

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：22604

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2023

課題番号：20K23198

研究課題名（和文）次世代の低栄養評価法であるGLIM基準と地域在住高齢者の骨格筋機能特性

研究課題名（英文）The global leadership initiative on malnutrition (GLIM) criteria and skeletal muscle characteristics in community-dwelling older adults

研究代表者

板垣 篤典 (Itagaki, Atsunori)

東京都立大学・人間健康科学研究科・助教

研究者番号：90871377

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：近年、世界各国の臨床栄養関連学会が共同参画することで初めて世界規模での低栄養診断基準であるGLIM基準が発表された。我々は、地域在住高齢者の大腿前面筋の超音波画像解析により骨格筋の質を評価し、GLIM基準との関係性を検証した。結果、GLIM基準により定義される低栄養者のみではなく非低栄養者においても一定の割合で筋質の低下している者が存在することが示された。今後は、筋質が各種のアウトカムに対してGLIM基準と独立した影響力を有するかどうかについてのさらなる検討が必要であると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでの栄養に関する研究では、主に骨格筋量や筋力に焦点が当てられることが多かった。しかし、最近では加齢に伴う骨格筋の変化として筋量や筋力の他に筋質を評価することの重要性が認識されてきている。その中で、本研究ではGLIM基準による低栄養評価には筋質の要素を十分反映できていない可能性を示した。骨格筋の質的な変化は能力障害や転倒、死亡などのアウトカムに筋量や筋力とは独立した影響力を有することが知られていることから、本研究の結果はGLIM基準により判定される低栄養の解釈の一助となると共に、低栄養判定に筋質という評価軸を追加する意義を示唆するものである。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to investigate the relationship between nutritional status defined by the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) Criteria and skeletal muscle quality assessed using ultrasonography. Our results indicate that not only malnourished individuals defined by the GLIM criteria, but also well-nourished individuals have reduced muscle quality, indicating the importance of assessing both GLIM and muscle quality for interpreting malnutrition.

研究分野：老年学

キーワード：GLIM基準 サルコペニア 骨格筋内脂肪 栄養 超音波

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

低栄養の概念や診断基準については明確な定義がなされてこなかったが、近年、世界各国の臨床栄養関連学会が共同参画することで初めての世界規模での低栄養診断基準である GLIM 基準が発表された。しかしながら、この基準の臨床的有用性の検証はまだ不十分であり、とりわけ高齢者の生活の質や生命予後に大きな影響力を持つ骨格筋機能特性との関係性を認識するためのエビデンスの創出は喫緊の課題と考えられた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、GLIM 基準により定義される低栄養と骨格筋の質の関係性を検証することである。

3. 研究の方法

地域在住高齢者 206 名を対象とし、GLIM 基準による低栄養診断を実施した。この際、GLIM の原著に従い表現型基準 (phenotypic criteria) 3 項目 [意図しない体重減少、低 BMI、筋肉量減少] と病因基準 (etiologic criteria) 2 項目 [食事摂取量減少/消化吸収能低下、疾患による負荷/炎症反応] の両基準からそれぞれ 1 つ以上の項目が該当する場合を低栄養と定義した。なお、原著においてアジア人に対するカットオフ値の定められていない「筋肉量減少」の判定基準については、Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) のサルコペニア診断基準におけるバイオインピーダンス法 (BIA) を用いた基準値である骨格筋量指数 (SMI) 男性 7.0kg/m²未満、女性 5.7kg/m²未満を採用した。加えて、それぞれの対象者の大腿前面筋に対して超音波診断装置による骨格筋評価を施行し、超音波画像解析より筋輝度を算出した上で大腿四頭筋 (大腿直筋および中間広筋の平均値) における第 1 四分位以上を低筋質と操作的に定義した。

4. 研究成果

206 名の対象者の内、82 名 (39.8%) が表現型基準 1 項目以上、46 名 (22.3%) が病因基準 1 項目以上に該当し、20 名 (9.7%) が GLIM 基準による低栄養と判定された (図 1)。更に筋質について着目した場合、GLIM 基準による低栄養と判定された 20 名中 9 名 (45.0%)、表現型基準 1 項目以上該当者 82 名中 30 名 (36.6%) および病因基準 1 項目以上該当者 46 名中 16 名 (34.8%) が低筋質と判定された。これらの結果より、GLIM 基準による低栄養評価には筋質の要素を十分反映できていない可能性が示唆された。

近年、加齢に伴う骨格筋の変化として筋量や筋力の他に筋質の変化を評価することの重要性が認識されてきている。骨格筋の質的な変化は、骨格筋内もしくは筋間脂肪の増加や筋線維サイズ減少、筋の線維化などによって引き起こされると考えられており、能力障害や転倒、死亡などのアウトカムに筋量や筋力とは独立した影響力を有することが知られている。今後は、筋質が各種のアウトカムに対して GLIM 基準と独立した影響力を有するかどうかについて更なる検討が求められる。

表 1. 基本属性

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Age (years) | 73.9 ± 7.5 |
| Sex (male, %) | 23.8 |
| Height (cm) | 153.9 ± 8.8 |
| Weight (kg) | 57.2 ± 11.7 |
| BMI (kg/m ²) | 23.9 ± 4.4 |
| SMI (kg/m ²) | 6.4 ± 1.0 |
| GLIM criteria | |
| Phenotypic criteria | |
| Weight loss (%) | 12.6 |
| Low BMI (%) | 13.6 |
| Reduced muscle mass (%) | 27.2 |
| ≥ 1 phenotypic criterion (%) | 39.8 |
| Etiologic criteria | |
| Reduced food intake/assimilation (%) | 2.4 |
| Disease burden/inflammation (%) | 20.4 |
| ≥ 1 etiologic criterion (%) | 22.3 |
| Malnutrition (%) | 9.7 |
| Muscle quality | |
| RF echo intensity | 83.5 ± 14.1 |
| VI echo intensity | 54.6 ± 17.8 |
| QF echo intensity | 69.1 ± 14.4 |

BMI, body mass index; GLIM, global leadership initiative on malnutrition; QF, quadriceps femoris muscle; RF, rectus femoris muscle; SMI, skeletal muscle mass index; VI, vastus intermedius muscle.

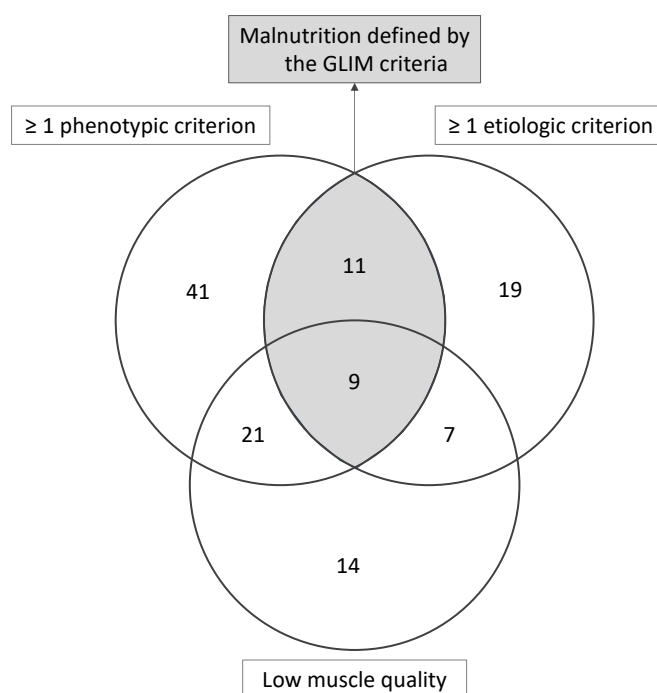


図 1. GLIM 基準による低栄養およびエコー評価による低筋質の該当者数

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

| | |
|--|---------------------------------|
| 1. 著者名 Lee Sangun, Itagaki Atsunori, Satoh Atsuko, Sugimoto Issei, Saito Takumi, Shibukawa Yoshihiko, Tatehana Haruka | 4. 巻 19 |
| 2. 論文標題 Effects of psychogenic stress on oxidative stress and antioxidant capacity at different growth stages of rats: Experimental study | 5. 発行年 2024年 |
| 3. 雑誌名 PLOS ONE | 6. 最初と最後の頁 0287421 ~ 0287421 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0287421 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Watanabe Tatsunori, Itagaki Atsunori, Hashizume Akira, Takahashi Aoki, Ishizaka Riku, Ozaki Isamu | 4. 巻 797 |
| 2. 論文標題 Observation of respiration-entrained brain oscillations with scalp EEG | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Neuroscience Letters | 6. 最初と最後の頁 137079 ~ 137079 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.neulet.2023.137079 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Sugimoto Issei, Itagaki Atsunori, Saito Takumi, Lee Sangun | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 Responses to oxidative stress and antioxidant capacity in rats at different growth stages | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science | 6. 最初と最後の頁 793 ~ 795 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1589/jpts.35.793 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計21件（うち招待講演 0件/うち国際学会 5件）

| |
|--|
| 1. 発表者名 斎藤拓弥, 嶋中虹奈, 中村彩乃, 逢坂有咲, 杉本一生, 板垣篤典, 渋川佳彦, 李相潤 |
| 2. 発表標題 型糖尿病ラットにおける骨格筋Typeの特性について |
| 3. 学会等名 2023年度青森県保健医療福祉研究発表会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 杉本一生, 逢坂有咲, 嶋中虹奈, 中村彩乃, 斎藤拓弥, 板垣篤典, 渋川佳彦, 李相潤 |
| 2. 発表標題 高血糖ラットにおける骨格筋内毛細血管の肉眼的検索 |
| 3. 学会等名 2023度青森県保健医療福祉研究発表会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 李相潤, 板垣篤典, 新岡大和, 木村文佳, 杉本一生, 斎藤拓弥 |
| 2. 発表標題 中高年女性における健常な骨密度に体組成と身体活動の特性が及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第82回日本公衆衛生学会総会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 木村文佳, 斎藤拓弥, 杉本一生, 板垣篤典, 李相潤 |
| 2. 発表標題 小中高校における運動部活動が女子大学生の体組成及び骨密度に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第82回日本公衆衛生学会総会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 新岡大和, 李相潤, 板垣篤典, 木村文佳, 杉本一生, 斎藤拓弥 |
| 2. 発表標題 中年女性における職業の特性が身体活動及び身体組成に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第82回日本公衆衛生学会総会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 齋藤拓弥, 杉本一生, 板垣篤典, 李相潤 |
| 2. 発表標題 若年女性における座位時間が四肢の身体組成及び身体活動に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第82回日本公衆衛生学会総会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Atsunori Itagaki, Yamato Niioka, Fumika Kimura, Issei Sugimoto, Takumi Saito, Sangun Lee |
| 2. 発表標題 Impact of Asymptomatic Heart Failure and Physical Activity on Bone Density |
| 3. 学会等名 82nd Annual Meeting of Japanese Society of Public Health (国際学会) |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 杉本一生, 齋藤拓弥, 板垣篤典, 李相潤 |
| 2. 発表標題 新型コロナウイルスによる行動制限が女子大学生の身体活動に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第82回日本公衆衛生学会総会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Atsunori Itagaki, Issei Sugimoto, Takumi Saito, Sangun Lee |
| 2. 発表標題 Both Physical Activity and Sedentary Behaviour Independently Associated with Skeletal Muscle Mass and Bone Mineral Density among Community-dwelling Middle-aged Women |
| 3. 学会等名 9th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia (国際学会) |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 斎藤拓弥, 杉本一生, 小松杏衣, 李相潤 |
| 2. 発表標題 成長期における異なる酸素濃度暴露が筋Typeの割合に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第31回日本体力医学会東北地方会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 杉本一生, 斎藤拓弥, 板垣篤典, 李相潤 |
| 2. 発表標題 女子大学生における身体活動の特性が身体組成に及ぼす影響について |
| 3. 学会等名 第31回日本体力医学会東北地方会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 李相潤, 宮内唯衣, 平船真帆, 中村優花, 杉本一生, 斎藤拓弥, 小松杏衣, 板垣篤典 |
| 2. 発表標題 成長期における心因性ストレスの頻度が酸化ストレス及び抗酸化能の動態に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第76回日本酸化ストレス学会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 杉本一生, 斎藤拓弥, 小松杏衣, 板垣篤典, 李相潤 |
| 2. 発表標題 成長期における異なる酸素濃度暴露が酸化ストレス及び抗酸化能に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第76回日本酸化ストレス学会学術集会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐藤聡見, 木村鷹介, 算智裕, 近藤郁江, 板垣篤典 |
| 2. 発表標題 地域在住高齢者における無症候性心不全の罹患と骨格筋機能の関係-超音波画像を用いた調査- |
| 3. 学会等名 第8回日本栄養・嚥下理学療法研究会学術集会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Toshimi Sato, Yosuke Kimura, Tomohiro Kakehi, Mizue Suzuki, Ikue Kondo, Yuki Abe, Daisuke Suzuki, Wataru Sato, Norie Imagawa, Atsunori Itagaki |
| 2. 発表標題 Characteristics of Skeletal Muscle Function in Community-dwelling Older Adults with Asymptomatic Stages of Heart Failure |
| 3. 学会等名 9th Asian Preventive Cardiology & Cardiac Rehabilitation Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Atsunori Itagaki, Tomohiro Kakehi, Ikue Kondo, Mizue Suzuki, Wataru Sato, Norie Imagawa, Yuki Abe, Yosuke Kimura |
| 2. 発表標題 Impact of Heart Failure on Oral frailty in Community-dwelling Older Adults |
| 3. 学会等名 5th Congress of Japanese Society of Cardiovascular Physical Therapy (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Mizue Suzuki, Yosuke Kimura, Tomohiro Kakehi, Ikue Kondo, Norie Imagawa, Yuki Abe, Wataru Sato, Toshimi Sato, Atsunori Itagaki |
| 2. 発表標題 The number of daily conversations related to oral frailty in community-dwelling older adults |
| 3. 学会等名 7th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 李 相潤, 板垣 篤典, 小松 杏衣 |
| 2. 発表標題 心因性ストレスが酸化ストレスと抗酸化能に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 第74回日本酸化ストレス学会, 第21回日本N0学会 合同学術集会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 尾崎 勇, 板垣 篤典, 橋詰 顕 |
| 2. 発表標題 自発脳波と呼吸リズムについて |
| 3. 学会等名 第20回釧路ニューロサイエンスワークショップ |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 板垣 篤典, 尾崎 勇, 橋詰 顕 |
| 2. 発表標題 安静時脳波と呼吸リズムのコヒーレンスについて |
| 3. 学会等名 第51回日本臨床神経生理学会学術大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 板垣 篤典, 櫻田 弘治, 長山 医, 中嶋 美保子, 小林 みどり, 富田 沙希, 鈴木 信也, 加藤 祐子, 矢嶋 純二, 山下 武志 |
| 2. 発表標題 運動耐容能と心不全再入院の関係性に及ぼすBMIの影響 |
| 3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会 |
| 4. 発表年 2020年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|--|---------------------------|-----------------------|----|
|--|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|