響するビタミン D 代謝を含め人種での背景が異なるため(Midttun Ø, 2017)、我が国でのリスクを明らかにする必要がある。本研究は、地域在住中高年女性において骨粗鬆症サルコペニアが転倒や骨折に及ぼす影響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、要支援・要介護を除いた地域に在住する骨粗鬆症検診参加者の 40 歳以上の方を対象とした。年齢や性別、身長、体重を測定する。身長と体重より、Body Mass Index(BMI)の算出を行った。また、Bioelectrical Impedance Analysis(BIA;生体電気インピーダンス)法により体組成の測定を実施し、補正四肢筋肉量(四肢筋肉/身長²)の測定を実施した。運動機能の測定は筋力およびバランスの指標として握力、5 回立ち上がりテスト、歩行能力の指標として歩行速度を計測した。

質問紙では、有害事象として前向きに骨折した月日についてデータを取得した。

検討方法については、ベースラインにおいて、地域在住中高年女性を対象に、骨粗鬆症サルコペニア群、骨粗鬆症単独群、サルコペニア単独群、非該当群の 4 群に分類した。その上で、骨粗鬆症サルコペニアの特徴を示すために横断的に 4 群間の比較を行った ($p<0.05$)。さらに、前向きコホート研究により骨粗鬆症サルコペニアが転倒・骨折のリスクとなり得るかどうかを検討した。

4. 研究成果

2018 年および 2019 年に取り組んだ骨粗鬆症検診において、計 1864 名(平均年齢 ± 標準偏差;67.9 ± 8.2 歳)のデータを取り終えた。

ベースラインでの比較

ベースラインでは、骨粗鬆症群 704 名、サルコペニア群 31 名、骨粗鬆症サルコペニア群は 31 名であった。運動機能を比較したところ、5 回立ち上がりテストを除く全ての項目において骨粗鬆症サルコペニア群は非該当群と比較して有意に悪化していた(表 1)。特に握力や補正四肢筋肉量については、骨粗鬆症やサルコペニア単独よりも有意に悪化していることが明らかとなった。

表1. ベースラインにおける各群の運動機能の比較

	全参加者	非該当群 (A)	サルコペニア群 (B)	骨粗鬆症群 (C)	骨粗鬆症サルコペニア群 (D)	有意差
握力, kg	25.6 (6.2)	27.3 (6.5)	25.2 (6)	23.4 (4.5)	18.8 (3.8)	A>C>D
5回立ち上がりテスト, 秒	7 (3.2)	7 (3.8)	9.2 (3.3)	7.1 (2.1)	8 (2.3)	
歩行速度, m/秒	1.36 (0.23)	1.38 (0.22)	1.09 (0.24)	1.36 (0.23)	1.17 (0.27)	A>B, D
補正四肢筋肉量, kg/m ²	6.6 (1)	6.9 (1)	6.6 (1)	6.3 (0.8)	5.4 (1.2)	A>C>D

一元配置分散分析およびTukey法にて比較した。
数値は平均値(標準偏差)を示す。

追跡期間における骨折が発生した割合

ベースラインより 4 年間追跡し、そのうち 673 名(脱落率 63.9%)を追跡できた。追跡できた参加者は、サルコペニア群が 12 名、骨粗鬆症群が 243 名、骨粗鬆症サルコペニア群が 9 名、非該当群が 409 名であった。

追跡期間の 4 年間のうち、骨折の発生は 24 件(3.6%)であった。各該当群における骨折の割合は、サルコペニア群が 0%、骨粗鬆症群が 6.6%、骨粗鬆症サルコペニア群が 22.2%であり、骨粗鬆症サルコペニアを有する参加者は 4 年間における骨折の割合が有意に高かった ($p<0.001$)。

本研究結果より、骨折発生率は有意に骨粗鬆症サルコペニアが高く、骨粗鬆症とサルコペニアを併

発した状態は骨折リスクが高まることが示唆された。骨粗鬆症もしくはサルコペニアへの介入は、骨折リスクを減少させる可能性があり、改めて国内でも骨粗鬆症サルコペニアの評価と対策を構築していく必要があると考えた。

新型コロナウイルスの影響により研究実施に支障をきたし、脱落率が高くなってしまったと考える。しかしながら、本研究を実施することにより、地域病院との交流を深めることができ、地域病院との共同研究を提携することができた。骨粗鬆症検診から骨粗鬆症外来患者のデータを取得し、鋭意解析中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 9件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Asahi Ryoma, Nakamura Yutaka, Koike Yoshinao, Kanai Masayoshi, Watanabe Kento, Yuguchi Satoshi, Kamo Tomohiko, Azami Masato, Ogihara Hirofumi, Asano Satoshi	4. 巻 33
2. 論文標題 Does locomotive syndrome severity predict future fragility fractures in community-dwelling women with osteoporosis?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Modern Rheumatology	6. 最初と最後の頁 1036 ~ 1043
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/mr/roac101.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Asahi Ryoma, Nakamura Yutaka, Koike Yoshinao, Kanai Masayoshi, Yuguchi Satoshi, Kamo Tomohiko, Azami Masato, Ogihara Hirofumi, Asano Satoshi	4. 巻 32
2. 論文標題 Sagittal alignment cut-off values for predicting future fall-related fractures in community-dwelling osteoporotic women	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 European Spine Journal	6. 最初と最後の頁 1446 ~ 1454
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00586-023-07599-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ryoma Asahi, Satoshi Yuguchi, Tomohiko Kamo, Masato Azami, Hirofumi Ogihara	4. 巻 17
2. 論文標題 Relationship of Phase Angle to Locomotive Syndrome, Malnutrition, and Sarcopenia Alone and Co Existence in Community-Dwelling Women Aged 60 Years and Older	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Gerontology	6. 最初と最後の頁 105~109
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 Asahi R., Nakamura Y., Kanai M., Watanabe K., Yuguchi S., Kamo T., Azami M., Ogihara H., Asano S.	4. 巻 33
2. 論文標題 Association with sagittal alignment and osteoporosis-related fractures in outpatient women with osteoporosis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Osteoporosis International	6. 最初と最後の頁 1275 ~ 1284
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00198-021-06282-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ryoma A, Yutaka N, Masayoshi K, Kento W, Satoshi Y, Tomohiko K, Masato A, Hirofumi O, Satoshi A	4. 巻 39
2. 論文標題 Stand-up test predicts occurrence of non-traumatic vertebral fracture in outpatient women with osteoporosis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Bone Mineral Metabolism	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00774-021-01229-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 旭 竜馬, 藤田博暁, 浅野 聡, 湯口 聡, 加茂智彦, 浅見正人, 荻原啓文, 石橋英明	4. 巻 6
2. 論文標題 骨粗鬆症検診におけるロコモティブシンドローム 評価と転倒との関連	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本骨粗鬆症学会雑誌	6. 最初と最後の頁 469-478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 旭 竜馬, 藤田 博暁, 浅野 聡, 加茂 智彦, 石橋 英明	4. 巻 6
2. 論文標題 身体機能評価を導入した骨粗鬆症検診の有用性 転倒リスク評価のためのロコモティブシンドローム・サルコペニア評価	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本骨粗鬆症学会雑誌	6. 最初と最後の頁 392-395
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ryoma A, Satoshi Y, Tomohiko K, Masato A, Hirofumi O, Satoshi A	4. 巻 6
2. 論文標題 Association of height loss with falls and sarcopenia in community-dwelling older women.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Osteoporosis and Sarcopenia	6. 最初と最後の頁 59-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Ogihara H, Tsushima E, Kamo T, Sato T, Matsushima A, Niioka Y, Asahi R, Azami M	4. 巻 80
2. 論文標題 Kinematic gait asymmetry assessment using joint angle data in patients with chronic stroke-A normalized cross-correlation approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Gait and Posture	6. 最初と最後の頁 168-173
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yuguchi S, Asahi R, Kamo T, Azami M, Ogihara H	4. 巻 90
2. 論文標題 Gastrocnemius thickness by ultrasonography indicates the low skeletal muscle mass in Japanese elderly people.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Archives of Gerontology and Geriatrics	6. 最初と最後の頁 104093
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.archger.2020.104093.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 旭竜馬
2. 発表標題 骨粗鬆症の地域在住女性におけるロコモティブシンドロームの重症度は将来の脆弱性骨折を予測するか？
3. 学会等名 第24回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 旭竜馬
2. 発表標題 Peak Expiratory Flow Rateがロコモティブシンドローム重症度に及ぼす影響-地域中高年女性における横断的検討-
3. 学会等名 第9回日本予防理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryoma Asahi
2. 発表標題 Association of height loss with falls and sarcopenia in community-dwelling older women
3. 学会等名 4th International Congress of Osteoporosis (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 旭 竜馬
2. 発表標題 身体機能評価を導入した骨粗鬆症検診での有用性 - 転倒リスク評価のためのロコモティブシンドロームおよびサルコペニア評価 -
3. 学会等名 第10回運動器抗加齢医学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 旭 竜馬、藤田博暁、浅野聡、湯口聡、加茂智彦、浅見正人、荻原啓文、石橋英明
2. 発表標題 地域在住高齢者におけるロコモティブシンドロームとサルコペニアが1年後の転倒に及ぼす影響
3. 学会等名 第22回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2020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
研究協力者	浅野 聡 (Asano Satoshi)		

6. 研究組織（つづき）

	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
研究協力者	石橋 英明 (Ishibashi Hideaki)		
研究協力者	藤田 博暁 (Fujita Hiroaki)		
研究協力者	湯口 聡 (Yuguchi Satoshi)		
研究協力者	加茂 智彦 (Kamo Tomohiko)		
研究協力者	浅見 正人 (Azami Masato)		
研究協力者	荻原 啓文 (Ogiwara Hirofumi)		
研究協力者	中村 豊 (Nakamura Yutaka)		
研究協力者	金井 優宜 (Kanai Masayoshi)		

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