

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

高齢者の身体機能低下に関する評価指標の検討

研究分担者 田原康玄 静岡社会健康医学大学院大学 教授

研究要旨

サルコペニア・フレイルの判定に使用されている質問票のうち、ロコモ25について総死亡との関連を検討した。地域住民を対象とした長期縦断解析から、70歳以上の高齢者において、ロコモ25は他の危険因子とは独立して総死亡と関連した。特定健診で使われるようになった後期高齢者質問票15項目のうち、8項目が要介護認定や総死亡と関連した。当該8項目と後期高齢者健診の結果とから、要介護や死亡のリスク度を評価するリスクスコアを開発した。

A. 研究目的

本研究事業の4つの到達目標（① 評価指標の妥当性検証、② 予測モデルの開発と国民レベルでの有病者数の推計、③ 発症・増悪に関連するリスク因子の探索、④ リスク因子を修正するための予防方法の検討）のうち、今年度はロコモ25の妥当性検証に取り組んだ。ロコモ25（Geriatric Locomotive Function Scale 25, GLFS-25）は、25項目の質問からロコモティブシンドロームの程度を評価するツールであり、過去の研究においてロコモティブシンドロームの新規発症や要介護認定との関連が報告されているが、生命予後との関連については知見が限られている。そこで本研究では、地域住民を対象にGLFS-25と総死亡との関連を検討することを目的とした。

B. 研究方法

滋賀県長浜市民を対象とした“ながはまコホート”のデータを用いた。2012～2016年度に実施した追跡調査に参加した35歳以上80歳未満の9,850人のうち、65歳未満（6,264人）、ペースメーカー植込み（10人）、透析導入（4人）、GLFS-25の回答に欠損あり（99人）、臨床情報の欠測（16人）に該当する6,393人を除いた3,457人を解析対象とした。

ロコモ25の質問項目を表1に示した。各項目について選択肢ごとに0～4点を与え、100点満点で集計した。集計点が7点未満をグレード1、7～16点をグレード2（ロコモ度1）、16点以上をグレード3（ロコモ度2）として分類した。24点以上（路コモド3）の該当者は限られていたことから、16点以上を1つの群として統合して解析した。

表1 ロコモ25の質問項目

この1ヵ月の身体の痛みなどについてお聞きます。

- 1 首・肩・腕・手のどこかに痛み（しびれも含む）がありますか
- 2 背中・腰・お尻のどこかに痛みがありますか
- 3 下肢（脚のつけね、太もも、膝、ふくらはぎ、すね、足首、足）のどこかに痛み（しびれも含む）がありますか
- 4 ふだんの生活でからだを動かすのはどの程度つらいと感じますか

この1ヵ月のふだんの生活についてお聞きます。

- 5 ベッドや寝床から起きたり、横になったりするのはどの程度困難ですか
- 6 腰掛けから立ち上がるのはどの程度困難ですか
- 7 家の中を歩くのはどの程度困難ですか
- 8 シャツを着たり脱いだりするのはどの程度困難ですか
- 9 ズボンやパンツを着たり脱いだりするのはどの程度困難ですか

- 10 トイレで用足しをするのはどの程度困難ですか
11 お風呂で身体を洗うのはどの程度困難ですか
12 階段の昇り降りはどの程度困難ですか
13 急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか
14 外に出かけるとき、身だしなみを整えるのはどの程度困難ですか
15 休まずにどれくらい歩き続けることができますか
16 隣・近所に外出するのはどの程度困難ですか
17 2kg程度の買い物（1リットルの牛乳パック2個程度）をして持ち帰ることはどの程度困難ですか
18 電車やバスを利用して外出するのはどの程度困難ですか
19 家の軽い仕事（食事の準備や後始末、簡単なかたづけなど）は、どの程度困難ですか
20 家のやや重い仕事（掃除機の使用、ふとんの上げ下ろしなど）は、どの程度困難ですか
21 スポーツや踊り（ジョギング、水泳、ゲートボール、ダンスなど）は、どの程度困難ですか
22 親しい人や友人とのおつき合いを控えていますか
23 地域での活動やイベント、行事への参加を控えていますか
24 家の中で転ぶのではないかと不安ですか
25 さきゆき歩けなくなるのではないかと不安ですか

選択肢

痛くない/少し痛い/中程度痛い/かなり痛い/ひどく痛い	Q1/Q2/Q3
つらくない/少しつらい/中程度つらい/かなりつらい/ひどくつらい	Q4
2~3km以上/1 km程度/300m程度/100m程度/10m程度	Q15
控えていない/少し控えている/中程度控えている/かなり控えている/全く控えている	Q22/Q23
不安はない/少し不安/中程度不安/かなり不安/ひどく不安	Q24/Q25
困難でない/少し困難/中程度困難/かなり困難/ひどく困難	上記以外

総死亡は長浜市の住民基本台帳から把握した。追跡調査の参加日から2024年3月31日までを追跡期間とした。解析に投入した臨床情報のうち、骨格筋量は生体インピーダンス法で求めた四肢骨格筋指数(SMI)で評価し、男性7.0kg/m²未満、女性5.7kg/m²未満を低SMIとした。男女ともBMIが20kg/m²未満ある場合を低BMIとした。その他の臨床情報はながはまコホートの調査データから抽出した。

(倫理面への配慮)

ながはまコホートは、京都大学医の倫理委員会ならびに長浜市事業審査委員会の承認を得て実施している。個々の対象者からは書面にて同意を確認した。

C. 研究結果

解析対象者3,457人の年齢ごとのGLFS-25得点を図1に示した。GLFS-25得点は男性より女性で高く、加齢に比例して増加した。その他の臨床的特徴は表2に示した。対象者を70歳以上に限定した場合の情報も併記した。

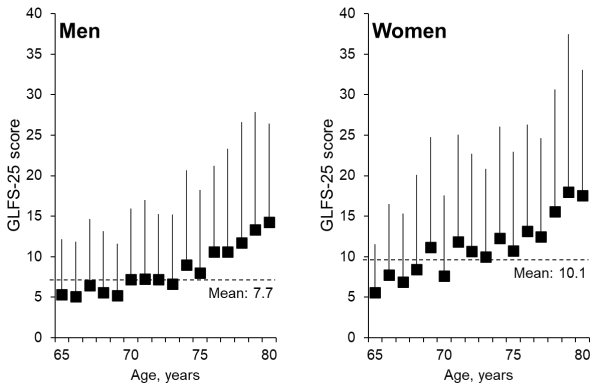


図1 性・年齢ごとのGLFS-25得点

表2 対象者の臨床的特徴

	全体	70歳以上
	3,447	1,979
年齢, 歳	71.2 ± 4.1	74.2 ± 2.8
性別, 男性%	40.2	43.5
BMI, kg/m ²	22.5 ± 3.0	22.5 ± 3.0
低BMI, %	20.4	20.2
SMI, kg/m ²	6.6 ± 0.9	6.6 ± 0.9
低SMI, %	25.9	29.7
喫煙, 現在/過去/非喫煙%	68.0/25.0/7.0	67.1/27.0/5.9
飲酒量, 合/週	3.6 ± 7.2	3.7 ± 6.9
循環器疾患の既往, %	8.6	9.9
収縮期血圧, mmHg	133 ± 17	134 ± 17
拡張期血圧, mmHg	72 ± 10	72 ± 10

HbA1c, %	5.7 ± 0.5	5.7 ± 0.5
HDL コレステロール, mg/dL	65 ± 17	64 ± 17
Low コレステロール, mg/dL	117 ± 28	114 ± 27
アルブミン, g/dL	4.2 ± 0.2	4.2 ± 0.2
eGFR, ml/min/1.73m ²	70.3 ± 13.4	68.7 ± 13.5
GLFS-25 得点	9 ± 11	11 ± 13

平均追跡期間3,236日 (30,566人年) の総死亡数は288人であった。70歳以上の集団での死亡数は217人であった (17,351人年)。GLFS-25のグレードごとに、総死亡に対する Kaplan-Meier 曲線を作成したところ (図2)、全例での解析、70歳以上での解析ともにグレードに比例して死亡率が有意に増加した。

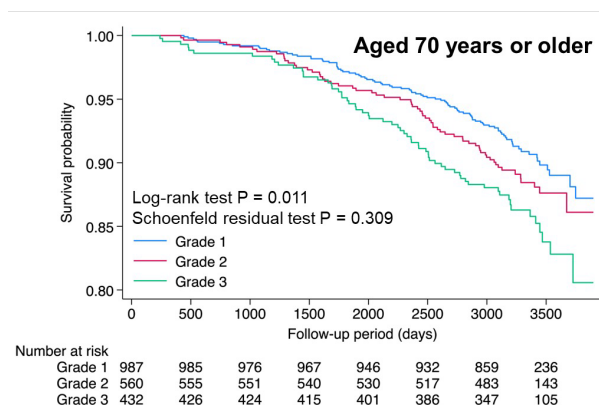
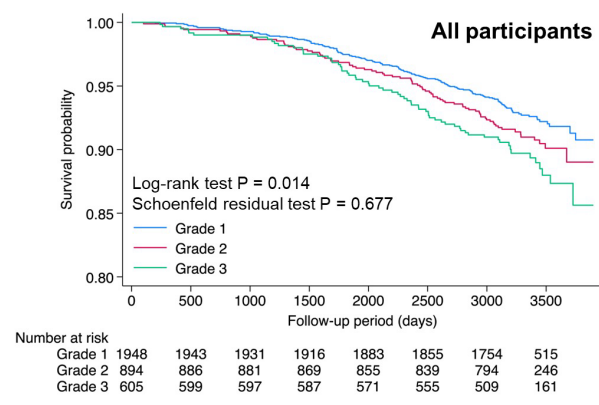


図2 総死亡に対する Kaplan-Meier 曲線

種々の共変量を調整した Cox 比例ハザード解析の結果、全例での解析では、GLFS-25は総死亡と有意に関連しなかったが (表3)、70歳以上の解析ではグレード3が総死亡と有意に関連した (表4)。この結果は、追跡開始1年間の初期死亡を除いた解析でも同様であった。

表3 総死亡に対する比例ハザード解析

	全例 (n = 3,447)	
	HR (95% CI)	P
年齢, 歳	1.10 (1.07–1.14)	<0.001
性別, 男性	0.51 (0.36–0.72)	<0.001
喫煙	1.50 (1.08–2.07)	0.015
低 BMI	0.99 (0.71–1.39)	0.969
低 SMI	1.61 (1.22–2.12)	0.001
GLFS-25 得点		
グレード 1	reference	
グレード 2	1.21 (0.92–1.60)	0.179
グレード 3	1.34 (0.99–1.82)	0.062

表4 総死亡に対する比例ハザード解析 (70歳以上)

	70 歳以上 (n = 1,979)	
	HR (95% CI)	P
年齢, 歳	1.12 (1.06–1.17)	<0.001
性別, 男性	0.54 (0.36–0.81)	0.003
喫煙	1.69 (1.17–2.48)	0.005
低 BMI	1.18 (0.81–1.71)	0.380
低 SMI	1.60 (1.16–2.18)	0.004
GLFS-25 得点		
グレード 1	reference	
グレード 2	1.29 (0.93–1.78)	0.124
グレード 3	1.60 (1.14–2.22)	0.007

比例ハザードモデルで有意な関連を示した低 SMIと GLFS-25 グレード3の組み合わせと総死亡との関連を図3に示した。GLFS-25がグレード3であり、かつ低 SMIである群においてハザード比が最も高く、GLFS-25 グレード3や低 SMIのみでは総死亡と関連しなかった。

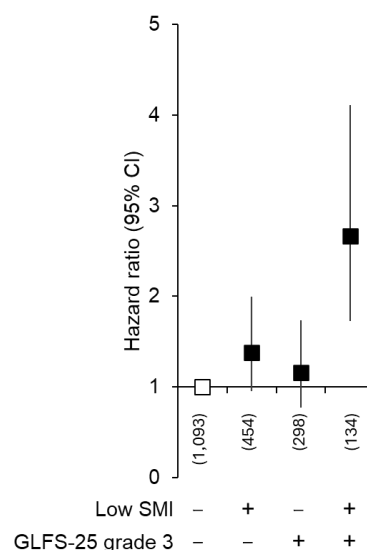


図3 GLFS-25と低SMIの組み合わせと総死亡

D. 考察

一般集団を対象とした長期縦断解析において、70歳以上の高齢者ではGLFS-25グレード3が全死因死亡と有意に関連した。この関連は、低SMIや低BMIなどの交絡因子とは無関係であった。また、早期死亡例を解析から除外しても有意であったことから、GLFS-25スコアと死亡率との関連から因果の逆転によるものではないと考えられる。

GLFS-25は、65歳以上の高齢者での使用が想定されている。我々は、GLFS-25スコアと要介護の発生率との関連については調査しなかったが、今回の結果は、地域住民のような比較的健常な集団においては、70歳以上において予後予測に優れる可能性を示している。スコアの平均点は、70歳以上の集団において年齢とともに直線的に増加しており、同様に関連は他の観察研究[Yamada K. J Orthop Sci. 2020; 25:1084-1092]でも報告されていることから、70歳以上のより高齢な集団に対してGLFS-25を適用すべきであると考えられた。

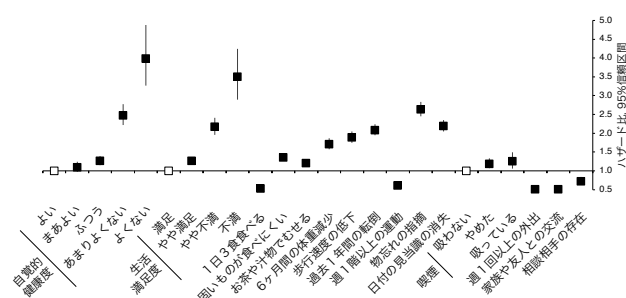
GLFS-25と総死亡との関連は、SMIとは独立していた。高齢者を対象とした以前の横断研究[Inanaga S. J Bone Miner Metab. 2023; 41:550-556.]では、GLFS-25スコアおよびGLFS-25の各構成要素（体の痛み、動作困難、普段のケア、日常生活動作、社会活動、認知）のスコアは、SMIと有意に関連しなかったと報告している。このような関連性の欠如は、様々な身体的要因とGLFS-25スコアとの関連を調査した横断研究のメタアナリシスでも報告されている[Kobayashi T. BMJ Open. 2023; 13:e068645]。これらの結果を踏まえると、GLFS-25はSMIが低いこと以外の状態を反映して、総死亡と関連している可能性がある。本研究集団の全例でGLFS-25スコアとの関連が報告されている握力や歩行速度のような身体的因子については解析していないため、GLFS-25がこれらの身体的パフォーマンス因子とは無関係に生命予後と関連するかどうかについては、さらなる調査が必要である。

総死亡のハザード比は、GLFS-25グレード3と低SMIとを組み合わせた群で最も高値であった。この結果は、GLFS-25グレード3と低SMIの組み合わせを独立変数として含めなかったCox比例ハザードモデルにおいて、両者を併存する者が

GLFS-25グレード3と低SMIのハザード比を高めていたことを示している。SMIを同時に評価することは、GLFS-25グレード3の集団の中からさらにリスク度の高い部分集団を識別するために有用かもしれない。

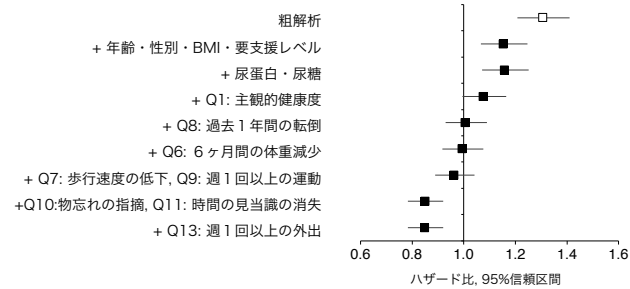
ロコモティブシンドロームの評価では、GLFS-25と2ステップテスト、立ち上がりテストとの組み合わせが提唱されている。これらの身体機能検査は対象者全例で実施していなかったため、複合スコアと予後との関連を評価することはできなかった。2ステップテストや立ち上がりテストと総死亡との関連について明確な関連は報告されていないが、複合スコアはロコモティブシンドロームの新規発症と関連することが報告されている[Yoshimura N. J Bone Miner Metab. 2022; 40:623-635]。GLFS-25スコアにこれらの身体機能検査を加えることで、GLFS-25スコアの予後予測能が改善されるかどうかについては、さらなる検討が必要である。

分担研究者らによる静岡国保データベースを用いた縦断解析[Tabara Y. Geriatr Gerontol Int. 2025; 25:260-266]では、特定健診で使用する後期高齢者質問票の妥当性について検討している。国民健康保険または後期高齢者医療制度に加入している75～90歳の静岡県民111,282人を平均1.7年(186,004人年)追跡した結果、要介護2以上の新規認定が3,501人観察され、後期高齢者質問票の15個の質問項目はいずれも要介護2以上認定と関連していた。



質問項目のうち「お茶や汁物でむせることがある」はオーラルフレイルを想定した質問であり、それ単独では要介護2以上認定と有意に関連していた。しかし、他の因子を調整することでハザード比が1.0を下回り、むせるほど要介護になりにくいことが示された。むせることは誤嚥に対する

正常な反射であるため、むせることができるほど
予後が良好であると解釈すべきであろう。



要介護認定との関連が想定される主要因子(年齢・性別・低BMI・入院歴・要支援レベル・高血圧・HDLc・LDLC・HbA1c・クレアチニン・GPT・尿糖・尿蛋白)と後期高齢者質問票の各質問項目のうちお茶や汁物でむせる以外を投入したCox比例ハザードモデルにおいて、要介護2以上認定と有意な関連を示した項目は下表の通りであった。

	係数	ハザード比 (95% CI)	P
年齢 (歳)	0.117	1.12 (1.11~1.13)	<0.001
性別 (男性)	0.335	1.40 (1.30~1.50)	<0.001
低BMI (<20 kg/m ²)	0.295	1.34 (1.25~1.45)	<0.001
ベースライン時点で要支援の認定をうけている	0.942	2.57 (2.32~2.84)	<0.001
尿糖 (±以上)	0.322	1.38 (1.21~1.57)	<0.001
尿蛋白 (±以上)	0.421	1.52 (1.42~1.64)	<0.001
Q01: 現在の健康状態はいかがですか? (あまり良くない/良くない)	0.353	1.42 (1.31~1.55)	<0.001
Q06: 6か月間で2~3kg以上の体重減少がありましたか? (はい)	0.202	1.22 (1.12~1.34)	<0.001
Q07: 以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか? (はい)	0.258	1.29 (1.19~1.41)	<0.001
Q08: この1年間に転んだことがありますか? (はい)	0.382	1.47 (1.36~1.58)	<0.001
Q09: ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか? (いいえ)	0.261	1.30 (1.21~1.39)	<0.001
Q10: 周りの人からの物忘れがあると言われていますか? (はい)	0.598	1.82 (1.68~1.97)	<0.001
Q11: 今日が何月何日かわからない時がありますか? (はい)	0.455	1.58 (1.46~1.70)	<0.001
Q13: 週に1回以上は外出していますか? (いいえ)	0.376	1.46 (1.34~1.59)	<0.001

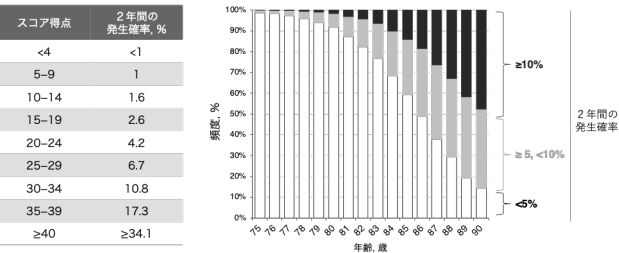
年齢・性別・低BMI・入院歴・要支援レベル・高血圧・HDLc・LDLC・HbA1c・クレアチニン・GPT・尿糖・尿蛋白・後期高齢者質問項目を投入したCox比例ハザードモデルにおいて有意な関連を示した項目。

Cox比例ハザードモデルの回帰係数から要介護度2以上認定に対するポイントを算出した。

	ポイント
年齢	
75~79 歳	90
80~84 歳	96
85~89 歳	102
性別 (男性)	3
低BMI (<20 kg/m ²)	3
ベースライン時点で要支援の認定をうけている	9
尿糖 (±以上)	3
尿蛋白 (±以上)	4
Q01: 現在の健康状態はいかがですか? (あまり良くない/良くない)	4
Q06: 6か月間で2~3kg以上の体重減少がありましたか? (はい)	2
Q07: 以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか? (はい)	2
Q08: この1年間に転んだことがありますか? (はい)	3
Q09: ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか? (いいえ)	4
Q10: 周りの人からの物忘れがあると言われていますか? (はい)	3
Q11: 今日が何月何日かわからない時がありますか? (はい)	6
Q13: 週に1回以上は外出していますか? (いいえ)	5
スコアポイント	合計点 - 87

対象者個人ごとに総ポイント数を求め、ベースライン年齢(75歳)のポイントを減算してスコア化した場合、スコア得点に比例して2年間の要介護2以上の発生確率が増加した。また、発生確率

は加齢とともに増加した。



総死亡に対して同様の解析を行った場合、後期高齢者質問票からは要介護2以上認定の場合と同じ項目が有意に関連した。加えて現喫煙、過去喫煙も総死亡と有意に関連した。

	モデル1	モデル2
年齢	1.08 (1.07~1.09)	1.08 (1.07~1.09)
性別, 男性	3.62 (3.37~3.90)	3.37 (3.11~3.66)
低BMI, <20kg/m ²	1.71 (1.58~1.84)	1.70 (1.57~1.83)
ベースライン時点での介護度	1.76 (1.43~2.17)	1.76 (1.43~2.17)
	1.79 (1.49~2.15)	1.79 (1.49~2.15)
	2.07 (1.83~2.35)	2.07 (1.83~2.35)
尿糖, ≥±	1.31 (1.16~1.48)	1.30 (1.15~1.47)
尿タンパク, ≥±	1.68 (1.56~1.80)	1.67 (1.55~1.79)
FQ01 自覚的健康度, あまりよくない・よくない	1.38 (1.26~1.51)	1.39 (1.26~1.52)
FQ03 3食の食事, いいえ	1.20 (1.05~1.36)	1.17 (1.03~1.34)
FQ06 半年間の体重減少, はい	1.39 (1.27~1.52)	1.37 (1.25~1.50)
FQ07 歩行速度の低下, はい	1.25 (1.15~1.36)	1.24 (1.14~1.35)
FQ08 1年間の転倒, ある	1.12 (1.03~1.22)	1.12 (1.03~1.22)
FQ09 定期的な運動, している	1.39 (1.29~1.49)	1.38 (1.28~1.49)
FQ10 物忘れの指摘, ある	1.13 (1.03~1.24)	1.12 (1.02~1.23)
FQ11 日の見当識の消失, ある	1.16 (1.07~1.26)	1.15 (1.06~1.25)
FQ13 定期的な外出, ない	1.27 (1.16~1.40)	1.27 (1.15~1.40)
FQ04 固い食品が食べにくい, はい		1.08 (1.00~1.16)
FQ05 汁物でむせる, はい		0.95 (0.87~1.03)
FQ12 喫煙習慣, 吸う		1.37 (1.19~1.58)
FQ12 喫煙習慣, やめた		1.17 (1.06~1.28)
FQ14 社会参加, ある		1.02 (0.89~1.16)
FQ15 社会的支援, ある		0.96 (0.83~1.12)

モデル1: 要介護に対する解析で抽出された因子
モデル2: 上記+後期高齢者質問票の残りの項目

後期高齢者質問票は、後期高齢者を対象とした健診でおしなべて使用されるものであり、このスコアを当てはめることで、健診受診者における要介護2以上や総死亡のリスク度を簡便に評価できることは、社会実装の可能性の高さを裏付けている。ただし、当該スコアは健診受診者を対象に作成したものであり、より健康状態が良くない非受診者にそのまま当てはめることは困難である。

E. 結論

GLFS-25は、70歳以上において総死亡の評価指標として利用可能である。後期高齢者質問票の8項目は、その他の要因と組み合わせたリスクスコアとして75歳以上の要介護2以上の新規認定や総死亡のリスク度評価に利用できる。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- Tabara Y, Ikezoe T, Setoh K, Kawaguchi T, Matsuda F. Association of the 25-question Geriatric Locomotive Function Scale with all-cause mortality in older adults: The Nagahama study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2025; 129:105670.
- Tabara Y, Shoji-Asahina A, Akasaka H, Sugimoto K, Sato Y. Prognostic significance of the Questionnaire for Medical Checkup of Old-Old for the incidence of functional disability: The Shizuoka Kokuho Database study. *Geriatr Gerontol Int*. 2025; 25:260-266.

2. 学会発表

- 田原康玄, 佐藤洋子. 要介護認定リスク評価ツールとしての後期高齢者質問票の有用性. 第83回日本公衆衛生学会総会. 2024年. 札幌

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし