

# 学 位 論 文 要 旨

氏 名                      鈴木良和



論 文 題 目

「Absolute reliability of measurements of muscle strength  
and physical performance measures in older people with high  
functional capacities」

(高い生活機能を有する高齢者に対する筋力およびパフォーマンス  
検査の絶対信頼性)

指 導 教 授 承 認 印

福田 倫也



## 論文タイトル:

Absolute reliability of measurements of muscle strength and physical performance measures in older people with high functional capacities  
(高い生活機能を有する高齢者に対する筋力およびパフォーマンス検査の絶対信頼性)

氏 名 鈴木良和

---

【背景】近年、高齢者に転倒や要介護状態の発生などの有害事象を引き起こす原因として、フレイルやサルコペニアといった概念が注目されている。高齢者のフレイルやサルコペニアは、その予防が第一義的に重要である。フレイルやサルコペニアに対する予防には、筋力や運動能力の評価と運動介入が重要となる。一方で、フレイルやサルコペニアの評価で必須となる筋力や運動能力の検査では、明確な測定誤差（絶対誤差）が明らかとなっていない。筋力や運動能力の検査における絶対信頼性を明らかにすることができれば、フレイルやサルコペニアに対する評価を行う際の有用な情報になりうると考える。そこで本研究の目的は、地域在住自立高齢者に対し筋力や運動能力の検査時に生じる絶対誤差を検証し、臨床における検査実施時の判断基準を明確にすることである。

### 【対象および方法】

対象は、地域在住自立高齢者 718 名とした（男性：197 名、年齢  $73.4 \pm 5.3$  歳、身長  $166.4 \pm 5.3$  cm、体重  $63.1 \pm 8.0$  kg、女性：521 名、年齢  $71.2 \pm 4.5$  歳、身長  $153.2 \pm 5.5$  cm、体重  $51.9 \pm 7.6$  kg）。各対象者に、筋力検査として握力と膝伸展筋力、運動能力検査として 5 回立ち上がりテスト（FCST）、5m 快適歩行時間および Timed up and go test（TUG）を、各検査について 2 回ずつ測定した。握力は、立位で利き手による最大随意把持力を測定した。膝伸展筋力は、ハンドヘルドダイナモメーターを用いて最大随意収縮時の膝伸展筋力を測定した。5 回立ち上がりテストは、椅子に座った対象者にできるだけ速く起立・着座を 5 回繰り返させ、その時間を測定した。5m 快適歩行時間は、対象者に 9m の歩行路を快適な速度で歩行させ、中間の 5m を通過するのに要する時間を測定した。TUG は、椅子に座った対象者が、できるだけ速く起立し、3m 前方に歩行してから方向転換し、再び椅子へ戻り着座するまでに要する時間を測定した。

各検査の絶対的信頼性の検証として、Bland & Altman 分析を行った (Bland JM, 1999)。Bland & Altman 分析では、1 回目と 2 回目の測定値に特定の幅で生じる誤差（加算誤差）と測定値の大きさに依存する誤差（比例誤差）の 2 種類の誤差を分析し、絶対的信頼性を検証した。加算誤差の有無の判定基準は、2 回の測定値の差が対応のある t 検定で統計学的に有意であること、かつその効果量 (d) が 0.5 以上であることと設定した。また、比例誤差の有無の判定基準として、2 回の測定値の差および平均値との間で統計学的に有意な相関関係があること、かつその効果量 (r)

が 0.3 以上であることとした。各検査において、加算誤差と比例誤差の両者が認められない場合に各検査の測定誤差の絶対量（絶対誤差）を、最小可検変化量（Minimum detectable change ; MDC）および誤差比率（%MDC）（ $=100 \times \text{MDC} / \text{測定平均値}$ ）を用いて算出した。%MDC は、10%未満を『完全な一致』、30%未満を『許容範囲』とし、誤差の大きさを判定した（Smidt N,2002）。統計解析は、R for windows 3.2.2 を用いて行い、有意水準は 5%とした。

#### 【結果】

FCST において加算誤差（ $p<0.05$ ,  $d=0.5$ ）と比例誤差（ $p<0.05$ ,  $r=0.4$ ）がともに検出された。一方で、握力、膝伸展筋力、5m 快適歩行時間、TUG においては加算誤差も比例誤差も認められなかった（ $p<0.05$ ,  $d<0.5$ ,  $r<0.3$ ）。FCST 以外の各検査における%MDC は、膝伸展筋力で 12%と『許容範囲』、握力、歩行時間、TUG で 10%未満と『完全な一致』であると判定された。さらに、年代（75 歳未満と 75 歳以上）と性別で層化して検証した場合でも、膝伸展筋力はほぼ一貫して『許容範囲』の水準であり、握力、歩行時間、TUG では一貫して『完全な一致』の水準であった。

【考察】FCST は、検査そのものの信頼性に課題があり、評価に用いる際には注意が必要であると考えられた。また、膝伸展筋力は、測定誤差の水準がやや低く、経時的な変化を捉えるには精度が低い可能性があると考えられた。一方、握力、5m 快適歩行時間、TUG は、年齢や性別による影響も受けずに、一貫して測定誤差が小さいと考えられ、経時的な変化を捉えられる際にも有用な検査であると考えられた。

【結論】地域在住自立高齢者における筋力や運動能力の検査としては、握力、5m 快適歩行時間、TUG が推奨されることが考えられた。特に、今回示した絶対誤差を判断基準として、対象者の筋力や運動能力の変化として判断できると考えられた。判断基準を明確に示されることで、臨床現場において、サルコペニアやフレイルに対する評価や介入の効果判定を正確に実施することが可能になると期待される。