

# 第 20 章

## フレイル 理学療法ガイドライン

日本予防理学療法学会

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
1	60歳以上のフレイル高齢者に対する抵抗運動は有用か	<b>推奨</b> 60歳以上のフレイル高齢者に対して、抵抗運動を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
2	60歳以上のフレイル高齢者に対する有酸素運動は有用か	<b>推奨</b> 60歳以上のフレイル高齢者に対して、有酸素運動を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
3	60歳以上のフレイル高齢者に対するバランス運動は有用か？	<b>推奨</b> 60歳以上のフレイル高齢者に対して、バランス運動を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
4	60歳以上のフレイル高齢者に対する歩行もしくは体操を行うことは有用か	<b>推奨</b> 60歳以上のフレイル高齢者に対して、歩行もしくは体操を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
5	60歳以上のフレイル高齢者に対するマルチコンポーネント運動を行うことは有用か	<b>推奨</b> 60歳以上のフレイル高齢者に対して、マルチコンポーネント運動を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
6	60歳以上のフレイル高齢者に対する運動と栄養の併用介入を行うことは有用か	<b>推奨</b> 60歳以上のフレイル高齢者に対して、運動と栄養の併用介入を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)

# フレイル

## 臨床的特徴

フレイルは「虚弱」を意味する“Frailty”の日本語訳として、2014年に日本老年医学会が提唱した概念であり、加齢に伴う様々な機能変化や生理的予備能の低下によって種々の健康障害に対する脆弱性が亢進した状態とされる<sup>1)</sup>。フレイルは、筋力低下などの身体的な機能低下のみならず、うつ症状などの精神心理的な問題や閉じこもりなどの社会的な問題を含む多面的な概念である。フレイルを有する高齢者(以下、フレイル高齢者)は、剛健(ロバスト)と要介護状態の中間の状態にあたり、転倒、入院、日常生活活動能力(activities of daily living: ADL)の低下、要介護、死亡などのリスクが増加することが知られている<sup>2-7)</sup>。

フレイルの定義として世界中で最も広く受け入れられているものの1つに、FriedらがCardiovascular Health Study(CHS)によって報告した指標が挙げられる<sup>2)</sup>。Friedらの指標では、身体的フレイルの臨床的特徴として、体重減少、疲労、身体活動の低下、歩行速度の低下、筋力低下の5つを挙げている。国際的に広く用いられているCHS基準が身体的フレイルに偏った基準であることから、臨床的には「フレイル≡身体的フレイル」と考えられることが多い。そのため、本ガイドラインの中でも、身体的フレイルに焦点を当てることとする。

## 疫学的特徴

身体的フレイルは狭義のフレイルと称されるほど一般的な概念で、有病率の報告も多い。一般的に有病率は加齢とともに増加し、女性で高い傾向にあるといわれている<sup>8)</sup>。前述のCHS基準を用いて有病率を調査した研究によると、地域在住高齢者の1.8~49.3%にフレイルが認められることが示されており、その有病率は国・地域によって大きく異なる。わが国においては、日本語版CHS基準(J-CHS基準)が広く用いられており、この基準による複数のコホートを統合した分析によると、地域在住高齢者のフレイル有病率は11.2%であったことが報告されている<sup>9)</sup>。

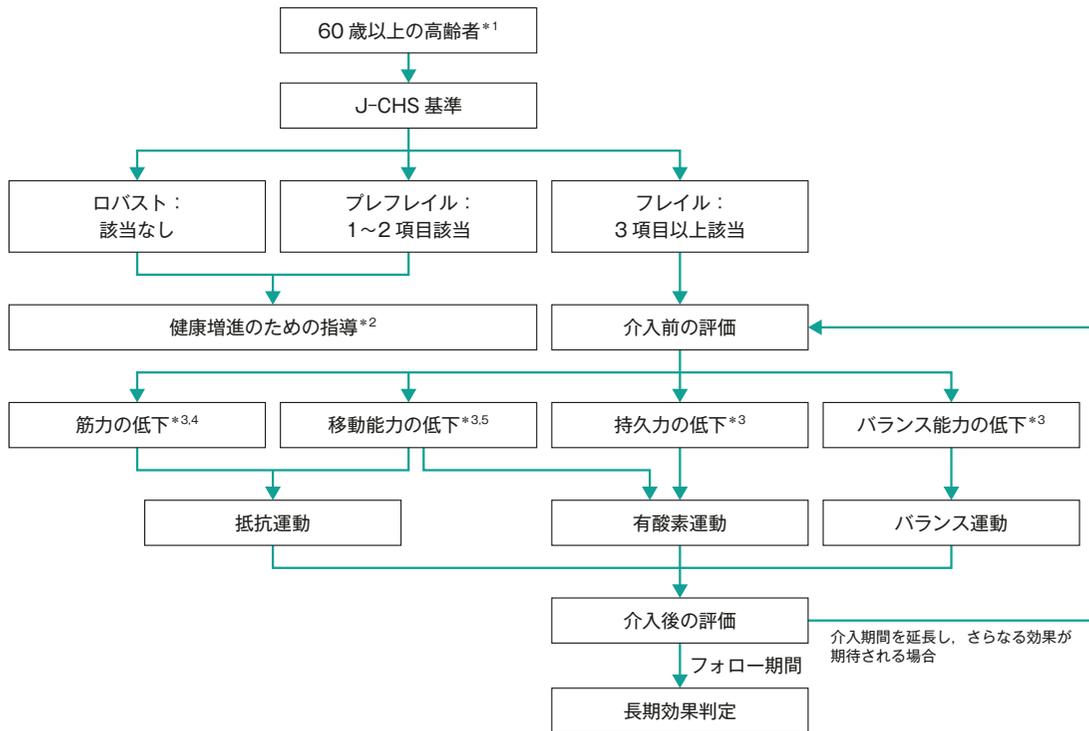
## フレイルに対する理学療法の流れ

### ■ フレイルのスクリーニング

フレイルのスクリーニングにはJ-CHS基準を用いることが推奨される。体重減少、疲労、身体活動の低下、歩行速度の低下、筋力低下の5項目のうち、3項目以上該当する場合をフレイルと判定する。

### ■ アウトカム指標

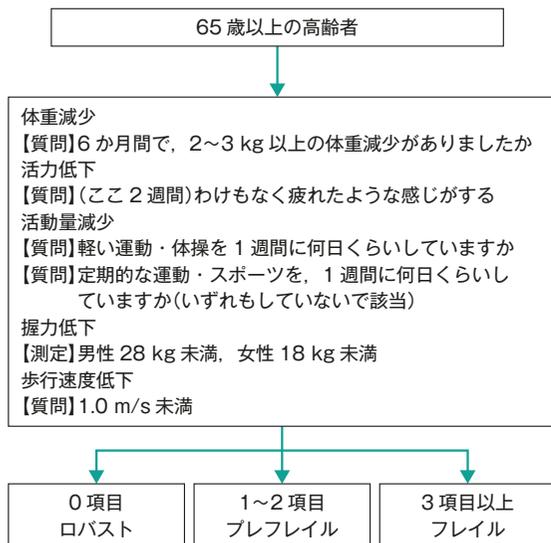
アウトカム指標としては、一定期間の理学療法介入の前後で計測する短期効果判定指標と、介入終了後のフォローアップ期間に調査する長期効果判定指標がある。短期効果判定指標としては、歩行速度、5回立ち上がりテスト、膝伸展筋力、Timed Up and Go Test(TUG)、握力、6分間歩行、ファンクショナルリーチ、片脚立位時間、Short Physical Performance Battery(SPPB)、手段的ADL、基本的ADL、フレイル(J-CHS基準)などがある。長期効果判定指標としては、転倒発生、骨折発生、要介護発生などがある。



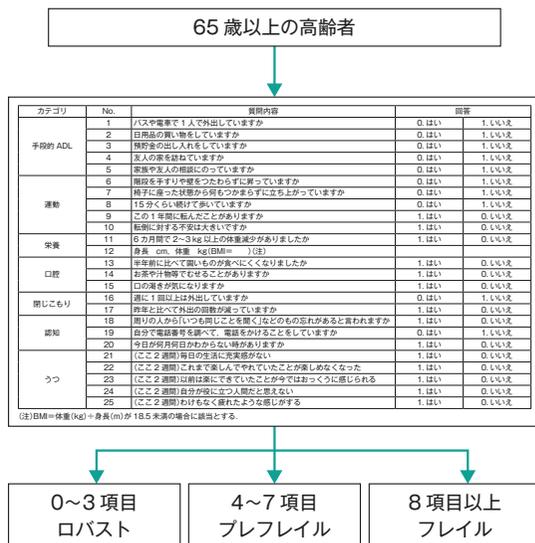
### 理学療法アルゴリズム

- わが国では65歳以上が高齢者となっているが、国際的には60歳以上となっている場合もあり、このガイドラインでは60歳以上を高齢者としている。
- このガイドラインでは、本内容については示さない。
- 複数の機能低下が認められる場合には、マルチコンポーネント運動を選択する。
- 低栄養が疑われる場合には、栄養療法との併用を選択する。
- 運動の実施しやすさを考慮しながら、抵抗運動か有酸素運動かを選択する。

#### J-CHS 基準の場合



#### 基本チェックリストの場合



### 理学療法アルゴリズム：J-CHS 基準と基本チェックリスト

## ■ 介入内容

フレイルに対する理学療法としては、抵抗運動、有酸素運動、バランス運動、これらを組み合わせたマルチコンポーネント運動、これら運動と栄養療法を併用した介入、さらには歩行(ウォーキング)や体操の実施が推奨される。

## ■ 文献

- 1) 日本老年医学会：フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント。2014。  
https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513\_01\_01.pdf
- 2) Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56 : M146-M156
- 3) Song X, et al : Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. *J Am Geriatr Soc* 2010 ; 58 : 681-687
- 4) Makizako H, et al : Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults : a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015 ; 5 : e008462
- 5) Yamada M, et al : Predictive value of frailty scores for healthy life expectancy in community-dwelling older Japanese adults. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; 16 : 1002. e7-11
- 6) Kojima G : Frailty as a predictor of future falls among community-dwelling older people : a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; 16 : 1027-1033
- 7) Vermeiren S, et al : Frailty and the prediction of negative health outcomes : a meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2016 ; 17 : 1163. e1-1163. e17
- 8) Kojima G, et al : Prevalence of frailty in Japan : a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol* 2017 ; 27 : 347-353
- 9) Satake S, et al : Prevalence of frailty among community-dwellers and outpatients in Japan as defined by the Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria. *Geriatr Gerontol Int* 2017 ; 17 : 2629-2634

## BQ 1 フレイルの臨床的特徴(定義・主な症状)は何か

わが国の高齢化は世界に類をみない速度で進行しており、2007年に高齢化率が21%を超えて「超高齢社会」に、そして10年足らずの2016年には27.3%まで上昇した<sup>1)</sup>。今後も高齢化率は増加し続け、いわゆる「団塊の世代」が75歳以上となる2025年には高齢者人口が3,677万人に達し、高齢化率は約30%にまで上昇すると見込まれている<sup>2)</sup>。このように超高齢社会を突き進む中で、わが国の平均寿命は男性で80.9歳、女性で87.1歳まで延伸し<sup>3)</sup>、世界最高水準の長寿国となった。しかし一方で、健康寿命は男性で約9年、女性で約13年平均寿命より短く<sup>4)</sup>、要介護者数の増加やそれに伴う社会保障費の増大は社会問題となっている。このような背景から、健康寿命を延伸し、要介護期間を短縮することは重要な課題であり、介護予防のニーズは今後ますます高まると予想される。国を挙げて高齢者の介護予防を推進する中で、要介護状態の前段階であるフレイルの早期発見・早期介入が重要視されてきている。その中で運動療法の専門家である理学療法士の果たすべき役割は大きいと思われる。

## ■ フレイルとは

フレイルは「虚弱」を意味する“Frailty”の日本語訳として、2014年に日本老年医学会が提唱した概念であり、加齢に伴う様々な機能変化や生理的予備能の低下によって種々の健康障害に対する脆弱性が亢進した状態とされる<sup>5)</sup>。フレイルは、筋力低下などの身体的な機能低下のみならず、うつ症状などの精神心理的な問題や閉じこもりなどの社会的な問題を含む多面的な概念である(図1)。フレイルを有する高齢者(以下、フレイル高齢者)は、剛健(ロバスト)と要介護状態の中間の状態にあたり、転倒、入院、日常生活活動能力(activities of daily living : ADL)の低下、要介護、死亡などのリスクが増加することが知られている<sup>6-11)</sup>。一方でフレイルは、一度判定された場合でもその後悪化の一途をたどるわけではなく、適切な介入によってロバストへ戻る可能性を有する。事実、フレイル高齢者に対する介入によって身体機能やADLが改善したとの報告は多数存在し<sup>12-16)</sup>、転倒や要介護状態の発生を抑制したとの報告もある<sup>17-19)</sup>。この「可逆性」という側面はフレイルの概念を考えるうえで非常に重要であり(図2)、健康寿命延伸の重要性が指摘されているわが国において、フレイルの早期発見・早期介入は社会的なニーズに合致した重要な取り組みであるといえる。

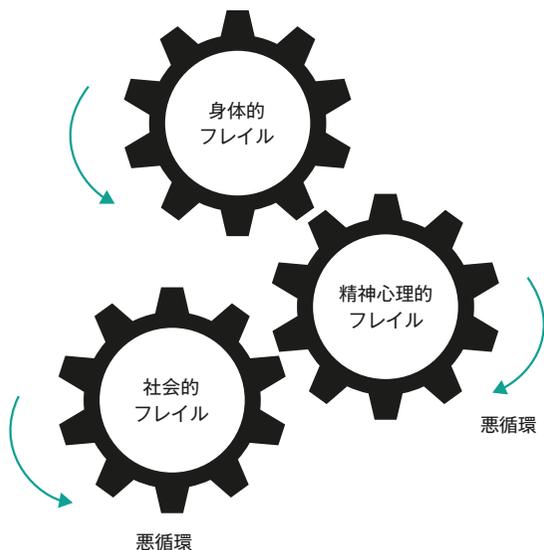


図1 フレイルの3要素

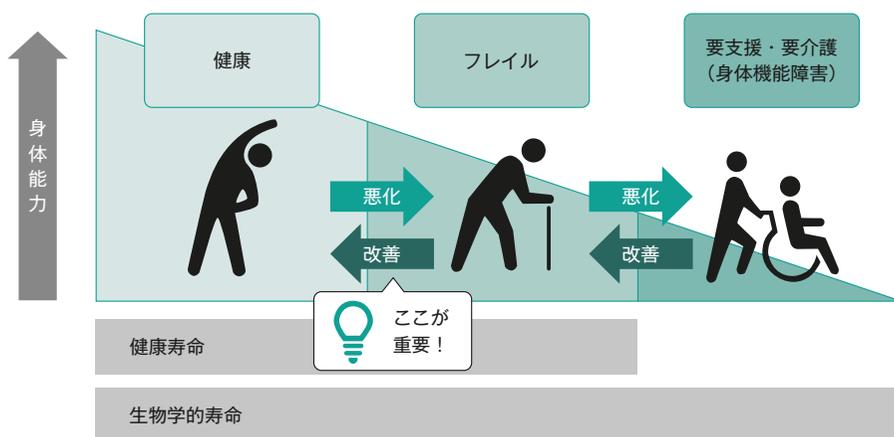


図2 フレイルの進行と可逆性

前述したようにフレイルには、①身体的フレイル、②精神心理的フレイル、③社会的フレイルの3つの側面がある。身体的フレイルには、ロコモティブシンドロームやサルコペニアのような運動器の機能低下や加齢変化が包含される。精神心理的フレイルには老年性うつ症状や軽度認知障害(mild cognitive impairment : MCI)などが含まれる。そして、社会的フレイルには閉じこもりや経済的困窮などが含まれる。このようにフレイルには複数の側面があり、これらは歯車のように相互に影響を及ぼしあう。例えば、長年連れ添った配偶者や親しい友人を失った高齢者は、外出機会が減って閉じこもりがちになることで(=社会的フレイル)、認知機能の低下やうつ傾向が生じる(=精神心理的フレイル)。そして、低活動状態が続くことで筋力などの身体機能が低下し(=身体的フレイル)、ますます外出が困難となる……といった負のスパイラルが形成される(図3)。フレイル高齢者ではこの負のスパイラルを断ち切ることが重要であり、身体面の機能改善だけでなく多面的にアプローチする必要がある。

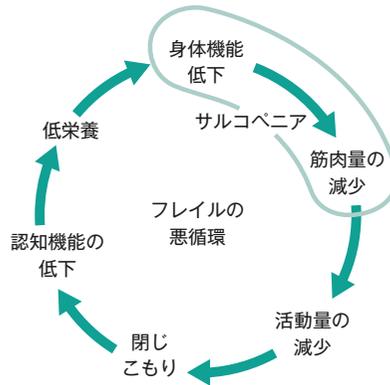


図3 フレイルの悪循環

### ■ 身体的フレイル

身体的フレイルとは、加齢に伴って筋力低下をはじめとした運動器の機能低下が生じ、健康障害に対する脆弱性が亢進した状態であるといえる。フレイルは身体的フレイル、精神心理的フレイル、社会的フレイルで構成されるが、一般的には身体的フレイルを指して狭義のフレイルとされる場合が多い。身体的フレイルは高齢期における生活の自立を阻害する主な要因の1つであり、健康寿命の延伸のためにその予防や改善は極めて重要である。

身体的フレイルの定義として世界中で最も広く受け入れられているものの1つに、FriedらがCardiovascular Health Study(CHS)によって報告した指標が挙げられる<sup>6)</sup>。Friedらの指標では、身体的フレイルの臨床的特徴として、体重減少、疲労、身体活動の低下、歩行速度の低下、筋力低下の5つを挙げている。この他にも、Women's Health and Aging Study<sup>20)</sup>や本邦において実施されたObu Study of Health Promotion for the Elderly<sup>8, 21)</sup>においてもFriedらと同様の5つの構成要素にて身体的フレイルが判定されており、要介護状態の発生との関連性が示されている。身体的フレイルを構成するこれらの要素は相互に関連しており、加齢に伴って骨格筋量が減少したり、慢性的な低栄養状態となったりすることで筋力が低下し、身体活動量が減少する。それがまた骨格筋量や食事量の減少を助長する、というような負のスパイラルを形成する。そのため、これら身体的フレイルの臨床的特徴を包括的に捉えることで問題点を特定し、集中的なアプローチを行うことが重要と考えられる。

身体機能の中でも、口腔領域におけるフレイル状態は「オーラルフレイル」と呼ばれる。オーラルフレイルの臨床的特徴としては、食べこぼし、わずかなむせ、かめない食品が増えるなどの口腔機能の軽微な衰えが挙げられる<sup>22)</sup>。わが国におけるコホート研究によれば、オーラルフレイルは身体的フレイルやサルコペニア、さらには死亡リスクと関連したと報告されている<sup>23)</sup>。高齢期における口腔機能の低下は、身体機能や精神心理機能、社会的側面に様々な影響を及ぼすことが示されており、歯科領域を中心に予防の重要性が示されている。現時点ではオーラルフレイルの定義、診断のアルゴリズムについては明確なものはなく、今後の研究課題である。

### ■ 精神心理的フレイル

精神心理的フレイルの定義について、現時点で十分なコンセンサスは得られていない。しかし、精神心理的フレイルを高齢期における可逆性の精神心理的機能の低下および将来的に要介護状態を生じやすい状態であると考えると、考慮すべき臨床的特徴としては、うつ症状や活力低下、軽度認知障害(MCI)などが考えられる。

高齢者は家族や友人の死、退職など様々な喪失体験が多く、うつ症状を生じる危険性は高いと考えられる。特に身体的フレイルを有する高齢者においては、高率にうつ症状が認められると報告されているが<sup>24, 25)</sup>、高齢者の場合は仮面性うつや身体的愁訴のみで明らかになりにくい場合も多いため注意が必要である<sup>26)</sup>。また、高齢者におけるうつ症状は、その後の身体機能やADLの低下<sup>27-30)</sup>、認知機能の低下<sup>31-34)</sup>などと関連することが報告されており、その対策は極めて重要である。

また、フレイルと認知機能の関連性については、近年「認知的フレイル(コグニティブ・フレイル)」という概念が提唱されており、注目されている。認知的フレイル(コグニティブ・フレイル)の定義については、2013年に提唱されたInternational Academy on Nutrition and Aging(IANA)とInternational Association of Gerontology and Geriatrics(IAGG)による操作的な基準も存在するが<sup>35)</sup>、未だスタンダードと呼べるような基準は存在しない。これらの基準については問題点も指摘されており、未だ議論が行われているところである。

### ■ 社会的フレイル

家庭環境や他者とのかかわり、外出頻度のような社会的要因は、認知症の発症リスクやADL障害の発生リスクと関連することが報告されており<sup>36-40)</sup>、高齢期のフレイル状態を把握するうえで非常に重要な側面の1つである。また、社会的な活動ではより高次な能力を要求されることが多いため、認知機能や身体機能の低下に先行して社会的な役割が徐々に喪失される可能性がある。そのため、地域とのつながりの減少などの社会的な状況を把握することに加えて、社会的な活動を促進することは、高齢期における身体機能や精神心理的機能、ADLの維持にとって極めて重要と考えられる。しかし、精神心理的フレイルと同様に、社会的フレイルの定義や判定基準についても、未だ十分なコンセンサスが得られているとは言い難い。とりわけ社会的要因には、人的および物的な環境要因から経済的状况まで非常に多様な要素が含まれるため、定量的な評価が容易でないことがその原因と考えられる。

これまで社会的フレイルを操作的に定義した研究は少ないが、それらの研究においては、同居者の有無、外出頻度、社会的交流、社会的役割感、会話頻度、教育歴、経済的状况などを社会的フレイルの判定項目として用いており<sup>40-42)</sup>、社会的フレイルはその後の要介護状態の発生やADLの低下と関連すると報告されている。また、既存のフレイルの判定指標の中で社会的要素を扱っているものとしては、Tilburg Frailty Indicator<sup>43)</sup>、The Edmonton Frail Scale<sup>44)</sup>、Groningen Frailty Indicator<sup>45)</sup>、基本チェックリスト<sup>46)</sup>などがある。その中で評価している項目としては同居者の有無、孤独感、外出や社会参加の状況、社会的サポートの受領状況などが挙げられるが、これらは社会的フレイルの判定方法として十分とはいえない。社会的フレイルに関するレビュー論文では、社会的フレイルの構成要素として、社会的ニーズに対する充足感(孤立感、社会的サポートなど)、社会的資源(家族、友人や援助者の有無など)、一般的資源(教育歴、経済的状况など)、社会参加(交流、役割など)の4つのコンポーネントに分類されている<sup>47)</sup>。つまり、社会的フレイルの臨床的特徴とは、加齢に伴って社会活動への参加や社会的な交流などが希薄となり、要介護状態に陥るリスクが高まった状態であるといえる。フレイルの可逆性という概念を考慮すると、これらの臨床的特徴の中でも特に外出頻度や社会的交流、社会的サポートの受領状況などは介入の余地がある要素であり、特に重要であると考えられる。

### ■ 文献

- 1) 内閣府：平成29年版高齢社会白書(全体版)。  
[https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/zenbun/29pdf\\_index.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/zenbun/29pdf_index.html)
- 2) 総務省統計局：日本の統計2021。I部 地理・人口、第2章 人口・世帯。  
<https://www.stat.go.jp/data/nihon/02.html>

- 3) 厚生労働省：平成 28 年簡易生命表の概況。  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life16/index.html>
- 4) 厚生労働省：第 11 回健康日本 21(第二次)推進専門委員会 資料。  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000196943.html>
- 5) 日本老年医学会：フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント。2014  
[https://www.jpn-geriatr-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513\\_01\\_01.pdf](https://www.jpn-geriatr-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf)
- 6) Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; **56** : M146-M156
- 7) Song X, et al : Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. *J Am Geriatr Soc* 2010 ; **58** : 681-687
- 8) Makizako H, et al : Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults : a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015 ; **5** : e008462
- 9) Yamada M, et al : Predictive value of frailty scores for healthy life expectancy in community-dwelling older Japanese adults. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 1002. e7-11
- 10) Kojima G : Frailty as a predictor of future falls among community-dwelling older people : a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 1027-1033
- 11) Vermeiren S, et al : Frailty and the prediction of negative health outcomes : a meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2016 ; **17** : 1163. e1-1163. e17
- 12) Daniels R, et al : Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly : a systematic review. *BMC Health Serv Res* 2008 ; **8** : 278
- 13) Giné-Garriga M, et al : Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults : a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014 ; **95** : 753-769. e3
- 14) Chou CH, et al : Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults : a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2012 ; **93** : 237-244
- 15) Theou O, et al : The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty : a systematic review. *J Aging Res* 2011 ; **2011** : 569194
- 16) Gill TM, et al : A program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. *N Engl J Med* 2002 ; **347** : 1068-1074
- 17) Province MA, et al : The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries : Cooperative Studies of Intervention Techniques. *JAMA* 1995 ; **273** : 1341-1347
- 18) Yamada M, et al : Community-based exercise program is cost-effective by preventing care and disability in Japanese frail older adults. *J Am Med Dir Assoc* 2012 ; **13** : 507-511
- 19) Yamada M, et al : Self-management group exercise extends healthy life expectancy in frail community-dwelling older adults. *Int J Environ Res Public Health* 2017 ; **14** : 531
- 20) Bandeen-Roche K, et al : Phenotype of frailty : characterization in the women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006 ; **61** : 262-266
- 21) Shimada H, et al : Incidence of disability in frail older persons with or without slow walking speed *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 690-696
- 22) 国立長寿医療研究センター：平成 25 年度厚生労働省老人保健健康増進等事業「食(栄養)および口腔機能に着目した高齢症候群の概念の確立と介護予防(虚弱化予防)から要介護状態に至る口腔ケアの包括的対策の構築に関する研究」事業実施報告書。2014
- 23) Tanaka T, et al : Oral frailty as a risk factor for physical frailty and mortality in community-dwelling elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2018 ; **73** : 1661-1667
- 24) Feng L, et al : Frailty predicts new and persistent depressive symptoms among community-dwelling older adults : findings from Singapore longitudinal aging study. *J Am Med Dir Assoc* 2014 ; **15** : 76. e7-76. e12
- 25) Makizako H, et al : Physical frailty predicts incident depressive symptoms in elderly people : prospective findings from the Obu Study of Health Promotion for the Elderly. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 194-199
- 26) 古茶大樹, 他 : 高齢者におけるうつ病の現状と問題点. *Depress Strategy* 2015 ; **5** : 1-3
- 27) Cronin-Stubbs D, et al : Six-year effect of depressive symptoms on the course of physical disability in community-living older adults. *Arch Intern Med* 2000 ; **160** : 3074-3080
- 28) Dunlop DD, et al : Incidence of disability among preretirement adults : the impact of depression. *Am J Public Health* 2005 ; **95** : 2003-2008
- 29) Lenze EJ, et al : The course of functional decline in older people with persistently elevated depressive symptoms : longitudinal findings from the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc* 2005 ; **53** : 569-575
- 30) Taş U, et al : Incidence and risk factors of disability in the elderly : the Rotterdam Study. *Prev Med* 2007 ; **44** : 272-278
- 31) Yaffe K, et al : Depressive symptoms and cognitive decline in nondemented elderly women : a prospective study. *Arch Gen Psychiatry* 1999 ; **56** : 425-430
- 32) Chui H, et al : Depression as a risk factor for Alzheimer disease : the MIRAGE Study. *Arch Neurol* 2003 ; **60** : 753-759
- 33) Green RC, et al : Depressive symptoms, vascular disease, and mild cognitive impairment : findings from the Cardiovascular Health Study. *Arch Gen Psychiatry* 2006 ; **63** : 273-279
- 34) Verdelho A, et al : Depressive symptoms predict cognitive decline and dementia in older people independently of cerebral white matter changes : the LADIS study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2013 ; **84** : 1250-1254
- 35) Kelađiti E, et al : IANA/IAGG. Cognitive frailty : rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group. *J Nutr Health Aging*. 2013 Sep ; **17**(9) : 726-734
- 36) Fratiglioni L, et al : Influence of social network on occurrence of dementia : a community-based longitudinal study. *Lancet* 2000 ; **355** : 1315-1319
- 37) Avlund K, et al : Social relations as determinant of onset of disability in aging. *Arch Gerontol Geriatr* 2004 ; **38** : 85-99
- 38) Lund R, et al : Can the higher risk of disability onset among older people who live alone be alleviated by strong social relations? A longitudinal study of non-disabled men and women. *Age Ageing* 2010 ; **39** : 319-326
- 39) Saito E, et al : Risk factors of functional disability among community-dwelling elderly people by household in Japan : a prospective cohort study. *BMC Geriatr* 2014 ; **14** : 93
- 40) Makizako H, et al : Social frailty in community-dwelling older adults as a risk factor for disability. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 1003. e7-11
- 41) Tsutsumimoto K, et al : Association of social frailty with both cognitive and physical deficits among older people. *J Am Med Dir Assoc* 2017 ; **18** : 603-607
- 42) Teo N, et al : Social frailty and functional disability : findings from the Singapore Longitudinal Ageing Studies. *J Am Med Dir Assoc* 2017 ; **18** : 637. e13-637. e19
- 43) Gobbens RJ, et al : The predictive validity of the Tilburg Frailty Indicator : disability, health care utilization, and quality of life in a population at risk. *Gerontologist* 2012 ; **52** : 619-631
- 44) Rolfson DB, et al : Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. *Age Ageing* 2006 ; **35** : 526-529
- 45) Steverink N, et al : Measuring frailty : developing and testing of the Groningen Frailty Indicator(GFI). *The Gerontologist* 2001 ; **41** : 236-237
- 46) Satake S, et al : Validity of the Kihon Checklist for assessing frailty status. *Geriatr Gerontol Int* 2016 ; **16** : 709-715
- 47) Bunt S, et al : Social frailty in older adults : a scoping review. *Eur J Ageing* 2017 ; **14** : 323-334

## BQ 2 フレイルの有病率ほどの程度か

フレイルは要介護状態の前段階である。高齢社会を迎えるわが国においてフレイルの早期発見・早期介入は介護予防の視点からも重要である。そこで本稿では、フレイルの3つの側面である、身体的フレイル、精神心理的フレイル、社会的フレイルそれぞれの有病率についてまとめ、その実態を明らかにすることとする。

### ■ 身体的フレイルの有病率

身体的フレイルは狭義のフレイルと称されるほど一般的な概念で、有病率の報告も多い。一般的に有病率は加齢とともに増加し、女性で高く<sup>1)</sup>、先進国と比較しブラジルやメキシコといった開発途上国で高い<sup>2,3)</sup>といわれている。

身体的フレイルの定義として広く使用されている、FriedがCardiovascular Health Study(CHS)により開発した基準を用いた報告では、地域在住高齢者の1.8~49.3%が該当するとされており、その有病率は国・地域によって大きく異なる。

疾患別の身体的フレイルの有病率は、脳卒中罹患者が8.9~31.9%、心不全罹患者が50.6~89.0%、呼吸器疾患罹患者が10.2~75.7%、腎不全罹患者が7.0~73.0%、糖尿病罹患者が8.3~48.4%、がん罹患者が6.0~68.0%、運動器疾患罹患者が4.5~51.0%と報告されている。また、高齢者のうつとフレイルの関係をみたシステムティックレビューによると、うつ症状を有する高齢者の40.4%がフレイルであると報告されている<sup>4)</sup>。

### ■ 精神心理的フレイルの有病率

精神心理的フレイルの定義はいくつか存在するが、まだ広く支持されたものはないため、有病率に関する報告も少ない。また、精神心理的フレイルの1つである認知的フレイルは、身体的フレイルに加えて軽度認知障害(mild cognitive impairment : MCI)を有することと定義するものが多い。地域在住高齢者における認知的フレイルの潜在有病率は1.0~12.1%といわれ、施設などでは10.7~39.7%に上昇すると報告されている<sup>5)</sup>。また、わが国ではShimadaら<sup>6)</sup>より地域在住高齢者における認知的フレイルの有病率は1.1%と報告されている。

### ■ 社会的フレイルの有病率

社会的フレイルも定義や判定基準に十分なコンセンサスが得られていないため、有病率に関する報告は少ない。Garre-Olmoらの報告によると、地域在住高齢者の6.8%が社会的フレイルを有しているとされ<sup>7)</sup>、わが国においてはTsutsumimotoらにより11.1%と報告されている<sup>8)</sup>。

### ■ 文献

- 1) Kojima G, et al : Prevalence of frailty in Japan : a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol* 2017 ; 27 : 347-353
- 2) Nguyen TN, et al : A review of frailty in developing countries. *J Nutr Health Aging* 2015 ; 19 : 941-946
- 3) Siriwardhana DD, et al : Prevalence of frailty and prefrailty among community-dwelling older adults in low-income and middle-income countries : a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2018 ; 8 : e018195
- 4) Soysal P, et al : Relationship between depression and frailty in older adults : a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2017 ; 36 : 78-87
- 5) Sugimoto T, et al : Epidemiological and clinical significance of cognitive frailty : a mini review. *Ageing Res Rev* 2018 ; 44 : 1-7
- 6) Shimada H, et al : Cognitive frailty and incidence of dementia in older persons. *J Prev Alzheimers Dis* 2018 ; 5 : 42-48
- 7) Garre-Olmo J, et al : Prevalence of frailty phenotypes and risk of mortality in a community-dwelling elderly cohort. *Age Ageing* 2013 ; 42 : 46-51
- 8) Tsutsumimoto K, et al : Association of social frailty with both cognitive and physical deficits among older people. *J Am Med Dir Assoc* 2017 ; 18 : 603-607

## BQ 3 フレイルの診断方法は何か

フレイルの診断方法についてはこれまでに様々な方法が用いられている。近年のレビュー論文によると 29 の診断方法が提案されており<sup>1)</sup>、現在のところ統一された基準はない。

フレイルの概念に基づく状態の捉え方は、大きく 2 つに大別される。1 つは、加齢に伴う様々な生理システムの機能低下から表出される特徴を捉えて診断する「表現型モデル (Phenotype model)」である。この代表的なモデルは 2001 年に Fried らによって Cardiovascular Health Study (CHS) 基準として提唱された 5 つの項目に集約されたものであり<sup>2)</sup>、身体機能評価が主体となるため身体的フレイルの診断方法として位置づけられている。前述のとおり、診断方法に基準はないが、CHS 基準は、フレイル診断方法として 7 割近くの研究において採用されている<sup>3)</sup>。もう 1 つの診断方法は、加齢に伴ってもたらされる有害事象の誘因となる疾患、生活機能障害、身体活動障害の蓄積として捉える「障害蓄積モデル (Accumulated deficit model)」である。このモデルは Rockwood らにより提唱され、生活機能評価、疾患、検査値、健康感、精神面など、少なくとも 30 以上の項目を障害や機能低下として重み付けせずにカウントし、総項目で除した値である Frailty Index を算出する方法である<sup>4)</sup>。そのため、障害蓄積モデルは身体的のみならず精神認知的・社会的側面も持ち合わせている。

表 1 フレイルの診断方法

国	名称	項目数	構成内容	測定時間	評価方法	必要な道具	対象疾患	妥当性	カットオフ
米国	Cardiovascular Health Study (CHS) 基準	5	体重減少 身体活動 筋力 歩行速度 疲労	<10 分	質問 握力測定 歩行速度測定	ストップウォッチ 握力計 歩行器	地域在住高齢者 心疾患患者 COPD 患者 胸部外科患者 がん患者 腎疾患患者 脳血管疾患 変形性関節症 慢性腰痛	■予測妥当性 フレイルは移動能力低下、ADL 障害、IADL 障害、入院、再入院、死亡、施設入所などの予測因子	フレイル≥3 項目 プレフレイル 1-2 項目 ロバスト 0 項目
日本	日本版 CHS (J-CHS) 基準	5	身体活動 筋力 歩行速度 疲労	<10 分	質問 握力測定 歩行速度測定	ストップウォッチ 握力計 歩行路	65 歳以上の地域 在住高齢者	■予測妥当性 要介護認定発生の予測因子	フレイル≥3 項目 プレフレイル 1-2 項目 ロバスト 0 項目
日本	簡易フレイルインデックス	5	体重減少 身体活動 認知機能 歩行速度 疲労		自記式質問表	特になし	65 歳以上の地域 在住高齢者	■予測妥当性 要介護認定発生の予測因子	フレイル≥3 項目 プレフレイル 1-2 項目 ロバスト 0 項目
米国	Study of Osteoporotic Fractures (SOF) index	3	体重減少 筋力低下 疲労		質問 筋力測定 (5 チェアスタンド)	ストップウォッチ 椅子	65 歳以上の地域 在住高齢者 急性期、ICU がん患者	■予測妥当性 障害、骨折、死亡の予測因子	フレイル≥2 項目 プレフレイル 1 項目
カナダ	Clinical Frailty Scale (CFS)	7 改編 9	頑強、活動的、精神的、意欲的 運動習慣 症状による活動制限 IADL ADL 介助 死亡リスク	<5 分	段階付け評価	特になし	地域在住高齢者 腎疾患患者	■基準関連妥当性 frailty index と相関 (r=0.8, p<0.01) 年齢と相関 r=0.35 認知 (mMMSE, 3MS) と相関 r=0.58 cumulative illness rating scale と相関 r=0.43 ■予測妥当性 ・70 か月以内の死亡 AUC=0.70 ・70 か月以内の施設入所 AUC=0.75	マイルドフレイル 5 モデレートフレイル 6 シビアフレイル 7 改編 マイルドフレイル 5 モデレートフレイル 6 シビアフレイル 7 ペリー-シビア 8
米国	Fatigue, Resistance, Ambulation, Illness, and Loss of weight (FLAIL)	5	疲労 持久力の低下 歩行困難 病気 体重減少		自記式質問表	特になし	地域在住高齢者 COPD 患者 変形性関節症患者 甲状腺機能障害患者 ビタミン D 欠乏症患者	■予測妥当性 障害発生、死亡の予測因子	フレイル≥3 項目 プレフレイル 1-2 項目 ロバスト 0 項目

(つづく)

表 1 つづき

カナダ	CSHA-FI 70-item Canadian Study of Health and Aging (CSHA) Frailty Index.	70	疾患の有無および重症度 ADL 身体的徴候 神経学的徴候		包括的な因子、(症候、疾病、検査異常を含む)の存在をカウント	特になし	地域在住高齢者 心疾患患者 外科術前 腎疾患患者	■基準関連妥当性 CFSと相関( $r=0.8$ , $p<0.01$ ) 年齢と相関 $r=0.29$ 認知(mMMSE, 3MS)と相関 $r=0.59$ Cumulative illness Rating Scaleと相関 $r=0.48$ ■予測妥当性 ・70か月以内の死亡 AUC 0.69 ・70か月以内の施設入所 AUC 0.72	
カナダ	Edmonton Frail Scale(EFS)	9	認知 主観的健康感 機能自立 ソーシャル・サポート 投薬 状況 栄養 気分 排尿 身体パフォーマンス	<5分	質問 Timed Up and Go 時計描画テスト	椅子 ストップウォッチ 3m歩行路	心疾患患者 COPD患者 外科術後	■基準関連妥当性 Geriatrician's Clinical Impression of Frailty(GCIF)との相関( $r=0.64$ , $p<0.001$ ) ■予測妥当性 再入院、ADL低下、術後合併症、入院期間、退院困難、死亡の予測因子	Not フレイル0-5 Vulnerable 6-7 マイルドフレイル8-9 モデレートフレイル10-11 シビアフレイル12-17
オランダ	Tilburg Frailty Indicator(TFI)	15	身体的健康 体重減少 歩行困難 バランス 握力 疲労感 視力障害 聴覚障害 認知症 抑うつ症状 不安 問題解決 単独での生活 社会的関係 社会的支援	<15分	自記式質問表	特になし	64歳以上の地域 在住高齢者 心疾患患者 COPD患者	■基準関連妥当性 GFIとの相関( $p=0.87$ , $p<0.05$ ) ■内容妥当性 障害(GARS)と相関 $r=0.61$	フレイル $\geq 5$ 項目
日本	基本チェックリスト(KCL)	25	IADL 運動機能 栄養状態 口腔機能 閉じこもり 認知機能 うつ	<10分	自記式質問表	特になし	65歳以上の地域 在住高齢者	■基準関連妥当性 GHS Indexとの相関( $p=0.655$ , $p<0.001$ ) ■予測妥当性 要介護認定発生、死亡の予測因子	フレイル $\geq 8$ 項目 プレフレイル4-7項目 ロバスト $\leq 3$ 項目

本項では表現型モデル，障害蓄積モデルを主体とした診断方法をいくつか紹介する(表1)。

■ Cardiovascular Health Study(CHS)基準，J-CHS 基準(表2)

CHS 基準<sup>5)</sup>はフレイルの診断方法として国際的に最も広く用いられている指標である。項目は体重減少，身体活動，筋力(握力)，歩行速度，疲労の5つであり，筋力と歩行速度の実測が必要となる。これまでに，地域在住高齢者のみならず，様々な疾患を有する高齢者に対しても活用されており，入院，ADL 障害，死亡などの様々な健康関連アウトカムとの関連が報告されている<sup>3,5)</sup>。

表 2 J-CHS 基準

項目	評価基準
体重減少	6か月で、2~3 kg 以上の体重減少
筋力低下	握力：男性<28 kg，女性<18 kg
疲労感	(ここ2週間)わけもなく疲れたような感じがする
歩行速度	通常歩行速度<1.0 m/秒
身体活動	1：軽い運動・体操をしていますか？ 2：定期的な運動・スポーツをしていますか？ 上記の2ついずれも「していない」と回答

[Satake S, et al : Prevalence of frailty among community-dwellers and outpatients in Japan as defined by the Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria. Geriatr Gerontol Int 2017 ; 17 : 2629-2634]

近年、長寿医療研究開発費事業の中で、わが国で妥当と考えられる基準値に修正した日本版 CHS 基準 (J-CHS 基準) が作成された<sup>6)</sup>。その基準は、基本チェックリストから 2 項目 (体重減少、疲労感)、握力は AWGS (Asian Working Group for Sarcopenia) の基準<sup>7)</sup>、歩行速度は自立した高齢者と要支援・要介護者との識別が明瞭となるカットオフ値<sup>8)</sup>、そして、活動性評価は Obu Study<sup>9)</sup> で用いられた評価法に基づいている。これらの 5 項目から、3 項目以上に該当する場合をフレイル、1~2 項目に該当する場合をプレフレイルと判定する。

### ■ 簡易フレイルインデックス (表 3)

簡易フレイルインデックスは、より簡便にフレイルを評価できるように CHS 基準に基づいて開発された 5 項目の自記式質問表である。CHS 基準で用いられた筋力低下の項目の代わりに認知機能低下の項目が含まれている。要介護認定をアウトカムとした予測的妥当性が検証されており<sup>10)</sup>、実測を必要としないため、より簡便に評価できる診断基準である。3 項目以上に該当する場合フレイル、1~2 項目に該当する場合をプレフレイルと判定する。

表 3 簡易フレイルインデックス

	質問	回答
項目 1	6 か月間で 2~3 kg の体重減少がありましたか？	1. はい 0. いいえ
項目 2	以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか？	1. はい 0. いいえ
項目 3	ウォーキング等の運動を週に 1 回以上していますか？	0. はい 1. いいえ
項目 4	5 分前のことが思い出せますか？	0. はい 1. いいえ
項目 5	(ここ 2 週間) わけもなく疲れたような感じがする	1. はい 0. いいえ

[Yamada M, et al : Predictive value of frailty scores for healthy life expectancy in community-dwelling older Japanese adults. J Am Med Dir Assoc 2015 ; 16 : 1002. e7-11]

### ■ Study of Osteoporotic Fractures (SOF) Index (表 4)

SOF は、CHS と比べより簡便に臨床場面で測定できるフレイルの予測指標として、米国で開発された<sup>11, 12)</sup>。項目は、2 年間で 5% 以上の体重減少があった、腕を使わずに 5 回起立着座ができない、最近活気にあふれていると思うかという質問に対し「いいえ」と答える、の 3 つとなっている<sup>11)</sup>。測定項目の少なさと簡便さのため、がん患者<sup>13)</sup>などを対象とした調査にも用いられている。またこの評価表は身体機能障害や骨折、生命予後などの予測妥当性が確認されており、1 項目該当でプレフレイル、2 項目以上該当でフレイルと判定する<sup>11)</sup>。

表 4 Study of Osteoporotic Fractures (SOF) index

項目	回答
体重減少	5%以上の体重減少(2年間)
起立	上肢を使用せず椅子から 5 回連続して立ち上がることができない
活力	Geriatric depression scale の「最近、活気にあふれていると思いますか？」の質問に対して「いいえ」

上記 3 つの質問に 2 つ以上にあてはまる場合をフレイルとする

[Ensrud KE, et al : Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. Arch Intern Med 2008 ; 168 : 382-389]

### ■ Clinical Frailty Scale (CFS) (表 5, 表 6)

CFS は高齢患者の相対的な脆弱性を層別化することを目的に CSHA にて開発された。Rockwood らは、1 Very fit から 7 Severely frail の 7 段階に段階付けし、機能および全体像を捉える診断方法を作成した<sup>14)</sup>。同じく CSHA にて開発された 70-item CSHA Frailty Index と比較して、簡便に使用することができる診断方法であり、死亡や施設入所との関連性も確認されている。その後、Morley ら

表5 The Canadian Study of Health and Aging (CSHA) Clinical Frailty Scale

1. Very fit	robust, active, energetic, well motivated and fit ; these people commonly exercise regularly and are in the most fit group for their age
2. Well	without active disease, but less fit than people in category 1
3. Well, with treated comorbid disease	disease symptoms are well controlled compared with those in category 4
4. Apparently vulnerable	although not frankly dependent, these people commonly complain of being "slowed up" or have disease symptoms
5. Mildly frail	with limited dependence on others for instrumental activities of daily living
6. Moderately frail	help is needed with both instrumental and non-instrumental activities of daily living
7. Severely frail	completely dependent on others for the activities of daily living, or terminally ill

[Rockwood K, et al : A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005 ; 173 : 489-495]

表6 Clinical Frailty Scale(改編)

1 壮健 (Very fit)	頑強で活動的であり、精神的で意欲的。一般に定期的に運動し、同世代のなかでは最も健康状態がよい。
2 健常 (Well)	疾患の活動的な症状を有してはいないが、上記のカテゴリ 1 に比べれば頑強ではない。運動の習慣を有している場合もあり、機会があればかなり活発に運動する場合も少なくない。
3 健康管理しつつ元気な状態を維持 (Managing Well)	医学的な問題はよく管理されているが、運動は習慣的なウォーキング程度で、それ以上の運動はあまりしない。
4 脆弱 (Vulnerable)	日常生活においては支援を要しないが、症状によって活動が制限されることがある。「動作が遅くなった」とか「日中に疲れやすい」などと訴えることが多い。
5 軽度のフレイル (Mildly frail)	より明らかに動作が緩慢になり、IADL のうち難易度の高い動作 (金銭管理、交通機関の利用、負担の重い家事、服薬管理) に支援を要する。典型的には、次第に買い物、単独での外出、食事の準備や家事にも支援を要するようになる。
6 中等度のフレイル (Moderately frail)	屋外での活動全般および家事において支援を要する。階段の昇降が困難になり、入浴に介助を要する。更衣に関して見守り程度の支援を要する場合もある。
7 重度のフレイル (Severely frail)	身体面であれ認知面であれ、生活全般において介助を要する。しかし、身体状態は安定していて、(半年以内の) 死亡リスクは高くない。
8 非常に重度のフレイル (Very Severely frail)	全介助であり、死期が近づいている。典型的には、軽度の疾患でも回復しない。
9 疾患の終末期 (Terminally ill)	死期が近づいている。生命予後は半年未満だが、それ以外では明らかにフレイルとはいえない。

[Clinical Frailty Scale. Reprinted with permission from Rockwood et al.]

は 1 Very fit から 9 Terminally ill の 9 段階に改編し、フレイルを 5 mildly frail, 6 moderately frail, 7 severely frail, 8 very severely frail と層別化している<sup>15)</sup>。

### ■ Fatigue, Resistance, Ambulation, Illness and Loss of weight (FRAIL) (表 7)

FRAIL は従来のフレイル評価法が対面式検査であるという点に着目し、より簡便に評価を行う目的で開発された自記式質問表である<sup>16)</sup>。回答方法は、疲労、耐久性の低下、歩行困難、病気、体重減少の 5 項目に対して「はい/いいえ」で回答する<sup>16)</sup>。この調査表の予測妥当性は、障害発生、死亡の予測因子などで確認されており<sup>16, 17)</sup>、1~2 項目該当でプレフレイル、3 項目以上該当でフレイルと判定する<sup>18)</sup>。

### ■ 70-item Canadian Study of Health and Aging (CSHA) Frailty Index (表 8)

70-item CSHA Frailty Index は、患者の臨床的な障害(徴候や疾病、異常な検査結果など)を計数

表7 Fatigue, Resistance, Aerobic, Illness and Loss of weight

3 or greater=frailty ; 1 or 2=prefrail  
 Fatigue : Are you fatigued?  
 Resistance : Cannot walk up 1 flight of stairs?  
 Aerobic : Cannot walk 1 block?  
 Illnesses : Do you have more than 5 illnesses?  
 Loss of weight : Have you lost more than 5% of your weight in the past 6 months?

[Morley JE, et al : A simple frailty questionnaire(FRIL)predicts outcomes in middle aged African Americans. J Nutr Health Aging 2012 ; 16 : 601-608]

表8 70-item Canadian Study of Health and Aging(CSHA) Frailty Index

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changes in everyday activities</li> <li>• Head and neck problems</li> <li>• Poor muscle tone in neck</li> <li>• Bradykinesia, facial</li> <li>• Problems getting dressed</li> <li>• Problems with bathing</li> <li>• Problems carrying out personal grooming</li> <li>• Urinary incontinence</li> <li>• Toileting problems</li> <li>• Bulk difficulties</li> <li>• Rectal problems</li> <li>• Gastrointestinal problems</li> <li>• Problems cooking</li> <li>• Sucking problems</li> <li>• Problems going out alone</li> <li>• Impaired mobility</li> <li>• Musculoskeletal problems</li> <li>• Bradykinesia of the limbs</li> <li>• Poor muscle tone in limbs</li> <li>• Poor limb coordination</li> <li>• Poor coordination, trunk</li> <li>• Poor standing posture</li> <li>• Irregular gait pattern</li> <li>• Falls</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mood problems</li> <li>• Feeling sad, blue, depressed</li> <li>• History of depressed mood</li> <li>• Tiredness all the time</li> <li>• Depression(clinical impression)</li> <li>• Sleep changes</li> <li>• Restlessness</li> <li>• Memory changes</li> <li>• Short-term memory impairment</li> <li>• Long-term memory impairment</li> <li>• Changes in general mental functioning</li> <li>• Onset of cognitive symptoms</li> <li>• Clouding or delirium</li> <li>• Paranoid features</li> <li>• History relevant to cognitive impairment or loss</li> <li>• Family history relevant to cognitive impairment or loss</li> <li>• Impaired vibration</li> <li>• Tremor at rest</li> <li>• Postural tremor</li> <li>• Intention tremor</li> <li>• History of Parkinson's disease</li> <li>• Family history of degenerative disease</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seizures, partial complex</li> <li>• Seizures, generalized</li> <li>• Syncope or blackouts</li> <li>• Headache</li> <li>• Cerebrovascular problems</li> <li>• History of stroke</li> <li>• History of diabetes mellitus</li> <li>• Arterial hypertension</li> <li>• Peripheral pulses</li> <li>• Cardiac problems</li> <li>• Myocardial infarction</li> <li>• Arrhythmia</li> <li>• Congestive heart failure</li> <li>• Lung problems</li> <li>• Respiratory problems</li> <li>• History of thyroid disease</li> <li>• Thyroid problems</li> <li>• Skin problems</li> <li>• Malignant disease</li> <li>• Breast problems</li> <li>• Abdominal problems</li> <li>• Presence of snout reflex</li> <li>• Presence of the palmomental reflex</li> <li>• Other medical history</li> </ul>
--	--	---

[List of variables used by the Canadian Study of Health and Aging to construct the 70-item CSHA Frailty Index]

する方法としてCSHAにて開発された<sup>19)</sup>。項目は頭頸部の問題や各ADLの問題、記憶障害、変性疾患の家族歴など70項目があり、患者の状態を包括的に評価するものである。死亡や施設入所をアウトカムとした予測妥当性が確認されており、再現性についても十分なものとされている。しかし、障害の数をカウントするため、臨床で使用するにはやや煩雑との指摘もある<sup>19)</sup>。

### ■ Edmonton Frail Scale(EFS)(表9)

EFSは病院でのフレイルの診断に有効かつ信頼性の高いツールである<sup>20)</sup>。項目は認知、主観的健康感、機能自立、ソーシャル・サポート、投薬状況、栄養、気分、失禁身体パフォーマンスの9項目からなる。認知機能評価として時計描画テスト、身体機能評価としてTimed Up and Go Testが含まれ、17点満点で採点される診断方法である。EFSを採用した報告の多くは、入院患者を対象とし

表9 Edmonton Frail Scale

Frailty domain	Item	Score 0	Score 1	Score 2
Cognition	imagine this pre-drawn circle is a clock. place the numbers in the correct positions then hands to indicate a time of 10 past 11	No errors	Minor errors	Other errors
General health status	In the past year, how many times have you been admitted to a hospital?	0	1-2	>2
	In general, how would you describe your health?	Excellent, very good or good	Fair	Poor
Functional independence	With how many of the following activities do you require help : meal preparation ; shopping ; transportation ; telephone ; housekeeping, laundry ; managing money ; taking medications?	0-1	2-4	5-8
Social support	When you need help, can you count on someone who is willing and able to meet your needs?	Always	Sometimes	Never
Medication use	Do you use five or more different prescription medications on a regular basis	No	Yes	
	At times, do you forget to take your prescription	No	Yes	
Nutrition	Have you recently lost weight such that your clothing has become looser?	No	Yes	
Mood	Do you often feel sad or depressed?	No	Yes	
Continence	Do you have a problem with losing control of urine when you don't want to?	No	Yes	
Functional performance	Timed Up and Go Test	0-10 seconds	11-20 seconds	>20 seconds, patient unwilling or requires assistance

Totals (final score is the sum of column totals out of 17)

[Rolfson DB, et al : Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. Age Ageing 2006 ; 35 : 526-529]

ており、再入院、ADL低下、術後合併症、入院期間、退院困難、死亡をアウトカムとした予測妥当性が検証されている<sup>21-23)</sup>。0～5点をnot frail、6～7点をapparently vulnerable、8～9点をmildly frail、10～11点をmoderately frail、12～17点をseverely frailと判定する。

### ■ Tilburg Frailty Indicator (TFI) (表 10)

TFIは身体的、心理的、社会的項目を含んだ指標である。身体的項目として(身体的健康、体重減少、歩行困難、バランス、握力、疲労感、視力障害、聴覚障害)、心理的項目として(認知症、問題解決、抑うつ症状、不安)、社会的項目として(単独での生活、社会的関係、社会的支援)があり、全15項目に回答する<sup>24, 25)</sup>。15項目中11の項目は、「はい/いいえ」の2択、残り4項目は「はい/たまたま/いいえ」の3択で回答するものであり、各項目によって回答と点数の振り分け方が異なる自記式質問表である<sup>24)</sup>。この指標の妥当性は、GFIとの有意な相関関係で示されており、5項目以上該当でフレイルと判定する<sup>25)</sup>。

### ■ 基本チェックリスト(表 11)

基本チェックリストは2006年の介護保険制度の改定の際に、近い将来に介護が必要になる可能性の高い高齢者をスクリーニングする目的で厚生労働省の研究班によって開発されたリストである。対象は、要介護状態にない高齢者を想定しており、介護予防事業および高齢者定期健康診断の一環とし

表 10 Tilburg Frailty Indicator

Part B Components of frailty			
B1 Physical components			
11. Do you feel physically healthy?	0 yes		0 no
12. Have you lost a lot of weight recently without wishing to do so? ('a lot' is : 6 kg or more during the last six months, or 3 kg or more during the last month)	0 yes		0 no
Do you experience problems in your daily life due to :			
13.....difficulty in walking?	0 yes		0 no
14.....difficulty maintaining your balance?	0 yes		0 no
15.....poor hearing?	0 yes		0 no
16.....poor vision?	0 yes		0 no
17.....lack of strength in your hands?	0 yes		0 no
18.....physical tiredness?	0 yes		0 no
B2 Psychological components			
19. Do you have problems with your memory?	0 yes	0 sometimes	0 no
20. Have you felt down during the last month?	0 yes	0 sometimes	0 no
21. Have you felt nervous or anxious during the last month?	0 yes	0 sometimes	0 no
22. Are you able to cope with problems well?	0 yes		0 no
B3 Social components			
23. Do you live alone?	0 yes		0 no
24. Do you sometimes miss having people around you?	0 yes	0 sometimes	0 no
25. Do you receive enough support from other people?	0 yes		0 no
The TFI was translated into English using the method of back-translation.			
Scoring Part B Components of frailty (range : 0-15)			
Question 11 : yes 0, no 1			
Question 12-18 : no 0, yes 1			
Question 19 : no and sometimes 0, yes 1			
Question 20 and 21 : no 0, yes and sometimes 1			
Question 22 : yes 0, no 1			
Question 23 : no 0, yes 1			
Question 24 : no 0, yes and sometimes 1			
Question 25 : yes 0, no 1			
[Gobbens RJ, et al : The Tilburg Frailty Indicator : psychometric properties. J Am Med Dir Assoc 2010 ; 11 : 344-355]			

表 11 基本チェックリスト(厚生労働省作成)

No.	質問項目	回答	
1	バスや電車で1人で外出していますか	0. はい	1. いいえ
2	日用品の買い物をしていますか	0. はい	1. いいえ
3	預貯金の出し入れをしていますか	0. はい	1. いいえ
4	友人の家を訪ねていますか	0. はい	1. いいえ
5	家族や友人の相談にのっていますか	0. はい	1. いいえ
6	階段を手すりや壁をつたわずに立ち上がってますか	0. はい	1. いいえ
7	椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がってますか	0. はい	1. いいえ
8	15分間位続けて歩いていますか	0. はい	1. いいえ
9	この1年間に転んだことがありますか	1. はい	0. いいえ
10	転倒に対する不安は大きいですか	1. はい	0. いいえ
11	6か月間で2~3kg以上の体重減少はありましたか	1. はい	0. いいえ
12	身長( cm), 体重( kg)(BMIが18.5 kg/m <sup>2</sup> 未満なら該当)	1. はい	0. いいえ
13	半年前に比べて硬いものが食べにくくなりましたか	1. はい	0. いいえ

(つづく)

表 11 つづき

No.	質問項目	回答	
14	お茶や汁物等でむせることがありますか	1. はい	0. いいえ
15	口の渇きが気になりますか	1. はい	0. いいえ
16	週に1回以上は外出していますか	0. はい	1. いいえ
17	昨年と比べて外出の回数が減っていますか	1. はい	0. いいえ
18	周りの人から「いつも同じ事を聞く」などの物忘れがあるとされますか	1. はい	0. いいえ
19	自分で電話番号を調べて、電話をかけることをしていますか	0. はい	1. いいえ
20	今日が何月何日かわからない時がありますか	1. はい	0. いいえ
21	(ここ2週間)毎日の生活に充実感がない	1. はい	0. いいえ
22	(ここ2週間)これまで楽しんでやれたことが楽しめなくなった	1. はい	0. いいえ
23	(ここ2週間)以前は楽にできていたことが今ではおっくうに感じられる	1. はい	0. いいえ
24	(ここ2週間)自分が役に立つ人間だと思えない	1. はい	0. いいえ
25	(ここ2週間)わけもなく疲れたような感じがする	1. はい	0. いいえ

て導入されている。方法は、「はい/いいえ」の自記式質問表であり、生活機能状態を尋ねる25項目の質問に回答する。その質問項目は手段的日常生活活動(# 1-5)、身体機能(# 6-10)、栄養状態(# 11, 12)、口腔機能(# 13-15)、閉じこもり(# 16, 17)、認知機能(# 18-20)、気分(# 21-25)の7項目を含んでおり、10分程度で簡便に日常生活機能、社会機能、精神機能などを多面的に評価できる。そのため、フレイルの抽出のみならず、対策をとるべき領域が明確化できる利点もある。このリストの妥当性は、CHS基準やEFSとの有意な相関関係で確認されており<sup>26, 27)</sup>、プレフレイル、フレイルを判別するためのカットオフ値はそれぞれ、「4~7項目」、「8項目以上」と報告されている<sup>26)</sup>。

## ■ まとめ

前述したフレイルの評価指標はいずれも妥当性、有用性が担保されており、推奨される診断方法である。しかし、構成要素は身体的フレイルに限定したものや、精神心理的フレイル、社会的フレイルを含めたものなど多様である。そのため、フレイルの診断方法を選択する場合には、目的、対象、場面などを考慮して選択することが推奨される。

## ■ 文献

- Dent E, et al : Frailty measurement in research and clinical practice : a review. *Eur J Intern Med* 2016 ; 31 : 3-10
- Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56 : M146-M156
- Bouillon K, et al : Measures of frailty in population-based studies : an overview. *BMC Geriatr* 2013 ; 13 : 64
- Rockwood K, et al : Frailty in relation to the accumulation of deficits. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007 ; 62 : 722-727
- Bandein-Roche K, et al : Phenotype of frailty : characterization in the women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006 ; 61 : 262-266
- Satake S, et al : Prevalence of frailty among community-dwellers and outpatients in Japan as defined by the Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria. *Geriatr Gerontol Int* 2017 ; 17 : 2629-2634
- Chen LK, et al : Sarcopenia in Asia : consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2014 ; 15 : 95-101
- Shimada H, et al : Performance-based assessments and demand for personal care in older Japanese people : a cross-sectional study. *BMJ Open* 2013 ; 3 : e002424
- Shimada H, et al : Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. *J Am Med Dir Assoc* 2013 ; 14 : 518-524
- Yamada M, et al : Predictive value of frailty scores for healthy life expectancy in community-dwelling older Japanese adults. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; 16 : 1002, e7-11
- Ensrud KE, et al : Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Arch Intern Med* 2008 ; 168 : 382-389
- Ensrud KE, et al : A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 492-498
- Choe YR, et al : Association between frailty and readmission within one year after gastrectomy in older patients with gastric cancer. *J Geriatr Oncol* 2017 ; 8 : 185-189
- Rockwood K, et al : A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* 2005 ; 173 : 489-495
- Morley JE, et al : Frailty consensus : a call to action. *J Am Med Dir Assoc* 2013 ; 14 : 392-397
- Morley JE, et al : A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *J Nutr Health Aging* 2012 ; 16 : 601-608
- Malmstrom TK, et al : A comparison of four frailty models. *J Am Geriatr Soc* 2014 ; 62 : 721-726
- Morley JE, et al : Frailty consensus : a call to action. *J Am Med Dir Assoc* 2013 ; 14 : 392-397
- Rockwood K, et al : A global clinical measure of fitness and frail-

- ty in elderly people. CMAJ 2005 ; 173 : 489-495
- 20) Rolfson DB, et al : Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. Age Ageing 2006 ; 35 : 526-529
- 21) Bernabeu-Mora R, et al : Frailty is a predictive factor of readmission within 90 days of hospitalization for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease : a longitudinal study. Ther Adv Respir Dis 2017 ; 11 : 383-392
- 22) Medina-Mirapeix F, et al : Patterns, trajectories, and predictors of functional decline after hospitalization for acute exacerbations in men with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease : a longitudinal study. PLoS One 2016 ; 11 : e0157377
- 23) Blanco S, et al : Prognosis impact of frailty assessed by the Edmonton Frail Scale in the setting of acute coronary syndrome in the elderly. Can J Cardiol 2017 ; 33 : 933-939
- 24) Gobbens RJ, et al : The Tilburg Frailty Indicator : psychometric properties. J Am Med Dir Assoc 2010 ; 11 : 344-355
- 25) Freitag S, et al : Tilburg frailty indicator. German translation and psychometric testing. Z Gerontol Geriatr 2016 ; 49 : 86-93
- 26) Satake S, et al : Validity of the Kihon Checklist for assessing frailty status. Geriatr Gerontol Int 2016 ; 16 : 709-715
- 27) Sewo Sampaio PY, et al : Validation and translation of the Kihon Checklist (t frailty index) into Brazilian Portuguese. Geriatr Gerontol Int 2014 ; 14 : 561-569

## BQ 4 フレイルの要因は何か

フレイルは「虚弱」を意味する“Frailty”の日本語訳として、2014年に日本老年医学会が提唱した概念であり、加齢に伴う様々な機能変化(身体, 社会, 精神心理的)や生理的予備能の低下によって種々の健康障害に対する脆弱性が増加した状態を指す<sup>1)</sup>。フレイルは高齢者に特有の疾患リスクの増大, 周囲への依存, 長期入院, 要介護リスク増大, 死亡率増大などの, 高齢者の生活に重大な影響を及ぼすことが明らかとなっている<sup>2-5)</sup>。

しかしフレイルには, 適切な介入により再び健常な状態に戻るという可逆性を有する可能性がある。そのため, フレイルに陥る要因を検討し, 介入可能な要因を明らかにすることが求められている。

フレイルの要因は大きく身体的, 社会的要因, 精神心理的に分けられ, それらは相互に影響し合い悪循環をきたすため, フレイルサイクルと呼ばれる(図1)<sup>5)</sup>。本稿では特に, フレイルの発生や増悪をアウトカムとし, 独立変数を検討しているコホート研究を中心にレビューし, フレイルの要因を身体的要因, 社会的要因および精神心理的要因に整理する。

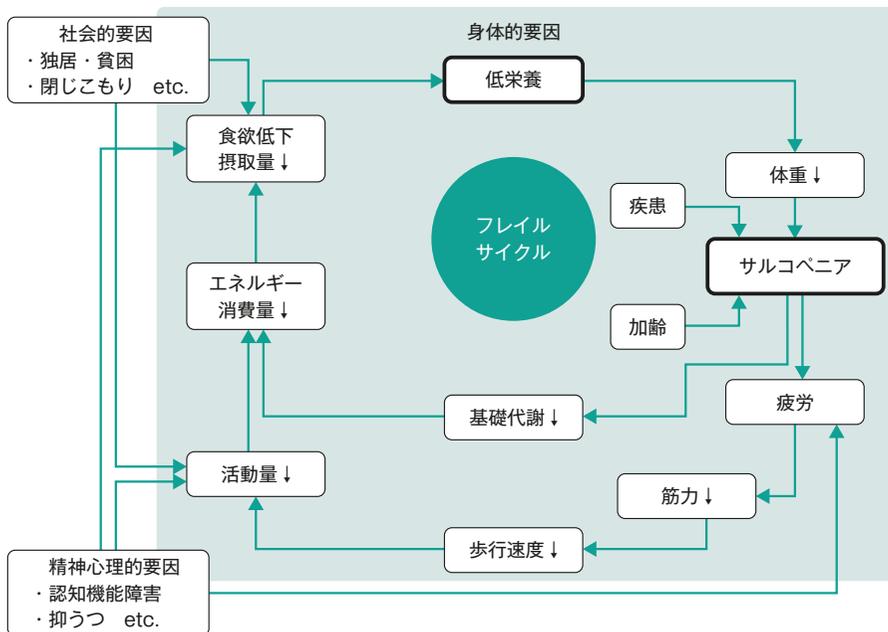


図1 フレイルサイクル

[Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 ; 56 : M146-M156. をもとに作成]

## ■ 身体的要因

身体的要因は、栄養関連因子<sup>6-19)</sup>(表1)、身体・生理機能因子<sup>10, 20-23)</sup>(表2)、疾患因子<sup>10, 14, 16, 22-25)</sup>(表3)、その他の因子<sup>10, 20-23, 26-30)</sup>(表4)に分類することができる。特に低栄養やサルコペニアはフレイルの進行の基盤になるため、要因として注目されている。さらにそれらは内部疾患や整形外科疾患を伴うことで相互的に作用しフレイルサイクルを循環させ、疲労、筋力低下、歩行速度低下、活動量低下などを助長する<sup>5)</sup>。近年では、口腔・嚥下機能の低下が低栄養のリスクになり得ることから、オーラルフレイルと呼ばれる概念についても注目されている<sup>31)</sup>。

## ■ 社会的要因, 精神心理的要因

高齢者では、例えば、配偶者や友人を失うことで独居・閉じこもりがちになり、社会とのかかわりがなくなることで認知機能障害やうつが生じやすい<sup>32, 33)</sup>。また、独居やうつ症状は食欲低下の原因になりうる<sup>34)</sup>。このように、これらの社会的要因<sup>21, 22, 35, 36)</sup>(表5)、精神心理的要因<sup>10, 23, 37-39)</sup>(表6)はフレイルサイクルによる悪循環を助長すると考えられている。フレイルの基準として最も一般的な Fried

表1 身体的要因における栄養関連因子

栄養関連因子	引用文献番号
IGF-1 ↓	6
インスリン様増殖因子結合タンパク質 (IGFBP-1) ↑	6
ビタミンD ↓	7
食事の質 ↓	8, 9
ヘモグロビン ↓	10
炎症 ↑ (IL-6, TNF-α)	11
テストステロン ↓	6, 12
グルタチオン比 ↑	13
成長ホルモン分泌障害	14
HOMA-IR ↑	15
CRP ↑	15, 16
血中カロチノイド ↓	17
D-ダイマー ↑	18
DHEA-S ↓	19

IGF-1, Insulin-like growth factors-1; IGFBP-1, Insulin-like growth factor binding protein-1; IL-6, Interleukin-6; TNF-6, Tumor necrosis factor-6; HOMA-IR, Homeostatic model assessment insulin-resistance; CRP, C-reactive protein

表2 身体的要因における身体・生理機能因子

身体・生理機能因子	引用文献番号
加齢	10, 20, 21, 22
性別(女性)	20
BMI ↓	22, 23
肥満(BMI>30)	20

BIM: Body mass index

表3 身体的要因における疾患因子

疾患因子	引用文献番号
糖尿病	16, 22, 23, 24
心不全	10, 16, 22
変形性関節症	25
急性リンパ性白血病	14
慢性閉塞性肺疾患	10
脳卒中	10

表4 身体的要因におけるその他の因子

その他の因子	引用文献番号
喫煙	20, 22, 23, 26
テレビの視聴時間 ↑	27
飲酒歴	22, 28
低教育歴	10, 22, 29
転倒歴	22
日常生活活動能力	21
座位時間 ↑	30

表5 社会的要因

社会的要因	引用文献番号
生活環境の狭小化	35
低所得	36
独居	22
保険未加入	21
近所との付き合い	21

表6 精神心理的要因

精神心理的要因	引用文献番号
うつ	10, 23, 37
情報処理能力	38
記憶力	38
視空間認知機能	38
結晶化能力	38
低 MMSE	23
加齢に対するネガティブな心構え	39

の基準 (Cardiovascular Health Study : CHS) は、主に身体的要因に関する項目であり、これらの社会的・精神心理的要因を含んでいるとは言えない。そのため、社会的要因や精神心理的要因に特化した様々な定義が考案されているものの、現段階で統一されているとは言えない。

## ■ 文献

- 1) 日本老年医学会 : フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント。2014。  
[https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513\\_01\\_01.pdf](https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf)
- 2) Song X, et al : Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. *J Am Geriatr Soc* 2010 ; **58** : 681-687
- 3) Yamada M, et al : Predictive value of frailty scores for healthy life expectancy in community-dwelling older Japanese adults. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 1002. e7-11
- 4) Kojima G : Frailty as a predictor of future falls among community-dwelling older people : a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 1027-1033
- 5) Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; **56** : M146-M156
- 6) Yeap BB, et al : Associations of insulin-like growth factor-I and its binding proteins and testosterone with frailty in older men. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2013 ; **78** : 752-759
- 7) Puts MTE, et al : Endocrine and inflammatory markers as predictors of frailty. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2005 ; **63** : 403-411
- 8) Chan R, et al : Dietary patterns and risk of frailty in Chinese community-dwelling older people in Hong Kong : a prospective cohort study. *Nutrients* 2015 ; **7** : 7070-7084
- 9) León-Muñoz LM, et al : Mediterranean diet and risk of frailty in community-dwelling older adults. *J Am Med Dir Assoc* 2014 ; **15** : 899-903
- 10) Ng TP, et al : Frailty in older persons : multisystem risk factors and the Frailty Risk Index (FRI). *J Am Med Dir Assoc* 2014 ; **15** : 635-642
- 11) Lai HY, et al : Association between inflammatory markers and frailty in institutionalized older men. *Maturitas* 2014 ; **79** : 329-333
- 12) Hyde Z, et al : Low free testosterone predicts frailty in older men : the health in men study. *J Clin Endocrinol Metab* 2010 ; **95** : 3165-3172
- 13) Serviddio G, et al : Frailty syndrome is associated with altered circulating redox balance and increased markers of oxidative stress. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2009 ; **22** : 819-827
- 14) Wilson CL, et al : Modifiable factors associated with aging phenotypes among adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia. *J Clin Oncol* 2016 ; **34** : 2509-2515
- 15) Barzilay JL, et al : Insulin resistance and inflammation as precursors of frailty : the Cardiovascular Health Study. *Arch Intern Med* 2007 ; **167** : 635-641
- 16) Walston J, et al : Frailty and activation of the inflammation and coagulation systems with and without clinical comorbidities : results from the Cardiovascular Health Study. *Arch Intern Med* 2002 ; **162** : 2333-2341
- 17) Semba RD, et al : Low serum micronutrient concentrations predict frailty among older women living in the community. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006 ; **61** : 594-599
- 18) Reiner AP, et al : Inflammation and thrombosis biomarkers and incident frailty in postmenopausal women. *Am J Med* 2009 ; **122** : 947-954
- 19) Cappola AR, et al : Multiple hormonal deficiencies in anabolic hormones are found in frail older women : the women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009 ; **64** : 243-248
- 20) Myers V, et al : Multilevel socioeconomic status and incidence of frailty post myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2014 ; **170** : 338-343
- 21) Aranda MP, et al : The protective effect of neighborhood composition on increasing frailty among older Mexican Americans : a barrio advantage? *J Aging Health* 2011 ; **23** : 1189-1217
- 22) Woods NF, et al : Frailty : emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. *J Am Geriatr Soc* 2005 ; **53** : 1321-1330
- 23) Ottenbacher KJ, et al : Mexican Americans and frailty : findings from the Hispanic established populations epidemiologic studies of the elderly. *Am J Public Health* 2009 ; **99** : 673-679
- 24) García-Esquinas E, et al : Diabetes and risk of frailty and its potential mechanisms : a prospective cohort study of older adults. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; **16** : 748-754
- 25) Veronese N, et al : Pain increases the risk of developing frailty in older adults with osteoarthritis. *Pain Med* 2017 ; **18** : 414-427
- 26) Gao X, et al : Tobacco smoking and smoking-related DNA methylation are associated with the development of frailty among older adults. *Epigenetics* 2017 ; **12** : 149-156
- 27) García-Esquinas E, et al : Television viewing time as a risk factor for frailty and functional limitations in older adults : results from 2 European prospective cohorts. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017 ; **14** : 1-18
- 28) Ortolá R, et al : Patterns of alcohol consumption and risk of frailty in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2016 ; **71** : 251-258
- 29) Hoogendijk EO, et al : Explaining the association between educational level and frailty in older adults : results from a 13-year longitudinal study in the Netherlands. *Ann Epidemiol* 2014 ; **24** : 538-544. e2
- 30) Song J, et al : Sedentary behavior as a risk factor for physical frailty independent of moderate activity : Results from the osteoarthritis initiative. *Am J Public Health* 2015 ; **105** : 1439-1445
- 31) Rapp L, et al : Oral health and the frail elderly. *J Frailty Aging* 2017 ; **6** : 154-160
- 32) Zisook S, et al : The spectrum of depressive phenomena after spousal bereavement. *J Clin Psychiatry* 1994 ; **55 (Suppl)** : 29-36
- 33) Djernes JK : Prevalence and predictors of depression in populations of elderly : a review. *Acta Psychiatr Scand* 2006 ; **113** : 372-387
- 34) Pilgrim AL, et al : An overview of appetite decline in older people. *Nurs Older People* 2015 ; **27** : 29-35
- 35) Xue QL, et al : Life-space constriction, development of frailty, and the competing risk of mortality : the women's health and aging study I. *Am J Epidemiol* 2008 ; **167** : 240-248
- 36) Szanton SL, et al : Socioeconomic Status is associated with Frailty : the Women's Health and Aging Studies. *J Epidemiol Community Heal* 2010 ; **64** : 63-67
- 37) Paulson D, et al : Vascular depression : an early warning sign of frailty. *Aging Ment Heal* 2013 ; **17** : 85-93
- 38) Gale CR, et al : Cognitive ability in late life and onset of physical frailty : the Lothian birth cohort 1936. *J Am Geriatr Soc* 2017 ; **65** : 1289-1295
- 39) Gale CR, et al : Attitudes to ageing and change in frailty status : the English longitudinal study of ageing. *Gerontology* 2018 ; **64** : 58-66

## BQ 5 フレイルの予後・転帰はどうなるのか

フレイル状態であることが将来の死亡や入院、ADL低下など、様々な有害転帰に影響を及ぼすことが地域在住高齢者を対象とした研究において多く報告されている。また近年では内部障害患者やがん患者などを対象に、フレイルが合併した際の転帰についての報告も増加している。本項では対象者別に、フレイルが予後や転帰に与える影響について概説する。

### ■ 地域在住高齢者におけるフレイル合併者の予後・転帰

地域在住高齢者を対象とした研究において、フレイル状態であることは様々な主要アウトカムに影響を与えることが知られている。例えば、Romero-Ortunoら<sup>1)</sup>は2年間の死亡リスクはロバストに比べフレイルの者でハザード比(以下HR)が有意に高まることを報告している。さらにフレイルと全死亡の関係を検証したメタ解析においても、フレイルはHR 1.83で95%信頼区間(以下95%CI)は1.68-1.98と著明な死亡のリスク因子であることが明らかとなっている<sup>2)</sup>。

フレイルが入院リスクに与える影響についても多くの報告がなされている。Friedら<sup>3)</sup>は65歳以上の高齢者を7年間追跡しフレイルと入院の関連を検証している。その結果、フレイルではHR 1.27(95%CI: 1.11-1.46)と有意な影響を認めたのみならず、プレフレイルもHR 1.11(95%CI: 1.03-1.19)と有意な因子であったと報告している。また複数のメタ解析においてもフレイルが入院リスクであることが報告されており<sup>2,4)</sup>、密接な関係が示唆されている。

フレイルがADL低下に与える影響も多く報告されている。Avila-Funesら<sup>5)</sup>の報告ではフレイルが基本的ADL低下に与える影響を4年間の追跡期間を設けて検証している。その結果、フレイルではオッズ比(以下OR)が3.28(95%CI: 1.61-6.67)と有意な関連を認めた。また基本的ADLのみならず、手段的ADL低下への影響も報告されており、フレイルではOR 11.75(95%CI: 6.68-20.67)と強い影響が報告されている<sup>6)</sup>。ADL低下予防という観点からもフレイルへの注目は重要といえる。

また、転倒や骨折など高齢者のADL低下に大きく影響するアウトカムについてもフレイルとの関連が報告されている。例えば、Tomら<sup>7)</sup>は55歳以上の女性48,636名を対象にフレイルと1年間の転倒発生や骨折受傷の関連について検証しており、フレイルでは転倒発生のORは1.68(95%CI: 1.54-1.83)、骨折受傷のORは1.46(95%CI: 1.26-1.70)と有意な関連を認めた。メタ解析においても転倒、骨折受傷のリスクが高まることが報告されており<sup>8,9)</sup>、フレイル状態への介入の必要性の根拠の1つとなっている。

フレイルと認知症発症の関連も報告されている。Solfrizziらの報告では<sup>10)</sup>、フレイルの認知症発症HRは1.85(95%CI: 1.01-2.64)と有意な関連が示されている。認知症の病型別に分類した検討では、フレイルは脳血管性認知症発症の因子にはなり得るが、アルツハイマー型認知症発症とは関連しないとする報告<sup>10)</sup>がある一方、アルツハイマー型認知症発症の危険因子でもあるとする報告もあり<sup>11)</sup>、統一した見解は得られていない。またメタ解析においてフレイルは認知症発症の因子であることが報告されているものの<sup>2,12)</sup>、採用論文数が少ない状況であり、さらなる知見の蓄積が必要である。

そのほかにも、フレイルは施設入所や新規要介護認定の発生などの危険因子であることなども報告されている。Hoganら<sup>13)</sup>は4種類のフレイル判定基準を用いてフレイルが施設入所に与える影響を検証している。その結果、いずれの評価指標でもフレイルは施設入所に有意な関連を認めた。また、Makizakoら<sup>14)</sup>の報告ではフレイルの新規要介護認定発生HRは4.65(95%CI: 2.63-8.22)、プレフレイルでもHR 2.52(95%CI: 1.56-4.07)と有意な影響を認めた。

以上のように地域在住高齢者を対象とした際、フレイルと様々な有害な転帰の関連が多く報告されている。しかし、それぞれの報告は異なるフレイル定義を用いており、その影響で予後や転帰に与える影響が異なる場合も少なくない。フレイルが与える有害性を明らかにするうえで、統一した定義や判定基準を用いることも重要であると考えられる。

### ■ 内部障害患者におけるフレイル合併者の予後・転帰

近年、内部障害患者のフレイル合併が予後・転帰に与える影響も多く報告されている。例えば、Vidánら<sup>15)</sup>は入院中の高齢心不全患者416名を対象にフレイル合併の影響を調査している。その結果、フレイル合併は退院後1年以内の全死亡(HR 2.13, 95% CI: 1.07-4.23), 再入院(OR 1.96, 95% CI: 1.14-3.34), 退院後1か月後の基本的ADLの低下(OR 2.20, 95% CI: 1.19-4.08)などの関連因子であることが明らかとなった。また、維持透析患者の死亡や入院<sup>16, 17)</sup>, 保存期慢性腎臓病患者の死亡や透析導入<sup>18)</sup>, COPD患者<sup>19)</sup>や糖尿病患者<sup>20)</sup>の死亡リスクとの関連なども報告されており、内部障害患者においてもフレイル合併は有害転帰をきたすことが明らかとなっている。

### ■ がん患者におけるフレイル合併者の予後・転帰

がん患者のフレイルの合併は、不良な予後・転帰を招くと報告されている。Mandelblattら<sup>21)</sup>によると、フレイルを合併した65歳以上の乳癌患者は、7年間における死亡率がロバストに比してHR 2.4(95% CI: 1.5-4.0)と報告している。また、フレイルは入院期間中においても死亡率に関連すると報告<sup>22, 23)</sup>されており、フレイルの合併は長期および短期的にも死亡に関連する因子である。

さらに、手術後などの合併症発症率との関連を示す報告がある。Vermillionら<sup>23)</sup>によるとフレイルは、胃癌術後30日間における合併症発症率がノンフレイルに比してOR 1.516(95% CI: 1.393-1.649)と報告している。大腸癌術後においても合併症や重度合併症発症率が、ノンフレイルに比して高いとする報告<sup>24, 25)</sup>も散見される。以上のように、がん患者におけるフレイルの合併は、不良な予後・転帰に影響することが明らかとなっている。

### ■ 整形外科疾患患者、中枢神経疾患患者におけるフレイル合併者の予後・転帰

整形外科疾患患者や中枢神経疾患患者において、疾患の罹患とフレイル有病やフレイル重症度進行の関係性についての報告は散見される<sup>26, 27)</sup>。しかし、これらの疾患患者がフレイルを合併することで生じる予後や転帰についての検討は、涉猟する限りはなされておらず、さらなる知見の蓄積を要する。

### ■ 本文文献

- 1) Romero-Ortuno R, et al : A Frailty Instrument for primary care for those aged 75 years or more : findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe, a longitudinal population-based cohort study (SHARE-FI75+). *BMJ Open* 2014 ; 4 : e006645
- 2) Vermeiren S, et al : Frailty and the prediction of negative health outcomes : a meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2016 ; 17 : 1163.e1-1163.e17
- 3) Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56 : M146-M156
- 4) Kojima G : Frailty as a predictor of hospitalisation among community-dwelling older people : a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health* 2016 ; 70 : 722-729
- 5) Avila-Funes JA, et al : Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes : the three-city study. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 453-461
- 6) Kiely DK, et al : Validation and comparison of two frailty indexes : the MOBILIZE Boston Study. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 1532-1539
- 7) Tom SE, et al : Frailty and fracture, disability, and falls : a multiple country study from the global longitudinal study of osteoporosis in women. *J Am Geriatr Soc* 2013 ; 61 : 327-334
- 8) Kojima G : Frailty as a predictor of future falls among community-dwelling older people : a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2015 ; 16 : 1027-1033
- 9) Chen KW, et al : Frailty as a predictor of future fracture in older adults : a systematic review and meta-analysis. *Worldviews Evid Based Nurs* 2017 ; 14 : 282-293
- 10) Solfrizzi V, et al : Frailty syndrome and the risk of vascular dementia : the Italian Longitudinal Study on Aging. *Alzheimers Dement* 2013 ; 9 : 113-122
- 11) Buchman AS, et al : Combinations of motor measures more strongly predict adverse health outcomes in old age : the rush memory and aging project, a community-based cohort study. *BMC Med* 2011 ; 9 : 42
- 12) Kojima G, et al : Frailty as a predictor of Alzheimer disease, vascular dementia, and all dementia among community-dwelling older people : a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2016 ; 17 : 881-888

- 13) Hogan DB, et al : Comparing frailty measures in their ability to predict adverse outcome among older residents of assisted living. *BMC Geriatr* 2012 ; 12 : 56
- 14) Makizako H, et al : Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults : a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015 ; 5 : e008462
- 15) Vidán MT, et al : Prevalence and prognostic impact of frailty and its components in non-dependent elderly patients with heart failure. *Eur J Heart Fail* 2016 ; 18 : 869-875
- 16) McAdams-DeMarco MA, et al : Frailty as a novel predictor of mortality and hospitalization in individuals of all ages undergoing hemodialysis. *J Am Geriatr Soc* 2013 ; 61 : 896-901
- 17) Alfaadhel TA, et al : Frailty and mortality in dialysis : evaluation of a clinical frailty scale. *Clin J Am Soc Nephrol* 2015 ; 10 : 832-840
- 18) Roshanravan B, et al : A prospective study of frailty in nephrology-referred patients with CKD. *Am J Kidney Dis* 2012 ; 60 : 912-921
- 19) Galizia G, et al : Role of clinical frailty on long-term mortality of elderly subjects with and without chronic obstructive pulmonary disease. *Aging Clin Exp Res* 2011 ; 23 : 118-125
- 20) Cacciatore F, et al : Clinical frailty and long-term mortality in elderly subjects with diabetes. *Acta Diabetol* 2013 ; 50 : 251-260
- 21) Mandelblatt JS, et al : Frailty and long-term mortality of older breast cancer patients : CALGB 369901 (Alliance). *Breast Cancer Res Treat* 2017 ; 164 : 107-117
- 22) Tegels JJ, et al : Value of geriatric frailty and nutritional status assessment in predicting postoperative mortality in gastric cancer surgery. *J Gastrointest Surg* 2014 ; 18 : 439-445 : discussion 445-446
- 23) Vermillion SA, et al : Modified frailty index predicts postoperative outcomes in older gastrointestinal cancer patients. *J Surg Oncol* 2017 ; 115 : 997-1003
- 24) Tan KY, et al : Assessment for frailty is useful for predicting morbidity in elderly patients undergoing colorectal cancer resection whose comorbidities are already optimized. *Am J Surg* 2012 ; 204 : 139-143
- 25) Kristjansson SR, et al : Comprehensive geriatric assessment can predict complications in elderly patients after elective surgery for colorectal cancer : a prospective observational cohort study. *Crit Rev Oncol Hematol* 2010 ; 76 : 208-217
- 26) Trevisan C, et al : Factors influencing transitions between frailty states in elderly adults : the Progetto Veneto Anziani Longitudinal Study. *J Am Geriatr Soc* 2017 ; 65 : 179-184
- 27) Castell MV, et al : Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across six European countries : results from the European Project on OsteoArthritis (EPOSA). *BMC Musculoskelet Disord* 2015 ; 16 : 359

## ■ エビデンステーブル文献

- 1) Romero-Ortuno R, et al : A Frailty Instrument for primary care for those aged 75 years or more : findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe, a longitudinal population-based cohort study (SHARE-FI75+). *BMJ Open* 2014 ; 4 : e006645
- 2) Ensrud KE, et al : Osteoporotic Fractures in Men Research Group. A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 492-498
- 3) Armstrong JJ, et al : Frailty in the Honolulu-Asia Aging Study : deficit accumulation in a male cohort followed to 90% mortality. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015 ; 70 : 125-131
- 4) Forti P, et al : A comparison of frailty indexes for prediction of adverse health outcomes in an elderly cohort. *Arch Gerontol Geriatr* 2012 ; 54 : 16-20
- 5) Langholz PL, et al : Frailty phenotype and its association with all-cause mortality in community-dwelling Norwegian women and men aged 70 years and older : the Tromsø Study 2001-2016. *Geriatr Gerontol Int* 2018 ; 18 : 1200-1205
- 6) Srinonprasert V, et al : Frailty index to predict all-cause mortality in Thai community-dwelling older population : a result from a National Health Examination Survey cohort. *Arch Gerontol Geriatr* 2018 ; 77 : 124-128
- 7) Stow D, et al : Evaluating frailty scores to predict mortality in older adults using data from population based electronic health records : case control study. *Age Ageing* 2018 ; 47 : 564-569
- 8) Cho J, et al : Socioeconomic status, frailty, and all-cause mortality in Korean older adults : a 3-year population-based prospective study. *Biomed Res Int* 2017 ; 2017 : 1903589
- 9) Choe YR, et al : Interaction between frailty and nutritional status on mortality and long-term hospitalization in older Koreans : a retrospective analysis of data from the 2008 Survey on Health and Welfare Status of the Elderly in Korea. *Arch Gerontol Geriatr* 2018 ; 76 : 106-113
- 10) Lee Y, et al : The effects of frailty and cognitive impairment on 3-year mortality in older adults. *Maturitas* 2018 ; 107 : 50-55
- 11) Woods NF, et al : Frailty : emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. *J Am Geriatr Soc* 2005 ; 53 : 1321-1330
- 12) Daniels R, et al : The predictive validity of three self-report screening instruments for identifying frail older people in the community. *BMC Public Health* 2012 ; 12 : 69
- 13) Gobbens RJ, et al : The predictive validity of the Tilburg Frailty Indicator : disability, health care utilization, and quality of life in a population at risk. *Gerontologist* 2012 ; 52 : 619-631
- 14) Hogan DB, et al : Comparing frailty measures in their ability to predict adverse outcome among older residents of assisted living. *BMC Geriatr* 2012 ; 12 : 56
- 15) García-García FJ, et al : A new operational definition of frailty : the Frailty Trait Scale. *J Am Med Dir Assoc* 2014 ; 15 : 371.e7-371.e13
- 16) Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56 : M146-M156
- 17) Avila-Funes JA, et al : Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes : the three-city study. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 453-461
- 18) Forti P, et al : Combination of the clock drawing test with the physical phenotype of frailty for the prediction of mortality and other adverse outcomes in older community dwellers without dementia. *Gerontology* 2014 ; 60 : 204-211
- 19) Kiely DK, et al : Validation and comparison of two frailty indexes : the MOBILIZE Boston Study. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 1532-1539
- 20) Tom SE, et al : Frailty and fracture, disability, and falls : a multiple country study from the global longitudinal study of osteoporosis in women. *J Am Geriatr Soc* 2013 ; 61 : 327-334
- 21) de Vries OJ, et al : Does frailty predict increased risk of falls and fractures? A prospective population-based study. *Osteoporos Int* 2013 ; 24 : 2397-2403
- 22) Gray SL, et al : Frailty and incident dementia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013 ; 68 : 1083-1090
- 23) Solfrizzi V, et al : Frailty syndrome and the risk of vascular dementia : the Italian Longitudinal Study on Aging. *Alzheimers Dement* 2013 ; 9 : 113-122
- 24) Buchman AS, et al : Combinations of motor measures more strongly predict adverse health outcomes in old age : the rush memory and aging project, a community-based cohort study. *BMC Med* 2011 ; 9 : 42
- 25) Avila-Funes JA, et al : Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes : the three-city study. *J Am Geriatr Soc* 2009 ; 57 : 453-461
- 26) O'Caomh R, et al : Screening for markers of frailty and perceived risk of adverse outcomes using the Risk Instrument for Screening in the Community (RISC). *BMC Geriatr* 2014 ; 14 : 104
- 27) Makizako H, et al : Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults : a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015 ; 5 : e008462
- 28) Satake S, et al : Validity of total Kihon checklist score for predicting the incidence of 3-year dependency and mortality in a community-dwelling older population. *J Am Med Dir Assoc* 2017 ; 18 : 552.e1-552.e6

- 29) Ekerstad N, et al : Frailty is independently associated with short-term outcomes for elderly patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Circulation* 2011 ; **124** : 2397-2404
- 30) Nguyen TN, et al : The impact of frailty on mortality, length of stay and re-hospitalisation in older patients with atrial fibrillation. *Heart Lung Circ* 2016 ; **25** : 551-557
- 31) Vidán MT, et al : Prevalence and prognostic impact of frailty and its components in non-dependent elderly patients with heart failure. *Eur J Heart Fail* 2016 ; **18** : 869-875
- 32) Dominguez-Rodriguez A, et al : The impact of frailty in older patients with non-ischaemic cardiomyopathy after implantation of cardiac resynchronization therapy defibrillator. *Europace* 2015 ; **17** : 598-602
- 33) Kang L, et al : Is frailty associated with short-term outcomes for elderly patients with acute coronary syndrome? *J Geriatr Cardiol* 2015 ; **12** : 662-667
- 34) Sujino Y, et al : Impact of hypoalbuminemia, frailty, and body mass index on early prognosis in older patients(≥85 years)with ST-elevation myocardial infarction. *J Cardiol* 2015 ; **66** : 263-268
- 35) Bao Y, et al : Frailty, dialysis initiation, and mortality in end-stage renal disease. *Arch Intern Med* 2012 ; **172** : 1071-1077
- 36) McAdams-DeMarco MA, et al : Frailty as a novel predictor of mortality and hospitalization in individuals of all ages undergoing hemodialysis. *J Am Geriatr Soc* 2013 ; **61** : 896-901
- 37) Alfaadhel TA, et al : Frailty and mortality in dialysis : evaluation of a clinical frailty scale. *Clin J Am Soc Nephrol* 2015 ; **10** : 832-840
- 38) McAdams-DeMarco MA, et al : Frailty and mortality in kidney transplant recipients. *Am J Transplant* 2015 ; **15** : 149-154
- 39) Cacciatore F, et al : Clinical frailty and long-term mortality in elderly subjects with diabetes. *Acta Diabetol* 2013 ; **50** : 251-260
- 40) Galizia G, et al : Role of clinical frailty on long-term mortality of elderly subjects with and without chronic obstructive pulmonary disease. *Aging Clin Exp Res* 2011 ; **23** : 118-125
- 41) Roshanravan B, et al : A prospective study of frailty in nephrology-referred patients with CKD. *Am J Kidney Dis* 2012 ; **60** : 912-921
- 42) Puts MT, et al : Are frailty markers useful for predicting treatment toxicity and mortality in older newly diagnosed cancer patients? Results from a prospective pilot study. *Crit Rev Oncol Hematol* 2011 ; **78** : 138-149
- 43) Aaldriks AA, et al : Frailty and malnutrition predictive of mortality risk in older patients with advanced colorectal cancer receiving chemotherapy. *J Geriatr Oncol* 2013 ; **4** : 218-226
- 44) Tegels JJ, et al : Value of geriatric frailty and nutritional status assessment in predicting postoperative mortality in gastric cancer surgery. *J Gastrointest Surg* 2014 ; **18** : 439-445 ; discussion 445-446
- 45) Franco I, et al : Use of frailty to predict survival in elderly patients with early stage non-small-cell lung cancer treated with stereotactic body radiation therapy. *J Geriatr Oncol* 2018 ; **9** : 130-137
- 46) Kristjansson SR, et al : Comprehensive geriatric assessment can predict complications in elderly patients after elective surgery for colorectal cancer : a prospective observational cohort study. *Crit Rev Oncol Hematol* 2010 ; **76** : 208-217
- 47) Tan KY, et al : Assessment for frailty is useful for predicting morbidity in elderly patients undergoing colorectal cancer resection whose comorbidities are already optimized. *Am J Surg* 2012 ; **204** : 139-143
- 48) Reisinger KW, et al : Functional compromise reflected by sarcopenia, frailty, and nutritional depletion predicts adverse postoperative outcome after colorectal cancer surgery. *Ann Surg* 2015 ; **261** : 345-352
- 49) Geesink N, et al : TOPICS-MDS consortium. Frailty and quality of life among older people with and without a cancer diagnosis : findings from TOPICS-MDS. *PLoS One* 2017 ; **12** : e0189648
- 50) Ronning B, et al : Quality of life in older and frail patients after surgery for colorectal cancer-A follow-up study. *J Geriatr Oncol* 2016 ; **7** : 195-200
- 51) Vermillion SA, et al : Modified frailty index predicts postoperative outcomes in older gastrointestinal cancer patients. *J Surg Oncol* 2017 ; **115** : 997-1003
- 52) Mandelblatt JS, et al : Frailty and long-term mortality of older breast cancer patients : CALGB 369901 (Alliance). *Breast Cancer Res Treat* 2017 ; **164** : 107-117

## BQ 6 フレイルに対する理学療法評価には何があるか

### ■ 対象者情報

#### 1) 基本情報(年齢, 性別, 疾患, 生活習慣, 社会経済的要因)

対象者の基本情報として, 年齢, 性別, 疾患, 生活習慣, 社会経済的要因(教育歴, 世帯収入, 家族構成)などは重要である。人口統計学的な要因では, 加齢や女性でフレイル発症のリスクが高くなることが報告されている<sup>1, 2)</sup>。フレイルの危険因子として, 疾患では, 冠動脈疾患, 脳血管障害, 糖尿病, 高血圧症, 慢性閉塞性肺疾患, 大腿骨骨折, 関節疾患などが挙げられ, 生活習慣では, 喫煙が報告されている。フレイルの保護因子としては, 適量の飲酒, 高い教育歴や世帯収入, 独居が報告されている<sup>1, 2)</sup>。

#### 2) 形態情報(骨格筋量, 骨密度)

##### ・ 骨格筋量

骨格筋量は, フレイルの発生サイクルにおける構成要素の1つに挙げられており<sup>3)</sup>, 骨格筋量が減少した高齢者では, フレイルの進行が速いことが報告されている<sup>4)</sup>。骨格筋量の測定方法は, 拡散磁気共鳴画像(magnetic resonance imaging : MRI)やコンピュータ断層撮影(computed tomography : CT)がゴールドスタンダードとされ, 二重 X 線エネルギー吸収法(dual energy X-ray absorptiometry : DXA)を代替方法として用いることも報告されている<sup>5)</sup>。また, アジア諸国では生体電気イン

ピーダンス法(bioelectrical impedance analysis : BIA)の利用も推奨されている<sup>6)</sup>。骨格筋量の指標には、四肢の骨格筋量(kg)を身長(m)の2乗(m<sup>2</sup>)で除した skeletal muscle mass index(SMI)が用いられることが多い。骨格筋量の基準値としては、フレイルの中核となるサルコペニアの診断におけるカットオフ値が報告されている。サルコペニアのカットオフ値は、欧州の基準として DXA または BIA による SMI が若年成人平均値から2標準偏差低下した値とされている<sup>5)</sup>。また、アジアの基準としては、SMI が DXA で男性 7.0 kg/m<sup>2</sup> 未満、女性 5.4 kg/m<sup>2</sup> 未満、BIA で男性 7.0 kg/m<sup>2</sup> 未満、女性 5.7 kg/m<sup>2</sup> 未満とされている<sup>6)</sup>。

#### ・骨密度

骨密度は、加齢とともに低下し、特にフレイルを呈した者では、骨密度が低下した状態である骨粗鬆症の有病率が高いことが報告されている<sup>7)</sup>。骨密度の測定方法には、腰椎部や大腿骨近位部における DXA や、踵骨における定量的超音波測定法が挙げられている。DXA による骨密度は、若年成人平均値(young adult mean : YAM)と比較した指標が用いられることが多く、腰椎部が YAM から1標準偏差低下すると、椎体骨折リスクは2.3倍、大腿骨近位部が YAM から1標準偏差低下すると、大腿骨近位部骨折リスクが2.6倍になる<sup>8)</sup>。

### 3) 栄養状態(GNRI, MNA)

栄養状態は、フレイルと関連し、低栄養で有病率が高くなることが報告されている<sup>9)</sup>。栄養状態の代表的な指標として、Geriatric Nutritional Risk Index(GNRI)やMini Nutritional Assessment(MNA)が挙げられている。

#### ・GNRI

GNRIは、2005年に開発された栄養スクリーニング法である。GNRIは血清アルブミン値と体重(理想体重との比)によって下記の計算式で算出される。GNRIは4段階の栄養関連リスクに分類され、82未満で高リスク、82以上92未満で中等度リスク、92以上98以下で低リスク、98を上回るとリスクなしと判定され、これらの段階に応じて死亡や感染、褥瘡のリスクが高まることが報告されている<sup>10)</sup>。

$$\text{GNRI} = [14.89 \times \text{血清アルブミン値}(\text{g/dL})] + [41.7 \times (\text{体重}/\text{理想体重})]$$

\*理想体重(kg)は、[身長(m)の2乗]×22

\*体重が理想体重を上回る場合、体重/理想体重は1とする。

#### ・MNA

MNAは、1999年に提唱された問診表を主体とする栄養スクリーニング法である。MNAは18項目あり、6個のスクリーニング項目と12個の評価項目から構成されている。栄養状態は、当てはまる項目のポイントの合計で評価され、24点以上は「栄養障害なし」、17~23.5点は「栄養障害のリスクあり」、17点未満を「栄養障害あり」と判定される<sup>11)</sup>。また、6項目に短縮されたMNA-SFもあり、11点以下では「栄養障害のリスクあり」と判定される<sup>12)</sup>。これらの値は、わが国の高齢者における低アルブミン血症(3.5 g/dL 未満)の推測にも有用とされ、MNAが17点未満で感度が81.0%、特異度が86.0%、MNA-SFが11点以下で感度が86.1%、特異度が84.0%であったと報告されている<sup>13)</sup>。

### ■ 実測評価

#### 1) 筋力(握力, 膝伸展筋力, 立ち座りテスト)

##### ・握力

握力は、簡便に測定できる筋力指標である。握力は、上肢筋力だけでなく全身の筋力を推測するた

表 1 BMI で分類した握力によるフレイルの基準値

男性		女性	
BMI の範囲 (kg/m <sup>2</sup> )	握力の基準値 (kg)	BMI の範囲 (kg/m <sup>2</sup> )	握力の基準値 (kg)
≤24.0	≤29.0	≤23.0	≤17.0
24.1-26.0	≤30.0	23.1-26.0	≤17.3
26.1-28.0	≤30.0	26.1-29.0	≤18.0
>28.0	≤32.0	>29.0	≤21.0

[Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001 ; 56 : M146-M156]

めの指標とされ、下肢筋力や体幹筋力との関連性が示されている<sup>14)</sup>。握力の測定は、高い再検査信頼性(級内相関係数=0.88~0.98)が確認されており、等速性の測定機器による筋力との強い相関関係( $r=0.77\sim0.78$ )が示されていることから、その妥当性も報告されている<sup>15)</sup>。また、握力は日常生活活動能力の低下や死亡を予測する指標としても有用である<sup>16,17)</sup>。握力の基準値として、フレイルの評価における筋力低下を判定するための値が報告されており、Friedらは、BMIによって基準値を提示している(表1)<sup>3)</sup>。また、フレイルの中核症状であるサルコペニアの判定に用いられる握力の基準値は、欧米諸国で男性30.0 kg未満、女性20.0 kg未満<sup>5)</sup>。アジア諸国で男性26.0 kg未満、女性18.0 kg未満とされており<sup>6)</sup>、アジア諸国の基準値は、わが国におけるフレイルの判定(J-CHS基準)にも用いられる<sup>18)</sup>。

#### ・膝伸展筋力

膝伸展筋力は、歩行や立ち座りといった日常生活活動能力の低下に直接影響する下肢筋力の指標である。測定方法は、ハンドヘルドダイナモメーターを使用し、等尺性収縮によって発揮された筋力(等尺性膝伸展筋力)を測定するもので、関節角度を固定するベルトを使用した方法が広く用いられている。測定値は、kgfをそのまま使用することもあるが、レバーアーム長(膝関節の運動中心からセンサーパッド中心部までの距離)を乗じた膝伸展トルク値(Nm)もしくは対象者の体重で補正した膝伸展トルク値(Nm/kg)が使用されることが多い。測定の再検査信頼性は、級内相関係数が0.85~0.92であると示されており<sup>19)</sup>、等速性の測定機器による膝伸展トルク値と有意に相関( $r=0.91$ )することから<sup>20)</sup>、妥当性も示されている。膝伸展筋力の基準値として、フレイルの判定に用いられているものはみられないが、歩行速度低下(0.8 m/秒未満)に対する基準値として男性154.6 Nm、女性89.9 Nmや<sup>21)</sup>、移動能力低下に対する基準値として男性18.0 kgf、女性16.0 kgfが報告されている<sup>22)</sup>。

#### ・立ち座りテスト

立ち座りテストは、下肢筋力や下肢筋パワーを推測する指標として使用されている。測定方法には、30秒間で何回の反復立ち座りができるかを測定する方法(Chair Stand Test 30 : CS-30)や5回の規定回数の反復立ち座り動作の所要時間を測定する方法(5 repetition Sit-to-Stand Test : 5STS)が挙げられている。これらの測定方法は、いずれも高い再検査信頼性が確認されており(級内相関係数=0.84~0.89)、膝伸展筋力と有意に相関( $r=0.44\sim0.52$ )することから、妥当性も確認されている<sup>23,24)</sup>。フレイルを判定するための基準値はみられないが、フレイルの中核症状であるサルコペニアを判定するための5STSのカットオフ値として13.0秒が報告されている(感度:85.7%、特異度:53.2%)<sup>25)</sup>。

## 2) バランス(片脚立位, FR, BBS, FSST)

#### ・片脚立位

片脚立位は、片脚立ちで姿勢を保持している時間を測定する簡易なバランス指標である。片脚立位

の測定方法には、目を閉じて測定する「閉眼片脚立位」と目を開けて測定する「開眼片脚立位」の2種類がある。特に、高齢者で測定する場合は、「開眼片脚立位」で測定するのが一般的である。片脚立位の測定は、再検査信頼性(級内相関係数=0.81~0.91)や検者間信頼性(級内相関係数=0.85~0.94)が報告されている<sup>26)</sup>。片脚立位の基準値として、フレイルの判定に用いられているものはみられないが、5秒未満で3年間における転倒リスクが高まるとされている(リスク比:2.13)<sup>27)</sup>。

#### ・ Functional Reach Test(FR)

FRは、特別な機器を用いずに行える検査として開発された動的バランス指標である。測定方法は、立位で一側上肢を床と平行に挙上した状態から、支持基底面を移動させずに、できるだけ遠くに手を伸ばし、その到達距離を測定する。FRの測定における信頼性として、再検査信頼性(級内相関係数=0.81)が報告されており、妥当性としては、足圧中心変位量との有意な相関( $r=0.71$ )が報告されている<sup>28)</sup>。FRの基準値として、フレイルの判定に用いられているものはみられないが、転倒リスクとの関連が報告されている。高齢者における6か月間の複数回転倒リスクは、FRが25.4 cm以上の者と比較して、15.3~25.3 cmでは2.00倍、15.3 cm以下では4.02倍、FRの遂行が不可能な者では8.07倍になる<sup>29)</sup>。

#### ・ Berg Balance Scale(BBS)

BBSは、立ち上がり、着座、回転動作、移乗動作といった日常生活活動と関連のある14項目の検査で構成された指標である。測定方法は、各動作を実際に施行し、その安全性・時間・距離の要素から、動作遂行不能の0点から自立または容易に課題が遂行できる場合の4点までの5段階で評定し、14項目全体を合計した最高得点は56点である。測定の信頼性として、再検査信頼性(級内相関係数=0.99)、検者間信頼性(級内相関係数=0.98)が報告されており<sup>30)</sup>、妥当性としては、Timed Up and Go Testとの有意な相関( $r=0.76$ )が報告されている<sup>31)</sup>。BBSの基準値として、フレイルの判定に用いられているものはみられないが、転倒リスクとの関連が報告されており、45点以下では複数回の転倒発生率が高まる<sup>30)</sup>。また、36点以下では全例で過去6か月間に複数回の転倒歴を有していたことから、転倒リスクが非常に高いとされている<sup>32)</sup>。

#### ・ Four Square Step Test(FSST)

FSSTは、前後左右方向にまたぐ動作の遂行時間を計測するバランス指標である。測定方法は、4本の杖を床に十字に置いて4つの区画を作り、対象者は左手前の区画に位置する。杖をまたぎ、各区画の床に両足が着地するようにして、前方→右方→後方→左方の順でステップし、最初の位置に戻るまでの所要時間を測定する。測定の信頼性として、再検査信頼性(級内相関係数=0.98)、検者間信頼性(級内相関係数=0.99)が報告されており、妥当性としては、Timed Up and Go Test( $r=0.88$ )やFR( $r=-0.47$ )との有意な相関が報告されている<sup>33)</sup>。FSSTの基準値として、フレイルの判定に用いられているものはみられないが、複数回の転倒経験に対するカットオフ値は15秒を上回った場合とされている(感度:89.0%、特異度:85.0%)<sup>33)</sup>。

### 3) 柔軟性(長座位前屈)

#### ・ 長座位体前屈テスト、椅子座位体前屈テスト

長座位体前屈テストは、長座位から上半身を前屈させ、主にハムストリングスの柔軟性を評価する指標である。高齢者では、体力の低下や、膝関節症、腰痛症などにより長座位をとることが困難となる場合も多いため、変法として椅子に座った姿勢で行える椅子座位体前屈テストも考案されている。これらは、いずれも再検査信頼性(級内相関係数=0.96~0.99)が確認されており、長座位体前屈テ

トと椅子座位体前屈テストは有意に相関( $r=0.76\sim 0.81$ )することが報告されている<sup>34)</sup>。また、椅子座位体前屈テストでは、質問紙検査によるフレイルの重症度との有意な相関( $r=-0.32$ )も報告されている<sup>35)</sup>。

#### 4) 持久力(酸素摂取量, 6分間歩行テスト)

##### ・酸素摂取量(最大酸素摂取量, 最高酸素摂取量)

最大酸素摂取量は、全身持久力の指標として用いられている。測定方法は、呼気ガス分析法による運動負荷試験が一般的であり、採気用マスクを着用した状態で、トレッドミルや自転車エルゴメータにより運動負荷を漸増させる。酸素摂取量の増加がみられなくなった運動強度に達した際の値が最大酸素摂取量となる。実際には、その運動強度まで達することが困難であることが多く、運動負荷試験中に得られた酸素摂取量の最高値(最高酸素摂取量)が用いられている。酸素摂取量の代表値は、1分間に体重1kg当たりに取り込むことができる量(mL/kg/分)、もしくは、その値を安静座位の酸素摂取量(3.5 mL/kg/分)で除したMETs(metabolic equivalents)で示されることが多い。最高酸素摂取量は、5 METsを下回ると死亡リスクが高まる<sup>36)</sup>。

##### ・6分間歩行テスト

6分間歩行テストは、簡便に持久力を評価するための指標である。測定方法は、30mの直線距離を往復し、6分間における総歩行距離を測定する。測定の信頼性として、再検査信頼性(級内相関係数=0.95)、が報告されており<sup>37)</sup>、妥当性としては、最大酸素摂取量との有意な相関( $r=0.73$ )が報告されている<sup>38)</sup>。また、質問紙検査によるフレイルの重症度との有意な相関( $r=-0.25$ )も報告されている<sup>35)</sup>。6分間歩行テストの基準値として、歩行距離を300m以下とした場合に、CHS基準で判定されたフレイルと中等度の一致度を示したことが報告されている(カッパ係数=0.57)<sup>39)</sup>。

#### 5) 移動・歩行(歩行テスト, Timed Up and Go Test)

##### ・歩行テスト(歩行速度)

歩行テストは、平坦路に設定された一定区間を歩行した際のパフォーマンスに着目した指標である。測定方法は、一定区間を通常速度や最大速度で歩行した際の所要時間を測定し、そこから算出される速度を指標としている。歩行路の距離は10mや5m、4mとしているものが多く、計測区間の前後に3mの予備路が設けられている。測定の信頼性としては、再検査信頼性が、通常歩行速度(級内相関係数=0.90)、最大歩行速度(級内相関係数=0.91)ともに報告されている<sup>40)</sup>。妥当性としては、下肢筋力( $r=0.19\sim 0.50$ )との有意な相関が報告されている<sup>40)</sup>。また、通常歩行速度は、死亡や入院、日常生活活動能力低下、認知機能低下などのリスクと関連することから、その有用性が示されている<sup>41)</sup>。通常歩行速度の基準値として、フレイルの評価における歩行速度低下を判定するための値がいくつか報告されており(表2)<sup>3, 42, 43)</sup>、わが国では通常速度1.0m/秒を歩行速度低下と定義している。

##### ・Timed Up and Go Test(TUG)

TUGは、立位や歩行における動的能力を評価する指標である。測定方法は、肘掛け付きの椅子から立ち上がり、3mの歩行を行い、方向転換し、椅子に戻り座るまでの一連の動作に要する時間を計測する。測定の信頼性として、再検査信頼性(級内相関係数=0.99)、検者間信頼性(級内相関係数=0.99)が報告されており、妥当性としては、BBS( $r=-0.81$ )や歩行速度( $r=-0.61$ )、Barthel Index( $r=-0.78$ )との有意な相関が報告されている<sup>44)</sup>。TUGの基準値として、フレイルの判定に用いられているものはみられないが、フレイルの中核症状であるサルコペニアを判定するカットオフ値として、10.85秒以上が報告されている(感度:67.0%, 特異度:88.7%)<sup>45)</sup>。また、過去6か月間における

表2 各研究コホートにおける歩行速度低下の判定基準

	Cardiovascular Health Study	Women's Health and Aging Study	Obu Study of Health Promotion for the Elderly
距離	15 フィート(約 4.57 m)	4 m	8 フィート(約 2.44 m)
性別	考慮	女性のみ	考慮せず
身長	考慮	考慮	考慮せず
指標	通常歩行時間	通常歩行速度	通常歩行速度
判定	女性 身長 ≤ 159 cm 7 秒以上 身長 > 159 cm 6 秒以上 男性 身長 ≤ 173 cm 7 秒以上 身長 > 173 cm 6 秒以上	身長 ≤ 159 cm 0.66 m/秒以下 身長 > 159 cm 0.76 m/秒以下	1.0 m/秒未満

複数回の転倒経験に対するカットオフ値として13.5秒以上が報告されている(感度: 87.0%, 特異度: 87.0%)<sup>46)</sup>.

## 6) 身体活動量(活動量計)

### ・活動量計

活動量計を用いて身体活動量を計測することは、フレイルを有する高齢者でも有用性が検討されており<sup>47)</sup>、特に加速度計を用いた手法が多く用いられている。加速度計は、一定時間内における物体の速度の変化を計測することで、身体の移動についても測定が可能となる。また、加速度計は、歩数だけでなく身体活動によるエネルギー消費量の算出も可能である。フレイルの判定基準となる身体活動によるエネルギー消費量は、1週間当たり、男性 383 kcal 以下、女性 270 kcal 以下とされている<sup>3)</sup>。また、加速度計を用いた身体活動量とフレイルの重症度との関係を調査した研究によると、1日の歩数は、軽度のフレイル群(平均 3,599 ± 1,781 歩)と比較して、重度のフレイル群(平均 873 ± 809 歩)で低かったことが報告されている<sup>48)</sup>。

## 7) 包括的尺度(SPPB)

### ・Short Physical Performance Battery(SPPB)

SPPBはバランステスト、歩行テスト、立ち上がりテストの3項目で構成される指標である。各項目は0~4点に得点化され、最高得点は12点である。得点は高い方が、パフォーマンスが高いことを示し、0~6点が低パフォーマンス、7~9点が中等度パフォーマンス、10~12点が高パフォーマンスに分類される。測定の信頼性として、内的整合性(Cronbachの $\alpha$ 係数=0.76)や再検査信頼性(級内相関係数=0.88~0.92)が報告されており<sup>49, 50)</sup>、妥当性として400m歩行における速度との有意な相関( $r=0.74$ )が報告されている<sup>51)</sup>。また、死亡や施設入所、日常生活活動能力低下などとの関連があることから、その有用性が報告されている<sup>49)</sup>。SPPBの基準値として、フレイルを判定するための明確な値はみられないが、フレイルの中核症状であるサルコペニアに対するカットオフ値として9点未満が報告されている<sup>6)</sup>。

## ■ 質問紙評価

### 1) 生活機能・生活体力(BI, FIM, TMIG index of competence, MFS)

#### ・Barthel Index(BI)

BIはMahoneyら<sup>52)</sup>によって作成された基本的な日常生活活動能力を評価する信頼性(重み付けカットパ係数 $\kappa=0.93$ )と妥当性の示された指標である<sup>53, 54)</sup>。内容は食事、移乗、整容、トイレ動作、入浴、

歩行、階段昇降、更衣、排便コントロール、排尿コントロールの10項目で構成されている。各項目は自立、部分介助、全介助などの2~4段階で評価され、全項目が自立である場合100点となる。脳血管障害患者を対象とした部分介助と自立とのカットオフ値は60点とされている<sup>55)</sup>。

#### ・ Functional Independence Measure (FIM)

FIMはGrangerら<sup>56)</sup>によって作成された実際に行っている日常生活活動を評価する信頼性(信頼係数0.95)が示された指標である<sup>57)</sup>。内容は運動項目13項目〔食事、整容、清拭、更衣(上半身・下半身)、トイレ動作、排尿コントロール、排便コントロール、移乗(ベッド・トイレ・浴室)、歩行、階段〕と認知項目5項目(理解、表出、社会的交流、問題解決、記憶)で構成されている。各項目は自立度に応じて1点(全介助)~7点(自立)が与えられ、合計点は18~126点となる。脳血管障害患者を対象とした歩行自立のカットオフ値は運動項目80点以上とされている<sup>58)</sup>。

#### ・ Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence : 老研式活動能力指標 (TMIG index of competence)

TMIG indexは、高齢者の生活実態を考慮したうえで、日常生活活動よりも高度な高齢者の活動能力を測定する尺度である。TMIG indexは、「手段的自立(IADL)」、「知的能動性」、「社会的役割」の3つの因子構造から成り、内的整合性、構成概念妥当性が確認されている<sup>59)</sup>。また、TMIG indexの総得点が1ポイント低下すると1年間における死亡のオッズ比が1.27倍高まると報告されている<sup>60)</sup>。

#### ・ Motor Fitness Scale (MFS)

MFSは、Kinugasaらによって開発された高齢者の体力を調査する質問紙評価である。「移動性」6項目、「筋力」4項目、「平衡性」4項目で構成されており、合計14項目の調査である。地域在住の65歳以上を対象に再検査信頼性(信頼係数 $\rho = 0.92$ )が確認されている<sup>61)</sup>。

## 2) 認知・心理(MMSE, MoCA, MSQ, GDS)

#### ・ Mini Mental State Examination (MMSE)

MMSEはFolsteinら<sup>62)</sup>によって開発された認知機能を評価するスクリーニング検査である。11項目の質問(時間の見当識、場所の見当識、即時想起、計算、遅延再生、物品呼称、文の復唱、口頭指示、書字指示、自発書字、図形模写)から構成され、30点満点で評価する尺度である。日本語版MMSEでは、認知機能低下または認知症が疑われるカットオフ値を23点以下としている(感度83%、特異度93%)<sup>63)</sup>。

#### ・ Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

MoCAは、多領域の認知機能(注意機能、集中力、遂行機能、記憶、言語、視空間認知、概念的思考、計算、見当識)を30点満点で評価する尺度である。MoCAは、認知症と健常の中間段階と定義される軽度認知障害(mild cognitive impairment : MCI)のスクリーニングに有効であり、カットオフ値25点以下ではMCIが疑われる(感度：93%、特異度：87%)<sup>64)</sup>。

#### ・ Mental Status Questionnaire (MSQ)

MSQは、Kahnら<sup>65)</sup>によって開発された認知機能障害を簡便に把握する質問紙検査である。質問は見当識や記憶などの10問で構成される。誤答が0~2問であれば正常、もしくはごく軽度の認知機能低下と判断される<sup>66)</sup>。

#### ・ Geriatric Depression Scale (GDS)

GDSは、Yesavageら<sup>67)</sup>によって開発された高齢者のうつ状態を評価する30項目の質問紙評価である。11点以上でうつ状態とするカットオフ値が報告されている(感度：84%、特異度：95%)<sup>67)</sup>。

15項目(GDS-15), 5項目(GDS-5)の短縮版も報告されており, GDS-15では5点以上, GDS-5では2点以上がそれぞれうつ状態のカットオフ値として報告されている<sup>68)</sup>。

### 3) QOL・健康感(SF-36, PGC モラール・スケール, 主観的健康感, MFES)

#### ・MOS short-form 36-item health survey(SF-36)

SF-36は, 1980年代に米国で行われた医療評価研究である Medical Outcome Study(MOS)に伴って作成された。内的整合性(Cronbachの $\alpha$ 係数=0.92)による信頼性が確認されている包括的な健康関連QOLの尺度である<sup>69)</sup>。項目は, 計36項目から構成され, 8つの領域「身体機能, 日常役割機能(身体), 身体の痛み, 全体的健康観, 活力, 社会生活機能, 日常役割機能(精神), 心の健康」に分類される。スコアリングには, 8つの領域(下位尺度)における得点を0~100点までの範囲で表す方法, または0~100得点を, 日本国民全体の国民標準値が50点, その標準偏差が10点になるように計算し直す方法がある。さらに8つの下位尺度の因子構造に基づき, それぞれ重み付けされた後に, 身体的側面, 精神的側面, 役割/社会的側面を表す3つのコンポーネント・サマリースコアを算出することも可能である。また, 短縮版としてSF-12やSF-8も作成されている<sup>70)</sup>。

#### ・Philadelphia Geriatric Center(PGC)モラール・スケール

PGCモラール・スケールは, 社会老年学の領域を中心に心理特性を調査する際に用いられる指標である。質問紙は, 「心理的動揺(agitation)」, 「孤独感・不満足感(lonely dissatisfaction)」, 「老いに対する態度(attitudes toward own aging)」の因子構造からなる17項目で構成される<sup>71)</sup>。

#### ・主観的健康感

主観的健康感とは, 医学的な健康状態ではなく, 自らの健康状態を主観的に評価する指標であり, 死亡率<sup>72)</sup>や機能低下の予測因子<sup>73, 74)</sup>としても有用とされている。主観的健康感には明確な定義はなく, わが国では, 主観的健康ないし主観的健康感や健康度自己評価と呼ばれ, 欧米では, Subjective-Health, Self-Rated Health, Self-Asessed Health, Self-Reported Healthと呼ばれている。主観的健康観の指標としては, Nagpalら<sup>75)</sup>の開発した主観的健康感尺度(The subjective well-being inventory: SUBI)が広く使用されている。SUBIは「心の健康度」と「心の疲労度」についての40問の質問に対して, 「非常にそう思う」, 「そう思う」, 「そうは思わない」の3段階で回答する。

#### ・Modified Fall Efficacy Scale(MFES)

MFESは, Hillら<sup>76)</sup>が作成した, 転倒に対する自己効力感から転倒恐怖心の程度を測定するための尺度である。MFESは, 基本的な日常生活活動(Basic ADL: BADL)だけでなく, 買い物などの手段的日常生活活動(Instrumental ADL: IADL)を含めた14項目にて構成されている。各項目に対し0~10得点で記入し, MFES得点が低いほど転倒恐怖感が強いことを意味する。140点満点を「転倒恐怖感なし」, 139点以下を「転倒恐怖感あり」と判断する<sup>77)</sup>。

### 4) 社会機能(LSA, LSNS)

#### ・Life-Space Assessment(LSA)

LSAは, Bakerら<sup>78)</sup>によって開発された個人の生活の空間的な広がり进行评估する指標である。その目的は, 評価実施前の1か月間における個人の通常の生活空間を調べることにある。生活空間の各レベルは個人の寝室からの距離で0~5に分類される。合計点は生活範囲レベル1~5までの5段階合計で0点から120点の範囲をとる。その合計点が高いほど生活空間が広いことを示す。LSAは, ベースラインと2週間後の測定における級内相関係数( $r=0.86$ )が高く, 検者内信頼性が報告されている<sup>79)</sup>。

### ・ Lubben Social Network Scale (LSNS)

LSNSは、Lubbenが考案したソーシャルネットワークの評価指標である<sup>80)</sup>。10項目から成る質問方式で構成され、第1～9項目は6段階(0～5点)、第10項目の「あなたは誰と住んでいますか。」に関しては4段階(0・1・4・5点)で評価する。合計点は0～50点の範囲をとり、得点が高いほど社会的つながりがあるといえる。短縮版として6-item version (LSNS-6)が30点満点で報告されている<sup>81)</sup>。Kurimotoら<sup>82)</sup>により日本語版の信頼性と妥当性が示されている(Cronbach  $\alpha$  係数=0.82)。点数が高いほど社会的つながりがあり、点数が低い場合に社会的に孤立しているとされる。

### 5) 身体活動量 (IPAQ, PASE)

#### ・ 国際標準化身体活動質問票 (International Physical Activity Questionnaire : IPAQ)

IPAQは、世界保健機関(WHO)が作成した身体活動量を評価する指標であり、平均1週間における高強度、中等度、軽強度の身体活動について日数および時間を質問する。IPAQは作事中、移動中、家庭内、レジャータイムなどの生活場面別に質問するLong Version (LV 全31問)と、強度別のみについて質問するShort Version (SV 全9問)の2種類がある。IPAQは、加速度計を用いた身体活動量との有意な相関( $\rho = 0.30$ )が示されており、その基準関連妥当性が報告されている<sup>83)</sup>。

#### ・ Physical Activity Scale for the Elderly (PASE)

PASEはWashburnら<sup>84)</sup>により開発された高齢者の身体活動量を評価する指標である。過去7日間に実践した活動を聞くものであり、余暇活動、家庭内活動、仕事関連活動の3種類の身体活動から構成される。余暇活動と仕事関連活動は1日の平均実践時間に、家庭内活動は実践の有無に項目負荷(各活動要素の強度)をそれぞれ乗じ合算した値が身体活動量(総活動量)となる。日本語版の信頼性・妥当性が報告されている<sup>85)</sup>。

### 6) 包括的尺度 (E-SAS)

#### ・ Elderly-Status Assessment Set (E-SAS)

E-SASは、日本理学療法士協会が開発した高齢者の複雑な健康状態を把握し、適切かつ効果的な運動・生活指導を展開するための包括的尺度である。E-SASは生活空間(LSA)、転倒に対する自己効力感(FES)、入浴動作能力、移動能力(TUG)、連続歩行距離、社会的ネットワーク(LSNS-6)の6指標で構成され、それぞれの標準値をもとにレーダーチャートで図示可能であり、個別のアクションプランを立案できる<sup>86)</sup>。

## ■ 文献

- 1) Woods NF, et al : Frailty : emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. *J Am Geriatr Soc* 2005 ; 53 : 1321-1330. Erratum in : *J Am Geriatr Soc* 2017 ; 65 : 1631-1632
- 2) Trevisan C, et al : Factors influencing transitions between frailty states in elderly adults : the Progetto Veneto Anziani Longitudinal Study. *J Am Geriatr Soc* 2017 ; 65 : 179-184
- 3) Fried LP, et al : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56 : M146-M156
- 4) Xue QL, et al : Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008 ; 63 : 984-990
- 5) Cruz-Jentoft AJ, et al : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010 ; 39 : 412-423
- 6) Chen LK, et al : Sarcopenia in Asia : consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2014 ; 15 : 95-101
- 7) Liu LK, et al : Association between frailty, osteoporosis, falls and hip fractures among community-dwelling people aged 50 years and older in Taiwan : results from I-Lan Longitudinal Aging Study. *PLoS One* 2015 ; 10 : e0136968
- 8) Kanis JA, et al : An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. Committee of Scientific Advisors, International Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int* 2000 ; 11 : 192-202
- 9) Wei K, et al : Frailty and malnutrition : related and distinct syndrome prevalence and association among community-dwelling older adults : Singapore Longitudinal Ageing Studies. *J Am Med Dir Assoc* 2017 ; 18 : 1019-1028
- 10) Bouillanne O, et al : Geriatric Nutritional Risk Index : a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. *Am J Clin Nutr* 2005 ; 82 : 777-783
- 11) Vellas B, et al : The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition* 1999 ; 15 : 116-122
- 12) Rubenstein LZ, et al : Screening for undernutrition in geriatric practice : developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 ; 56 :

- M366-M372
- 13) Kuzuya M, et al : Evaluation of Mini-Nutritional Assessment for Japanese frail elderly. *Nutrition* 2005 ; **21** : 498-503
  - 14) Avlund K, et al : RantanenMaximal isometric muscle strength and functional ability in daily activities among 75-year-old men and women. *Scand J Med Sci Sports* 1994 ; **4** : 32-40
  - 15) Reuben DB, et al : Motor assessment using the NIH Toolbox. *Neurology* 2013 ; **80**(11 Suppl 3) : S65-S75
  - 16) Rantanen T, et al : Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 1999 ; **281** : 558-560
  - 17) Leong DP, et al : Prognostic value of grip strength : findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet* 2015 ; **386** : 266-273
  - 18) Yoneki K, et al : Association between frailty and bone loss in patients undergoing maintenance hemodialysis. *J Bone Miner Metab* 2019 ; **37** : 81-89
  - 19) Katoh M, et al : Reliability of isometric knee extension muscle strength measurement using a handheld dynamometer with a belt : a study of test-retest reliability in healthy elderly subjects. *J Phys Ther Sci* 2010 ; **22** : 359-363
  - 20) Martin HJ, et al : Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people? A comparison with the gold standard Bodex dynamometry. *Gerontology* 2006 ; **52** : 154-159
  - 21) Fragala MS, et al : Comparison of handgrip and leg extension strength in predicting slow gait speed in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2016 ; **64** : 144-150
  - 22) Assantachai P, et al : Cut-off points of quadriceps strength, declines and relationships of sarcopenia-related variables among Thai community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2014 ; **14**(1 Suppl) : 61-68
  - 23) 中谷敏昭, 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. *体育研* 2002 ; **47** : 451-461
  - 24) Lord SR, et al : Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002 ; **57** : M539-M543
  - 25) Pinheiro PA, et al : "Chair stand test" as simple tool for sarcopenia screening in elderly women. *J Nutr Health Aging* 2016 ; **20** : 56-59
  - 26) Choi YM, et al : Interrater and intrarater reliability of common clinical standing balance tests for people with hip osteoarthritis. *Phys Ther* 2014 ; **94** : 696-704
  - 27) Vellas BJ, et al : One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 1997 ; **45** : 735-738
  - 28) Duncan PW, et al : Functional reach : a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990 ; **45** : M192-M197
  - 29) Duncan PW, et al : Functional reach : predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol* 1992 ; **47** : M93-M98
  - 30) Berg KO, et al : Measuring balance in the elderly : preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989 ; **41** : 304-310
  - 31) Berg KO, et al : Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992 ; **73** : 1073-1080
  - 32) Shumway-Cook A, et al : Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 1997 ; **77** : 812-819
  - 33) Dite W, et al : A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2002 ; **83** : 1566-1571
  - 34) Jones CJ, et al : The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *Res Q Exerc Sport* 1998 ; **69** : 338-343
  - 35) Jeung BJ, et al : A Study of relationship between frailty and physical performance in elderly women. *J Exerc Rehabil* 2015 ; **11** : 215-219
  - 36) Myers J, et al : Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002 ; **346** : 793-801
  - 37) Harada ND, et al : Mobility-related function in older adults : assessment with a 6-minute walk test. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 ; **80** : 837-841
  - 38) Cahalin L, et al : The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. *Chest* 1995 ; **108** : 452-459
  - 39) Boxer RS, et al : The utility of the 6-minute walk test as a measure of frailty in older adults with heart failure. *Am J Geriatr Cardiol* 2008 ; **17** : 7-12
  - 40) Bohannon RW : Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years : reference values and determinants. *Age Ageing* 1997 ; **26** : 15-19
  - 41) Abellan van Kan G, et al : Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging* 2009 ; **13** : 881-889
  - 42) Bandeen-Roche K, et al : Phenotype of frailty : characterization in the women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006 ; **61** : 262-266
  - 43) Shimada H, et al : Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. *J Am Med Dir Assoc* 2013 ; **14** : 518-524
  - 44) Podsiadlo D, et al : The "Up & Go" : a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991 ; **39** : 142-148
  - 45) Martinez BP, et al : Accuracy of the Timed Up and Go test for predicting sarcopenia in elderly hospitalized patients. *Clinics (Sao Paulo)* 2015 ; **70** : 369-372
  - 46) Shumway-Cook A, et al : Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000 ; **80** : 896-903
  - 47) Karnik K, et al : Review of tools and technologies to assess multi-system functional impairment and frailty. *Clin Med Geriatr* 2009 ; **3** : 1-8
  - 48) Theou O, et al : A comparison of physical activity (PA) assessment tools across levels of frailty. *Arch Gerontol Geriatr* 2012 ; **54** : e307-e314
  - 49) Guralnik JM, et al : A short physical performance battery assessing lower extremity function : association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994 ; **49** : M85-M94
  - 50) Ostir GV, et al : Reliability and sensitivity to change assessed for a summary measure of lower body function : results from the Women's Health and Aging Study. *J Clin Epidemiol* 2002 ; **55** : 916-921
  - 51) Sayers SP, et al : Concordance and discordance between two measures of lower extremity function : 400 meter self-paced walk and SPPB. *Aging Clin Exp Res* 2006 ; **18** : 100-106
  - 52) Mahoney FI, et al : Functional evaluation : the Barthel Index. *Md State Med J* 1965 ; **14** : 61-65
  - 53) Laura Duffy, et al : Reliability (inter-rater agreement) of the Barthel Index for assessment of stroke survivors : systematic review and meta-analysis. *Stroke* 2013 ; **44** : 462-468
  - 54) Gosman-Hedström G, et al : Parallel reliability of the functional independence measure and the barthel ADL index. *Disabil Rehabil* 2000 ; **22** : 702-715
  - 55) Granger CV, et al : Stroke rehabilitation : analysis of repeated Barthel index measures. *Arch Phys Med Rehabil* 1979 ; **60** : 7-14
  - 56) Granger CV, et al : The uniform data system for medical rehabilitation report of first admissions for 1992. *Am J Phys Med Rehabil* 1994 ; **73** : 51-55
  - 57) Ottenbacher KJ, et al : The reliability of the functional independence measure : a quantitative review. *Arch Phys Med Rehabil* 1996 ; **77** : 1226-1232
  - 58) 辻 哲也 : 入院・退院時における脳血管障害患者の ADL 構造の分析—機能的自立度評価法 (FIM) を用いて. *リハ医学*. 1996 ; **33** : 301-309
  - 59) 古谷野 亘, 他 : 老研式活動能力指標の交差妥当性—因子構造の不変性と予測的妥当性. *老年社会科学* 1992 ; **14** : 34-42
  - 60) Koyano W, et al : Measurement of competence : reliability and validity of the TMIG index of competence. *Arch Gerontol Geriatr* 1991 ; **13** : 103-116
  - 61) Kinugasa T, et al : Reliability and validity of the motor fitness scale for older adults in the community. *Aging* 1998 ; **10** : 295-302
  - 62) Folstein MF, et al : "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975 ; **12** : 189-198
  - 63) 森 悦朗, 他 : 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental

- State テストの有用性. 神心理 1985 ; 1 : 82-90
- 64) Fujiwara Y, et al : Brief screening tool for mild cognitive impairment in older Japanese : validation of the Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment. *Geriatr Gerontol Int* 2010 ; 10 : 225-232
- 65) Kahn RL, et al : Brief objective measures for the determination of mental status in the aged. *Am J Psychiatry* 1960 ; 117 : 326-328
- 66) 葛谷文男, 他 : 老化に関する縦断的研究マニュアル. p168, 診断と治療社, 1996
- 67) Yesavage JA, et al : Development and validation of a geriatric depression screening scale : a preliminary report. *J Psychiatr Res* 1982-1983 ; 17 : 37-49
- 68) 町田綾子 : 抑うつの評価-GDS-15, GDS-5. 鳥羽研二(担当編集)・大内尉義(シリーズ監修) : 高齢者への包括的アプローチとリハビリテーション. pp99-101, メジカルビュー社, 2006
- 69) Fukuhara S, et al : Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36 health survey. *J Clin Epidemiol* 1998 ; 51 : 1045-1053
- 70) 福原俊一, 他 : SF-36v2™ 日本語版マニュアルー健康関連 QOL 尺度. 健康医療評価研究機構, 2004
- 71) Lowton MP : The Philadelphia Geriatric Center morale scale : a revision. *J Gerontol* 1975 ; 30 : 85-89
- 72) Idler EL, et al : Self-rated health and mortality : a review of twenty-seven community studies. *J Health Soc Behav* 1997 ; 38 : 21-37
- 73) Idler EL, et al : Self-ratings of health : do they also predict change in functional ability? *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1995 ; 50 : 344-353
- 74) Mor V, et al : Functional transitions among the elderly : patterns, predictors, and related hospital use. *Am J Public Health* 1994 ; 84 : 1274-1280
- 75) Nagpal DR, et al : Subjective well-being. World Health Organization, New Delhi, 1985
- 76) Hill KD, et al : Fear of falling revisited. *Arch Phys Med Rehabil* 1996 ; 77 : 1025-1029
- 77) 芳賀 博 : 北海道における転倒に対する意識・態度の尺度化. 平成 7 年度～平成 8 年度科学研究費補助金(基盤研究(A)(1))研究成果報告書「地域の高齢者における転倒・骨折に関する総合的研究. pp51-70, 1997
- 78) Baker PS, et al : Measuring life-space mobility in community dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc* 2003 ; 51 : 1610-1614
- 79) Peel C, et al : Assessing mobility in older adults : the UAB study of aging life-space assessment. *Phys Ther* 2005 ; 85 : 1008-1019
- 80) Lubben J : Assessing social networks among elderly populations. *Fam Community Health* 1988 ; 11 : 42-52
- 81) Lubben J, et al : Performance of an abbreviated version of the Lubben social network scale among three European community-dwelling older adult populations. *Gerontologist* 2006 ; 46 : 503-513
- 82) 栗本鮎美, 他 : 日本語版 Lubben Social Network Scale 短縮版 (LSNS-6) の作成と信頼性および妥当性の検討. *日老医誌* 2011 ; 48 : 149-157
- 83) Craig CL, et al : International physical activity questionnaire : 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003 ; 35 : 1381-1395
- 84) Washburn RA, et al : The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) : development and evaluation. *J Clin Epidemiol* 1993 ; 46 : 153-162
- 85) Hagiwara A, et al : Validity and reliability of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) in Japanese elderly people. *Geriatr Gerontol Int* 2008 ; 8 : 143-151
- 86) 日本理学療法士協会 : 平成 19 年度老人保健事業推進費等補助金事業「介護予防事業における運動器の機能向上と生活空間等に関する調査研究事業報告書」[Elderly Status Assessment Set (E-SAS) による評価の意義と有用性]. <https://www.japanpt.or.jp/>

## BQ 7 フレイルに対する理学療法の流れはどのようなものか

フレイルに対する運動療法の効果を検討した介入研究は多く報告されている。これらの介入研究では身体機能の改善に成果をあげていることから、理学療法の重要性がうかがえる<sup>1-5)</sup>。以上のことから、正確に身体的フレイルを判定し、適切な介入を行うことでフレイルの状態を改善させる可能性があり、増加する要介護状態の抑制につながる事が期待される。

しかし、フレイルに対する介入研究の大多数は、身体的フレイルを対象としたものであり、社会的フレイルや精神心理的フレイルに注目した介入研究はない。近年、社会的フレイルや精神心理的フレイルの重要性が問われるようになったが、世界的にも明確な定義が確立していないこともあり、十分な介入研究が行われていないのであろうと考えられる。今後は、社会的フレイルや精神心理的フレイルの枠組みを明確にしたうえで、介入研究を実施することが課題となる。この項目では主に身体的フレイルに関しての介入研究についてまとめる。

### ■ 身体的フレイルに対する理学療法の流れ

身体的フレイルに対する理学療法の流れとして、まずフレイルを判定し、その後の理学療法の方法を検討する必要がある。身体的フレイルを対象とした介入研究では、判定方法として Cardiovascular Health Study (CHS) 基準が主に用いられており、5項目中3項目以上が該当すると身体的フレイルと判定されている(詳細は BQ 3 を参照)。この身体的フレイルに該当した者に対して、身体的トレーニングが行われている。

### ■ フレイルに対する介入の内容について

近年、身体的フレイルを対象とした介入研究では、身体的トレーニングの介入が主に行われてい

る。また、複数の身体的トレーニングを組み合わせ介入したマルチコンポーネント運動や、身体的トレーニングに追加して栄養への介入や認知機能への介入を複合した介入研究の効果検証も行われている。下記に代表例を示す。

### 1) 抵抗運動

抵抗運動の内容は、セラバンドやセラピーボール、マシン、ダンベル、アングルウェイトなどを用いた全身運動を軽負荷で行われている。抵抗運動は多くの介入研究で効果が検証されており、身体的フレイルに対する介入として効果が得られている。その効果として、筋力増強や身体機能改善、持久力の向上、入院または施設入所を減少させるとされており、身体的フレイルの介入として推奨されている。代表例として、Tarazona-Santabalbina ら<sup>6)</sup>は、セラバンドとボールを用いた上肢・下肢の抵抗運動(図1)を実施し、すべての運動において高齢者が理解しやすい運動を選択している。また、運動負荷は経過とともに漸増するように設定している(表1)。

### 2) 有酸素運動

有酸素運動の内容は、ウォーキングや全身運動、自転車エルゴメータ、水中運動などを用いた運動が行われている。主にウォーキングはフレイルへの介入として利用されている。ただし、転倒リスクを考慮することが必要であり、適切なウォーキング指導を実施することが重要である。代表例として、Tarazona-Santabalbina ら<sup>6)</sup>は、最大心拍数の40~65%の負荷を目安にウォーキングまたはジョギングを5分間、2種類の上肢運動を各20回、段差昇降を5分間実施している(図2)。

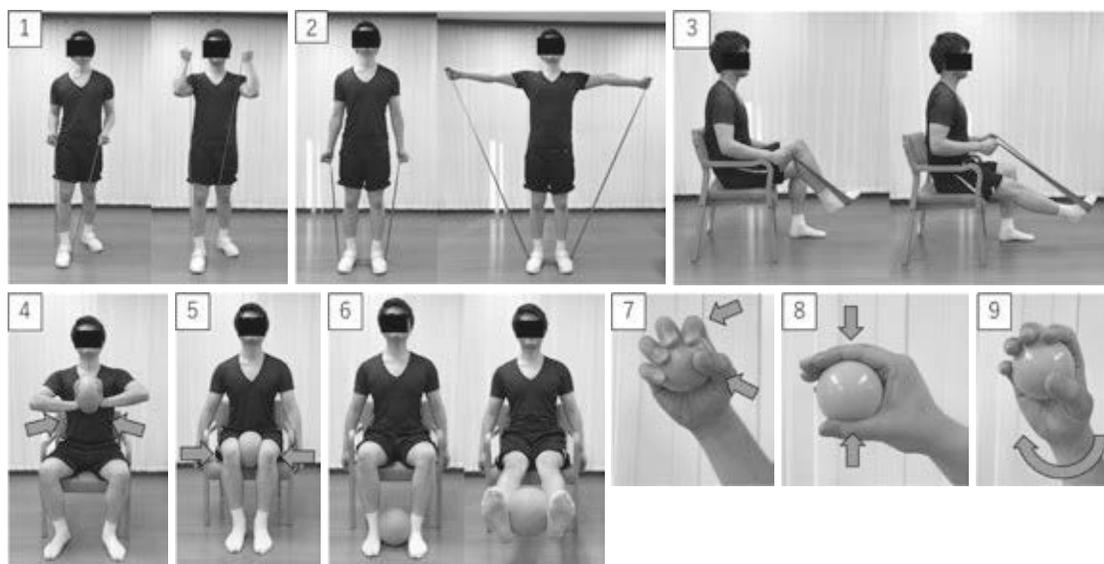


図1 抵抗運動

- ・セラバンド：①肘屈曲，②肩外転，③膝伸展
- ・ボール：④上肢ボールつぶし，⑤下肢ボールつぶし，⑥ボールを挟んで膝伸展
- ・小ボール：⑦手指屈曲，⑧MP関節屈曲，⑨手関節回旋

表1 抵抗運動の抵抗や回数の設定

1 か月			2 か月		3 か月			4 か月	5 か月			6 か月
1 週目	2 週目	3 週目	1~4 週目	1 週目	2 週目	3~4 週目	1~4 週目	1 週目	2 週目	3~4 週目	1~4 週目	
25% 1-RM 1×30回	25% 1-RM 2×30回	25% 1-RM 3×30回	25% 1-RM 3×30回	50% 1-RM 1×15回	50% 1-RM 2×10回	50% 1-RM 3×8回	50% 1-RM 3×8回	75% 1-RM 1×15回	75% 1-RM 2×10回	75% 1-RM 3×8回	75% 1-RM 3×8回	

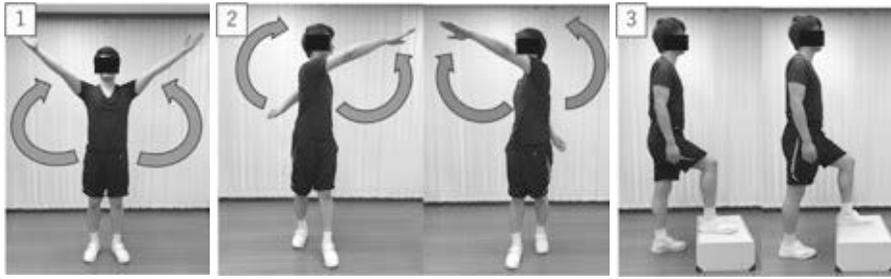


図2 有酸素運動

ウォーキングまたはジョギング：5分間 肩外転運動①：20回  
体幹回旋+肩挙上運動②：20回 段差昇降運動③：5分間



図3 Weight-bearing exercise for Better Balance programの1例

ステップ運動：前方ステップ①，前方ステップ(障害物あり)②，側方ステップ(障害物あり)③。

### 3) バランス運動

バランス運動の内容は、立位での荷重エクササイズや全身振動機を用いた運動が行われている。バランス運動はバランス能力を向上させ、転倒リスクを減少させる効果があるとされている。ただし、転倒リスクを考慮して適切な運動を指導する必要がある。代表例として、Fairhallら<sup>7)</sup>はWeight-bearing exercise for Better Balance program([www.webb.org.au](http://www.webb.org.au))を用いて、身体的フレイル者にホームエクササイズとして運動指導を行っている。ホームエクササイズは、10回のセッションで45～60分間実施し、運動内容は理学療法士がフレイル者に適切な内容を選択して指導されている(図3)。このバランス運動はフレイル状態や身体機能の改善に効果があると示唆されている。

### 4) 歩行を用いた運動

歩行運動の内容は、バランス運動を伴う歩行をプログラム化して介入が行われている。代表例として、Faberら<sup>8)</sup>はファンクショナルウォーキング(表2)というトレーニングを用いて身体的フレイル者に介入を行っている。ファンクショナルウォーキングは1セッション90分を週1回実施し、これを4回行った。このトレーニングは転倒率軽減と身体機能の改善に効果があると示唆されている。

### 5) 認知機能トレーニング

認知機能トレーニングの内容は、注意能力や記憶能力などを賦活するような介入が行われている。ただし、認知機能トレーニングに関して報告されている研究は少ない。代表例として、Ngら<sup>9)</sup>は身体的フレイル者に対して短期記憶能力や注意能力、情報処理能力、解決能力に特化した認知機能トレーニングを行っている。この認知機能トレーニングは合計で24週間の介入を行い、最初の12週間は週1回2時間のトレーニングを実施し、その後の12週間では2週間に1回2時間で、同様の認知

表2 ファンクショナルウォーキング

<p>●立ち上がり運動(5回反復×2セット)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高い座面(座面高:下腿長120%)から両上肢プッシュオフを用いた立ち上がり</li> <li>2. 高い座面(座面高:下腿長120%)から両上肢プッシュオフなしでの立ち上がり</li> <li>3. 座面(座面高:下腿長100%)から両上肢プッシュオフなしでの立ち上がり</li> <li>4. 低い座面(座面高:下腿長80%)から両上肢プッシュオフなしでの立ち上がり</li> </ol> <p>●立体運動(両下肢は肩幅に広げた姿勢)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 体の前と後ろで交互に拍手(5回反復×2セット)</li> <li>2. 頭と体を左右に可能な限り回旋(各方向5回回旋×2セット)</li> <li>3. 両下肢を交互に挙げる(片足5回挙上×2セット)</li> <li>4. 投球回数を数えながら、1~2m離れた相手にボールを投げる(20回×2セット)</li> </ol> <p>●リーチ動作</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 椅子に座り、腕の距離に置いたテーブルに手を伸ばす(4回)</li> <li>2. 椅子に座り、1よりも15~20cm離れた場所に置いたテーブルに手を伸ばす(4回)</li> <li>3. 立位で下肢を前方、後方、側方(左右)にステップする(各方向3回)</li> <li>4. 立位で下肢を前方、後方、側方(左右)にステップし、体幹も移動させる(各方向3回)</li> </ol> <p>●踵立ちと踵歩き</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支えありでの踵立ち(10秒間×2セット)</li> <li>2. 支えなしでの踵立ち(10秒間×2セット)</li> <li>3. 支えありでの1本線に沿った踵歩き(10歩×2セット)</li> <li>4. 支えなしでの1本線に沿った踵歩き(10歩×2セット)</li> </ol> <p>●つま先立ちとつま先歩き</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支えありでのつま先立ち(10秒間×2セット)</li> <li>2. 支えなしでのつま先立ち(10秒間×2セット)</li> <li>3. 支えありでの1本線に沿ったつま先歩き(10歩×2セット)</li> <li>4. 支えなしでの1本線に沿ったつま先歩き(10歩×2セット)</li> </ol>	<p>●1本線に沿った歩行(前後左右)(各方向10本×4回)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持なしでの歩行</li> <li>2. 支持なしでの歩行(途中で3cmの障害物あり)</li> <li>3. 水が入ったコップを持っての歩行</li> <li>4. お盆を持っての歩行(下肢が見えなくなる大きさのお盆)</li> </ol> <p>●ステップ運動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持ありで、15~20cmの段差に下肢を上げ下ろしする(片方5回×2セット)</li> <li>2. 支持なしで、段差につま先だけが着くように下肢を上げ下ろしする(片方5回×2セット)</li> <li>3. 支持なしで、段差に下肢を上げ下ろしする(片方10回×2セット)</li> </ol> <p>●階段昇降(7~10段)(各項目3セット)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手すりを使用して2足1段の階段昇降</li> <li>2. 手すりを使用して1足1段の階段昇降</li> <li>3. 手すりなしでの1足1段の階段昇降</li> <li>4. コップまたはお盆を持って、1足1段の階段昇降</li> </ol> <p>●タンデム立位と歩行</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持ありでのタンデム立位保持(各10秒間×3セット)</li> <li>2. 支持なしでのタンデム立位保持(各10秒間×3セット)</li> <li>3. 支持ありでのタンデム歩行(10歩×3セット)</li> <li>4. 支持なしでのタンデム歩行(10歩×3セット)</li> </ol> <p>●片脚立位保持(片脚10秒間保持×3セット)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持ありでの片脚立位保持</li> <li>2. 支持なしでの片脚立位保持</li> <li>3. 支持なしで、ボールまたはコップ(お盆)を持ちながら片脚立位保持</li> <li>4. 支持なしでの片脚立位保持し、挙げている下肢を前後に動かす</li> </ol>
---	--

[Faber MJ, et al : Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults : A multicenter randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2006 ; 87 : 885-896]

機能トレーニングを復習させた。介入の結果、フレイル状態を改善させる可能性があるとし唆されている。

## 6) 栄養介入

栄養介入の内容は、高タンパク質のプロテインやビタミンDなどのサプリメントなどを補給する介入が行われている。代表例として、Ngら<sup>9)</sup>は、各種栄養素(鉄分、葉酸、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンB<sub>12</sub>、ビタミンDなど)を含んだサプリメント(推奨量)を24週間摂取し、さらにカロリー摂取量を20%増加して食事摂取させている。また、Tielandら<sup>10)</sup>は、250mLのプロテインサプリメント(タンパク質15g)を24週間、1日2回(朝食後、昼食後)、1回1錠を摂取させている。これらの栄養介入はフレイル状態を改善させる可能性が示唆されている。

## 7) マルチコンポーネント運動

マルチコンポーネント運動とは、1種類の身体的トレーニングのみではなく、複数の項目を組み合わせた内容で構成された内容となる。代表例として、Tarazona-Santabalbinaら<sup>6)</sup>は、マルチコンポー

ネット運動の介入を24週間行った結果を報告している。この研究は、バランス運動(10~15分間)、有酸素運動(最大心拍数の40~65%)、筋力増強トレーニング(最大負荷量の25~75%)、ストレッチで構成されており、1回65分間、週5日をグループでの介入を実施している。その結果、介入終了時には身体的フレイルの改善率がコントロール群に比べ2倍高かった。以上のことにより、身体的トレーニングを組み合わせることで身体的フレイルの改善につながる事が示唆されており、理学療法士の専門性を活かせる結果となっている。

## 8)複合介入

身体的フレイルの介入は身体的トレーニングのみだけではなく、多くの要素を取り入れた複合介入が行われている。代表例として、Ngら<sup>9)</sup>は、身体的トレーニングと栄養介入、さらに認知機能の介入を複合して24週間行った結果を報告している。身体的トレーニングは、1回90分間を週2日実施し、12週間継続した後、さらに自宅でのトレーニングを12週間実施している。トレーニング内容は、8~10名のグループを作り、筋力増強トレーニングとバランス運動を実施している。運動負荷は対象者の能力に合わせて徐々に上げていくように設定している。栄養介入は、各種栄養素(鉄分、葉酸、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンB<sub>12</sub>、ビタミンDなど)を含んだサプリメント(推奨量)を24週間摂取し、さらにカロリー摂取量を20%増加して食事摂取させている。認知機能の介入は、最初の12週間は週1回2時間の認知機能トレーニングを実施している。その結果、フォローアップ12か月の時点で、複合介入群の方が身体的フレイルの改善率がコントロール群に比べ5倍高かった。また、もう1つの代表例としてTielandら<sup>10)</sup>は、身体的トレーニングとプロテインサプリメントを用いた栄養介入を複合して24週間行った結果を報告している。身体的トレーニングは週2回の抵抗運動を指導者のもと実施している。運動内容は自転車エルゴメータ5分間、マシントレーニング(下肢トレーニング2種、各4セット・上肢トレーニング4種、各3セット)とし、運動初期の負荷を50%1RM(10~15回)に設定し、徐々に75%1RM(8~10回)まで負荷を増加させている。栄養介入はプロテインサプリメント(タンパク質15g)を1日2回摂取させている。その結果、24週間後のフォローアップで身体機能の改善を示している。以上のように、身体的トレーニングのみではなく、多くの要素を取り入れた介入の効果が示されている。よって、このような複合介入においては、理学療法士だけではなく、栄養や認知機能を専門とした多職種との連携が重要になる。

### ■まとめ

身体的フレイルの判定から理学療法までの流れ、さらには介入の代表例を示した。今回提示した研究報告より、身体的フレイルは適切な評価と介入を行うことで改善につながる事が示唆された。2017年に報告されたアジア太平洋におけるフレイルに関するガイドライン<sup>11)</sup>においても、フレイルのアセスメントと抵抗運動の実施は推奨されており、これらはまさに理学療法士の専門性を活かせる点と考えられる。一方、社会的フレイルや精神心理的フレイルに関して不明確なところが多いため、身体的だけでなく、社会的フレイルや精神心理的フレイルも含めた介入が望まれる。

### ■文献

- 1) Dent E, et al : The Asia-Pacific clinical practice guidelines for the management of frailty. J Am Med Dir Assoc 2017 ; 18 : 564-575. Erratum in : J Am Med Dir Assoc 2018 ; 19 : 94
- 2) Dedeyne L, et al : Effects of multi-domain interventions in (pre) frail elderly on frailty, functional, and cognitive status : a systematic review. Clin Interv Aging 2017 ; 12 : 873-896
- 3) Chou CH, et al : Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults : a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2012 ; 93 : 237-244
- 4) de Labra C, et al : Effects of physical exercise interventions in frail older adults : a systematic review of randomized controlled trials. BMC Geriatr 2015 ; 15 : 154
- 5) Giné-Garriga M, et al : Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults : a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2014 ; 95 : 753-769. e3.

- Erratum in : Arch Phys Med Rehabil 2018 ; 99 : 211-212
- 6) Tarazona-Santabalbina FJ, et al : A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly : a randomized clinical trial. J Am Med Dir Assoc 2016 ; 17 : 426-433
  - 7) Fairhall N, et al : Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people : a randomised controlled trial. Age Ageing 2014 ; 43 : 616-622
  - 8) Faber MJ, et al : Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults : A multicenter randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2006 ; 87 : 885-896
  - 9) Ng TP, et al : Nutritional, physical, cognitive, and combination interventions and frailty reversal among older adults : a randomized controlled trial. Am J Med 2015 ; 128 : 1225-1236
  - 10) Tieland M, et al : Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people : a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. J Am Med Dir Assoc 2012 ; 13 : 713-719

用語	解説
6 Minute Walk Distance(6MWD) Test	6分間の最大歩行距離を測定する6分間歩行テスト。最大酸素摂取量との相関が高く、高齢者を対象とした測定においてその安全性や再現性が確認されていることから、高齢者の全身持久力や歩行持久力の評価として推奨されている。
Mini-Mental State Examination (MMSE)	MMSEは認知機能の評価として国際的によく用いられている。満点は30点で23点以下である場合は認知機能低下が疑われる。
Montreal Cognitive Assessment(MoCA)	視空間・遂行機能、命名、記憶、注意力、復唱、語想起、抽象概念、遅延再生、見当識からなり、軽度認知機能障害をスクリーニングする検査である。MoCAは25点以下がMCIであり、感度80~100%、特異度50~87%である。MoCAはMMSEよりも糖尿病患者の認知機能障害を見出すことができる。
Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)	Reyの聴覚言語性学習検査である。言語記憶の評価方法であり、15個の単語を繰り返し記憶していく過程での成績を調べる。具体的な方法としては、①リストAの15個の単語を読み聞かせた後に即時再生させる、②リストAの15個の単語を再度読み上げ、即時再生させる(これを5回繰り返す)、③リストBの15個の単語を読み上げ記憶させ、即時再生させる(干渉課題)、④リストAを遅延再生させる、⑤ダミーを含めた50個の単語リストからリストAの単語を選択させる。
Short Physical Performance Battery(SPPB)	バランステスト、歩行テスト、立ち上がりテストにより構成される身体機能評価バッテリー。国際的にも広く用いられている。
Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R)	国際的によく使用されているウェクスラー式の記憶検査。短期記憶と長期記憶、言語性記憶と非言語性記憶、即時記憶と遅延記憶など、記憶がもつ様々な側面を総合的に測定する。
抵抗運動	筋肉に負荷をかけたトレーニングのことで、いわゆる筋力トレーニングのこと。
ファンクショナルリーチテスト	立位姿勢で可能な限り片方の上肢を前方にリーチさせ、その距離を計測するテスト。バランス能力の指標とされる。
フレイル	加齢とともに生理的予備能が減少し、様々なストレスに対する脆弱性が高まった状態のこと。健常と要介護の中間的な状態とされる。
マルチコンポーネント運動	多くの構成要素からなる運動。

# 60歳以上のフレイル高齢者に対する抵抗運動は有用か

**推奨** 60歳以上のフレイル高齢者に対して、抵抗運動を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・筋力や移動能力の改善を目的とする場合

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	100% 11名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	60歳以上
疾患・病態	フレイル	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
抵抗運動/非介入			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	膝関節伸展筋力		
O2	TUG(Timed Up and Go Test)		
O3	握力		
O4	SPPB(Short Physical Performance Battery)		

## 解説

### CQの背景

課題は60歳以上のフレイル高齢者に対する抵抗運動が有用であるかを検討することである。抵抗運動の主な目的は筋力の維持・増強である。それに伴い介護予防や日常生活活動能力の向上を目指すものである。今回は抵抗運動の効果を検証し、その有用性について評価した。

### エビデンスの評価

- ・PubMed, CENTRAL, PEDro, OTseeker, 医中誌より検索を行い、1次および2次スクリーニングの結果、18編を採用した<sup>1-18)</sup>。
- ・膝関節伸展筋力(16編)は有意に向上した(SMD 4.75, 95% CI 3.11-6.39)。しかし、Funnel plotの結果から出版バイアスの可能性がある。
- ・TUG(Timed Up and Go Test)(2編)は有意な改善を認めた(MD 2.29, 95% CI 0.73-3.85)(MDはプラス方向が改善と定義)。また、Funnel plotの結果から出版バイアスの可能性がある。ただし文献が少ない。

- ・握力(4編)は有意に向上した(MD 2.65, 95% CI 0.39-4.90)。しかし、Funnel plotの結果から出版バイアスの可能性がある。また、文献も少ない。
- ・SPPB(Short Physical Performance Battery)(2編)は有意に改善した(MD 3.74, 95% CI 2.95-4.53)。明らかな出版バイアスは認められないが、文献数は少ない。
- ・エビデンスの強さ：非常に弱い

## 益と害のバランス評価

抵抗運動は必ずしも特別な機器を必要とせず、実施しやすい介入である。好ましくない効果(害)は報告がなく不明確である。抵抗運動を実施することでアウトカムに対する有益な効果はある。アウトカムに対する弊害は不明確であるものの、簡便で費用等の負担は少ないため、有益な効果が弊害を上回ると考えられる。

## 患者の価値観・希望

抵抗運動は必ずしもトレーニングマシンなどの特別な機器を必要とせず、重錘バンドやチューブなどで代用することも可能であり、必要な資源は少ない。

## コストの評価、臨床適応性

抵抗運動に伴う新たな費用負担は少なく、臨床適応性は高い。ただし、文献の多くは何らかの機器を用いていることが多い。

## 文献

- 1) Beneka A, et al : Resistance training effects on muscular strength of elderly are related to intensity and gender. *J Sci Med Sport* 2005 ; 8 : 274-283
- 2) Binder EF, et al : Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults : results of a randomized, controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005 ; 60 : 1425-1431
- 3) Boshuizen HC, et al : The effects of physical therapists' guidance on improvement in a strength-training program for the frail elderly. *J Aging Phys Act* 2005 ; 13 : 5-22
- 4) Bruunsgaard H, et al : Muscle strength after resistance training is inversely correlated with baseline levels of soluble tumor necrosis factor receptors in the oldest old. *J Am Geriatr Soc* 2004 ; 52 : 237-241
- 5) Buchner DM, et al : The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997 ; 52 : M218-M224
- 6) Cebrià I Iranzo MÀ, et al : Effects of resistance training of peripheral muscles versus respiratory muscles in older adults with sarcopenia who are institutionalized : a randomized controlled trial. *J Aging Phys Act* 2018 ; 26 : 637-646
- 7) Greiwe JS, et al : Resistance exercise decreases skeletal muscle tumor necrosis factor alpha in frail elderly humans. *FASEB J* 2001 ; 15 : 475-482
- 8) Hennessey JV, et al : Growth hormone administration and exercise effects on muscle fiber type and diameter in moderately frail older people. *J Am Geriatr Soc* 2001 ; 49 : 852-858
- 9) Hess JA, et al : Ankle force and rate of force production increase following high intensity strength training in frail older adults. *Aging Clin Exp Res* 2006 ; 18 : 107-115
- 10) Hess JA, et al : Effect of high-intensity strength-training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults. *J Manipulative Physiol Ther* 2005 ; 28 : 582-590
- 11) Hruda KV, et al : Training for muscle power in older adults : effects on functional abilities. *Can J Appl Physiol* 2003 ; 28 : 178-189
- 12) Hvid LG, et al : Voluntary muscle activation improves with power training and is associated with changes in gait speed in mobility-limited older adults—a randomized controlled trial. *Exp Gerontol* 2016 ; 80 : 51-56
- 13) Ikezoe T, et al : Low intensity training for frail elderly women : long-term effects on motor function and mobility. *J Phys Ther Sci* 2005 ; 17 : 43-49
- 14) Sahin UK, et al : Effect of low-intensity versus high-intensity resistance training on the functioning of the institutionalized frail elderly. *Int J Rehabil Res* 2018 ; 41 : 211-217
- 15) Seo BD, et al : The comparison of resistance and balance exercise on balance and falls efficacy in older females. *Eur Geriatr Med* 2012 ; 3 : 312-316
- 16) Singh MA, et al : Insulin-like growth factor I in skeletal muscle after weight-lifting exercise in frail elders. *Am J Physiol* 1999 ; 277 : E135-E143
- 17) Westhoff MH, et al : Effects of a low-intensity strength-training program on knee-extensor strength and functional ability of frail older people. *J Aging Phys Act* 2000 ; 8 : 325-342
- 18) Yarasheski KE, et al : Resistance exercise training increases mixed muscle protein synthesis rate in frail women and men > / = 76 yr old. *Am J Physiol* 1999 ; 277 : E118-E125

## 一般向けサマリー

Q： 抵抗運動(筋力トレーニング)を行うように勧められましたが、効果があるのでしょうか。

A： ・抵抗運動は、加齢に伴う足腰の衰えや体力を改善し、介護予防や快適に日常生活を送ることを目指して行います。

・抵抗運動を行うことで、筋力や歩く速さ、バランス能力の改善に効果があったことが報告されています。しかし、まだ十分に実証されていません。

・抵抗運動は特別な機器や環境がなくても行え、有害な問題が少ないため、実施しやすいといえます。

## 解説

### ■ 抵抗運動の目的

一般的に、体力は40～50歳台を境に、加齢に伴って減少していきます。数値ではわからなくとも、ほとんどの方が「年々足腰が弱くなった」とか「体力が衰えた」などと感じるのではないのでしょうか。加齢に伴って筋力や体力が低下すると、日常生活に支障をきたし、要介護状態に陥りやすいことが示されています。それを予防するために抵抗運動(筋力トレーニング)を行い筋力や体力を改善させることがとても大切です。

### ■ 抵抗運動の利点

- ①抵抗運動により筋力や歩く速さ、バランス能力が改善する可能性が高まります。
- ②トレーニング機器を利用することで、計画的に抵抗運動を行うことができます。一方でトレーニング機器を用いない場合でも、身近にあるものを代用して行うこともできます。
- ③抵抗の強さを適切に調整できれば、有害な問題は少ないです。

## 推奨作成の経過

### 重要臨床課題の確認

課題は60歳以上のフレイル高齢者に対する抵抗運動が有用であるかを検討することである。

抵抗運動の主な目的は筋力の維持・増強である。それに伴い介護予防や日常生活活動能力の向上を目指すものである。今回は抵抗運動の効果を検証し、その有用性について評価した。

### エビデンス評価

#### ■ 検索結果

検索式と検索結果は下記のとおりである。

[PubMed]

aged[MH]OR old OR older OR adult OR elder OR elderly OR senior AND“frail elderly”[MH]OR frailty[MH]OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail”OR“pre-frail”AND exercise[MH]OR“resistance training”[MH]OR resistance OR“power training”OR muscle[MH]OR strength\*OR“muscle performance”OR“muscle function”OR“muscle power”

検索結果：2,817 件

[CENTRAL]

MeSH descriptor : [Aged]explode all trees OR old or older or adult or elder or elderly or senior  
AND MeSH descriptor : [Frail Elderly]explode all trees OR MeSH descriptor : [Frailty]explode  
all trees OR frail\* or frailty or "physically frail" or "physical frailty" or "pre-frail" or "prefrail" AND MeSH  
descriptor : [Exercise]explode all trees OR MeSH descriptor : [Resistance Training]explode all  
trees OR MeSH descriptor : [Muscles]explode all trees OR resistance or "power training" or  
strength or "muscle performance" or "muscle function" or "muscle power"

検索結果：795 件

[PEDro]

1 frail\* AND resistance\* 303 件

2 frail\* AND strength\* 1,176 件

3 frail\* AND muscle\* 749 件

4 frail\* AND power\* 129\* 件

[OTseeker]

aged OR old OR older\* OR adult\* OR elder\* OR elderly OR senior\* AND "frail elderly\*" OR frailty  
OR frail\* OR frailty OR "physically frail" OR "physical frailty" OR "pre-frail\*" OR "prefrail\*" AND exer-  
cise\* OR "resistance training" OR "resistance" OR "power training" OR "muscle" OR "strength\*" OR "mus-  
cle performance" OR "muscle function" OR "muscle power"

検索結果：73 件

[医中誌]

高齢者/TH OR 80 歳以上高齢者/TH OR 加齢/TH AND 虚弱高齢者/TH OR フレイル OR プレフ  
レイル OR 虚弱 OR フレイルティー AND 体育とトレーニング/TH OR 体力/TH OR 筋力増強訓練/  
TH OR レジスタンストレーニング/TH OR プライオメトリック運動/TH OR 運動療法/TH OR 身体  
運動/TH OR 身体運動技術/TH OR 筋/TH OR 筋収縮/TH OR 筋機能療法/TH OR 運動能力/TH OR  
サーキットトレーニング OR パワーリハビリテーション OR 下肢拳上訓練 OR 等運動性収縮 OR 内転  
運動 OR 外転運動

検索結果：1,031 件

上記の検索より、1 次および 2 次スクリーニングの結果、24 件を取り込み、最終的に 18 件を採用  
した。

## ■ アウトカムの結果

エビデンスの強さ：弱い

- ・膝伸展筋力(16 件)は有意に向上した(SMD 4.62, 95% CI 3.01~6.23)。しかし、Funnel plot の結果から出版バイアスの可能性がある。
- ・Timed Up and Go Test(TUG) (2 件)は有意な改善を認めなかった(SMD 5.48, 95% CI -3.60~14.55) (SMD はプラス方向が改善と定義)。また、Funnel plot の結果から出版バイアスの可能性がある。ただし文献が少ない。
- ・握力(4 件)は有意に向上した(SMD 1.95, 95% CI 0.62~3.29)。しかし、Funnel plot の結果から出版バイアスの可能性がある。また、文献も少ない。

- ・ Short Physical Performance Battery (SPPB) (2件) は有意に改善した (SMD 3.72, 95% CI 2.60～4.84)。明らかな出版バイアスは認められないが、文献数は少ない。

## ■ 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

抵抗運動は必ずしも特別な機器を必要とせず、実施しやすい介入である。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

好ましくない効果(害)は報告がなく不明確である。

### ■ バランス評価

抵抗運動を実施することでアウトカムに対する有益な効果はある。アウトカムに対する弊害は不明確であるものの、簡便で費用等の負担は少ないため、有益な効果が弊害を上回ると考えられる。

## ■ 患者の価値観・希望

抵抗運動は必ずしもトレーニングマシンなどの特別な機器を必要とせず、重錘バンドやチューブなどで代用することも可能であり、必要な資源は少ない。患者の負担は小さいと考えられる。

## ■ コストの評価、臨床適応性

抵抗運動に伴う新たな費用負担は少なく、臨床適応性は高い。ただし、文献の多くは何らかの機器を用いていることが多い。

## ■ 委員会の意見

委員の全員が「60歳以上のフレイル高齢者に対して、抵抗運動を行うことを条件付きで推奨する」という意見で一致した。抵抗運動と有害アウトカムとの関連は示されておらず、有益な効果が弊害を上回ると考えた。しかし、いずれのアウトカムについてもエビデンスの強さは「弱い」もしくは「非常に弱い」であり、さらに膝伸展筋力以外のアウトカムについて検証した RCT は少数であったことから上記に至った。

## ■ 明日への提言

フレイル高齢者に対する抵抗運動の効果を検証した研究は少なく、いずれのアウトカムに対してもエビデンスの強さは「非常に弱い」であった。今後、フレイル高齢者に対する臨床試験が増加することで、推奨される負荷量などを示すことが必要である。

## ■ Future Research Question

質の高い研究論文の数が十分ではなかったため、引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。

# 60歳以上のフレイル高齢者に対する有酸素運動は有用か

**推奨** 60歳以上のフレイル高齢者に対して、有酸素運動を行うことを条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
  - ・運動耐容能の改善を目的とする場合
- 推奨の強さ：条件付き推奨
- 作成グループ投票結果
- エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	27% 3名	73% 8名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P (Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	60歳以上
疾患・病態	フレイル	その他	なし
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
有酸素運動/非介入			
O (Outcomes) のリスト			
Outcomeの内容			
O1	6分間歩行		
O2	歩行速度		

## 解説

### CQの背景

60歳以上のフレイル高齢者に対する有酸素運動は有用かを検討する。フレイル高齢者において通常歩行速度、6分間歩行距離の低下は、その後、要介護状態、入院、死亡といった健康関連アウトカムに影響を及ぼす原因となりうる。そのため、通常歩行速度、6分間歩行距離の改善はフレイル高齢者において重要なアウトカムであると言える。通常歩行速度、6分間歩行距離の改善を目的とした運動療法では、有酸素運動が実施されることが一般的であり、その効果を検討し有用性について評価を行った。

### エビデンスの評価

- ・PubMed, CENTRAL, PEDro, OTseeker, 医中誌より検索を行い、1次および2次スクリーニングの結果、4編を採用した<sup>1-4)</sup>。
- ・メタアナリシスにおいて、有酸素運動の実施はフレイル高齢者に対する通常歩行速度(MD 0.80, 95% CI-3.82~5.42)および6分間歩行距離(MD 2.04, 95% CI-49.37~53.45)の有意な改善は示されていない。また、効果の有無にかかわらず、いずれのアウトカムにおいても文献数は少なく、確固たるエビデンスとは言えない結果であった。

- ・エビデンスの強さ：非常に弱い

## ■ 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

有酸素運動は実施方法が簡便であるため実施しやすい介入であるが、アウトカムに対する好ましい効果(益)は示されていない。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

有酸素運動は実施方法が簡便であるため実施しやすい介入であるが、好ましくない効果(害)は報告がなく不明確である。

### ■ バランス評価

有酸素運動を実施することでアウトカムに対する益の効果は明確には認められず、またアウトカムに対する害の効果は不明確であるものの、簡便で費用等の負担は少ないため、益の効果が害の効果を上回ると考えられる。

## ■ 患者の価値観・希望

有酸素運動は自転車エルゴメータやトレッドミルなどの特別な機器を用いずとも、ウォーキングなどで介入が可能であり、必要な資源は小さい。

## ■ コストの評価

有酸素運動実施に伴う新たな費用負担は少なく、臨床適応性は高い。

## ■ 文献

- 1) Buchner DM, et al : The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1997 ; 52 : M218-M224
- 2) Fahlman MM, et al : Topp R. Salivary s-IgA response to training in functionally limited elders. J Aging Phys Act 2003 ; 11 : 502-515
- 3) Langlois F, et al : Benefits of physical exercise training on cognition and quality of life in frail older adults. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci 2013 ; 68 : 400-404
- 4) Pirouzi S, et al : Effectiveness of treadmill training on balance control in elderly people : a randomized controlled clinical trial. Iran J Med Sci 2014 ; 39 : 565-570

## ■ 一般向けサマリー

Q : 有酸素運動(ウォーキング等)を行うように勧められましたが、効果があるのでしょうか。

A : 有酸素運動は体力の維持・向上および生活習慣病の予防に効果があるとされています。しかし、フレイル(虚弱な)高齢者に対する有酸素運動の効果は、まだ十分に検証されていません。

## ■ 解説

### ■ 有酸素運動の目的

- ・フレイル高齢者は加齢に伴い体力が低下した状態とされており、転倒や要介護状態となるリスクが高いと言われています。しかし、適切な介入が行われることで健常な状態に戻る特徴があります。有酸素運動には、体力、筋力といったフレイルの原因となる機能を維持・向上させる効果があり、

フレイルを改善することを目的とした運動の1つと言えます。

### ■ 有酸素運動の利点

- ・有酸素運動を行うことで、体力や筋力の向上が期待できます。
- ・特別な機器や設備がなくても実施できる簡便な運動です。
- ・個々の体力に合わせて難易度を設定することができ、安全に運動することが可能です。

## 推奨作成の経過

### 重要臨床課題の確認

60歳以上のフレイル高齢者に対する有酸素運動は有用かを検討する。フレイル高齢者において快適歩行速度、6分間歩行距離の低下は、その後、要介護状態、入院、死亡といった健康関連アウトカムに影響を及ぼす原因となり得る。そのため、快適歩行速度、6分間歩行距離の改善はフレイル高齢者において重要なアウトカムであると言える。快適歩行速度、6分間歩行距離の改善を目的とした運動療法では、有酸素運動が実施されることが一般的であり、その効果を検討し有用性について評価を行った。

### エビデンス評価

#### ■ 検索結果

検索式と検索結果は下記のとおりである。

[PubMed]

aged[MH]OR old OR older OR adult OR elder OR elderly OR senior AND“frail elderly”[MH]OR frailty[MH]OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail”OR“pre-frail”AND exercise[MH]OR“physical fitness”[MH]OR“physical exertion”[MH]OR walking[MH]OR“physical endurance”[MH]OR running[MH]OR swimming[MH]OR bicycling[MH]OR aerobic OR jogging[MH]OR sports[MH]OR“physical activity”OR“physical activities”

- ・検索結果：2,169件

[CENTRAL]

MeSH descriptor : [Aged]explode all trees OR old or older or adult or elder or elderly or senior OR MeSH descriptor : [Frail Elderly]explode all trees OR MeSH descriptor : [Frailty]explode all trees OR frail\*or frailty or“physically frail”or“physical frailty”or“pre-frail”or“prefrail”AND MeSH descriptor : [Exercise]explode all trees OR MeSH descriptor : [Physical Fitness]explode all trees OR MeSH descriptor : [Physical Exertion]explode all trees OR MeSH descriptor : [Walking]explode all trees OR MeSH descriptor : [Physical Endurance]explode all trees OR MeSH descriptor : [Running]explode all trees OR MeSH descriptor : [Swimming]explode all trees OR MeSH descriptor : [Bicycling]explode all trees OR MeSH descriptor : [Jogging]explode all trees OR MeSH descriptor : [Sports]explode all trees OR aerobic OR“physical activity”OR“physical activities”

- ・検索結果：554件

## [PEDro]

- 1 frail\* AND exercise\* 1,452 件
- 2 frail\* AND fitness 949 件
- 3 frail\* AND exertion 14 件
- 4 frail\* AND walking 325 件
- 5 frail\* AND endurance 144 件
- 6 frail\* AND running 8 件
- 7 frail\* AND swim\* 1 件
- 8 frail\* AND bicycling 0 件
- 9 frail\* AND aerobic\* 225 件
- 10 frail\* AND jogging 8 件
- 11 frail\* AND sport\* 123 件
- 12 frail\* AND activit\* 798 件

## [OTseeker]

aged OR old OR older\*OR adult\*OR elder\*OR elderly OR senior\* AND“frail elderly\*”OR frailty OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail\*”OR“prefrail\*”AND exercise\*OR“physical fitness”OR“physical exertion”OR walking OR“physical endurance”OR running OR swimming OR bicycling OR aerobic OR jogging OR sport\*OR“physical activit\*”

・ 検索結果：76 件

## [医中誌]

高齢者/TH OR 80 歳以上高齢者/TH OR 加齢/TH AND 虚弱高齢者/TH OR フレイル OR プレフレイル OR 虚弱 OR フレイルティール AND 身体運動/TH OR 運動療法/TH OR 体力/TH OR 歩行運動/TH OR 身体持久力/TH OR ランニング/TH OR ジョギング/TH OR 水泳/TH OR 自転車/TH OR サイクリング/TH OR スポーツ/TH OR ウォーキング OR 有酸素 OR 身体活動

・ 検索結果：946 件

上記の検索より、1 次および 2 次スクリーニングの結果、5 件を取り込み、最終的に 4 件を採用した。

■ **アウトカムの結果**

エビデンスの強さ：非常に弱い

メタアナリシスにおいて、有酸素運動の実施はフレイル高齢者に対する快適歩行速度(SMD 0.10, 95% CI-0.46~0.65)および 6 分間歩行距離(SMD-0.46, 95% CI-4.84~3.93)の有意な改善は示されていない。また、効果の有無にかかわらず、いずれのアウトカムにおいても文献数は少なく、確固たるエビデンスとは言えない結果であった。

■ **益と害のバランス評価**■ **患者にとって好ましい効果**

有酸素運動は実施方法が簡便であるため実施しやすい介入であるが、アウトカムに対する好ましい効果(益)は示されていない。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

有酸素運動は実施方法が簡便であるため実施しやすい介入であるが、好ましくない効果(害)は報告がなく不明確である。

### ■ バランス評価

有酸素運動を実施することでアウトカムに対する有益な効果はわずかにあり、アウトカムに対する弊害は不明確であるものの、簡便で費用等の負担は少ないため、有益な効果が弊害の効果を上回ると考えられる。

## 患者の価値観・希望

有酸素運動は自転車エルゴメータやトレッドミルなどの特別な機器を用いずとも、ウォーキングなどで介入が可能であり、必要な資源は小さいため、患者の負担は小さいと考えられる。

## コストの評価、臨床適応性

有酸素運動実施に伴う新たな費用負担は少なく、臨床適応性は高い。

## 委員会の意見

「当該介入の条件付き推奨」という意見で一致した。益と害のバランスでは有益な効果が上回るが有意な効果は示せていない。また、採用論文数、対象者も少ないため、エビデンス評価としては「非常に弱い」であった。

## 明日への提言

フレイル高齢者に対する有酸素運動の効果を検証した研究は少なく、いずれのアウトカムに対してもエビデンスの強さは「非常に弱い」であった。今後、フレイル高齢者に対する臨床試験が増加することで、推奨される運動強度などを示すことが必要である。

## Future Research Question

質の高い研究論文の数が十分ではなかったため、引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。

# 60歳以上のフレイル高齢者に対するバランス運動は有用か

**推奨** 60歳以上のフレイル高齢者に対して、バランス運動を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・バランス能力の改善および転倒予防を目的とする場合

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	100% 11名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	60歳以上
疾患・病態	フレイル	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
バランス運動/非介入			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	TUG(Timed Up and Go Test)		
O2	ファンクショナルリーチ		
O3	片脚立位		
O4	歩行速度		
O5	転倒回数		
O6	転倒発生		
O7	複数回転倒		
O8	転倒外傷, 転倒骨折		

## 解説

### CQの背景

60歳以上のフレイル高齢者において、バランス運動は有用かを検討する。フレイル高齢者においてバランス能力の低下は転倒・転落のリスクを高め、骨折や頭部外傷などをきたす原因となり得る。そのため、バランス機能の改善はフレイル高齢者において重要なアウトカムであると言える。バランス機能の改善や転倒予防を目的とした運動療法では、バランス運動が実施されることが一般的であり、その効果を検討し有用性について評価を行った。

### エビデンスの評価

・PubMed, CENTRAL, PEDro, OTseeker, 医中誌より検索を行い、1次および2次スクリーニングの結果、15編を採用した<sup>1-15)</sup>。

- ・メタアナリシスにおいて、バランス運動の実施はフレイル高齢者の片脚立位時間(SMD 5.46, 95% CI 2.95~7.98)およびTUG(Timed Up & Go Test)の有意な改善(SMD 0.95, 95% CI 0.14-1.75), 転倒の有意な減少(SMD 0.85, 95% CI 0.79-0.92)を示していた。一方、通常歩行速度や転倒に伴う外傷や骨折の受傷については効果が不明確であった。また、効果の有無にかかわらず、いずれのアウトカムにおいても文献数は少なく、確固たるエビデンスとは言えない結果であった。
- ・エビデンスの強さ：非常に弱い

## 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

バランス運動は簡便に実施可能な介入法である。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

バランス運動中の転倒リスクは否定できず、安全な環境での実施を指導・周知する必要がある。

### ■ バランス評価

バランス運動を実施することで転倒や片脚立位時間といったアウトカムに益の効果が得られており、害のアウトカムへの関連は示されておらず、益の効果が害の効果を上回ると考えられる。

## 患者の価値観・希望

バランス運動は必ずしも特別な機器や設備を用いずとも可能な介入であり、必要な資源は少ない。

## コストの評価、臨床適応性

バランス運動実施に伴う新たな費用負担はなく、臨床適応性は高い。

## 文献

- 1) Choi JH, et al : Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *J Adv Nurs* 2005 ; 51 : 150-157
- 2) Duque G, et al : Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. *Clin Interv Aging* 2013 ; 8 : 257-263
- 3) El-Khoury F, et al : Effectiveness of two year balance training programme on prevention of fall induced injuries in at risk women aged 75-85 living in community : Ossébo randomised controlled trial. *BMJ* 2015 ; 351 : h3830
- 4) Faber MJ, et al : Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults : a multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2006 ; 87 : 885-896
- 5) Nomura T, et al : The development of a Tai Chi exercise regimen for the prevention of conditions requiring long-term care in Japan. *Arch Gerontol Geriatr* 2011 ; 52 : e198-e203
- 6) Ogaya S, et al : Effects of balance training using wobble boards in the elderly. *J Strength Cond Res* 2011 ; 25 : 2616-2622
- 7) Rugelj D : The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Arch Gerontol Geriatr* 2010 ; 50 : 192-197
- 8) Sakamoto K, et al : Why not use your own body weight to prevent falls? A randomized, controlled trial of balance therapy to prevent falls and fractures for elderly people who can stand on one leg for ≤15 s. *J Orthop Sci* 2013 ; 18 : 110-120. Erratum in : *J Orthop Sci* 2014 ; 19 : 373-374
- 9) Schwenk M, et al : Interactive balance training integrating sensor-based visual feedback of movement performance : a pilot study in older adults. *J Neuroeng Rehabil* 2014 ; 11 : 164
- 10) Seo BD, et al : The comparison of resistance and balance exercise on balance and falls efficacy in older females. *Eur Geriatr Med* 2012 ; 3 : 312-316
- 11) Shimada H, et al : Specific effects of balance and gait exercises on physical function among the frail elderly. *Clin Rehabil* 2003 ; 17 : 472-479
- 12) Sihvonen S, et al : Fall incidence in frail older women after individualized visual feedback-based balance training. *Gerontology* 2004 ; 50 : 411-416
- 13) Steadman J, et al : A randomized controlled trial of an enhanced balance training program to improve mobility and reduce falls in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 2003 ; 51 : 847-852
- 14) Taylor D, et al : Effectiveness of tai chi as a community-based falls prevention intervention : a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2012 ; 60 : 841-848
- 15) Zhang JG, et al : The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly : an intervention study for preventing falls. *Arch Gerontol Geriatr* 2006 ; 42 : 107-116

## 一般向けサマリー

Q : バランス運動を行うように勧められました。この運動には効果があるのでしょうか。

A：フレイル高齢者がバランス運動をすることで、バランス機能が向上し、転倒しにくくなることがわかっています。

## 解説

### ■ バランス運動の目的

高齢者、特にフレイル高齢者では転倒の危険性が高いことが知られています。また、転倒により、骨折や頭部外傷などを受傷することがあり、その結果寝たきりや要介護状態につながってしまうことがあります。そのため、転倒を予防することはフレイル高齢者にとって重要であると言えます。転倒を予防するためには、バランス機能を良好に保つことが必要であり、そのためにはバランス運動を実施することが効果的であることがわかっています。

### ■ バランス運動の利点

- ① バランス運動を実施することでバランス機能が向上し、転倒予防につながります。
- ② 特別な機器や環境がなくても実施できる運動です。
- ③ 個々の体力に合わせた難易度を設定することが可能です。

## 推奨作成の経過

### 重要臨床課題の確認

60歳以上のフレイル高齢者において、バランス運動は有用であるかを検討する。

フレイル高齢者においてバランス能力の低下は転倒・転落のリスクを高め、骨折や頭部外傷などをきたす原因となり得る。そのため、バランス機能の改善はフレイル高齢者において重要なアウトカムであると言える。バランス機能の改善や転倒予防を目的とした運動療法では、バランス運動が実施されることが一般的であり、その効果を検討し有用性について評価を行った。

### エビデンス評価

#### ■ 検索結果

検索式と検索結果は下記のとおりである。

[PubMed]

aged[MH]OR old OR older OR adult OR elder OR elderly OR senior AND“frail elderly”[MH]OR frailty[MH]OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail”OR“pre-frail”AND exercise[MH]OR“postural balance”[MH]OR balance OR“Motor Skills Disorders”[MH] OR postur\*OR“tai ji”[MH]

・ 検索結果：1,784 件

[CENTRAL]

MeSH descriptor：[Aged]explode all trees OR old or older or adult or elder or elderly or senior and MeSH descriptor：[Frail Elderly]explode all trees OR MeSH descriptor：[Frailty]explode all trees OR frail\*or frailty or“physically frail”or“physical frailty”or“pre-frail”or“prefrail”AND MeSH descriptor：[Exercise]explode all trees OR MeSH descriptor：[Postural Balance]explode all trees

OR MeSH descriptor : [Motor Skills Disorders]explode all trees OR MeSH descriptor : [Tai Ji]explode all trees OR balance or postur\*

・検索結果：533件

[PEDro]

1 frail\* AND exercise\* 1,452件

2 frail\* AND postur\* 131件

3 frail\* AND balanc\* 634件

4 frail\* AND motor\* 239件

5 frail\* AND coordinat\* 46件

6 frail\* AND tai ji 2件

[OTseeker]

aged OR old OR older\*OR adult\*OR elder\*OR elderly OR senior\* AND“frail elderly\*”OR frailty OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail\*”OR“prefrail\*”AND exercise\*OR“postural balance”OR“balance”OR“Motor Skills Disorder\*”OR“motor skill\*”OR“coordination disorder\*”OR“postur\*”OR“tai ji”OR“tai chi”OR“tai-ji”

・検索結果：75件

[医中誌]

高齢者/TH OR 80歳以上高齢者/TH OR 加齢/TH AND 虚弱高齢者/TH OR フレイル OR プレフレイル OR 虚弱 OR フレイルティー AND 体育とトレーニング/TH OR 体力/TH OR 運動療法/TH OR 身体運動/TH OR 身体運動技術/TH OR 姿勢バランス/TH OR 体重負荷/TH OR 姿勢 OR 荷重トレーニング OR 姿勢反射 OR 太極拳/TH OR 運動能力障害/TH

・検索結果：1,114件

上記の検索より、1次および2次スクリーニングの結果、15件を取り込み、最終的に15件ともに採用した。

## ■ アウトカムの結果

エビデンスの強さ：非常に弱い

メタアナリシスにおいて、バランス運動の実施はフレイル高齢者の片脚立位時間の有意な改善(SMD 8.58, 95% CI 1.06-16.10)および転倒の有意な減少(SMD 0.85, 95% CI 0.79-0.92)を示していた。一方、Timed Up & Go Test や快適歩行速度、転倒に伴う外傷や骨折の受傷については効果が不明確であった。また、効果の有無にかかわらず、いずれのアウトカムにおいても文献数は少なく、確固たるエビデンスとは言えない結果であった。

## ■ 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

バランス運動は実施方法が簡便であるため実施しやすい介入である。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

バランス運動中の転倒リスクは否定できず、安全な環境での実施を指導・周知する必要がある。

### ■ バランス評価

バランス運動を実施することで転倒や片脚立時間といったアウトカムに有益な効果が得られてお

り、有害アウトカムへの関連は示されていないため、有益な効果が上回ると考えられる。

## 患者の価値観・希望

バランス運動は必ずしも特別な機器や設備を用いずとも可能な介入であり、必要な資源は小さいため、患者の負担は小さいと考えられる。

## コストの評価、臨床適応性

バランス運動実施に伴う新たな費用負担はなく、臨床適応性は高い。

## 委員会の意見

委員全員が「当該介入の条件付き推奨」という意見で一致した。

転倒の発生率は抑制できているが、転倒に伴う外傷発生率は抑制できておらず、また採用文献数、対象者数も少ないため、エビデンス評価としては「非常に弱い」ととどめるべきとなった。

## 明日への提言

フレイル高齢者に対するバランス運動の効果を検証した研究は少なく、いずれのアウトカムに対してもエビデンスの強さは「非常に弱い」であった。今後、フレイル高齢者に対する臨床試験が増加することで、推奨される運動難易度などを示すことが必要である。

## Future Research Question

質の高い研究論文の数が十分ではなかったため、引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。

# 60歳以上のフレイル高齢者に対して、歩行もしくは体操を行うことは有用か

**推奨** 60歳以上のフレイル高齢者に対する歩行もしくは体操を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・移動能力の改善を目的とする場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	100% 11名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P (Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	60歳以上
疾患・病態	フレイル	その他	なし
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
歩行もしくは体操/非介入			
O (Outcomes) のリスト			
Outcomeの内容			
O1	要介護の発生		
O2	転倒の発生		
O3	SPPB (Short Physical Performance Battery)		
O4	歩行速度		

## 解説

### CQの背景

歩行もしくは体操を用いた介入は、歩行能力や全身持久力、バランス能力の改善、筋力の維持・増強などを目的として行われる。歩行や体操は必ずしも特別な機器や設備を要さず、これらの介入に必要な資源は小さいため、医療現場や介護予防の現場で実施される頻度は高い。また、歩行や体操を用いた介入によって有害事象が生じる可能性は比較的低いため、高齢者へのセルフエクササイズとしても取り入れられることが多い。このように低コストかつ比較的安全に実施可能である歩行もしくは体操を用いた介入が要介護や転倒発生の予防、身体機能の改善に及ぼす効果を検証し、推奨され得るものかを評価することは重要な臨床課題である。

### エビデンスの評価

- ・PubMed, CENTRAL, PEDro, OTseeker, 医中誌より検索を行い、1次および2次スクリーニングの結果、4編を採用した<sup>1-4)</sup>。
- ・歩行速度は3編のRCTがあり、メタアナリシスの結果、歩行速度の有意な向上が示された(SMD

1.88, 95% CI 0.53-3.23). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた. サンプルサイズはいずれも小さかった. Funnel plotの結果, 出版バイアスの可能性が疑われた.

- ・要介護の発生は1編の準 RCTのみ採用された. レビューの結果, 要介護状態を防ぐ有意な効果は示されていない(RR 0.26, 95% CI 0.06-1.06). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた.
- ・転倒の発生は1編のRCTのみ採用された. レビューの結果, 転倒発生への有意な改善は示されていない(RR 0.62, 95% CI 0.32-1.190). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた.
- ・SPPBでの改善は1編のRCTのみ採用された. レビューの結果, SPPBでの有意な改善が示唆されていた(MD 2.97, 95% CI 2.58-3.36). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた.
- ・エビデンスの強さ: 非常に弱い

## 益と害のバランス評価

歩行や体操などを用いた介入を行うことで, 歩行速度やバランス能力などの身体機能の改善が得られる可能性がある. 好ましくない効果(害)は報告がなく不明確であった. 歩行や体操は特別な機器や設備を用いずに実施可能であるため, 患者の経済的な負担などは少ないと考えられる. また, 歩行や体操を行うことで身体機能の改善が得られる可能性があるが, エビデンスの強さは「非常に弱い」であった. 歩行や体操による有害事象は不明確であるものの, 転倒の発生や疼痛の増悪などの有害事象が生じる可能性は否定できない. そのため, 有益な効果が有害事象を明確に上回るとは言い難い.

## 患者の価値観・希望

歩行や体操によって歩行速度などの身体機能に改善が得られる可能性が示唆された. 身体機能の向上は, ADLやQOL, 生活活動範囲などに関与する可能性があるため, 患者にとって重要であると考えられる. 歩行や体操は特別な機器や設備を用いずに実施可能である. 特に歩行は日常生活の中に取り入れやすく, 患者が比較的受け入れやすい介入であると考えられる.

## コストの評価, 臨床適応性

歩行や体操に伴う新たな費用負担は少なく, 臨床適応性は高い.

## 文献

- 1) Bennett CG, et al : Effects of line dancing on physical function and perceived limitation in older adults with self-reported mobility limitations. *Disabil Rehabil* 2018 ; 40 : 1259-1265
- 2) Choi JH, et al : Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *J Adv Nurs* 2005 ; 51 : 150-157
- 3) Zhang JG, et al : The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly : an intervention study for preventing falls. *Arch Gerontol Geriatr* 2006 ; 42 : 107-116
- 4) 藤本 聡, 他 : 虚弱高齢者に対する「太極拳ゆったり体操」の介護予防効果—新規要介護認定および生命予後との関連. *日老医誌* 2011 ; 48 : 699-706

## 一般向けサマリー

Q：ウォーキングや体操などを行うように勧められました。これらの運動は効果があるのでしょうか。

A：ウォーキングや体操は、加齢に伴う足腰の衰えを改善するために行います。その効果は、まだ十分に実証されていませんが、フレイル高齢者の歩く速度やバランスの改善に効果があったと報告されています。しかし、転倒や介護が必要な状態を予防できるかはわかっていません。

### 解説

#### ■ ウォーキングや体操の目的

心身の衰えを予防するには運動が重要となりますが、“継続”することがとても重要です。しかしながら、運動は楽しくないと続けることがなかなか難しいものです。それまで運動習慣がなく、心身の状態が衰え始めている高齢者にとって、筋力トレーニングなどを継続的に行うことは容易ではありません。その点、ウォーキングや体操は、運動に馴染みのない高齢者であっても取り組みやすい運動です。

ヒトの筋肉は加齢とともに衰えますが、400個以上もある全身の筋肉がすべて同じように衰えるのではなく、加齢によって衰えやすい筋肉があります。具体的には、首・お腹・背中・お尻・太ももの筋肉です。そして、これらの筋肉は歩くときに働くことが知られています。ですので、日頃からウォーキングに取り組むことで、加齢の影響を受けやすい筋肉の衰えを防ぐ可能性があります。また、体操(音楽に合わせたダンス、太極拳などを含む)を行うことで、バランスの向上などの効果が期待できます。

#### ■ ウォーキングや体操の利点

- ①ウォーキングや体操を行うことで、歩くスピードやバランスの向上が期待できます。
- ②特別な機器や環境がなくても実施できる運動です。
- ③比較的安全に取り組める運動です。

## 推奨作成の経過

### 重要臨床課題の確認

歩行もしくは体操を用いた介入は、歩行能力や全身持久力、バランス能力の改善、筋力の維持・増強などを目的として行われる。歩行や体操は必ずしも特別な機器や設備を要さず、これらの介入に必要な資源は小さいため、医療現場や介護予防の現場で実施される頻度は高い。また、歩行や体操を用いた介入によって有害事象が生じる可能性は比較的低いため、高齢者へのセルフエクササイズとしても取り入れられることが多い。このように低コストかつ比較的安全に実施可能である歩行もしくは体操を用いた介入が要介護や転倒発生の予防、身体機能の改善に及ぼす効果を検証し、推奨され得るものかを評価することは重要な臨床課題である。

## エビデンス評価

### ■ 検索結果

検索式と検索結果は下記のとおりである。

[PubMed]

aged[MH]OR old OR older OR adult OR elder OR elderly OR senior AND“frail elderly”[MH]OR frailty[MH]OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail”OR“pre-frail”AND exercise[MH]OR“physical fitness”[MH]OR“physical exertion”[MH]OR walking[MH]OR“physical endurance”[MH]OR running[MH]OR swimming[MH]OR bicycling[MH]OR aerobic OR“Muscle Stretching Exercises”[MH]OR“resistance training”[MH]OR yoga[MH]OR“tai ji”[MH]OR gymnastics[MH]OR dancing[MH]OR“dance therapy”[MH]OR pilates OR jogging[MH]OR sports[MH]OR“physical activity”OR“physical activities”OR resistance OR“power training”OR muscle[MH]OR strength\*OR“muscle performance”OR“muscle function”OR“muscle power”OR“postural balance”[MH]OR balance OR“Motor Skills Disorders”[MH]OR postur\*

・ 検索結果：3,955 件

[CENTRAL]

MeSH descriptor : [Aged]explode all trees OR old or older or adult or elder or elderly or senior AND MeSH descriptor : [Frail Elderly]explode all trees OR MeSH descriptor : [Frailty]explode all trees OR frail\*or frailty or“physically frail”or“physical frailty”or“pre-frail”or“prefrail”AND MeSH descriptor : [Exercise]explode all trees OR MeSH descriptor : [Physical Fitness]explode all trees OR MeSH descriptor : [Physical Exertion]explode all trees OR MeSH descriptor : [Walking]explode all trees OR MeSH descriptor : [Physical Endurance]explode all trees OR MeSH descriptor : [Running]explode all trees OR MeSH descriptor : [Swimming]explode all trees OR MeSH descriptor : [Bicycling]explode all trees OR MeSH descriptor : [Muscle Stretching Exercises]explode all trees OR MeSH descriptor : [Resistance Training]explode all trees OR MeSH descriptor : [Tai Ji]explode all trees OR MeSH descriptor : [Gymnastics]explode all trees OR MeSH descriptor : [Dancing]explode all trees OR MeSH descriptor : [Dance Therapy]explode all trees OR MeSH descriptor : [Yoga]explode all trees OR MeSH descriptor : [Jogging]explode all trees OR MeSH descriptor : [Sports]explode all trees OR MeSH descriptor : [Muscles]explode all trees OR MeSH descriptor : [Postural Balance]explode all trees OR MeSH descriptor : [Motor Skills Disorders]explode all trees

・ 検索結果：965 件

[PEDro]

1 frail\* AND exercise\* 1,452 件

2 frail\* AND fitness 949 件

3 frail\* AND exertion 14 件

4 frail\* AND walking 325 件

5 frail\* AND endurance 144 件

6 frail\* AND running 8 件

- 7 frail\* AND swim\* 1件
- 8 frail\* AND bicycling 0件
- 9 frail\* AND aerobic\* 225件
- 10 frail\* AND jogging 8件
- 11 frail\* AND sport\* 123件
- 12 frail\* AND activit\* 798件
- 13 frail\* AND resistance\* 303件
- 14 frail\* AND strength\* 1,176件
- 15 frail\* AND muscle\* 749件
- 16 frail\* AND power\* 129件
- 17 frail\* AND yoga 18件
- 18 frail\* AND gymnastic\* 9件
- 19 frail\* AND danc\* 1件
- 20 frail\* AND pilates 8件
- 21 frail\* AND postur\* 131件
- 22 frail\* AND balanc\* 634件
- 23 frail\* AND motor\* 239件
- 24 frail\* AND coordinat\* 46件
- 25 frail\* AND tai ji 2件

[OTseeker]

aged OR old OR older\*OR adult\*OR elder\*OR elderly OR senior\* AND“frail elderly\*”OR frailty OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail\*”OR“prefrail\*”AND“resistance training”OR“resistance”OR“power training”OR“muscle”OR“strength\*”OR“muscle performance”OR“muscle function”OR“muscle power”OR“stretching”OR yoga OR gymnastic\*OR danc\* OR pilates OR“postural balance”OR“balance”OR“Motor Skills Disorder\*”OR“motor skill\*”OR“coordination disorder\*”OR“postur\*”OR“tai ji”OR“tai chi”OR“tai-ji”

・ 検索結果：80件

[医中誌]

高齢者/TH OR 80歳以上高齢者/TH OR 加齢/TH AND 虚弱高齢者/TH OR フレイル OR プレフレイル OR 虚弱 OR フレイルティール AND 身体運動/TH OR 運動療法/TH OR 体力/TH OR 歩行運動/TH OR 身体持久力/TH OR ランニング/TH OR ジョギング/TH OR 水泳/TH OR 自転車/TH OR サイクリング/TH OR スポーツ/TH OR 筋力増強訓練/TH OR 体育とトレーニング/TH OR 筋力/TH OR レジスタンストレーニング/TH OR ヨガ/TH OR 身体運動技術/TH OR ストレッチング/TH OR 太極拳/TH OR 体操/TH OR 舞踏療法/TH OR 舞踏/TH OR ダンス OR ウォーキング OR 有酸素 OR 身体活動 OR 抵抗 OR トレーニング OR 筋/TH OR 筋機能訓練/TH OR 筋機能 OR 姿勢バランス/TH OR バランス OR 運動能力障害/TH OR 姿勢

・ 検索結果：1,034件

上記の検索より、1次および2次スクリーニングの結果、6件を取り込み、最終的に4件を採用した。研究デザインの内訳は、無作為化比較対照試験(RCT)が5件、準RCTが1件であった。

## ■ アウトカムの結果

### 1) 歩行速度

重要性 9 点, エビデンスの強さ: 非常に弱い

3 件の RCT があり, メタアナリシスの結果, 歩行速度の有意な向上が示された (SMD 1.88, 95% CI 0.53-3.23). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた. サンプルサイズはいずれも小さかった. Funnel plot の結果, 出版バイアスの可能性が疑われた.

### 2) 要介護の発生

重要度 8 点, エビデンスの強さ: 非常に弱い

1 件の準 RCT のみ採用された. レビューの結果, 要介護発生への有意な改善は示されていない (RR 0.26, 95% CI 0.06-1.06). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた.

### 3) 転倒の発生

重要度 8 点, エビデンスの強さ: 非常に弱い

1 件の RCT のみ採用された. レビューの結果, 転倒発生への有意な改善は示されていない (RR 0.62, 95% CI 0.32-1.19). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた.

### 4) SPPB の改善

重要度 8 点, エビデンスの強さ: 非常に弱い

1 件の RCT のみ採用された. レビューの結果, SPPB の有意な改善が示唆されていた (SMD 6.26, 95% CI 4.19-8.32). 選択バイアス, 検出バイアスにバイアスリスクの疑いが認められた.

## ■ 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

歩行や体操などを用いた介入を行うことで, 歩行速度やバランス能力などの身体機能の改善が得られる可能性がある.

### ■ 患者にとって好ましくない効果

好ましくない効果(害)は報告がなく不明確であった.

### ■ バランス評価

歩行や体操は特別な機器や設備を用いずに実施可能であるため, 患者の経済的な負担などは少ないと考えられる. また, 歩行や体操を行うことで身体機能の改善が得られる可能性があるが, エビデンスの強さは「非常に弱い」であった. 歩行や体操による有害事象は不明確であるものの, 転倒の発生や疼痛の増悪などの有害事象が生じる可能性は否定できない. そのため, 有益な効果が有害事象を明確に上回るとは言い難い.

## ■ 患者の価値観・希望

歩行や体操によって歩行速度やバランス能力などの身体機能に改善が得られる可能性が示唆された. 身体機能の向上は, ADL や QOL, 生活活動範囲などに関与する可能性があるため, 患者にとって重要であると考えられる. 歩行や体操は特別な機器や設備を用いずに実施可能であり, 患者の経済的負担は少ない. 特に歩行は日常生活の中に取り入れやすく, 患者が比較的受け入れやすい介入であると考えられる.

## コストの評価, 臨床適応性

歩行や体操に伴う新たな費用負担は少なく, 臨床適応性は高い。

## 委員会の意見

委員の全員が「60歳以上のフレイル高齢者に対して, 歩行や体操を用いた介入を行うことを条件付きで推奨する」という意見で一致した。歩行や体操を用いた介入と害のアウトカムとの関連は示されてはいなかったが, 有益な効果を示した研究は少なく, いずれのアウトカムについてもエビデンスの強さは「非常に弱い」であった。歩行や体操は患者にとって受け入れやすい介入であると考えられるが, 益の効果が害の効果を明確に上回っているとは言い難く, 上記の結論に至った。

## 明日への提言

フレイル高齢者に対する歩行・体操の効果を検証した研究は少なく, いずれのアウトカムに対してもエビデンスの強さは「非常に弱い」であった。今後, フレイル高齢者に対する臨床試験が増加することで, 推奨される運動頻度などを示すことが必要である。

## Future Research Question

質の高い研究論文の数が十分ではなかったため, 引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。

# 60歳以上のフレイル高齢者に対するマルチコンポーネント運動を行うことは有用か

**推奨** 60歳以上のフレイル高齢者に対して、マルチコンポーネント運動を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・筋力、移動能力の改善および転倒予防を目的とする場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	91% 10名	9% 1名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	60歳以上
疾患・病態	フレイル	その他	なし

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

マルチコンポーネント運動/非介入

O(Outcomes)のリスト	
	Outcomeの内容
O1	BADL(Basic Activities of Daily Living)
O2	IADL(Instrumental Activities of Daily Living)
O3	骨折発生
O4	転倒発生
O5	フレイル
O6	SPPB(Short Physical Performance Battery)
O7	フレイルスコア
O8	通常歩行速度
O9	最大歩行速度
O10	5回立ち座りテスト
O11	TUG(Timed Up and Go Test)
O12	膝関節伸展筋力
O13	握力

## 解説

### CQの背景

課題は60歳以上のフレイル高齢者に対するマルチコンポーネント運動が有用であるかを検討することである。マルチコンポーネント運動は、歩行練習や筋力増強トレーニング、バランス運動などを組み合わせた内容となっており、日常生活活動や身体機能の改善を目的に施行されている。特別な機器や環境を必要としない内容であるため、多くの場所で利用されている。本CQでは、マルチコンポーネント運動の効果を検証し、その有用性について評価した。

## エビデンスの評価

- ・ PubMed, CENTRAL, PEDro, OTseeker, 医中誌より検索を行い, 1次および2次スクリーニングの結果, 18編を採用した<sup>1-18)</sup>.
- ・ マルチコンポーネント運動を実施することにより, 転倒発生病数の減少(SMD 0.78, 95% CI 0.72-0.85), Short Physical Performance Battery (SPPB)の改善(SMD 1.21, 95% CI 1.02-1.44), フレイルスコアの改善(MD 2.00, 95% CI 1.97-2.03), TUG(Timed Up and Go Test)の改善(SMD 5.38, 95% CI 2.73-8.03)への有意な効果が示唆された. また, 転倒発生を除いて, 効果の有無にかかわらず, いずれのアウトカムにおいても文献数は少なく, 確固たるエビデンスとは言えない結果であった.
- ・ エビデンスの強さ: 非常に弱い

## 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

マルチコンポーネント運動を用いた介入を行うことで, 転倒発生の減少やSPPBなどでの身体機能の改善が得られる可能性がある.

### ■ 患者にとって好ましくない効果

好ましくない効果(害)は報告がなく不明確であった.

### ■ バランス評価

マルチコンポーネント運動を実施することでアウトカムに対する有益な効果(小さい)はある. アウトカムに対する弊害は不明確であるものの, 簡便で費用等の負担は少ないため, 有益な効果が弊害を上回ると考えられる.

## 患者の価値観・希望

マルチコンポーネント運動によって転倒発生病数の減少や身体機能の改善が得られる可能性が示唆された. これらはADLやQOL, 生活活動範囲などに関与する可能性があるため, 患者にとって重要であると考えられる. マルチコンポーネント運動は特別な機器や設備を用いずに実施可能である.

## コストの評価

費用負担は少なく, 臨床適応性は高い.

## 文献

- 1) Barnett A, et al : Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people : a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2003 ; 32 : 407-414
- 2) Bonnefoy M, et al : The effects of exercise and protein-energy supplements on body composition and muscle function in frail elderly individuals : a long-term controlled randomised study. *Br J Nutr* 2003 ; 89 : 731-739
- 3) Cesari M, et al : A physical activity intervention to treat the frailty syndrome in older persons-results from the LIFE-P study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015 ; 70 : 216-222
- 4) Chin A Paw MJ, et al : Immunity in frail elderly : a randomized controlled trial of exercise and enriched foods. *Med Sci Sports Exerc* 2000 ; 32 : 2005-2011
- 5) Chin A Paw MJ, et al : Physical exercise and/or enriched foods for functional improvement in frail, independently living elderly : a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2001 ; 82 : 811-817
- 6) Fahlman MM, et al : Structured exercise in older adults with limited functional ability : assessing the benefits of an aerobic plus resistance training program. *J Gerontol Nurs* 2007 ; 33 : 32-39
- 7) Ferreira CB, et al : Effects of a 12-week exercise training program on physical function in institutionalized frail elderly. *J Aging Res* 2018 ; 2018 : 7218102
- 8) Gill TM, et al : Effect of structured physical activity on prevention of serious fall injuries in adults aged 70-89 : randomized

- clinical trial(LIFE Study). *BMJ* 2016 ; 352 : i245
- 9) Henderson RM, et al : Maintenance of physical function 1 year after exercise intervention in at-risk older adults : follow-up from the LIFE Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2018 ; 73 : 688-694
  - 10) Kim H, et al : Effects of exercise and milk fat globule membrane (MFGM) supplementation on body composition, physical function, and hematological parameters in community-dwelling frail Japanese women : a randomized double blind, placebo-controlled, follow-up trial. *PLoS One* 2015 ; 10 : e0116256
  - 11) Kim H, et al : Effects of exercise and tea catechins on muscle mass, strength and walking ability in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women : a randomized controlled trial. *Geriatr Gerontol Int* 2013 ; 13 : 458-465
  - 12) Lazowski DA, et al : A randomized outcome evaluation of group exercise programs in long-term care institutions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999 ; 54 : M621-M628
  - 13) Pahor M, et al : Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance : results of the lifestyle interventions and independence for Elders Pilot(LIFE-P) study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006 ; 61 : 1157-1165
  - 14) Lord SR, et al : The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages : a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2003 ; 51 : 1685-1692
  - 15) Manini TM, et al : Effect of physical activity on self-reported disability in older adults : results from the LIFE Study. *J Am Geriatr Soc* 2017 ; 65 : 980-988
  - 16) Sherrington C, et al : Group exercise can improve participants' mobility in an outpatient rehabilitation setting : a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2008 ; 22 : 493-502
  - 17) Siegrist M, et al : Fall prevention in a primary care setting. *Dtsch Arztebl Int* 2016 ; 113 : 365-372
  - 18) Tarazona-Santabalbina FJ, et al : A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly : a randomized clinical trial. *J Am Med Dir Assoc* 2016 ; 17 : 426-433

## 一般向けサマリー

- Q : 筋力増強トレーニングやバランス運動, 有酸素運動など, 複数の運動を組み合わせて(マルチコンポーネント運動)実施することを勧められました。このように複数の運動を行うことは効果があるのでしょうか。
- A : 筋力増強トレーニングやバランス運動, 有酸素運動など, 多種にわたる運動を組み合わせて実施することは, 体力を総合的に維持・向上させるために行います。必ずしも特別な機器や設備を用いることはありません。その効果は, まだ確実には実証されていませんが, 多くのよい成績が報告されています。

## 解説

### ■ マルチコンポーネント運動を行う目的

体力は多くの要素から成り立っています。代表例で言えば, 筋力, バランス能力, 持久力などを指します。これらの複数の要素で成り立っている体力を維持・向上させるためには, 1種類の運動だけでは足りないと言われています。そのため, 複数の種類の運動を組み合わせたマルチコンポーネント運動を行うことで, 総合的に体力を維持・向上させることが大きな目的となります。

体力の低下は, 日常生活での活動の制限や要介護となる要因の1つです。筋力やバランス能力が低下すると転倒を引き起こし, 骨折などの重大なケガをする可能性が高まります。また, 持久力の低下は体の疲労感を引き起こし, 長く歩くことが難しくなり日常の生活に支障をきたすことがあります。これに対して, マルチコンポーネント運動のように多種の運動を組み合わせて行い, 体力の低下を予防することで, 生き生きとした日常生活を過ごすことができます。

### ■ マルチコンポーネント運動の利点

- ①必ずしも特別な機器や設備を用いることはありません。
- ②個々の状態に合わせて, 運動の内容を選択できます。
- ③その効果は, まだ確実には実証されていませんが, 多くのよい成績が報告されています。

## 推奨作成の経過

### 重要臨床課題の確認

課題は60歳以上のフレイル高齢者に対するマルチコンポーネント運動が有用であるかを検討することである。

マルチコンポーネント運動は、歩行練習や筋力増強トレーニング、バランス運動などを組み合わせた内容となっており、日常生活活動や身体機能の改善を目的に施行されている。特別な機器や環境を必要としない内容であるため、多くの場所で利用されている。今回は、マルチコンポーネント運動の効果を検証し、その有用性について評価した。

### エビデンス評価

#### ■ 検索結果

検索式と検索結果は下記のとおりである。

[PubMed]

aged[MH]OR old OR older OR adult OR elder OR elderly OR senior AND“frail elderly”[MH]OR frailty[MH]OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail”OR“pre-frail”AND exercise[MH]OR multicomponent OR multifactorial OR multifactor OR multidomain OR composite

・検索結果：1,332件

[CENTRAL]

MeSH descriptor : [Aged]explode all trees OR old or older or adult or elder or elderly or senior AND MeSH descriptor : [Frail Elderly]explode all trees OR MeSH descriptor : [Frailty]explode all trees OR frail\*or frailty or”physically frail”or”physical frailty”or”pre-frail”or”prefrail”AND MeSH descriptor : [Exercise]explode all trees OR multicomponent OR multifactorial OR multifactor OR multidomain OR composite

・検索結果：455件

[PEDro]

1 frail\* AND exercise\* 1,452件

2 frail\* AND multi\* 475件

3 frail\* AND multicomponent 58件

4 frail\* AND multifactor\* 86件

5 frail\* AND multidomain 4件

6 frail\* AND composite 12件

[OTseeker]

aged OR old OR older\*OR adult\*OR elder\*OR elderly OR senior\* AND“frail elderly\*”OR frailty OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail\*”OR“prefrail\*”AND exercise\*OR multicomponent OR multifactorial OR multifactor OR multidomain OR composite

・検索結果：69件

## [医中誌]

高齢者/TH OR 80歳以上高齢者/TH OR 加齢/TH AND 虚弱高齢者/TH OR フレイル OR プレフレイル OR 虚弱 OR フレイルティアー AND 体育とトレーニング/TH OR 体力/TH OR 運動療法/TH OR 身体運動/TH OR 身体運動技術/TH OR サーキットトレーニング

・検索結果：874件

上記の検索より、1次および2次スクリーニングの結果、18件を取り込み、最終的に18件ともに採用した。

## ■ アウトカムの結果

エビデンスの強さ：非常に弱い

メタアナリシスの結果、マルチコンポーネント運動を実施することにより、転倒発生の減少(SMD 0.78, 95% CI 0.72-0.85), Short Physical Performance Battery(SPPB)の改善(SMD 1.21, 95% CI 1.02-1.44), フレイルスコアの改善(SMD 25.71, 95% CI 21.75-29.67), Timed Up and Go Test(TUG)の改善(SMD 5.38, 95% CI 2.73-8.03)への有意な効果が示唆された。また、転倒発生を除いて、効果の有無にかかわらず、いずれのアウトカムにおいても文献数は少なく、確固たるエビデンスとは言えない結果であった。

## ■ 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

マルチコンポーネント運動を用いた介入を行うことで、転倒発生の減少やSPPBなどの身体機能の改善が得られる可能性がある。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

好ましくない効果(害)は報告がなく不明確であった。

### ■ バランス評価

マルチコンポーネント運動を実施することでアウトカムに対する有益な効果(小さい)はある。アウトカムに対する弊害は不明確であるものの、簡便で費用等の負担は少ないため、有益な効果が弊害を上回ると考えられる。

## ■ 患者の価値観・希望

マルチコンポーネント運動によって転倒発生の減少や身体機能の改善が得られる可能性が示唆された。これらはADLやQOL、生活活動範囲などに関与する可能性があるため、患者にとって重要であると考えられる。マルチコンポーネント運動は特別な機器や設備を用いずに実施可能であり、患者の経済的負担は少ない。

## ■ コストの評価、臨床適応性

費用負担は少なく、臨床適応性は高い。

## ■ 委員会の意見

委員の91%が「60歳以上のフレイル高齢者に対して、マルチコンポーネント運動を行うことを条件付きで推奨する」という意見となった。マルチコンポーネント運動と有害アウトカムとの関連は示さ

れておらず、有益な効果が弊害を上回ると考えた。しかし、いずれのアウトカムについてもエビデンスの強さは「弱い」もしくは「非常に弱い」で、検証した RCT は少数であったことから上記に至った。

## 明日への提言

フレイル高齢者に対するマルチコンポーネント運動の効果を検証した研究は少なく、いずれのアウトカムに対してもエビデンスの強さは「非常に弱い」であった。今後、フレイル高齢者に対する臨床試験が増加することで、推奨される運動種の組み合わせなどを示すことが必要である。

## Future Research Question

質の高い研究論文の数が十分ではなかったため、引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。

# 60 歳以上のフレイル高齢者に対する運動と栄養の併用介入を行うことは有用か

**推奨** 60 歳以上のフレイル高齢者に対して、運動と栄養の併用介入を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・筋力の改善を目的とする場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	82% 9名	9% 1名	9% 1名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	60 歳以上
疾患・病態	フレイル	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
運動と栄養の併用介入/非介入			
O(Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	フレイル		
O2	握力		
O3	膝関節伸展筋力		
O4	SPPB(Short Physical Performance Battery)		
O5	フレイルスコア		

## 解説

### CQ の背景

60 歳以上のフレイル高齢者に対して運動療法と栄養療法を併用することが推奨されるかを検討する。低栄養や筋量、筋力、身体機能の低下は、フレイルの進行にかかわる重要な要素である。これらの要素の是正に際しては、運動療法と栄養療法の併用がより有効となる可能性があり、その効果を検討し、有用性について評価を行った。

### エビデンスの評価

- ・PubMed, CENTRAL, PEDro, OTseeker, 医中誌より検索を行い、1 次および 2 次スクリーニングの結果、12 編を採用した<sup>1-12)</sup>。
- ・フレイルの改善は認められなかった。2 編の無作為化対照試験における効果指標統合値はリスク比(95%信頼区間)で 1.32(0.73~2.38)であった。
- ・握力は有意に改善した。4 編の無作為化対照試験における効果指標統合値は平均値差(95%信頼区間)で 1.04(0.11~1.96)であった。

- ・膝関節伸筋力は有意に改善した。5編の無作為化対照試験における効果指標統合値は標準化平均値差(95%信頼区間)で0.50(0.19~0.80)であった。
- ・SPPB(Short Physical Performance Battery)の改善は認められなかった。2編の無作為化対照試験における効果指標統合値は平均値差(95%信頼区間)で0.25(-1.03~1.52)であった。
- ・フレイルスコアは有意に改善した。1編の無作為化対照試験における効果指標は、平均値差(95%信頼区間)で0.10(0.06~0.14)であった。
- ・これらのメタアナリシスにおいて、運動療法と栄養療法の併用は、フレイル高齢者に対する握力、膝関節伸筋力、フレイルスコアの有意な改善を認めたものの、SPPBやフレイルの改善については有意な改善は示されていない。また、効果の有無にかかわらず、いずれのアウトカムにおいても文献数は少なく、確固たるエビデンスとは言えない結果であった。
- ・エビデンスの強さ：非常に弱い

## ■ 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

運動療法と栄養療法の併用介入を実施することで、身体機能に加えて低栄養状態の改善が得られる可能性がある。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

好ましくない効果(害)は報告がなく不明確であった。

### ■ バランス評価

運動療法と栄養療法の併用介入は、筋力などのアウトカムに対して弱いながらも有益な効果が得られており、有害なアウトカムとの関連については明確には示されていない。このため、有益な効果が有害なアウトカムを上回る可能性が示唆されるが、運動単独の介入に比べてコストが増加するため、実施には注意を要する。

## ■ 患者の価値観・希望

栄養療法の併用に際してコストが生じるため、受諾に際して患者間でのばらつきが生じる可能性がある。

## ■ コストの評価、臨床適応性

運動療法と栄養療法の併用介入に際しては、中程度のコストが生じるため、臨床適応に際しては、十分な説明と同意が必要と考えられる。

## ■ 文献

- 1) Bonnefoy M, et al : The effects of exercise and protein-energy supplements on body composition and muscle function in frail elderly individuals : a long-term controlled randomised study. Br J Nutr 2003 ; 89 : 731-739
- 2) Chan DC, et al : A pilot randomized controlled trial to improve geriatric frailty. BMC Geriatr 2012 ; 12 : 58
- 3) Chin A Paw MJ, et al : Physical exercise and/or enriched foods for functional improvement in frail, independently living elderly : a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2001 ; 82 : 811-817
- 4) Chin A Paw MJ, et al : Physical exercise or micronutrient supplementation for the wellbeing of the frail elderly? A randomised controlled trial. Br J Sports Med 2002 ; 36 : 126-131
- 5) Corcoran MP, et al : Efficacy of an exercise and nutritional supplement program on physical performance and nutritional status in older adults with mobility limitations residing at senior living facilities. J Aging Phys Act 2017 ; 25 : 453-463
- 6) Kapan A, et al : Fear of falling reduced by a lay led home-based program in frail community-dwelling older adults : a randomised controlled trial. Arch Gerontol Geriatr 2017 ; 68 : 25-32
- 7) Kim H, et al : Effects of exercise and milk fat globule membrane (MFGM) supplementation on body composition, physical func-

- tion, and hematological parameters in community-dwelling frail Japanese women : a randomized double blind, placebo-controlled, follow-up trial. PLoS One 2015 ; 10 : e0116256
- 8) Kim H, et al : Effects of exercise and tea catechins on muscle mass, strength and walking ability in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women : a randomized controlled trial. Geriatr Gerontol Int 2013 ; 13 : 458-465
  - 9) Ng TP, et al : Nutritional, physical, cognitive, and combination interventions and frailty reversal among older adults : a randomized controlled trial. Am J Med 2015 ; 128 : 1225-1236. e1
  - 10) Rydwick E, et al : Effects of a physical training and nutritional intervention program in frail elderly people regarding habitual physical activity level and activities of daily living--a randomized controlled pilot study. Arch Gerontol Geriatr 2010 ; 51 : 283-289
  - 11) Rydwick E, et al : Effects of physical training on aerobic capacity in frail elderly people (75+ years). Influence of lung capacity, cardiovascular disease and medical drug treatment : a randomized controlled pilot trial. Aging Clin Exp Res 2010 ; 22 : 85-94
  - 12) Rydwick E, et al : Effects of a physical and nutritional intervention program for frail elderly people over age 75. A randomized controlled pilot treatment trial. Aging Clin Exp Res 2008 ; 20 : 159-170

## 一般向けサマリー

- Q : 運動に加えて栄養補助食品の摂取を勧められました。このように運動とともに栄養補給を行うことは効果があるのでしょうか。
- A : 運動と栄養補給を組み合わせることで、体力だけではなく、栄養状態の改善も期待できます。その効果は十分に実証されていませんが、フレイル高齢者の筋力を改善させる効果があったと報告されています。しかし、運動のみを実施した場合と比較して、より大きな効果があるかは十分にわかっていません。

## 解説

### ■ 運動に栄養を併用する目的

フレイル予防には運動が重要となりますが、良好な栄養状態が保たれているうえで実施することが重要です。しかしながら、フレイル高齢者では、歯や飲み込みに問題を抱えていることや食欲が低下していることがあり、栄養状態が不良になっている場合があります。そのため、運動を行う際にタンパク質やビタミンDといった栄養補助食品を摂取することは、運動の効果を確実なものにするために有効となる可能性があります。

### ■ 運動と栄養を併用する利点

- ①運動を実施する際に、栄養補給を行うことで、運動の効果をより確実なものにできる可能性があります。
- ②体力に加えて栄養状態も改善する可能性があります。

## 推奨作成の経過

### 重要臨床課題の確認

60歳以上のフレイル高齢者に対して運動療法と栄養療法を併用することが推奨されるかを検討する。

低栄養や筋量、筋力、身体機能の低下は、フレイルの進行にかかわる重要な要素である。これらの要素の是正に際しては、運動療法と栄養療法の併用がより有効となる可能性があり、その効果を検討し、有用性について評価を行った。

## エビデンス評価

### ■ 検索結果

検索式と検索結果は以下のとおりである。

[PubMed]

aged[MH]OR old OR older OR adult OR elder OR elderly OR senior AND“frail elderly”[MH]OR frailty[MH]OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail”OR“pre-frail”AND(“nutrition therapy”[MH]OR“dietary supplements”[MH]OR“nutritional status”[MH]OR diet[MH]OR cooking[MH]OR food[MH]OR“dietary proteins”[MH]OR“energy intake”[MH]OR vitamins[MH]OR calcium[MH]OR antioxidants[MH]OR minerals[MH]OR micronutrients[MH]OR supplement\*OR“amino acids”[MH]OR Branched-Chain[MH]OR beta-hydroxyisovaleric acid[Supplementary Concept][MH]OR Vitamin D[MH])

・ 検索結果：85 件

[CENTRAL]

((MeSH descriptor : [Aged]explode all trees)or(old or older or adult or elder or elderly or senior)and(MeSH descriptor : [Frail Elderly]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Frailty]explode all trees)or frail\*or(frailty or“physically frail”or“physical frailty”or“pre-frail”or“prefrail”))and((MeSH descriptor : [Exercise]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Physical Fitness]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Physical Exertion]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Walking]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Physical Endurance]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Running]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Swimming]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Bicycling]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Muscle Stretching Exercises]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Resistance Training]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Tai Ji]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Gymnastics]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Dancing]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Dance Therapy]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Yoga]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Jogging]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Sports]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Muscles]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Postural Balance]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Motor Skills Disorders]explode all trees)or(aerobic OR pilates OR“physical activity”OR“physical activities”OR resistance OR“power training”OR strength OR“muscle performance”OR“muscle function”OR“muscle power”OR balance OR postur\*))and((MeSH descriptor : [Nutrition Therapy]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Dietary Supplements]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Nutritional Status]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Diet]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Food]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Vitamins]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Cooking]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Dietary Proteins]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Energy Intake]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Calcium]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Antioxidants]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Minerals]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Micronutrients]explode all trees)or(MeSH descriptor : [Vitamin D]explode all trees)or(H descriptor : [Amino Acids]explode all trees)or(supplement\*))

・ 検索結果：293 件

[PEDro]

- 1 frail\* AND exercise\* AND nutrition\* 82 件
- 2 frail\* AND exercise\* AND diet\* 49 件
- 3 frail\* AND exercise\* AND supplement\* 86 件
- 4 frail\* AND exercise\* AND energy\* 86 件
- 5 frail\* AND fitness AND nutrition\* 64 件
- 6 frail\* AND fitness AND diet\* 38 件
- 7 frail\* AND fitness AND supplement\* 60 件
- 8 frail\* AND fitness AND energy\* 61 件
- 9 frail\* AND walking AND nutrition\* 15 件
- 10 frail\* AND walking AND diet\* 4 件
- 11 frail\* AND walking AND supplement\* 20 件
- 12 frail\* AND walking AND energy\* 10 件
- 13 frail\* AND activit\* AND nutrition\* 47 件
- 14 frail\* AND activit\* AND diet\* 22 件
- 15 frail\* AND activit\* AND supplement\* 32 件
- 16 frail\* AND activit\* AND energy\* 47 件
- 17 frail\* AND resistance\* AND nutrition\* 18 件
- 18 frail\* AND resistance\* AND diet\* 13 件
- 19 frail\* AND resistance\* AND supplement\* 26 件
- 20 frail\* AND resistance\* AND energy\* 32 件
- 21 frail\* AND strength\* AND nutrition\* 73 件
- 22 frail\* AND strength\* AND diet\* 32 件
- 23 frail\* AND strength\* AND supplement\* 76 件
- 24 frail\* AND strength\* AND energy\* 77 件

[OTseeker]

(aged OR old OR older\*OR adult\*OR elder\*OR elderly OR senior\*)AND(“frail elderly\*”OR frailty OR frail\*OR frailty OR“physically frail”OR“physical frailty”OR“pre-frail\*”OR“prefrail\*”) AND((exercise\*OR“physical fitness”OR“physical exertion”OR walking OR“physical endurance”OR running OR swimming OR bicycling OR aerobic OR jogging OR sport\*OR“physical activit\*”OR“resistance training”OR“resistance”OR“power training”OR“muscle”OR“strength\*”OR“muscle performance”OR“muscle function”OR“muscle power”OR“stretching”OR yoga OR gymnastic\*OR danc\* OR pilates OR“postural balance”OR“balance”OR“Motor Skills Disorder\*”OR“motor skill\*”OR“coordination disorder\*”OR“postur\*”OR“tai ji”OR“tai chi”OR“tai-ji”)

AND(“nutrition therapy”OR“dietary supplement\*”OR“nutritional status”OR diet OR cooking OR food\*OR“energy intake”OR vitamin\*OR calcium OR antioxidant\*OR mineral\*OR micronutrient\* OR supplement\*OR“amino acid\*”OR Branched-Chain OR beta-hydroxyisovaleric acid\*OR Vitamin D OR“dietary protein \*”))

・検索結果：12件

[医中誌]

(高齢者/TH OR 80歳以上高齢者/TH OR 加齢/TH)AND(虚弱高齢者/TH OR フレイル OR プレフレイル OR 虚弱 OR フレイルティ)AND((身体運動/TH OR 運動療法/TH OR 体力/TH OR 歩行運動/TH OR 身体持久力/TH OR ランニング/TH OR ジョギング/TH OR 水泳/TH OR 自転車/TH OR サイクリング/TH OR スポーツ/TH OR 筋力増強訓練/TH OR 体育とトレーニング/TH OR 筋力/TH OR レジスタンストレーニング/TH OR ヨガ/TH OR 身体運動技術/TH OR ストレッチング/TH OR 太極拳/TH OR 体操/TH OR 舞踏療法/TH OR 舞踏/TH OR ダンス OR ウォーキング OR 有酸素 OR 身体活動 OR 抵抗 OR トレーニング OR 筋/TH OR 筋機能訓練/TH OR 筋機能 OR 姿勢バランス/TH OR バランス OR 運動能力障害/TH OR 姿勢)

AND(食事療法/TH OR 栄養補助/TH OR 栄養補助食品/TH OR 栄養状態/TH OR 摂食/TH OR 調理/TH OR 食物/TH OR タンパク質/TH OR エネルギー摂取量/TH OR ビタミン/TH OR カルシウム/TH OR 抗酸化/TH OR 無機栄養素/TH OR 微量栄養素/TH OR 栄養指導/TH OR 栄養管理/TH OR 栄養学/TH OR 栄養飲料/TH OR 栄養機能食品/TH OR 栄養剤/TH OR 栄養食/TH OR 補助栄養/TH OR 栄養評価/TH OR 栄養価/TH OR アミノ酸/TH OR BCAA/TH OR 分岐鎖アミノ酸/TH OR ロイシン/TH OR バリン/TH OR イソロイシン/TH OR HMB/TH)

・検索結果：341件

上記の検索より、1次および2次スクリーニングの結果、14件を取り込み、最終的に12件を採用した。

## ■アウトカムの結果

フレイルの改善 エビデンスの強さ：非常に弱い

2件の無作為化対照試験における効果指標統合値はリスク比(95%信頼区間)で1.32(0.73~2.38)であった。

握力 エビデンスの強さ：非常に弱い

4件の無作為化対照試験における効果指標統合値は標準化平均値差(95%信頼区間)で1.11(0.49~1.73)であった。

膝伸展筋力 エビデンスの強さ：非常に弱い

5件の無作為化対照試験における効果指標統合値は標準化平均値差(95%信頼区間)で0.50(0.19~0.80)であった。

Short Physical Performance Battery(SPPB) エビデンスの強さ：非常に弱い

2件の無作為化対照試験における効果指標統合値は標準化平均値差(95%信頼区間)で0.51(-3.50~4.53)であった。

フレイルスコア エビデンスの強さ：弱い

1件の無作為化対照試験における効果指標は、標準化平均値差(95%信頼区間)で1.12(0.69~1.56)であった。

これらのメタアナリシスにおいて、運動療法と栄養療法の併用は、フレイル高齢者に対する握力、膝伸展筋力、フレイルスコアの有意な改善を認めたものの、SPPBやフレイルの改善については有意な改善は示されていない。また、効果の有無にかかわらず、いずれのアウトカムにおいても文献数は

少なく、確固たるエビデンスとは言えない結果であった。

## ■ 益と害のバランス評価

### ■ 患者にとって好ましい効果

運動と栄養の併用介入を実施することで、身体機能に加えて低栄養状態の改善が得られる可能性がある。

### ■ 患者にとって好ましくない効果

好ましくない効果(害)は報告がなく不明確であった。

### ■ バランス評価

運動と栄養の併用介入は、筋力などのアウトカムに対して弱いながらも有益な効果が得られており、有害なアウトカムとの関連については明確には示されていない。このため、有益な効果が有害なアウトカムを上回る可能性が示唆されるが、運動単独の介入に比べコストが増加するため、実施には注意を要する。

## ■ 患者の価値観・希望

栄養の併用に際してコストが生じるため、受諾に際して患者間でのばらつきが生じる可能性がある。

## ■ コストの評価、臨床適応性

運動と栄養の併用介入に際しては、中等度のコストが生じるため、臨床適応に際しては、十分な説明と同意が必要と考えられる。

## ■ 委員会の意見

委員の82%が「当該介入の条件付き推奨」という意見であった。運動と栄養の併用介入は、筋力などのアウトカムを改善する効果が得られているものの、研究は少なく、いずれのアウトカムについてもエビデンスの強さは弱いものであった。また、運動単独の介入に比べコストが増加するが、コストに見合った効果を明確に得られるとは言い難く、上記の結論に至った。

・「当該介入に反対する条件付き推奨」という意見(9%)。

当該介入によるアウトカムの改善効果が弱いにもかかわらず、栄養の併用による費用負担が大きい。また栄養の過剰摂取が、循環器疾患や腎疾患、糖尿病といった疾病の原因やさらなる悪化につながる可能性が懸念される。

・「当該介入の強い推奨」という意見(9%)。

栄養の併用により、運動の効果をより強固なものにできる可能性がある。

## ■ 明日への提言

フレイル高齢者に対する運動と栄養の併用介入の効果を検証した研究は少なく、いずれのアウトカムに対してもエビデンスの強さは「非常に弱い」であった。今後、フレイル高齢者に対する臨床試験が増加することで、推奨される運動内容や栄養内容などを示すことが必要である。

## Future Research Question

質の高い研究論文の数が十分ではなかったため、引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。