

## 北海道在宅高齢者における異なる握力採用値を用いたサルコペニア疑いの評価

### Estimate for Possible Sarcopenia Using Several Grip Strength Evaluations Among Community-dwelling Older People in Hokkaido

小坂井 留美<sup>1)</sup> 上田 知行<sup>2)</sup> 佐々木 浩子<sup>3)</sup> 井出 幸二郎<sup>2)</sup>  
花井 篤子<sup>2)</sup> 小田 史郎<sup>1)</sup> 高田 真吾<sup>2)</sup> 小川 裕美<sup>4)5)</sup>  
本多 理紗<sup>4)6)</sup> 小田嶋 政子<sup>4)5)</sup> 相内 俊一<sup>4)5)</sup> 沖田 孝一<sup>2)</sup>

KOZAKAI Rumi<sup>1)</sup> UEDA Tomoyuki<sup>2)</sup> SASAKI Hiroko<sup>3)</sup> IDE Kojiro<sup>2)</sup>  
HANAI Atsuko<sup>2)</sup> ODA Shiro<sup>1)</sup> TAKADA Shingo<sup>2)</sup> OGAWA Hiromi<sup>4)5)</sup>  
HONDA Risa<sup>4)6)</sup> ODAJIMA Masako<sup>4)5)</sup> AIUCHI Toshikazu<sup>4)5)</sup> OKITA Koichi<sup>2)</sup>

キーワード：サルコペニア疑い，AWGS2019，握力，左右非対称，地域在宅高齢者

#### I. 緒言

Sarcopeniaは高齢期の自立障害のリスク要因である。この診断にあたり、日本では現在Asian Working Group for Sarcopeniaによる2019年の基準（AWGS2019）<sup>1)</sup>を用いることが推奨されている。本基準では、possible sarcopenia（以降、「サルコペニア疑い」と記す）が設定され、地域でのスクリーニングを経て介入プログラムや医療機関へつなげることを想定したアルゴリズムが示されている<sup>2)</sup>。筆者らは、先行研究において本アルゴリズムの「評価」に用いられる握力と椅子立ち上がりに着目し、各指標のカットオフ値による「サルコペニア疑い」の一致率が低いことを示した<sup>3)</sup>。「評価」ではどちらかの測定を用いること（“or”と表記）になっているが、本結果は選択した指標により「サルコペニア疑い」と評価される人が異なる可能性を示した。しかし、この研究では「評価」の前段階に設定された「抽出」指標の下腿囲もしくはサルコペニアスクリーニング質問票（SARC-F）を加味できておらず、AWGS2019の示す「抽出」から「評価」の手順に沿った「サルコペニア疑い」での一致率を示す

には至っていなかった。

一方、「評価」指標である握力はサルコペニア以外にも死亡率や循環器疾患罹患率などと関連するが<sup>4)</sup>、近年握力の左右非対称が高齢期の自立障害や認知機能等と関連することが注目されている<sup>5-7)</sup>。握力の測定や評価はある程度確立されているものの、高齢期におけるより有用な体力・身体機能評価に向けた指標の検討が続いている。

そこで、本研究では、北海道の在宅高齢者を対象にAWGS2019に準じた評価について、異なる握力採用値を設定し、身体機能との一致率や左右対称性の特徴を明らかにすることを目的とした。

#### II. 方法

##### 1. 対象

対象者は、北海道A市在住の60-79歳の住民から性・年齢で無作為抽出された人のうち、調査に同意し体力測定会で以下の分析項目を全て測定できた男性39名、女性45名であった。調査全体の手続きについては、先行論文を参照されたい<sup>8)</sup>。

本研究は、北翔大学大学院・北翔大学・北翔大学短期

1) 北翔大学生涯スポーツ学部健康福祉学科  
2) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科  
3) 北翔大学教育文化学部教育学科  
4) 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究所  
5) NPO法人ソーシャルビジネス推進センター  
6) 札幌国際大学スポーツ人間学部スポーツ指導学科

大学部研究倫理審査委員会の承認を受けて実施した（承認番号：HOKUSHO-UNIV: 2019-004）。

## 2. 分析項目

### 1) 握力

文部科学省新体力テストに準拠し、左右各2回ずつの握力測定を行った<sup>9)</sup>。握力は①左右の各最大値の平均値（文部科学省新体力テストの算出方法、左右の平均）、②左右で強かった側（強側）の最大値③左右で弱かった側（弱側）の最大値の3つの採用値を設定した。単位はkgとした。AWGS2019の筋力評価では、男性28kg、女性18kg未満を「サルコペニア疑い」としている。

左右の対称性は、先行研究に準じ左右の握力の比率が10%より大きかった場合を非対称とした（10%ルール）<sup>10)</sup>。尚、本研究では利き手/非利き手や右/左の別ではなく、強い側の値を弱い側の値で除した比率を対称率として算出した。従って、左右が完全一致した場合に対称率は1.00、差のある場合の比率は全て1.00以上の値をとる。値が1.10より大きい場合が非対称、これ以内は対称となり、値が大きいほど非対称性が大きいと捉えることができる。

### 2) 椅子立ち上がり

中谷らの方法に準拠した、30秒椅子立ち上がりテスト（CS-30）を用いた<sup>11)</sup>。AWGS2019の身体機能評価では、5回椅子立ち上がりテストを用い、12秒以上かかった場合を「サルコペニア疑い」としている。CS-30は椅子からの立ち上がりという動作は同じであるが、評価は回数に対する時間ではなく、30秒内で実施できた回数の測定となる。CS-30もサルコペニアのスクリーニングには有用とされる<sup>12)</sup>。日本人を対象とした筋量評価を用いたサルコペニアの確定診断による研究において、男性17回未満、女性15回未満のカットオフ値が示されており<sup>13)</sup>、本研究ではこの値を用いて「サルコペニア疑い」を評価した。

### 3) 下腿囲

立位の状態で、右側ふくらはぎの最大囲を計測した。AWGS2019の「抽出」では、男性34cm未満、女性33cm未満を「サルコペニア疑い」としている。

### 4) 個人属性・体格

年齢（歳）、性（男/女）を確認した。身長、体重を計測し、体重を身長の二乗で除したbody mass index（BMI）を算出した。

## 3. 統計解析

性差や非対称の有無による頻度の差は、Chi-square

testおよびFisher-exact testを用いて検討した。連続変数となる左右の対称率の性差は、Mann-Whitney testを用いて確認した。

下腿囲での抽出の後、握力もしくは椅子立ち上がり評価で「サルコペニア疑い」の判定となった人数割合については、コーエンの一致率（Cohen's coefficient of agreement）で検討した。コーエンの一致率は、対応のある2条件の比率の比較で、偶然の一致性も加味した方法とされる。コーエンの一致率は、*p*値を用いた有意差の評価は行えず、0.75以上は一致度がかなり高い、0.40より低ければあまり一致していないと判断される<sup>14)</sup>。

「サルコペニア疑い」と握力の左右対称性との関連については、各採用指標の「サルコペニア疑い」の有無で、握力が非対称であった人の割合を比較した。

有意水準は5%とした。解析には、SAS Enterprise Guide 7.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を用いた。

## Ⅲ. 結果

対象者の基本特性を表1に示した。対象者の平均年齢（標準偏差）は、女性70.0（6.1）歳、男性71.1（4.5）歳であった。各指標単独にカットオフ値を下回った人数割合を確認したところ、「抽出」にあたる下腿囲指標では、女性15名（33.3%）、男性9名（23.8%）であった。「評価」にあたる指標の中では、椅子立ち上がり評価での人数が最も多く女性8名（17.8%）、男性16名（41.0%）であった。頻度の性差を検討したところ、椅子立ち上がり評価のみ有意な性差が認められた（Chi-square test, *p*=0.019）。

表1 対象者特性

		女性 (n=45)	男性 (n=39)	
		平均値±標準偏差		
年齢	歳	70.0 ± 6.1	71.1 ± 4.5	
身長	cm	152.7 ± 5.0	162.0 ± 5.7	
体重	kg	57.4 ± 9.0	65.1 ± 8.0	
BMI	kg/m <sup>2</sup>	24.6 ± 3.6	24.8 ± 2.4	
下腿囲	cm	34.7 ± 2.8	35.4 ± 2.3	
握力（左右平均）	kg	23.7 ± 4.2	34.2 ± 6.4	
CS-30	回	20.3 ± 6.6	19.0 ± 7.4	
		n (%)		
下腿囲	女性<33	15 (33.3)	9 (23.8)	
	男性<34			
握力	左右平均	4 (8.9)	6 (15.4)	
	強側	女性<18	1 (2.2)	4 (10.3)
		男性<28		
	弱側	7 (15.6)	8 (20.5)	
CS-30	女性<15	8 (17.8)	16 (41.0)	
	男性<17			

BMI; Body Mass Index, CS-30; Chair Stand in 30 sec.

AWGS2019のアルゴリズムに沿い、下腿囲と握力か椅子立ち上がりを組み合わせた「サルコペニア疑い」の人数割合を確認した(図1)。「サルコペニア疑い」は、下腿囲と弱側の握力もしくは椅子立ち上がりの組み合わせが同率で最も高く7名(8.3%)であった。平均の握力を採用した場合は5名(6.0%)、強側の握力を採用した場合は1名(1.2%)であった。いずれの評価においても、性別で割合に有意な差は認められなかった。

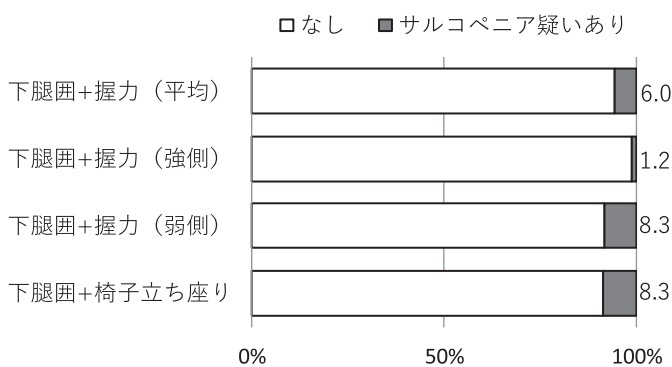


図1 各評価別の「サルコペニア疑い」人数割合 (n=84)

椅子立ち上がり評価と各握力評価の一致率(95%信頼限界)は、弱側の握力で0.69(0.40-0.98)と最も高く、平均の握力との一致率は0.46(0.10-0.83)と一致を示す下限に近い値であった。強側の握力との一致率は0.23(-0.15-0.61)と、あまり一致していない範囲となった(表2)。

表2 下腿囲+椅子立ち上がりとの一致率

	$\kappa$	95%信頼限界	
下腿囲+握力(平均)	0.46	0.10	0.83
下腿囲+握力(強側)	0.23	-0.15	0.61
下腿囲+握力(弱側)	0.69	0.40	0.98

握力の左右対称率と非対称者の人数割合を表3に示した。対称率の中央値は、女性1.09、男性1.07であり、非対称者の人数割合は女性42.2%、男性33.3%であった。いずれも性差は認められなかった。

表3 握力の左右対称性

	女性 (n=45)			男性 (n=39)			p値
	中央値	最小	最大	中央値	最小	最大	
対称率	1.09	1.00	1.92	1.07	1.00	2.41	0.402 <sup>a</sup>
非対称者 (>1.10)	n(%)			n(%)			0.403 <sup>b</sup>
	19	(42.2)		13	(33.3)		

<sup>a</sup>Mann-Whitney test, <sup>b</sup>Chi-square test

各指標による「サルコペニア疑い」で非対称者の人数割合を確認したところ、握力の平均、強側、弱側、椅子立ち上がりで評価した場合は、それぞれ4名(80.0%)、0名(0%)、6名(85.7%)、4名(57.1%)であった。握力(強側)を除く評価で「サルコペニア疑い」では握力の非対称が高頻度であり、特に握力(弱側)による評価では「サルコペニア疑い」はそうでない場合より有意に非対称が多かった(p=0.011, 図2)。

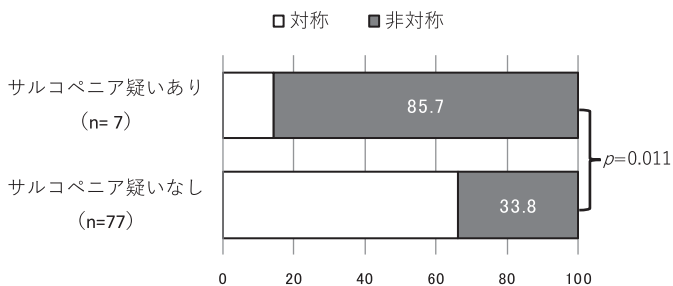


図2 下腿囲と握力(弱側)による「サルコペニア疑い」有無別の非対称者の割合 (Fisher-exact test)

#### IV. 考察

本研究では、北海道の在宅高齢者を対象にサルコペニアの診断基準AWGS2019の地域セッティングアルゴリズムに沿い、異なる握力採用値での「サルコペニア疑い」の検出率や握力の非対称性との関連について検討した。「サルコペニア疑い」の割合は、下腿囲での抽出後、評価に左右の弱い側の握力か椅子立ち上がりを用いた場合で8.3%、この2指標の一致率は0.69と高かった。強い側握力での評価を除き、「サルコペニア疑い」と評価された人では、握力が左右非対称である人の割合が高かった。

握力は、全身筋力の指標としてだけでなく、様々な健康指標と関連することが多くの研究で示されており、簡便で再現性が高いという測定上の利点もある<sup>15)</sup>。一方、握力単独での評価では身体能力の指標として十分でないといった指摘<sup>16)</sup>や測定法による差は無視できず<sup>17)</sup>、方法を厳密に記載することも求められている<sup>4, 18)</sup>。日本において大学等が関わる握力測定では文部科学省の新体力テストの方法が広く用いられるものの、高齢者検診や介護予防サービスでの測定では利き手のみ1-2回といった方法も取られる<sup>19, 20)</sup>。体力測定では高齢者に能動的に最大の力を発揮することを求めるため、安全確保や測定手技の習熟が必要であり、地域の資源や実施体制により導入が簡単でないことも多い。限定的な範囲で測定を行うこともある中、選択した測定の特性や限界を知ることは適切な介入に結びつけるために重要となる。本研究において、「サルコペニア疑い」は当然のことながら弱い側の握力で検出率は高くなったが、この採用値は椅子立ち



上がりとの一致率が高かったことは注目できる。一方、左右どちらかの最大値を採用した場合の検出率は1.2%とかなり低い値を取った。体力測定では最大パフォーマンスの評価を行うことが一般的であるが、「サルコペニア疑い」では握力の左右非対称者が多かったことから、高齢者にとって「弱い側/部分がある」ことは一定の意味を持つ可能性がある。最近の研究でPrattらは、18～92歳の約9400名を対象に握力の非対称とサルコペニア (the European Working Group on Sarcopenia in Older People recommendationsによる確定診断) との関連を検討し、非対称者ではサルコペニアのリスクが約2.67倍高いことを示した<sup>21)</sup>。高齢期の体力低下局面を評価していく中で、地域での測定は簡便さが求められるものの、左右両側の握力測定と非対称性の評価はサルコペニアのサインを見つける中で意義が少なくないと考えられた。

地域の在宅高齢者における「サルコペニア疑い」の有症率については、本コホートにおいて最も高値であった8.3%や握力の左右平均を用いた場合の6.0%は、他地域での65歳以上を対象とした調査の2.9%<sup>22)</sup>や3.2%<sup>23)</sup>に比べやや高いものの、医療研究機関における調査17.5%<sup>24)</sup>や24.6%<sup>25)</sup>よりは少ないという結果であった。本研究の対象者は、体力測定会に参加できた人で数も84名と多くはないが、過疎地域指定の市町村で無作為抽出の手続きを経た対象者の特性は備えている。北海道の在宅高齢者における「サルコペニア疑い」有症率として今回得られた6～8%、捉え方として1割弱程度は目安になると考える。

## V. 結論

本研究では、北海道の在宅高齢者を対象にAWGS2019に準じた握力評価について、異なる採用値を設定し、身体機能との一致率や非対称性の特徴を検討した。「サルコペニア疑い」の割合は、下腿囲での抽出後、評価に左右の弱い側の握力か椅子立ち上がりを用いた場合で8.3%であり、この2指標の一致率は0.69と高かった。「サルコペニア疑い」と評価された人では、握力が左右非対称である人の割合が高い傾向であった。握力測定において左右両側を実施し、非対称性も考慮していくことは、地域でのサルコペニアの早期発見・介入に有用である可能性が示された。

## 謝辞

本調査にご参加いただいたみなさま、調査スタッフのみなさまに感謝申し上げます。

## 付記

本研究は、平成27-29年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業および2022-2023年度北翔大学北方圏生涯スポーツ研究所プロジェクト研究事業の助成を受けて実施した。本研究の一部は、The 28th annual congress of European College of Sport Sciences (2023.7.7. Paris) にて報告した。

申告すべき利益相反はない。

## 引用文献

- 1) Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*, 21 (3):300-7.e2, 10.1016/j.jamda.2019.12.012. 2020.
- 2) 山田 実. サルコペニア新診断基準 (AWGS2019) を踏まえた高齢者診療. *日本老年医学会雑誌*, 58(2):175-82, 10.3143/geriatrics.58.175. 2021.
- 3) 小坂井留美, 上田知行, 佐々木浩子他. 北海道在宅高齢者におけるサルコペニア新診断基準 (AWGS2019) 評価の特徴. *北翔大学北方圏生涯スポーツ研究所年報*, 12:41-6, 10.24794/00003448. 2022.
- 4) Soysal P, Hurst C, Demurtas J, et al. Handgrip strength and health outcomes: Umbrella review of systematic reviews with meta-analyses of observational studies. *Journal of Sport and Health Science*, 10(3):290-5, <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.009>. 2021.
- 5) Parker K, Rhee Y, Tomkinson GR, et al. Handgrip Weakness and Asymmetry Independently Predict the Development of New Activity Limitations: Results from Analyses of Longitudinal Data from the US Health and Retirement Study. *J Am Med Dir Assoc*, 22(4):821-6.e1, <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.11.006>. 2021.
- 6) McGrath R, Vincent BM, Jurivich DA, et al. Handgrip Strength Asymmetry and Weakness Together Are Associated With Functional Disability in Aging Americans. *The Journals of Gerontology: Series A*, 76(2):291-6, 10.1093/gerona/glaa100. 2020.
- 7) McGrath R, Cawthon PM, Cesari M, et al. Handgrip Strength Asymmetry and Weakness Are Associated with Lower Cognitive Function: A Panel Study. *J Am Geriatr Soc*, 68(9):2051-8, 10.1111/jgs.16556. 2020.
- 8) 小坂井留美, 上田知行, 佐々木浩子他. 高齢者の健康寿命延伸のための赤平市調査について. *北翔大学*

- 北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 7:97-102, 2016.
- 9) 文部科学省. 新体力テスト実施要項 [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/stamina/03040901.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm) (参照日: 2017-10-05)
  - 10) Liu M, Liu S, Sun S, et al. Sex Differences in the Associations of Handgrip Strength and Asymmetry With Multimorbidity: Evidence From the English Longitudinal Study of Ageing. *J Am Med Dir Assoc*, 23 (3):493-8.e1, <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.07.011>. 2022.
  - 11) 中谷 敏, 灘本 雅, 三村寛他. 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性. *体育学研究*, 47(5):451-61, 10.5432/jjpehss.KJ00003390725. 2002.
  - 12) Yee XS, Ng YS, Allen JC, et al. Performance on sit-to-stand tests in relation to measures of functional fitness and sarcopenia diagnosis in community-dwelling older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 18(1):1, 10.1186/s11556-020-00255-5. 2021.
  - 13) Sawada S, Ozaki H, Natsume T, et al. The 30-s chair stand test can be a useful tool for screening sarcopenia in elderly Japanese participants. *BMC musculoskeletal disorders*, 22(1):639, 10.1186/s12891-021-04524-x. 2021.
  - 14) 宮岡悦良, 吉澤敦子. データ解析のためのSAS入門. p.268. 東京: 朝倉書店; 2014.
  - 15) Kozakai R. Grip strength and healthy aging. *The journal of physical fitness and sports medicine : JPFSM : official journal of the Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine*, 6(3):145-9, 10.7600/jpfsm.6.145. 2017.
  - 16) McGrath R. Maximal Handgrip Strength Alone Could Be an Incomplete Measure of Muscle Function. *J Am Med Dir Assoc*. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.01.062>. 2021.
  - 17) Chen X, Liu G, Li S, et al. Handgrip Measurement Method Affects Asymmetry but Not Weakness Identification in Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*, 24 (3):284-91.e3, 10.1016/j.jamda.2022.10.013. 2023.
  - 18) Núñez-Cortés R, Cruz BdP, Gallardo-Gómez D, et al. Handgrip strength measurement protocols for all-cause and cause-specific mortality outcomes in more than 3 million participants: A systematic review and meta-regression analysis. *Clinical Nutrition*, 41 (11):2473-89, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.09.006>. 2022.
  - 19) 健康運動指導士養成講習会テキスト. 健康・体力づくり事業財団, p.415. 東京: 南江堂; 2019.
  - 20) Taniguchi Y, Fujiwara Y, Murayama H, et al. Prospective Study of Trajectories of Physical Performance and Mortality Among Community-Dwelling Older Japanese. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 71 (11):1492-9, 10.1093/gerona/glw029. 2016.
  - 21) Pratt J, Pessanha L, Narici M, et al. Handgrip strength asymmetry as a new biomarker for sarcopenia and individual sarcopenia signatures. *Aging Clin Exp Res*, 35 (11):2563-71, 10.1007/s40520-023-02539-z. 2023.
  - 22) Miura H, Sakaguchi K, Ogawa W, et al. Clinical features of 65-year-old individuals in Japan diagnosed with possible sarcopenia based on the Asian Working Group for Sarcopenia 2019 criteria. *Geriatr Gerontol Int*, 21 (8):689-96, 10.1111/ggi.14182. 2021.
  - 23) Abe T, Tominaga K, Ando Y, et al. Number of teeth and masticatory function are associated with sarcopenia and diabetes mellitus status among community-dwelling older adults: A Shimane CoHRE study. *PLoS One*, 16 (6):e0252625, 10.1371/journal.pone.0252625. 2021.
  - 24) 長野正広, 樺山 舞, 大畑裕可他. フレイル健診における後期高齢者質問票の有用性-診療所における活用例-. *日本老年医学会雑誌*, 59(3):360-70, 10.3143/geriatrics.59.360. 2022.
  - 25) Ueshima J, Maeda K, Shimizu A, et al. Diagnostic accuracy of sarcopenia by "possible sarcopenia" premiered by the Asian Working Group for Sarcopenia 2019 definition. *Arch Gerontol Geriatr*, 97:104484, <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104484>. 2021.

### Abstract

Aim : The purpose of the present study was to estimate properties in several indexes of grip strength along with possible sarcopenia diagnosis among community-dwelling older people in Hokkaido. Methods : The subjects were 39 men and 45 women aged 60 years and over, who were randomly selected and who had completed measurements for identifying possible sarcopenia using AWGS2019 in the health checkup in 2017. Measurements included body size, calf-circumference, grip strength, chair stand in 30 sec (CS-30) . Grip strength was estimated in 3 indices including average grip strength in both hands, maximum grip strength for the stronger hand, and that for the weaker hand using AWGS2019 definition. Grip strength asymmetry was calculated as grip strength for the stronger hand/that for the weaker hand ratio, and >10% was evaluated as asymmetry. The definition of chair stand using CS-30 was referenced in a previous study. Cohen's coefficient of agreement in definitions between grip strength evaluations and CS-30 were calculated. Results : The prevalence of possible sarcopenia was 5 (6.0%) in average, 1 (1.2%) in the stronger hand, 7 (8.3%) in the weaker hand grip strength, and 7 (8.3%) in CS-30. Cohen's coefficient of agreement with CS-30 was 0.46 on average, 0.23 in the stronger hand, 0.69 in the weaker hand grip strength. The average asymmetry ratio was 1.09 in women and 1.07 in men. The participants with asymmetry were 19 (42.2%) in women and 13 (33.3%) in men, and there was no significant difference between men and women ( $p=0.40$ ) . Possible sarcopenia estimated by the weaker hand grip strength was significantly more in the participants with asymmetry than those without ( $p=0.01$ ) . Conclusion : The estimation by grip strength in the weaker hand had the highest agreement with CS-30 in possible sarcopenia definition. Our results suggest that estimating grip strength in each hand may provide more information about sarcopenia among community-dwelling older people.

Keywords: possible sarcopenia, AWGS2019, grip strength, asymmetry, community-dwelling older people