

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：84404

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K19475

研究課題名（和文）都市部地域住民を対象とした筋力低下とメタボリックシンドローム罹患に関する追跡研究

研究課題名（英文）Relationship between handgrip strength and incident metabolic syndrome in a Japanese urban cohort: the Suita Study

研究代表者

河面 恭子 (Kohno, Kyoko)

国立研究開発法人国立循環器病研究センター・病院・医師

研究者番号：40784153

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）：サルコペニアは、骨格筋量の減少と筋力もしくは身体機能の低下により定義され、横断的な検討で糖尿病との関連が報告されているが、糖尿病発症と関連があるのかを追跡して検討した報告はあまりない。本研究は、都市部一般住民を対象としたコホート研究（吹田研究）において、除脂肪体重や握力と糖尿病発症の関連について検討した。2005、2006年度の健診受診者のうち非糖尿病の2643人（男性1088人、女性1555人）を2018年3月末まで平均8.0年追跡し、男性118人、女性104人が糖尿病を発症した。体脂肪率は糖尿病発症リスクの上昇、除脂肪率はリスクの低下と関連していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

糖尿病患者の診療では、血糖管理目的で、体脂肪量を減らし骨格筋量を増加させるよう指導が行われている。本研究の研究成果により、今後は、糖尿病でない者においても将来的な糖尿病発症を予防する目的で、同様の指導が行われることが期待される。また、一般に腹囲やBMIを目安に健康管理が行われているが、本研究により、体脂肪量や骨格筋量などの体組成を考慮した管理も合わせて重要であることが分かった。

研究成果の概要（英文）：Sarcopenia is diagnosed by the presence of low muscle strength or low physical performance in addition to low muscle mass. Although there have been some reports about the association of sarcopenia with diabetes in cross-sectional investigation, the previous studies lacked the evidence about the association of sarcopenia with incident diabetes in longitudinal study. We prospectively followed 2643 Japanese urban people (1088 men and 1555 women) from the Suita Study initially free of diabetes on the examination in 2005 and 2006. During an average of 8.0 years follow-up until 2018, 222 diabetes cases (118 men and 104 women) occurred. This study revealed that elevated body fat percentage was associated with increased incident diabetes risk and elevated non-fat percentage was associated with decreased risk.

研究分野：Preventive medicine

キーワード：muscle strength handgrip strength muscle fat diabetes

1. 研究開始当初の背景

近年の高齢化に伴い、要介護者も増加の一途をたどっており、要介護予防は、健康寿命延伸のため、また社会経済的にも重要な課題と考えられる。要介護の原因の約 25%をも占める高齢に伴う衰弱、転倒・骨折は、フレイル、サルコペニアと深く関連する。フレイルとは加齢による虚弱を意味する用語で、身体的問題のみならず、精神・心理的問題、社会的問題を含む概念であるが（フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント 2014 年）身体的フレイルの主体をなす病態として、サルコペニアが注目されている。サルコペニアは、骨格筋量の減少と筋力もしくは身体機能の低下により定義され（サルコペニア診療ガイドライン 2017 年版）脂質異常症、糖尿病、動脈硬化、死亡などとの関連も報告されているが、骨格筋量・筋力がどの程度低い、あるいは低下するとリスクとなるのかを追跡して検討した報告はあまりない。都市部一般住民を対象としたコホート研究（吹田研究）ではこれまでにメタボリックシンドローム（MetS）を含めた古典的リスクファクターと循環器病発症に関してエビデンスを蓄積しており、本研究では、骨格筋量・筋力およびその低下とその後の MetS 罹患との関連を検討する。本研究で骨格筋量・筋力の低下が MetS 罹患のリスクとなる予測因子であることが明らかになれば、骨格筋量・筋力の維持により、その後の生活習慣病、循環器病、要介護も予防可能となると考えられる。

2. 研究の目的

大阪府吹田市民を対象とした脳・心血管疾患の都市型コホート研究（吹田研究）において、骨格筋量・筋力と MetS 構成因子罹患との関連について追跡し、骨格筋量・筋力の低値・低下が MetS 構成因子罹患の予測因子となるかどうかを明らかにする。

3. 研究の方法

サルコペニアは、骨格筋量減少とそれによる機能低下から構成されており、本研究では、骨格筋量は Inbody®を用いて BIA(bioelectrical impedance analysis)で測定した除脂肪体重にて、骨格筋の機能は握力にて評価した。除脂肪体重に関して、体脂肪率(%)、除脂肪体重(%)、握力に関して、左右の平均握力、左右のうち高い方の握力(最大握力)、最大握力/BMI、最大握力/身長について検討した。骨格筋はインスリン抵抗性や血糖値と深く関連しているため、MetS 構成因子のうちまずは血糖異常に着目し、その代表である糖尿病の罹患リスクについて、詳細に検討することとした。

大阪府吹田市の住民基本台帳からランダム抽出された男女 12,200 人のうち、2005、2006 年度に除脂肪体重、握力を測定した健診受診者 3615 人のなかで非糖尿病の者は 3069 人であった。そのうち追跡できた 2643 人（男性 1088 人、女性 1555 人）を解析した（2018 年 3 月末まで、平均 8.0 年）。糖尿病発症は空腹時血糖値 126mg/dl 以上、随時血糖値 200mg/dl 以上、HbA1c 6.5%以上、糖尿病薬使用中の一項目以上を満たすことと定義した。

4. 研究成果

対象者 2643 人（男性 1088 人、女性 1555 人）を 2018 年 3 月末まで平均 8.0 年追跡し、男性 118 人、女性 104 人が糖尿病を発症した。

対象者の背景を表 1 に示す。男女で腹囲や体脂肪率、除脂肪率、握力は大きく異なっていた。

表 1

	男女	男	女
人数(人)	2643	1088	1555
年齢(歳)	66 ± 11	67 ± 11	65 ± 10
BMI (kg/m ²)	22.5 ± 3.0	23.1 ± 2.9	22.1 ± 3.1
腹囲 (cm)	83.1 ± 8.7	85.0 ± 7.9	81.8 ± 9.0
体脂肪率 (%)	26.7 ± 6.4	23.1 ± 5.1	29.3 ± 6.0
除脂肪率 (%)	73.3 ± 6.4	76.9 ± 5.1	70.7 ± 6.0
平均握力 (kg)	26.9 ± 8.1	33.5 ± 6.9	22.4 ± 5.1
最大握力 (kg)	28.4 ± 8.4	35.2 ± 7.2	23.6 ± 5.3
最大握力/BMI (m ²)	12.7 ± 3.7	15.4 ± 3.3	10.8 ± 2.6
最大握力/身長 (kg/m)	1.8 ± 0.5	2.1 ± 0.4	1.5 ± 0.3

各指標について、年齢、性別、HbA1c で調整した糖尿病発症のハザード比 (95%信頼区間) を表 2 に示す。

表 2

	男女	男	女
BMI (kg/m ²)	1.09 (1.05-1.13)	1.05 (0.99-1.11)	1.15 (1.08-1.21)
腹囲 (cm)	1.03 (1.02-1.05)	1.03 (1.01-1.05)	1.03 (1.01-1.06)
体脂肪率 (%)	1.07 (1.04-1.10)	1.05 (1.02-1.09)	1.08 (1.04-1.12)
除脂肪率 (%)	0.94 (0.91-0.96)	0.95 (0.92-0.98)	0.93 (0.90-0.96)
平均握力 (kg)	1.02 (1.00-1.05)	1.01 (0.98-1.05)	1.05 (1.00-1.09)
最大握力 (kg)	1.03 (1.00-1.05)	1.01 (0.98-1.05)	1.04 (1.01-1.07)
最大握力/BMI (m ²)	0.97 (0.92-1.02)	0.98 (0.92-1.05)	0.88 (0.92-1.04)
最大握力/身長 (kg/m)	1.60 (1.08-2.35)	1.21 (0.70-2.09)	2.05 (1.26-3.34)

これまでの報告の通り、BMI や腹囲は糖尿病発症リスクの上昇と関連していた。今回の解析では、体脂肪率は糖尿病発症リスクの上昇と、除脂肪率はリスクの低下と関連していた。一方、握力は糖尿病発症リスクの低下と関連しているわけではないことが示され、予想された結果と異なっていた。また、女性では握力は糖尿病発症のリスク上昇と関連していたが、男性では有意な関連を認めず、男女差が見られた。本研究では後期高齢者も含まれており、握力と糖尿病発症の関連において、年齢による交互作用の可能性があるため、今後十分なサンプルサイズのある集団での解析が必要と考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Arafa A, Kokubo Y, Sheerah HA, Sakai Y, Watanabe E, Li J, Honda-Kohmo K, Teramoto M, Kashima R, Nakao YM, Koga M.	4. 巻 51
2. 論文標題 Developing a Stroke Risk Prediction Model Using Cardiovascular Risk Factors: The Suita Study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cerebrovascular Diseases	6. 最初と最後の頁 323-330
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1159/000520100.	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 Higashiyama A, Wakabayashi I, Okamura T, Kokubo Y, Watanabe M, Takegami M, Honda-Kohmo K, Okayama A, Miyamoto Y.	4. 巻 28
2. 論文標題 The Risk of Fasting Triglycerides and its Related Indices for Ischemic Cardiovascular Diseases in Japanese Community Dwellers: the Suita Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Atherosclerosis and Thrombosis	6. 最初と最後の頁 1275-1288
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5551/jat.62730.	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 河面 恭子、渡邊 至、宮本 恵宏	4. 巻 90
2. 論文標題 高齢者肥満症と循環器疾患 データサイエンスからみた高齢者肥満の循環器系へのリスク	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 循環器内科	6. 最初と最後の頁 244-251
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 Matsubara M, Makino H, Washida K, Matsuo M, Koezuka R, Ohata Y, Tamanaha T, Honda-Kohmo K, Noguchi M, Tomita T, Son C, Nakai M, Nishimura K, Miyamoto Y, Ihara M, Hosoda K.	4. 巻 11
2. 論文標題 A Prospective Longitudinal Study on the Relationship Between Glucose Fluctuation and Cognitive Function in Type 2 Diabetes: PROPOSAL Study Protocol	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Diabetes Therapy	6. 最初と最後の頁 2729-2737
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s13300-020-00916-9.	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 -

1. 著者名 Honda-Kohmo K, Hutcheson R, Innes KE, Conway BN.	4. 巻 33
2. 論文標題 Perfluoroalkyl substances are inversely associated with coronary heart disease in adults with diabetes.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Diabetes and Its Complications	6. 最初と最後の頁 407-412
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jdiacomp.2019.02.004.	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 Kataoka Y, Hosoda K, Makino H, Matsubara M, Matsuo M, Ohata Y, Koezuka R, Tamanaha T, Tomita T, Honda-Kohmo K, Noguchi M, Son C, Nishimura K, Asami Y, Miyamoto Y, Noguchi T, Yasuda S.	4. 巻 9
2. 論文標題 The efficacy of glycemc control with continuous glucose monitoring on atheroma progression: rationale and design of the Observation of Coronary Atheroma Progression under Continuous Glucose Monitoring Guidance in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus (OPTIMAL).	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cardiovascular Diagnosis and Therapy	6. 最初と最後の頁 431-438
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21037/cdt.2019.09.02.	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5件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 小久保喜弘、東山綾、渡邊至、河面恭子、宮本恵宏
2. 発表標題 都市部地域住民を対象とした血圧と脂質レベル別組み合わせによる潜在性心不全罹患リスクに関する研究：吹田研究
3. 学会等名 第93回日本内分泌学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹上 未紗、渡邊 至、東山 綾、小久保 喜弘、西村 邦宏、中尾 葉子、河面 恭子、岡山 明、岡村 智教
2. 発表標題 LDL/HDLコレステロール比は虚血性心疾患の発症を予測するか 吹田研究
3. 学会等名 日本動脈硬化学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小久保 喜弘、東山 綾、河面 恭子、渡邊 至、宮本 恵宏
2. 発表標題 コホート研究から得られた認知症に関する最近の知見 認知症と生活習慣について
3. 学会等名 日本高血圧学会臨床高血圧フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 榎野 久士、椽谷 真由、玉那覇 民子、松尾 実紀、河面 恭子、肥塚 諒、松原 正樹、大畑 洋子、野口 倫生、富田 努、孫 徹、安田 聡、細田 公則
2. 発表標題 心疾患合併糖尿病患者におけるトホグリフロジンの心血管機能に及ぼす影響
3. 学会等名 日本糖尿病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 東山 綾、小久保 喜弘、渡邊 至、中尾 葉子、河面 恭子、岡村 智教、岡山 明、宮本 恵宏
2. 発表標題 特定健診で測定する循環器疾患危険因子と心臓超音波検査で測定した左房径との関連 吹田研究における断面的検討
3. 学会等名 日本循環器予防学会学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 河面恭子、宮本恵宏	4. 発行年 2020年
2. 出版社 科学評論社	5. 総ページ数 7
3. 書名 循環器内科 災害・パンデミックによるストレスと循環器疾患 ストレスとホルモン：いわゆる‘キラーストレス’とは	

1. 著者名 河面 恭子、渡邊 至、宮本 恵宏	4. 発行年 2020年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 4
3. 書名 medicina 循環器診療2020—どこまで攻めて、どこから引くか？ 循環器予防医学の未来	

1. 著者名 小久保喜弘、渡邊至、東山綾、河面恭子	4. 発行年 2020年
2. 出版社 日本臨床社	5. 総ページ数 11
3. 書名 日本臨床 高血圧学上 .2.日本における観察研究と高血圧の疫学 (11)吹田研究	

1. 著者名 河面 恭子、榎野 久士、細田 公則	4. 発行年 2019年
2. 出版社 科学評論社	5. 総ページ数 7
3. 書名 循環器内科 心不全と糖尿病：基礎と臨床-膨らむ知見と大きな期待- インスリン抵抗性改善薬の使い方	

〔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
---------	---------