

簡単な三つの体力テストから要介護化リスクを予測する評価尺度を開発

日本各地の保健センターなどでは、高齢者向けの簡単な体力テスト（片足立ち、椅子立ち上がりなど）が行われています。約1000人を対象にした追跡研究により、これらの簡単な体力テストの測定値を得点化することで、要介護化リスクが高い高齢者を予測する評価尺度を開発しました。

高齢者における体力の低下は要介護状態に陥る（要介護化する）主な要因です。各自治体では、高齢者の体力維持・向上のための動機づけ支援や、自らが実施している介護予防プログラムの効果の評価するため、体力測定会が行われています。そのテスト項目として、開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5回椅子立ち上がり時間が全国的に取り入れられています。これらは高齢者の要介護化を予測する上で有効な体力テストですが、テストごとの評価にとどまり、日本人高齢者に適した総合的な評価法の提案はなされていませんでした。

そこで本研究では、日本人高齢者を対象にした長期の追跡研究により、高齢者の要介護化を高い精度で予測可能な、複数のテスト結果を総合した評価尺度の作成を目指しました。研究対象となったのは2009～19年までに茨城県笠間市で実施した体力測定会に参加した65歳以上の高齢者で介護認定歴がない975人です。要介護化の予測に貢献する項目の組み合わせとして、開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5回椅子立ち上がり時間の三つの体力テストを統計的に選定しました。そして、これら三つのテストの測定値と年齢、性、ボディマス指標（BMI）を点数化して足し合わせる、要介護化を予測する評価尺度を開発しました（得点幅：0から118点）。予測精度を分析した結果、当評価尺度の合計点数が高い人ほど、追跡期間中（平均で8.6年）に要介護認定を受けた人が多く、特に41点以上の人是要介護化の高リスク者であることが分かりました。

本研究から、日本各地で行われている開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5回椅子立ち上がり時間は、高齢者の要介護化を予測する上で有効な体力テストであり、これら三つを組み合わせると点数化すれば、各テストそれぞれで評価するよりも高い精度で要介護化リスクが高い高齢者を識別できることが分かりました。

研究代表者

筑波大学体育系

大藏 倫博 教授

研究の背景

日本の介護認定者数は 2000 年の 256 万人から 2022 年には 690 万人に急増しました。医療費や介護給付費など社会保障費の高騰を抑制する観点からも、要介護状態に陥るリスクの高い高齢者を早期に識別し、介護予防プログラムなどの適切な支援につなげることが重要です。

日本の各自治体では、体力測定会が実施されています。高齢者の体力の維持・向上に向けた動機づけ支援や、自治体などが実施している介護予防プログラムの効果を評価するためです。それらの体力測定会では、開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5 回椅子立ち上がり時間が全国的に広く取り入れられています。これらは、要介護化を予測する上で有効な体力テストであることは知られていますが、テストごとの評価にとどまっており、日本人高齢者に適した総合的な評価法は提案されていませんでした。

そこで、本研究では、日本人高齢者を対象にした長期の追跡研究により要介護化の予測に有効な体力テストを統計的に選定し、それらの測定値を点数化することで、要介護化を高い精度で予測可能な評価尺度の開発を目指しました。

研究内容と成果

2009 年から 2019 年までに茨城県笠間市で実施した体力測定会に参加した 65 歳以上の高齢者で介護認定歴がない 975 人 (平均 72.8 ± 5.2 歳、女性 55.4%) を対象に、握力、長座体前屈、開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5 回椅子立ち上がり時間、5 m 通常歩行時間の計 6 項目を評価しました (図 1)。そして、笠間市のデータベースに基づき、これらの参加者における要介護度² (注¹) 以上の認定状況 (本研究における要介護化の定義) について 2023 年 7 月まで追跡しました (最長 14.0 年、平均 8.6 年)。

追跡期間中に 236 人 (24.2%) が要介護 2 以上の認定を受けました。分析の結果、要介護化に対し、有意な関連を認めた体力テストは、握力、開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5 回椅子立ち上がり時間、5 m 通常歩行時間の 5 項目でした。続いて、特に予測に貢献する項目の組み合わせを統計的に算出した結果、開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5 回椅子立ち上がり時間が選定されました。これら三つの体力テストの測定値と年齢、性、ボディマス指標 (BMI)^{注²} を点数化して加える、要介護化を予測する評価尺度を開発しました (表 1)。

予測精度に関する分析の結果、本尺度の予測精度は良好であり ($AUC = 0.78$)^{注³}、当評価尺度の合計点数が高い人ほど (得点幅: 0 から 118 点)、追跡期間中に実際に要介護認定を受けた人が多く (図 2)、特に 41 点以上の方は要介護化の高リスク者であることが分かりました。

本研究から、日本各地で行われている開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5 回椅子立ち上がり時間は、高齢者の要介護化を予測する上で有効な体力テストであり、これらを組み合わせて点数化することで、各テストそれぞれで評価するよりも高い精度で要介護化リスクが高い高齢者を識別できることが示されました。

今後の展開

本研究を通して、開眼片足立ち時間、タイムドアップアンドゴー、5 回椅子立ち上がり時間の評価が要介護化の予測に有効であることが分かりました。これらは下肢を中心としたバランスや立ち上がり、歩行能力を反映したテストです。今後は、高齢者において、これらの体力要素の維持・改善に効果的な既存の運動種目の検証や、新たな運動プログラムの開発が求められます。

参考図



(A) 握力



(B) 長座位前屈



(C) 開眼片足立ち時間



(D) タイムドアップアンドゴー



(E) 5回椅子立ち上がり時間



(F) 5 m通常歩行時間

図1 本研究で評価した体力テスト

(A) 握力：立位で握力計を体側に保持し、呼息しながら最大努力で握力計を握るように指示した。左右2回ずつ計測し、左右の最良値（値が大きい方）の平均値を採用した。

(B) 長座位前屈：壁に臀部と背中をつけた長座位姿勢から上体を前屈するよう指示し、長座位前屈計の移動距離を計測した。計測は2回行い、最良値（値が大きい方）を記録とした。

(C) 開眼片足立ち時間：両手を腰に当て、片方の足を床面から離れた状態で立ち続けた時間を測定した（最大値 60 秒）。計測は左右を問わず2回行い、最良値（値が大きい方）を採用した。

(D) タイムドアップアンドゴー：椅子に腰かけた状態から合図とともに立ち上がり、3 m 前方のコーンを回って再び椅子に腰かけるまでの時間を測定した。この試技はできるだけ速く行うように指示した。計測は2回行い、最良値（値が小さい方）を記録とした。

(E) 5回椅子立ち上がり時間：両腕を胸の前で交差し、椅子に浅く座った状態で合図とともに、椅子から立ち上がって、再び椅子に座る動作を測定した。この試技はできるだけ速く行うように指示した。計測は2回行い、最良値（値が小さい方）を記録とした。

(F) 5 m 通常歩行時間：5 m の歩行区間を普段通りの速さで歩いたときの時間を測定した。なお、試技に用いる歩行路には速度が安定した区間を計測するために、前後に 3 m ずつの非計測間を設けた。計測は2回行い、最良値（値が小さい方）を記録とした。

表1 要介護化を予測する体力評価尺度 (n=975)

		ハザード比	(95%信頼区間)	B	スコア
年齢、歳	65-69	1			0
	70-74	1.80	(1.12 - 2.90)	0.59	16
	75-79	3.58	(2.27 - 5.64)	1.27	34
	≥80	4.98	(2.99 - 8.28)	1.61	43
性	女性	1			0
	男性	1.45	(1.10 - 1.91)	0.37	10
ボディマス指標 (BMI) 、kg/m ²	≥18.5	1			0
	<18.5	1.86	(1.13 - 3.05)	0.62	17
開眼片足立ち時間、秒	≥32.7	1			0
	6.8-32.6	1.73	(1.23 - 2.42)	0.55	15
	≤6.7	2.21	(1.46 - 3.34)	0.79	21
タイムアップアンドゴー、秒	≤6.5	1			0
	≥6.6	1.62	(1.19 - 2.22)	0.48	13
5回椅子立ち上がり時間、秒	≤7.8	1			0
	7.9-9.9	1.49	(1.07 - 2.08)	0.40	11
	≥10.0	1.69	(1.15 - 2.51)	0.53	14

一番右列のスコアを合計した値が当評価尺度の総合評価になる。得点が高いほど要介護化のリスクが高いことを指している。なお、年齢は65～69歳を、性は女性を、ボディマス指標 (BMI) は18.5 kg/m²以上を基準 (0点) としている。

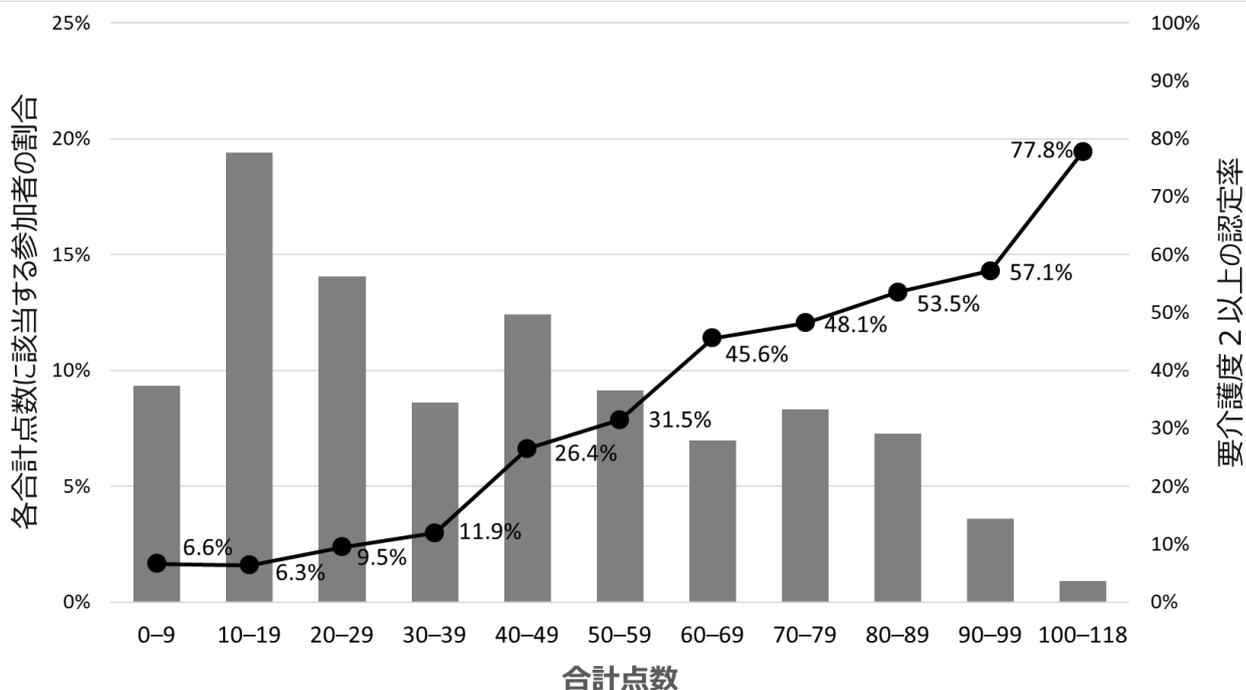


図2 各合計点数に該当する参加者の割合と要介護度2以上の認定率 (n=975)

各合計点数に該当する参加者の割合 (棒グラフ/左軸) と要介護度2以上の認定率 (折れ線グラフ/右軸)

用語解説

注1) 要介護度2

日常的な動作（簡単な調理や買い物など）や食事、排泄などで部分的に介助を要する状態を指す。厚生労働省の「健康寿命のあり方に関する有識者研究会」（2019）では、要介護度2以上の認定を受けた時点健康寿命の補完的指標として提案しており、本研究の要介護化の定義はこれに相当する。

注2) ボディマス指標（BMI）

BMIはBody Mass Indexの略。身長と体重から算出（ $\text{体重} \div \text{身長}^2$ ）される、肥満度を表す体格指数。

注3) AUC

Area Under the Curveの略。作成した尺度によって実際に起こった事象をどの程度の精度で予測できるかを表す指標。数値が高い（1に近づく）ほど予測精度が高く、0.7以上は良好とみなされる。

研究資金

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JPMJPF2017）、公益財団法人日本スポーツ協会スポーツ医・科学プロジェクト研究（代表：大藏倫博）の一環として実施された。

掲載論文

【題名】 Developing a battery of physical performance tests to predict functional disability in Japanese older adults: a longitudinal study from the Kasama study

（日本人高齢者における要介護化を予測する体力評価尺度の開発：かさまスタディによる追跡研究）

【著者名】 Namhoon Lim, Kenji Tsunoda, Koki Nagata, Yujiro Asano, Jaehoon Seol, Takashi Jindo, Taishi Tsuji, and Tomohiro Okura

【掲載誌】 *Geriatrics & Gerontology International*

【掲載日】 2024年10月29日

【DOI】 10.1111/ggi.15008

問い合わせ先

【研究に関すること】

大藏 倫博（おおくら ともひろ）

筑波大学体育系 教授

URL: <https://okuralab.jp/>

【取材・報道に関すること】

筑波大学広報局

TEL: 029-853-2040

E-mail: kohositu@un.tsukuba.ac.jp