

肥瘦度からみた高齢者の身体機能

矢野 未来

体育学専攻
指導教員 大藏 倫博

Relationship of body mass index with physical function in older adults Miki YANO

The purpose of this study was to investigate a relationship of body mass index (BMI) with physical function in older Japanese adults. Five hundreds and ninety-seven community-dwelling individuals aged 65 years or over (mean age 73.1 ± 5.1 years) living in Kasama City were served as subjects and were assigned into four groups: overweight (BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$), normal weight ($25 > \text{BMI} \geq 18.5$), mild underweight ($18.5 > \text{BMI} \geq 16.45$) and severe underweight (BMI < 16.45). BMI was calculated as body weight (kg) divided by the squared height (kg/m^2). We measured 11 physical performance tests which relate to activities of daily living. Mean values of these tests were compared among the 4 groups using ANCOVA, with age, sex, level of education, medical history and physical activity used as covariate. The underweight group had lower grip strength ($P < 0.05$). The overweight group had low performances on standing times from a long sitting position, timed up and go, 5 m habitual walk and choice-stepping reaction time ($P < 0.05$). The mild underweight group had good performances on sit and reach and functional reach ($P < 0.05$). These results suggest followings: Overweight is associated with mobility disability, poor dynamic balance and slow reactivity. Although underweight is associated with poor grip strength, mild underweight is associated with good physical functions excepting for grip strength.

【緒言】

我が国では急速な高齢化が進行しており、高齢化率は 26.5 % となった¹⁾。また、平均寿命と健康寿命の差が拡大しており、健康日本 21 (第二次) では健康寿命の延伸と共に平均寿命との差を縮めていくことが重要とされている。

一般に体格の評価指標として body mass index (BMI) が使用されている。日本肥満学会では BMI が 18.5 kg/m^2 未満をやせ、 18.5 kg/m^2 以上 25 kg/m^2 未満をふつう、 25 kg/m^2 以上を肥満と定義している²⁾。肥満は我が国の健康問題の一つである。肥満はがんや高血圧、脳血管疾患、心疾患、2 型糖尿病など内科的疾患やメタボリックシンドロームとの関連があるほか、関節炎、変形性膝関節症、腰椎症など外科的疾患の原因ともなることが報告されている³⁾。更に、要介護状態や認知機能障害など高齢期における様々な健康問題との関連も指摘されている^{4,5)}。一方、やせも我が国における重要な健康問題の一つである。高齢者のやせは生命予後の短縮に強く関連していることが報告されている⁶⁾ ほか、死亡率の最も低い肥満度の値は加齢とともに大きくなっており⁷⁾、高齢期のやせの危険性が懸念されている。また、やせの者は要介護のリスクが高いことや虚弱男性高齢者にやせの頻度が高いことが報告されていることなどから、やせは高齢者の健康長寿を阻害する要因となり得るかもしれない。また近年着

目されているサルコペニアはいわゆるやせの問題でもあると指摘されている。

加齢に伴って身体機能は低下することが知られている⁸⁾。身体機能の低下は転倒や閉じこもり、身体活動量、日常生活動作、認知機能の低下などとの関連が報告されており、生活の質の低下とも関連することが知られている。したがって、高齢期において身体機能を維持することは重要と考えられる。

高齢者を対象として、BMI と体力の関連を検討した先行研究には、それらに関連をみとめない⁹⁾、BMI が高いほど低体力である¹⁰⁾、BMI が高すぎる者および低すぎる者において体力が低い¹¹⁾ という 3 つのパターンが示されており一定の見解を得ていない。更に、これらの多くが肥満に焦点を当てて検討しているため、やせにまで言及したものは少なく、我が国での検討も不十分である。また、その他の課題として身体機能を質問紙により調査していることや、測定値を用いているものでも限られた項目のみの検討となっており、身体機能について網羅的な検討はなされていないことが挙げられる。したがって、本研究の目的は我が国の高齢者の肥瘦度と身体機能の関連について網羅的に検討することとした。課題 1 では日本肥満学会の定義に基づき対象者を群分けし検討した。その結果をもとに課題 2 でやせを 2 群に分類し、更に検討を重ねた。

介護予防事業の一環として開催されている運動器の機能向上を目指した運動教室では、参加者の特徴に合わせたプログラム作成が必要と考えられる。体格の違いという特徴によって身体機能の差を明らかにすることができれば運動プログラム作成の際の貴重な資料となりうることを期待される。

【方法】

1. 対象者

対象者は、課題 1、2 とも 2009 年から 2012 年にかけて茨城県笠間市で開催された健診事業「かさま長寿健診」に参加し、身体機能測定をおこなった 597 名 (73.1±5.1 歳) とした。本健診は住民基本台帳から系統的抽出法により抽出した 65 歳以上の地域在住高齢者を対象に案内を送付し、参加者を募集した。

2. 評価項目

基本属性として年齢、性、教育年数、既往歴(脳血管疾患有無、心臓疾患有無、腰痛症有無、膝関節症有無)、身体活動量 Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) を調査した。形態測定として、身長、体重を測定し、BMI を算出した。また、高齢者の日常生活動作を反映するとされる身体機能測定(握力、開眼片足立ち時間、長座位前屈、長座位起立時間、Functional reach (FR)、5 回椅子立ち上がり時間、Timed up & go (TUG)、5 m 通常歩行時間、ペグ移動時間、Trail making peg test) をおこなった。

3. 統計解析

課題 1 では日本肥満学会の判定基準²⁾に基づき、BMI が 18.5 kg/m² の者をやせ、18.5 kg/m² 以上 25 kg/m² 未満の者をふつう、25 kg/m² 以上の者を肥満と定義し、対象者を 3 群に分類した。課題 2 では対象者のうち BMI の値が低かった下位 10 名を重度やせ、それ以外のやせを軽度やせと定義し 2 群に分類した。ふつう、肥満群については課題 1 と同様とし、対象者を 4 群に分類した。BMI と身体機能との関連を検討するため、共分散分析を使用した。共変量は年齢、性、教育年数、既往歴(脳血管疾患有無、心臓疾患有無、腰痛症有無、膝関節症有無)、身体活動量(PASE 合計得点) とした。多重比較検定には Bonferroni 法を用いた。統計的有意水準は 5 % 未満とした。

【結果および考察】

課題 1：日本肥満学会の定義に基づいた検討

対象者の平均 BMI は 23.2 ± 3.0 kg/m² であり、各群における平均値は、やせ群: 17.2 ± 1.0 kg/m²、ふつう群: 22.4 ± 1.6 kg/m²、肥満群: 27.1 ± 2.1 kg/m² であった。BMI と身体機能との関連につい

て、共分散分析の結果、BMI の水準に有意な主効果がみとめられた項目は、握力、開眼片足立ち時間、長座位起立時間、TUG、5 m 通常歩行時間、全身選択反応時間であった。多重比較検定の結果、握力について、やせ群は肥満群より有意に低い値を示した。長座位起立時間、TUG について、肥満群はやせ群、ふつう群より有意に遅い値を示した。5 m 通常歩行時間について、肥満群はふつう群より有意に遅い値を示した。全身選択反応時間について、肥満群はやせ群より有意に遅い値を示した。このことより、やせの者は握力が弱く、肥満の者は起居移動動作や動的バランス能力、反応性が低下していることが示唆された。

これらの結果は先行研究^{10,12)}を支持する結果となったが、起居移動動作能力や動的バランス能力、反応性においては肥満のみが劣っている結果となり、やせの者ではむしろ優れている傾向がみられた。Woo et al.¹³⁾ は、BMI が 30 kg/m² の群で歩行速度が遅かったことを報告しているが、18.5 kg/m² 未満の群においてもふつう体型より歩行速度が遅かったと報告しており、BMI と歩行能力において U 字型の関連があることを示唆している。また、サルコペニアの診断基準に歩行能力が含まれることなどから、やせの身体機能について更に検討が必要と考え、課題 2 において検討した。

課題 2：やせの身体機能に関する検討

各群における BMI の平均値は、重度やせ群: 15.8 ± 0.6 kg/m²、軽度やせ群: 17.7 ± 0.5 kg/m²、ふつう群: 22.4 ± 1.6 kg/m²、肥満群: 27.1 ± 2.1 kg/m² であった。BMI と身体機能との関連について、共分散分析の結果、BMI の水準に主効果がみとめられた項目は、握力、開眼片足立ち時間、長座位前屈、長座位起立時間、FR、5 回椅子立ち上がり時間、TUG、5 m 通常歩行時間、全身選択反応時間であった。多重比較検定の結果、握力について、重度やせ群はふつう群、肥満群より有意に低い値を示した(図 1)。握力は全身の筋力を反映することが知られており¹⁴⁾、やせの者は全身の筋力も衰えている可能性がある。そのため、やせの者は筋力向上を目的としたプログラムによる介入が効果的であるかもしれない。

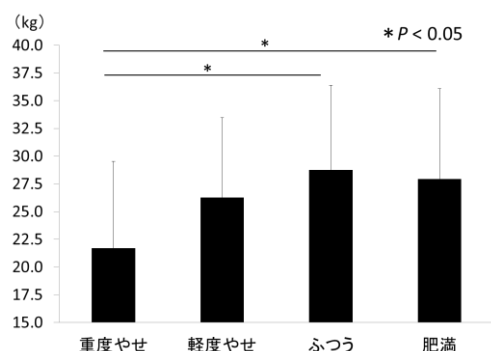


図 1 握力の群間比較

長座位起立時間(図2)、TUG(図3)において、肥満群は軽度やせ群、ふつう群に比べ有意に遅い値を示した。全身選択反応時間において、肥満群は軽度やせ群より有意に遅い値を示し(図4)、5m通常歩行時間においてふつう群より遅い値を示した(図5)。これらは起居移動動作能力や動的バランス能力、反応性を反映する項目である。肥満高齢者に対する運動介入はこれらの機能を目指したプログラムが必要であるかもしれない。

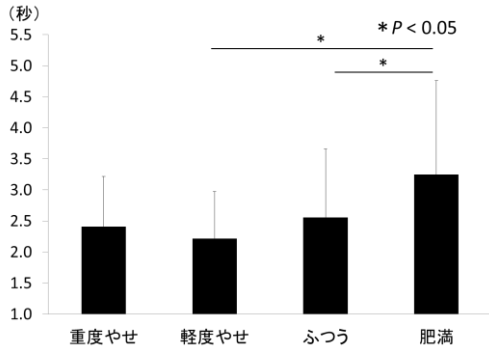


図2 長座位起立時間の群間比較

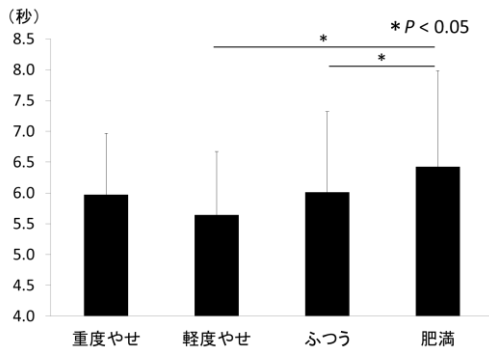


図3 Timed up and goの群間比較

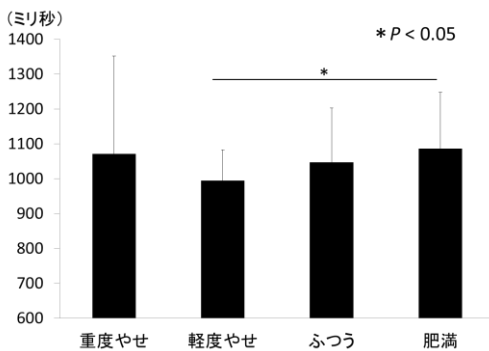


図4 全身選択反応時間の群間比較

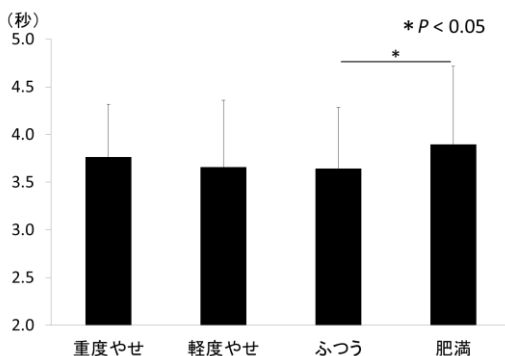


図5 5m通常歩行時間の群間比較

長座位前屈において、軽度やせ群は重度やせ群、肥満群より有意に良い値を示し、ふつう群は重度やせ群より有意に良い値を示した(図6)。FRにおいて、軽度やせ群はふつう群、肥満群より有意に良い値を示した(図7)。FRは動的バランスの指標として用いられるが、柔軟性などの身体機能も反映すると報告されており¹⁵⁾、本来柔軟性を評価する項目である長座位前屈とFRが軽度やせ群で有意に良い値を示したことは妥当と考えられた。

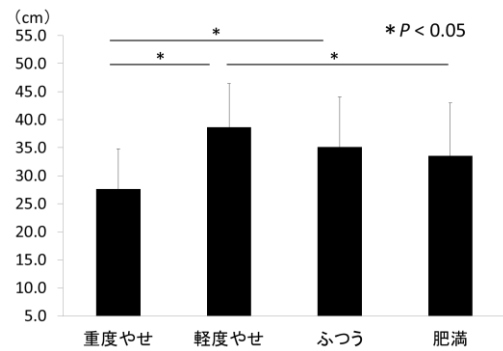


図6 長座位前屈の群間比較

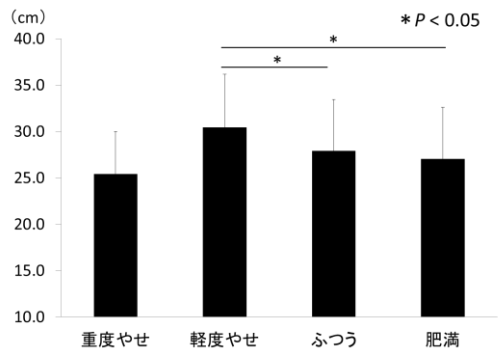


図7 Functional reachの群間比較

BMIが18.5 kg/m²未満であっても、やせすぎでなければ身体機能は良好に保たれていることが示唆された。一方全体の1.7%に該当する下位10名のやせの者に関しては、統計的有意に身体機能が低いとは言えなかった。しかしグラフからはBMIと身体機能にU字型の関連があることが見てとれる。統計的有意差はみとめられないものの、重度やせ群は軽度やせ群やふつう群に比べ低い値を示しており、やせの身体機能については今後更に検討の余地があると考えられる。

【結論】

BMIによって定義された肥瘦度と身体機能との関連について、やせと肥満で身体機能が低いという仮説のもと検討を進めた。

課題1では肥満の者で起居移動動作能力や動的バランス能力、反応性が乏しいことが確認された。しかしやせの者について、握力は低いものの、仮説に反して他の身体機能は衰えていないことが示唆された。そこで課題2において更にやせについて検討を進め、やせ過ぎでない者については、

むしろ身体機能は良好に保たれる傾向にあることが明らかとなった。

本研究において BMI の違いによる身体機能の特徴を明らかにしたことは、介護予防事業で参加者の特徴に合わせたプログラム作成の際に寄与すると考えられ、高齢者の体力維持、ひいては健康寿命の延伸や不健康期間の短縮に貢献することが期待される。

【参考文献】

- 1) 総務省 (2015) : 人口推計平成 27 年 11 月報 (<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/201511.pdf>)
- 2) 日本肥満学会, 吉池信夫, 西信雄, 松島松翠他 (2000) : Body Mass Index に基づく肥満の定義と糖尿病, 高血圧, 高脂血症の危険因子との関係—他施設間共同研究による疫学的研究—. 肥満研究 6: 4-17.
- 3) Johannsen DL, Ravussin E (2010) : Obesity in the elderly: is faulty metabolism to blame? Aging Health 6: 159-167.
- 4) 小長谷陽子, 渡邊智之 (2014) : 地域在住高齢者が新規要介護認定に至る要因の検討—4 年間の追跡研究—. 日本老年医学会雑誌 51: 170-177.
- 5) Salihu H, Bonnema S, Alio A (2009) : Obesity: what is an elderly population growing into?. Maturitas 63: 7-12.
- 6) Landi F, Zuccalà G, Gambassi G, Incalzi RA, Manigrasso L, Pagano F, Carbonin P, Bernabei R (1999) : Body mass index and mortality among older people living in the community. J Am Geriatr Soc 47: 1072-1076.
- 7) Andres R (1985) : Mortality and obesity: the rationale for age-specific height-weight tables. (Ed.) Andres R, Bierman EL, Hazzard WR (In): Principales of Geriatric Medicine, MacGraw-Hill, New York, 311-318.
- 8) 南雅樹, 出村慎一, 佐藤進. 春日晃章, 松沢甚三郎, 郷司文男 (1998) : 高齢期における形態及び体力要因の加齢変化とその性差. 体力科学 47: 601-616.
- 9) Lawrence RH, Jette AM (1996) : Disentangling the disablement process. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci 51: S173-182.
- 10) Shin H, Panton LB, Dutton GR, Ilich JZ (2011) : Relationship of Physical Performance with Body Composition and Bone Mineral Density in Individuals over 60 Years of Age: A Systematic Review. J Aging Res 191896.
- 11) Ferraro KF, Booth TL (1999) : Age, Body Mass Index, and Functional Illness. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci 54: S339-348.
- 12) Hardy R, Cooper R, Aihie Sayer A, Ben-Shlomo Y, Cooper C, Deary IJ, Demakakos P, Gallacher J, Martin RM, McNeill G, Starr JM, Steptoe A, Syddall H, Kuh D; HALCYON study team (2013) : Body mass index, muscle strength and physical performance in older adults from eight cohort studies: the HALCYON programme. PLoS One 8: e56483.
- 13) Woo J, Leung J, Kwok T (2007) : Body Composition, and Physical Functioning in Older Adults. Obesity 15: 1886-1894.
- 14) Rantanen T, Era P, Kauppinen M, Heikkinen E (1994) : Maximal isometric muscle strength and socioeconomic status, health, and physical activity in 75-year-old persons. J Aging Phys Act 2: 206-220.
- 15) 中村一平, 奥田昌之, 鹿毛治子, 國次一郎, 杉山真一, 芳原達也, 浅海岩男 (2006) : ファンクショナルリーチテストとその他のバランス評価法との関係. 理学療法科学 21: 335-339.