

# 攻めの栄養療法の概念と臨床への適用：日本リハビリテーション栄養学会管理栄養士部会によるポジションペーパー

Aggressive nutrition therapy-concept and implication for clinical practice : the Japanese Association of Rehabilitation Nutrition position paper

西岡心大<sup>1)</sup>, 中原さおり<sup>2)</sup>, 高崎美幸<sup>3)</sup>, 塩濱奈保子<sup>4)</sup>, 小蔵要司<sup>5)</sup>, 鈴木達郎<sup>6)</sup>, 横井(吉村)由梨<sup>7)</sup>, 二井麻里亜<sup>8)</sup>, 前田圭介<sup>9)</sup>, 若林秀隆<sup>10)</sup>

**key words** 攻めの栄養療法, 低栄養, サルコペニア

**abstract**

攻めの栄養療法とはエネルギー消費量にエネルギー蓄積量を加味して必要エネルギー量を設定する栄養管理法であり, 低栄養やサルコペニア患者に適用となる。本ポジションペーパーは攻めの栄養療法の概念, 適応と禁忌, 各種病態下における攻めの栄養療法の効果や限界, 個別性について記述することを目的として, 日本リハビリテーション栄養学会管理栄養士部会が作成し, 日本リハビリテーション栄養学会が承認したものである。攻めの栄養療法は低栄養やサルコペニアの病因, 各種病態における栄養代謝状態を個別に評価したうえで適用すべきである。栄養必要量の算出に際してはエネルギー蓄積量を付加し, 経口摂取, 経管栄養, 静脈栄養の全ての栄養管理法を適切に選択し栄養プランを立案する。攻めの栄養療法に関するエビデンスは不十分であり, 臨床現場における実践と質の高い臨床研究による検証が不可欠である。

## はじめに

ヒトが生命活動を維持するためには外界からエネルギーを摂取する必要がある。エネルギー必要量は基礎代謝, 熱産生, 身体活動や労作などの基本的要素に加え, 小児における成長, 妊産婦にお

ける胎児の発育や母乳分泌による喪失量によって規定され, 安静時エネルギー消費量, 食事誘発性エネルギー消費量, 活動誘発性エネルギー消費量に大別される<sup>1,2)</sup>。これらの構成要素を基盤として推測したエネルギー必要量は, 対象者の「現在

1) Shinta Nishioka  
長崎リハビリテーション病院栄養管理室  
2) Saori Nakahara  
鈴鹿中央総合病院栄養管理科  
3) Miyuki Takasaki  
鶴巻温泉病院栄養サポート室  
4) Naoko Shiohama  
済生会京都府病院栄養科  
5) Yoji Kokura  
介護医療院恵寿鳩ヶ丘栄養管理課  
6) Tatsuro Suzuki

産業医科大学若松病院栄養部  
7) Yuri Yokoi-Yoshimura  
ナカジマ薬局栄養サポート課  
8) Maria Nii  
さくら会病院栄養科  
9) Keisuke Maeda  
国立長寿医療研究センター老年内科  
10) Hidetaka Wakabayashi  
東京女子医科大学大学院医学研究科リハビリテーション科学分野

の」栄養状態を維持したり、成長や胎児の発育、体外への喪失の補填のために十分な熱量であると考えることができる。

一方、低栄養患者においては飢餓および炎症によって骨格筋を中心とした体細胞量が大きく減少する<sup>3,4)</sup>。同様に、加齢、栄養摂取不足、疾患、不活動は骨格筋障害であるサルコペニアを引き起こす<sup>5)</sup>。これらの患者に対して栄養管理を行う際には「現状の」栄養状態を維持するだけでは不十分で、除脂肪体重や骨格筋量を回復するために多くのエネルギーを必要とすることは想像に難くない。このような状況下でエネルギー必要量を調整する必要があることは臨床栄養領域においては従前より知られていた<sup>6,7)</sup>。しかしながら、低栄養やサルコペニアを有する患者に対しこれらを改善させるための栄養管理法を明確に表した概念はこれまで存在しなかった。また回復期リハビリテーション（以下リハ）病棟においては低栄養が広く認められ<sup>8)</sup>、栄養状態の改善や体重増加が日常生活動作（Activities of daily living；ADL）の改善と関連することから<sup>9-11)</sup>、臨床現場において栄養状態を改善するための栄養管理法を定義することの意義は大きい。

このような背景から、低栄養やサルコペニア患者に対する「攻めの栄養療法」(aggressive nutrition therapy)の概念が提案された<sup>12)</sup>。攻めの栄養療法とは、通常の栄養管理でエネルギー必要量とみなしてきたエネルギー消費量に加え、エネルギー蓄積量を付加してエネルギー必要量を設定する栄養管理法である(図)<sup>12)</sup>。エネルギー蓄積量とは、低栄養やサルコペニアを改善させるために必要なエネルギーを指す。体重1kg当たりの貯蔵エネルギーはおおよそ7,500kcalとされているため<sup>13)</sup>、1kg体重を増やすためのエネルギー蓄積量は7,500kcalを定められた期間で除した値となる(例：1kg/月の体重増加≒250kcal)。高齢者においては1kgの体重増加に必要とされるエネルギーは8,800kcal～22,600kcalとより高い<sup>14)</sup>。また、サルコペニアを予防するためにもエネルギーを十分に摂取することが重要であり、エネルギー摂取不足はサルコペニア発症リスクとなる<sup>15)</sup>。さ

らにサルコペニアにより嚥下障害を生じた患者や、集中治療後の回復期リハにおいては少なくとも35kcal/kg理想体重/日が必要だとされ、超急性期、急性期と比較して必要エネルギーを増加させる必要がある<sup>16,17)</sup>。これらのことから、低栄養やサルコペニア患者においてはその回復のために攻めの栄養療法を適用することが望ましい。

本ポジションペーパーは攻めの栄養療法の概念を理解し、適応と禁忌を提示すること、および各病態下における攻めの栄養療法の効果や限界、個別性について記述することを目的とし、日本リハビリテーション栄養学会が作成したものである。なお、本ポジションペーパーのスコープからは外れるが、体脂肪の増加など有害な帰結を避け、機能・活動・参加および生活の質の向上を最大化するため、攻めの栄養療法には適切なリハを併用することを推奨する。

## 攻めの栄養療法の適応と禁忌

Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM)の低栄養基準では、背景の原因によって低栄養を4つに分類している。そのうち3つは疾病・傷害に関したものであり、炎症の程度と疾患のタイプによって区別されている。炎症を伴う慢性疾患による低栄養(Chronic disease with inflammation)、炎症がわずか、あるいは認められない慢性疾患による低栄養(Chronic disease with minimal or no perceived inflammation)、高度の炎症を伴う急性疾患あるいは外傷による低栄養(Acute disease or injury with severe inflammation)である。炎症を伴う慢性疾患による低栄養にはがん、慢性心不全、慢性閉塞性肺疾患などが含まれる。炎症はわずか、あるいは認められない慢性疾患による低栄養には、嚥下障害を伴う脳卒中症例(特に亜急性期や回復期)、食事摂取量低下を伴う認知症症例、短腸症候群などが含まれる。高度の炎症を伴う急性疾患あるいは外傷による低栄養には熱傷、急性感染症などが含まれる。これらの他に炎症によらない飢餓による低栄養(malnutrition related to starvation without inflammation)がある<sup>17)</sup>。

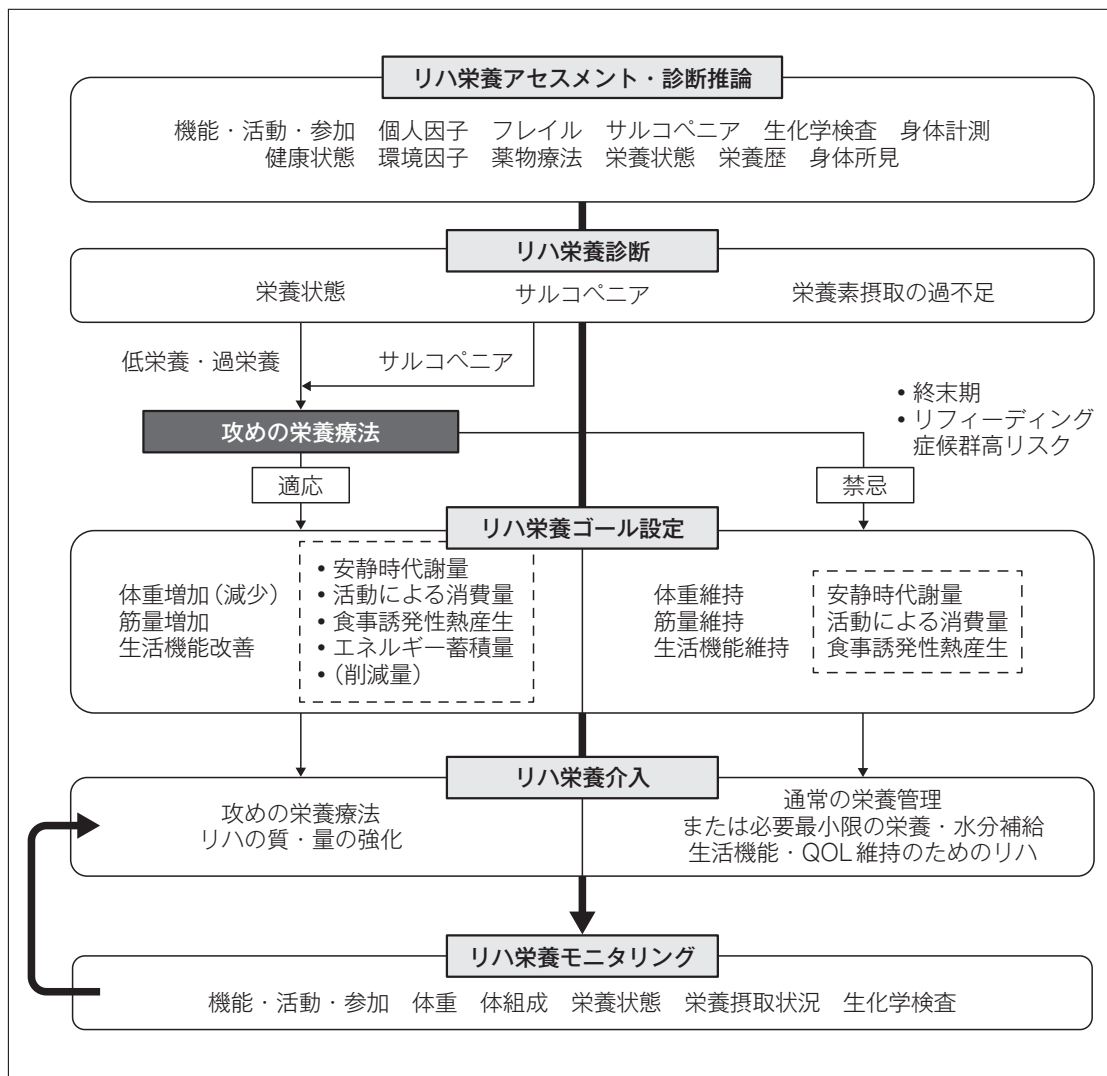


図 攻めの栄養療法とリハビリテーション栄養ケアプロセス

リハビリテーション栄養診断により低栄養やサルコペニアを認めた場合、攻めの栄養療法の適応を考慮する。

攻めの栄養療法を開始する時期や適応は、低栄養の原因、炎症の程度、さらに改善の必要性の有無によって異なる(表1)。終末期や、生活機能の改善が困難と予測される場合は、攻めの栄養療法の適応ではない。

1) 炎症を伴う慢性疾患による低栄養 (Chronic disease with inflammation)

がんは前悪液質、悪液質、不可逆性悪液質に分類される(表2)<sup>18)</sup>。前悪液質は軽度の代謝異常である。悪液質は代謝異常のため筋肉や体重の減少

がみられる。前悪液質、悪液質は攻めの栄養療法の適応である。前悪液質、悪液質では栄養介入により Performance status, quality of life (QOL), 食事摂取量が改善するとの報告があり、また管理栄養士による栄養指導や、高たんぱく質、高エネルギーの栄養管理が推奨されている<sup>19-22)</sup>。一方、不可逆性悪液質、終末期は予後予測が3カ月未満、異化亢進の状態であり、通常栄養サポートでは改善困難である。この時期の栄養管理の目的はQOLの維持や悪化を抑えることであり、栄養改善ではないため、一律に静脈栄養や経腸栄養を

表1 低栄養分類と攻めの栄養療法の適応・禁忌

疾患	炎症	攻めの栄養療法の適応例	攻めの栄養療法の禁忌
慢性疾患	慢性炎症	がん 慢性心不全 慢性閉塞性肺疾患	終末期 リフィーディング症候群高リスク患者
慢性疾患	最小orなし	脳卒中(亜急性期・回復期) 食事摂取量低下を伴う認知症 短腸症候群 神経性やせ症	終末期 リフィーディング症候群高リスク患者
急性・外傷疾患	急性炎症	熱傷 急性感染症	リフィーディング症候群高リスク患者 高度侵襲下(集中治療中など)
関連なし	なし	断食 貧困や社会環境要因 食事摂取不良 不適切な栄養管理	リフィーディング症候群高リスク患者

表2 がん悪液質分類と攻めの栄養療法の適応

がん悪液質分類	特徴	攻めの栄養療法の適応
前悪液質	軽度の代謝異常による軽度の体重減少	適応
悪液質	代謝異常による筋肉量減少や体重減少	適応
不可逆性悪液質	異化亢進による筋肉量減少や体重減少 通常の栄養サポートの対応困難 予後予測3カ月未満	禁忌

投与すべきでない<sup>22)</sup>。食べたい食事 (selective taste steering) や安楽な栄養 (comfort feeding) による苦痛の緩和が目標となり<sup>23)</sup>、攻めの栄養療法の適応とならない。

一方、慢性心不全では、たんぱく質摂取量を1.2~1.5g/kg現体重/dayとすることが推奨されており、攻めの栄養療法の適応である<sup>24)</sup>。低栄養を有する慢性閉塞性肺疾患患者では、低強度の運動療法に栄養療法を併用したランダム化比較試験において、介入群で有意な体重増加、呼吸機能改善、大腿四頭筋筋力改善、6分間歩行距離改善、QOL改善、CRP改善が認められた<sup>25)</sup>。このことから、炎症を伴う慢性疾患による低栄養は攻めの栄養療法の適応だと考えられる。

2) 炎症がわずか、あるいは認められない慢性疾患による低栄養 (Chronic disease with minimal or no perceived inflammation)

代表例として脳卒中が挙げられる。脳卒中リハ

患者に高エネルギー、高たんぱく質 (2kcal/ml, たんぱく質9g/100ml) の経口補助食品 (Oral nutritional supplements ; ONS) を使用すると、標準的なONS (1kcal/ml, たんぱく質4g/100ml) を使用した群と比較してFIMの運動スコアと6分間歩行距離がより高かったとの報告があり<sup>26)</sup>、攻めの栄養療法の適応だと考えられる。実際、「脳血管疾患患者におけるリハビリテーション栄養診療ガイドライン」では、高齢患者において強化型栄養療法を行うことが提案されている<sup>27)</sup>。低栄養の軽度~中等度認知症高齢患者においても高エネルギー・高たんぱく質ONSを使用すると体重、body mass index (BMI)、認知機能が改善するため<sup>28)</sup>、攻めの栄養療法の適応である。一方、認知症終末期患者では攻めの栄養療法は適応にならない<sup>29)</sup>。

栄養不良を伴う短腸症候群では消費エネルギー量が増加しているため安静時エネルギー消費量 (REE) の1.4倍のエネルギー量が必要である<sup>30,31)</sup>。栄養改善のためにはさらなるエネルギー量が必要

であり、攻めの栄養療法が適応となる。拒食症患者の必要エネルギー量は高く、入院の場合30～40kcal/kg現体重/day(最大70～100kcal/kg現体重/day)である。また、体重維持のため50～60kcal/kg現体重/dayと一般の人よりも高いエネルギー量が必要である<sup>32)</sup>。

### 3) 高度の炎症を伴う急性疾患あるいは外傷による低栄養(Acute disease or injury with severe inflammation)

熱傷、重症感染症などが本タイプの低栄養の原因となる。深度2～3度、体表面積の10～80%の熱傷患者にエネルギー30kcal/kg(現体重)を投与した群はそれ未満の群より死亡率が低いとの報告があり、攻めの栄養療法を適応することが望ましい<sup>33)</sup>。Intensive care unit(ICU)滞在中の重症患者は最初の1週間はREEの70%未満<sup>34)</sup>、もしくは20kcal/kg現体重/day、または推定エネルギー必要量の約80%とする<sup>35)</sup>。初期段階では、エネルギーは目標値に向けて徐々に前進することが推奨されるため攻めの栄養療法の適応ではない。しかしたんぱく質は、初期の段階から少なくとも1.3g/kg現体重/dayを目標とする。また、ICU入室中と退室後は、より高いエネルギーの目標値を設定し、できれば運動を併用すべきで攻めの栄養療法の適応である<sup>7)</sup>。

リフィーディング症候群高リスク患者の場合、1～3日目は5～10kcal/kg現体重/dayで開始し、4～6日目は10～20kcal/kg現体重/day、7～9日目で20～30kcal/kg現体重/day、10日目以降で必要量に増量することが推奨され<sup>36)</sup>、攻めの栄養療法は禁忌である。

### 4) 炎症によらない飢餓による低栄養(malnutrition related to starvation without inflammation)

本タイプはフレイル、サルコペニアを認める患者に広く認められる。フレイル高齢者ではたんぱく質摂取量が少なくたんぱく質分解が亢進している<sup>37)</sup>。この状態は高たんぱく食(たんぱく質エネルギー比16.9%)の短期摂取によっては改善され

ないが、正味のたんぱく代謝は正に傾く<sup>37)</sup>。

サルコペニアの高齢者に対する運動と栄養補充の複合介入効果を検証した調査では、骨格筋量が増加する可能性が示唆されている<sup>38)</sup>。また、系統的レビューではサルコペニアの高齢者に対する栄養補給は筋肉量と筋力を改善する報告されている<sup>39)</sup>。これらの報告に基づき、フレイル、サルコペニアの高齢者は攻めの栄養療法の適応であると考えられる。

## 病態別の攻めの栄養療法

### 1) 低栄養およびサルコペニア

低栄養やサルコペニアを認めると嚥下機能やADL、自宅退院率などの予後が悪化するため、リハを行う患者の低栄養やサルコペニアを改善することは重要である<sup>40,41)</sup>。低栄養の脳卒中、大腿骨骨折、肺炎患者では栄養改善により嚥下機能やADLが改善する<sup>9,10,42)</sup>。従来の栄養管理では、小児や妊産婦を除いて1日エネルギー消費量を1日エネルギー必要量としていた。しかし、この方法では低栄養やサルコペニアを維持できても改善できない。栄養改善には、1日のエネルギー消費量にエネルギーやたんぱく質を加え、蓄積量を加味した攻めの栄養療法が必要である<sup>12)</sup>。

#### ①低栄養

GLIM基準による低栄養の有病率は、日本の急性期病院で18.0～33.0%<sup>43,44)</sup>、リハ病棟で66.9%<sup>45)</sup>と報告されている。低栄養の原因としては、急性疾患や慢性疾患、社会経済的または環境的要因による飢餓、栄養素摂取不足がある<sup>17)</sup>。回復期リハを受けている低体重患者ではBMI 0.7kg/m<sup>2</sup>以上の体重増加がADLの改善に関連している<sup>11)</sup>。このような体重増加を得るためには高エネルギー摂取が必要で、高齢者では除脂肪体重1kgを増加させるために8,800kcal～22,600kcalが必要との報告もある<sup>14)</sup>。このような栄養管理により栄養状態が維持・改善すると、脳血管疾患患者ではADLの改善が得られると報告されている<sup>46-49)</sup>。

#### ②サルコペニア

サルコペニアの定義は文献により異なるが、

60～70歳での有病率は5～13%と報告され、80歳を超える高齢者での有病率は11～50%に及んでいる<sup>50)</sup>。サルコペニアの改善には、1.0～1.5g/kg理想体重/dayのたんぱく質摂取とレジスタンス運動の併用が推奨されている<sup>51)</sup>。また、25-ヒドロキシビタミンD (25[OH]D) 欠乏状態の高齢者ではビタミンDを補給する<sup>52)</sup>。高齢者の骨格筋ではアミノ酸投与により筋蛋白は合成されにくく<sup>53)</sup>、毎食良質なたんぱく質25～30gの摂取が推奨される<sup>24)</sup>。たんぱく質を効率的に利用するために十分なエネルギー摂取が必要となる<sup>24)</sup>。一方、ロイシンの天然代謝産物であるβ-ヒドロキシβ-メチルブチレート(HMB)の摂取と運動は、リハを受けていない高齢者の体組成と体力の改善に有益との報告がある<sup>54-57)</sup>。サルコペニアに対する攻めの栄養療法についての知見は少ないが、現時点では適応であると考えられる。

## 2) 摂食嚥下障害および誤嚥性肺炎

全身のサルコペニアは摂食嚥下障害と関連する<sup>58-61)</sup>。脳卒中や神経筋疾患などの摂食嚥下障害の原因疾患に由来しない、全身と嚥下関連筋のサルコペニアによる摂食嚥下障害は、サルコペニアの摂食嚥下障害とよばれている<sup>16)</sup>。サルコペニアの摂食嚥下障害の発症リスクは、身体機能低下や低栄養、筋力低下、筋肉量減少である<sup>62-64)</sup>。そのため、舌圧増加など嚥下関連筋群だけでなく、全身の筋肉に影響を与えるレジスタンストレーニングを含むリハビリプログラムが嚥下機能の改善には有効である<sup>65-67)</sup>。

リハと攻めの栄養療法により、低栄養やサルコペニア、摂食嚥下障害を改善できる。サルコペニアの摂食嚥下障害の改善には、約35kcal/kg理想体重/dayの栄養療法が有効である<sup>68-70)</sup>。また、30kcal/kg理想体重/dayの栄養管理が有効という報告もあり<sup>71)</sup>。現時点では、30～35cal/kg理想体重/dayを栄養管理の目標とすることが望ましい。また、1.2g/kg理想体重/dayのたんぱく質の摂取が、サルコペニアの摂食嚥下障害患者の舌圧を改善する可能性が報告されている<sup>72)</sup>。個別に考慮された栄養管理が栄養改善やADL改善に

有効であるため<sup>73)</sup>、嗜好に合わせた食事の提供や、機能に合わせた適切な食事形態の調整が必要である。具体的には、患者が摂取したいものを聞き取りして提供したり、食事とは別におやつを提供したりすることも有効である。また、ONSを利用する場合は、嗜好や長期継続によるONSの摂取量減少を考慮し、定期的にONSを変更するなどの細やかな対応が必要になる。ゼリーやジュース、甘くないスープタイプのものなど、個々の嗜好や嚥下機能に合わせて幅広く対応できる環境の整備も重要である。食事時間だけでなく、リハ中やリハ後の水分補給としてONSを利用し、摂取しやすいタイミングを多職種で検討することも有効である。

誤嚥性肺炎は、発症前から低栄養やサルコペニアを認めることが多い<sup>74)</sup>。入院後はさらに肺炎による侵襲や安静・禁食指示による不活動、摂取栄養量不足などにより医原性サルコペニアが起りやすい<sup>75)</sup>。誤嚥性肺炎では、炎症により呼吸筋、骨格筋、嚥下筋の萎縮が引き起こされる<sup>76)</sup>。また、長期にわたる栄養不足は、全身の筋肉量減少だけでなく、嚥下筋のサルコペニアによって嚥下障害を悪化させる<sup>16)</sup>。誤嚥性肺炎では、入院3日以内に理学療法士(Physical Therapist: PT)が介入することで院内死亡率が低下するとされ<sup>77)</sup>、言語聴覚士だけでなく、PTの早期介入も同時に必要である。嚥下機能の改善には、嚥下筋だけでなく、全身の筋肉のレジスタンストレーニングを含むリハビリプログラムが有効である<sup>67)</sup>。全身性のサルコペニアに対するリハと同時に低栄養改善のための栄養管理が重要となる。

攻めの栄養療法による低栄養改善により誤嚥性肺炎の再発予防や予後改善ができる<sup>42)</sup>。しかし、入院後には食事摂取時の誤嚥リスクが考慮され、絶食となることが多いため問題である。さらに、絶食中の静脈栄養管理では推奨量の20kcal/kg現体重/dayを投与されることは少ない<sup>78)</sup>。急性期病院入院後に嚥下障害を呈した患者において、22kcal/kg現体重/day未満の摂取栄養量では、嚥下障害からの回復が悪いことが報告されている<sup>79)</sup>。そのため、現時点では急性期において

20~22kcal/kg 現体重/day以上の栄養投与を目標とすることが望ましい。その後、同化期となれば摂食嚥下障害の改善に必要な30~35kcal/kg理想体重/dayを目標とする。誤嚥性肺炎患者の65%は7日以内に経口摂取が開始となるが<sup>78)</sup>、嚥下調整食は通常の病院食と比べて必要栄養量を満たすことが難しい<sup>80,81)</sup>。嚥下調整食の栄養量を確保するためには、中鎖脂肪酸オイルやプロテインパウダーの利用、ONSを利用したメニューを取り入れるなどの工夫が必要である。また、摂食嚥下障害の攻めの栄養療法と同様に、個々の嗜好や適切な食事形態への対応、ONSの利用への配慮も重要となる(摂食嚥下障害の項を参照)。経口摂取から十分な栄養量が確保できない場合や経口摂取ができない場合には、経管栄養管理も検討が必要である。経口摂取と経管栄養を併用する場合には、経口摂取後に経管栄養を投与したり、次の食事摂取量への影響が出にくいように投与量を減じたりするなど、経口摂取の妨げにならない配慮が必要である。

### 3) 糖尿病

糖尿病患者において低栄養とサルコペニアはそれぞれ15%と21%に認められる<sup>82,83)</sup>。一方、サルコペニア肥満も15%に認められる<sup>84)</sup>。糖尿病患者はサルコペニアを合併しやすく、2型糖尿病患者は正常血糖者と比較してサルコペニアのリスクが1.5倍高い<sup>85)</sup>。糖尿病は単独でADL、手段的ADL、移動障害のリスクを1.5~1.8倍増加させるが<sup>86)</sup>、サルコペニアを合併することでさらにこれらのアウトカムに負の影響を与える可能性が高い。また、糖尿病患者における低栄養は死亡リスクの増加と関連している<sup>82)</sup>。したがって、糖尿病患者で低栄養やサルコペニアを有している患者への介入が重要である。

栄養療法で低栄養やサルコペニアを予防・改善できれば糖尿病患者のアウトカムに貢献できる可能性がある。日本糖尿病学会による「2019年糖尿病診療ガイドライン」は、高齢者の目標総エネルギー摂取必要量について、目標体重kg(原則として患者の年齢を考慮して決定する)×25~35以上

のエネルギー係数(kcal/kg)で算出することを推奨している<sup>87)</sup>。また、普通の労作では30~35kcal/kg/dayを、重い労作では35kcal/kg/day以上のエネルギー係数が設定されている。さらに、高齢者のフレイル予防では身体活動レベルよりも大きい係数を設定でき、肥満で減量をはかる場合には身体活動レベルより小さい係数を設定する<sup>87)</sup>。高齢の2型糖尿病患者においてエネルギー摂取量はサルコペニアの存在と負の関連を認めることから<sup>88)</sup>、エネルギーは十分量の摂取が必要である。攻めの栄養療法の観点からは、サルコペニアや低栄養を有する、またはそのリスクを有する糖尿病患者には30kcal/kg目標体重/day以上のエネルギー係数の使用が望ましい。

また、高齢糖尿病患者では、1.0g/kg現体重/day以上のたんぱく質を摂取したグループは、膝伸展力と身体機能の低下が少なかった<sup>89)</sup>。一方、たんぱく質摂取量の増加が糖尿病性腎症のリスクの増加と関連していることを示すエビデンスはない<sup>87,90)</sup>。したがって、糖尿病性腎症の高齢患者では一律にたんぱく質を制限することは控えるべきである。

サルコペニアを予防し身体機能と筋力を維持するためにはエネルギーを十分に摂取したうえで1.0g/kg現体重/dayのたんぱく質が必要だと考えられる。糖尿病の高齢者の食事戦略は、年齢が上がるにつれて肥満の治療のための食事制限からサルコペニアの予防のための食事に移行する必要がある。

一方、糖尿病患者の攻めの栄養療法を行う際、sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors(SGLT2阻害薬)の使用には注意が必要である。SGLT2阻害薬は2型糖尿病治療薬として発売された後、心不全患者への主要心血管イベントの転帰の改善、死亡のリスクの減少、心不全発症低減効果があるとして近年使用が推奨されている<sup>91)</sup>。しかしながらSGLT2阻害薬はグルカゴン分泌を促進し、骨格筋のたんぱく質を分解しサルコペニアを惹起する<sup>92)</sup>。実際に、高齢2型糖尿病患者においてSGLT2阻害薬の投与がサルコペニアを引き起こした症例報告がなされている<sup>93)</sup>。高齢糖尿

病患者では、サルコペニアやADLの低下を予防するため、SGLT2阻害薬の使用は慎重に行うべきである。

#### 4) 慢性腎不全

慢性腎臓病 (chronic kidney disease ; CKD) のサルコペニアは、非透析期の29~37%<sup>94)</sup>、透析期の37~45%<sup>95)</sup>に認める。また、Subjective Global AssessmentとMalnutrition-inflammation Scoreで評価したProtein-Energy Wasting (PEW) は、glomerular filtration rate ; GFR (G) ステージ3~5の非透析期患者の11~54%、透析期患者の42%に認める<sup>96)</sup>。CKD患者がサルコペニア<sup>97)</sup>やPEW<sup>98)</sup>を合併すると死亡リスクが高くなるため、サルコペニアやPEWへ介入は重要である。

2019年日本腎臓学会はサルコペニア・フレイルを合併した保存期CKDの食事療法の提言を発表した<sup>99)</sup>。提言には、たんぱく質の上限の目安の考え方が含まれており、末期腎不全リスクが高いCKDでも、死亡リスクやサルコペニアの程度などから、たんぱく質制限の緩和を考慮することが含まれている。各CKDステージにおけるたんぱく質制限の緩和は、ステージG1-2では過剰な摂取を避ける(1.5g/標準体重/day)、ステージG3ではたんぱく質制限を緩和するCKDと優先するCKDが混在する(緩和するCKD:1.3g/標準体重/day、優先するCKD:該当ステージ推奨量の上限)、ステージG4-5ではたんぱく質制限を優先するが病態により緩和する(緩和する場合:0.8g/標準体重/day)。さらにこれらの値は柔軟な対応が重要で上限を超えることを避けるものではないとしている。したがって、CKD患者の攻めの栄養療法のたんぱく質は、これら緩和する場合の値を上限の目安にしつつ、サルコペニアと腎機能の指標をモニタリングしながら対応することがよいと考えられる。たんぱく質摂取量の増加が糖尿病性腎症のリスクの増加と関連していることを示す証拠はないため<sup>87,90)</sup>、糖尿病性腎症患者では一律にたんぱく質を制限することは控えるべきである。なお、上記の提言には透析期のたんぱく質摂取量についての記載はない。血液透析(週

3回)と腹膜透析のたんぱく質の上限は、2014年に日本腎臓病学会が発表した「慢性腎臓病に対する食事療法基準2014年」を参考に、血液透析(週3回)と腹膜透析ともに1.2g/標準体重/dayが目安になると思われる<sup>100)</sup>。

エネルギー摂取については、代謝的に安定しているCKDステージG1-5または腎移植後の成人では、年齢、性別、身体活動のレベル、体重状態の目標、および併発する疾患に基づいて25~35kcal/kg/dayが推奨されている<sup>101)</sup>。CKD患者はエネルギーの代謝機能が損なわれる可能性があるため、PEWを予防するには適切なエネルギー摂取量を維持する必要がある<sup>101)</sup>。透析患者の症例報告では、経腸栄養でエネルギーを38kcal/kgドライウエイト/day、たんぱく質を1.2g/kgドライウエイトkg/dayを摂取しつつ、リハ栄養管理を実施したところ栄養状態と身体機能が改善した<sup>102)</sup>。

保存期CKD患者ではたんぱく質制限の優先および緩和は、GFRと尿蛋白量だけでなく、腎機能低下速度や末期腎不全の絶対リスク、死亡リスクやサルコペニアの程度などから総合的に判断する必要がある<sup>99)</sup>。緩和する指標として、尿蛋白量0.5g/日未満、腎機能低下速度-3.0(あるいは-5.0)mL/分/1.73m<sup>2</sup>/年未満、末期腎不全の絶対リスク5%未満が考えられている<sup>99)</sup>。末期腎不全の絶対リスクは、年齢、性別、eGFR、アルブミン排泄率から構成される回帰式で算出可能であり<sup>103)</sup>、正確性の検討も行われている<sup>104)</sup>。末期腎不全の絶対リスクは0~5%はリスクが低い、5~15%は中程度、15%以上は高いと評価でき、2年後と5年後の絶対リスクが算出できるウェブサイトもある<sup>99,105)</sup>。

#### 5) がん悪液質

がん患者は、化学療法および放射線療法などの二次的要因によって引き起こされる低栄養により、サルコペニアおよびフレイルのリスクが高い<sup>106,107)</sup>。2,916人を調査した20研究を対象としたシステムティックレビューでは、高齢がん患者の42%にフレイル、43%にプレフレイルを認め、全死亡



率の上昇と関連を示した<sup>108)</sup>。がん患者は、手術、化学療法、放射線療法またはホルモン療法、食欲不振、身体活動の低下など、筋肉量に影響を与える要因が多く存在する<sup>109,110)</sup>。低栄養とサルコペニアが併存すると、QOL、身体機能の低下、死亡率の増加、入院率および費用の増大など患者に悪影響をもたらす可能性が高い<sup>111)</sup>。「日本リハビリテーション栄養学会ガイドライン2020」では、リハを実施している不可逆性悪液質ではない成人がん患者への攻めの栄養療法は弱く推奨されている(エビデンスの確信性：中等度)<sup>27)</sup>。

不可逆性悪液質を認めないがん悪液質患者に対しては、攻めの栄養療法が適応となる。低栄養の重症化によりPerformance Status、QOL、化学療法の治療耐容性、生存率などを損なう可能性が高まることが示唆されている<sup>112,113)</sup>。前悪液質、悪液質の段階では、栄養状態の維持または改善が可能である。そのため、エネルギーやたんぱく質を十分に摂取し、合併症などの代謝異常の抑制およびQOLを維持する目的で、積極的に攻めの栄養療法を行うべきである<sup>12,114,115)</sup>。European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)とEuropean Society for Medical Oncology (ESMO)のガイドラインでは、がん患者の必要エネルギー量を25~30kcal/kg現体重/dayに設定することを推奨している<sup>116,117)</sup>。たんぱく質量は、1.2~2.0g/kg現体重/day<sup>117)</sup>以上摂取し、ロイシンを多く含む高たんぱく質栄養補助食品を摂取することで、筋蛋白合成を高める<sup>116)</sup>。これらのガイドラインを使用して攻めの栄養療法を実践するためには、エネルギー量30kcal/kg現体重/day以上、たんぱく質量1.2g/kg現体重/day以上に設定して栄養療法を行う。また、糖質は慢性炎症およびインスリン抵抗性の影響を受けるため、脂質とたんぱく質割合を50%以上に調整した方がよい可能性がある<sup>117,118)</sup>。栄養療法等で効果不十分ながん悪液質の患者に対して、わが国では非小細胞肺癌、胃がん、膵がん、大腸がんを対象としたアナモレリンなどの薬物療法も適応となる<sup>119)</sup>。がん患者に対する攻めの栄養療法は、運動療法と薬物療法などを併用することで体

重減少に伴う骨格筋減少の抑制及び同化促進が期待できる<sup>117)</sup>。一方、進行がんや不可逆性悪液質では、栄養状態や身体機能の改善が乏しく、嘔気や腹部症状に応じてQOLや満足度の高い栄養療法が適応となる。

## 6) 心不全

心不全は、心機能障害を基本とする病態であり、栄養障害の進行がその重症化およびフレイルの要因となる。心悪液質による体重減少は、筋肉量、脂肪組織、骨密度の減少を特徴とし、初期の体重減少から18カ月以内の死亡率は50%に達する<sup>120)</sup>。慢性心不全の有病率は先進国で約0.5~1.0%であり約600万~1,200万人と推定される<sup>121)</sup>。心不全は低栄養を引き起こしやすく、治療効果および薬物療法に悪影響を与え、QOLの低下につながる<sup>122)</sup>。さらにサルコペニアの合併率は健常者と比較して20%高く、筋力低下は運動耐容性の低下と換気不全などを引き起こし、QOLが低下する<sup>123)</sup>。

心不全患者では、消化管の血流低下、腸管浮腫による消化管機能低下などをきたし、利尿剤などの薬剤、精神的ストレスなどから食欲不振を生じやすい。また、浮腫などの体液貯留に対する減塩食なども食欲低下の要因となる。このような場合は、ONSで必要栄養量を充足させることが可能な場合がある。低栄養および悪液質リスクを認める心不全患者への栄養介入を調査した系統的レビューとメタ解析では、エネルギーとたんぱく質を含むONSの使用により体重増加と死亡率、再入院の減少が認められた<sup>124)</sup>。また米国栄養士会のガイドラインでは、New York Heart Association (NYHA)分類I~IV/American Heart Association (AHA)ステージBまたはCの場合に22~24kcal/kg現体重/日、NYHA分類IV/AHAステージDでは18kcal/kg現体重/日の安静時エネルギー消費量に活動係数(臥床：1.0~1.4、低活動：1.4~1.6、中活動：1.6~1.9、高活動：1.9~2.5)を各々に乗じた値を用いることを推奨している<sup>125)</sup>。このガイドラインに準じた場合、たとえば体重50kgの患者でNYHA分類II度(22~24kcal/kg

現体重/day)の低活動(1.4~1.6)である場合は、1,540~1,920kcalとなり、30.8~38.4kcal/kg現体重/dayとなる。このような必要栄養量の設定は攻めの栄養療法として推奨できる。また、低栄養を認めない場合は22kcal/kg現体重/day、低栄養を認める場合は24kcal/kg現体重/dayを使用することも本ガイドラインでは推奨されている。たんぱく質摂取の推奨量は、1.1~1.4g/現体重kg/day以上とされている<sup>125)</sup>。一方、機能改善を目的としたリハや運動量が増加している患者では、体重減少が進行する恐れがあるため、身体機能およびQOL向上を目標とした栄養療法が重要となる。心不全患者は体液貯留および浮腫を生じるため、体重およびBMIを栄養指標に用いる場合は、摂取栄養量と浮腫も併せて評価する。症例報告では、30kcal/kg/day、たんぱく質量1.1g/kg/dayの食事に必須アミノ酸8gの栄養補助食品を付加した栄養療法により、体重や身体機能改善が示されている<sup>126)</sup>。以上のことより、終末期を除く心不全患者ではエネルギー蓄積量を加味した必要エネルギー量を充足させるため攻めの栄養療法を実施することが重要となる。

## 必要栄養量の算出と栄養モニタリング

必要栄養量を算出する際は、対象者のステージおよびリハ栄養のゴール設定を考慮する。また体重変化によるエネルギー出納バランスの評価や、筋肉量・筋力・身体機能の変化など、対象者に合わせて適宜モニタリングする。管理栄養士による頻回の介入は低栄養およびADLの改善につながるため、低栄養、サルコペニアを認める入院患者等においては週1回の再計画を行う<sup>127, 128)</sup>。

### 1) エネルギー必要量

リハ栄養におけるエネルギー必要量は「総エネルギー消費量(Total Energy Expenditure; TEE)±蓄積量」または簡易式で求められる。TEEの算出にはいくつか方法があり、代表的なものは「基礎代謝量(Basal Energy Expenditure; BEE)または安静時消費エネルギー量(Resting Energy Expenditure; REE)×ストレス係数×活動係数」

である<sup>129)</sup>。BEEは性別、体重、身長、年齢の因子を用いてHarris-Benedictの式から算出することが多い<sup>130)</sup>。REEは間接熱量計を用いて酸素消費量と二酸化炭素産生量を測定しWeirの公式から算出する<sup>131)</sup>。

#### ① ストレス係数

ストレス係数は身体に加わる侵襲の程度を反映し、飢餓状態0.6~1、手術後(合併症あり)1.1~1.2、手術後(合併症なし)1.25~1.40、敗血症1.2~1.6、褥瘡1.3~1.5、熱傷1.5~2.1を目安に決定し、定期的なモニタリングにより調整する<sup>128, 132-134)</sup>。

#### ② 活動係数

活動係数はベッド上安静が1.2、ベッド外が1.3を参考にする<sup>129)</sup>。「日本人の食事摂取基準2020年版」では3段階の身体活動レベルを設定しており、それぞれの係数を1.5(I:低い)、1.75(II:ふつう)、2.00(III:高い)としている<sup>135)</sup>。

#### ③ エネルギー蓄積量

攻めの栄養療法ではエネルギー蓄積量の調整が必要である。体重1kg当たりの貯蔵エネルギーは約7,500kcalであるため<sup>13)</sup>、30日間で1kgの体重増加を目標とする場合には7,500kcal÷30日=250kcalとなり、TEEに250kcal/dayの蓄積量を上乗せしたエネルギーが必要ということになる。高齢者においては1kgの体重増加に必要とされるエネルギーが8,800kcal~22,600kcalとより高いことに留意する<sup>14)</sup>。以上のことより、蓄積量は250~750kcal/dayを加えることが望ましいが、体重増加がみられない場合は必要に応じて1,000kcal程度まで蓄積量を考慮することもある。TEE算出において簡易式を用いる場合は、ADLや摂食嚥下機能の改善が報告されている30~35kcal/kg理想体重/dayを目安とする<sup>16, 71)</sup>。

### 2) たんぱく質必要量

たんぱく質必要量は年齢や活動量および疾患を勘案して算出し、栄養管理実施後はモニタリングにより身体機能、血液検査結果、病態など総合的に評価して調整する。たんぱく質必要量の目安は、成人では0.8~1.0g/kg標準体重/day、高齢者では1.0~1.2g/kg標準体重/day、リハ患者

1.2~1.5g/kg標準体重/day以上<sup>136)</sup>である。低体重患者や重篤な疾患、外傷を有する場合において2.0g/kg標準体重/day以上必要な場合もある<sup>24)</sup>。一方で、低栄養の高齢者において、エネルギーとたんぱく質を補給した18カ月の検証では、死亡率は減少したが機能改善や入院期間の短縮は認めなかったという報告もあるため<sup>137)</sup>、適宜モニタリングが必要である。

## ■ 栄養管理法

### 1) 経口摂取

経口摂取可能であれば、原則として経口摂取により攻めの栄養療法を実施する。時に経口摂取で必要栄養量が充足できない場合があるが、その原因として咀嚼・嚥下障害、食欲低下、消化吸収障害、エネルギー消費量の増加、薬の副作用が挙げられる<sup>12)</sup>。

咀嚼・嚥下障害の場合には適切な嚥下調整食の提供や口腔内の状態の改善、義歯の調整などを行う。食欲低下に対しては炎症、疼痛、うつなどの疾患の影響、向精神薬や食欲を減退させる薬剤の影響、活動不足の影響、食事の見た目、味付けや嗜好の影響のほかに、食事のタイミング、姿勢、食事摂取時の環境なども経口摂取に影響する。食事摂取不良の原因を精査し、できる限り取り除く。消化吸収障害には消化器疾患、吸収不良疾患のほか、加齢による胃腸機能の低下などが含まれる。消化吸収に配慮した食材の選択、調理法の選択、食事回数を増やすなどの工夫を行い、必要栄養量を確保する。エネルギー消費量が増加する原因には代謝亢進(たとえば、甲状腺機能亢進症、急性および慢性の感染症)のほかにも、リハによる活動量の増加、神経疾患による筋緊張や不随意運動も含まれる。これらの原因が疑われた場合はエネルギー消費量の程度を評価し、提供栄養量の調整を行う。必要栄養量の確保が困難で、低栄養が継続する場合には活動量の調整を行うことも検討する。薬の副作用による摂取栄養不足の場合は、食欲不振や摂食嚥下障害の原因となる薬の中止や食欲増加につながる薬の処方を検討する。

栄養強化の具体的な方法としては、バターやチーズ、マヨネーズやドレッシングなどの高エネルギー食品を使用する方法がある。他にも少量高栄養の食事の提供、嗜好への対応、食事回数を少量頻回にする<sup>138)</sup>、食形態などの配慮を行い、食事摂取量の増加につなげる。食事で必要栄養量が確保できない場合には、ONSの使用を検討する。食事・間食時にONSを摂取するのが困難な場合はリハ後の水分摂取をONSで行う、服薬をONSで行うなどの方法がある。

### 2) 経管栄養

経口摂取が不可能または不十分な場合には経管栄養を検討する。経管栄養による十分な栄養補給は経口摂取の獲得につながる可能性がある<sup>75,139,140)</sup>。また、経管栄養を実施しても可能な限り経口摂取を継続し、経口からの食事摂取の増加につなげることが望ましい。攻めの栄養療法では栄養投与量が多くなるため、1ml当たりの栄養量が多い濃縮タイプの製品の使用や夜間投与で栄養量を確保する方法もある。また半固形化栄養材を用いてリハ時間を確保することもできる。2~2.5kcal/mlの高濃度の半固形化製品の短時間投与により栄養量を増やすことも可能である。経管栄養による十分な栄養補給ができない場合には静脈栄養との併用を検討する。

### 3) 静脈栄養

腸管の使用が不可能または経口、経管栄養による摂取が不十分な場合には静脈栄養により必要栄養量を補給する。静脈栄養を行う際のエネルギー投与量については、重症患者を除けば予測式によるREEの算出が有用だと考えられる<sup>141)</sup>。ブドウ糖の投与は通常4~5mg/kg/min以下、侵襲時は4mg/kg/min以下に抑える(体重50kgの場合4mg/kg/minでは290g/日、5mg/kg/minでは360g/day程度となる)。脂質は1g/kg/day以上の投与は避けるが、禁忌の場合を除き脂肪乳剤を用いてエネルギー量を確保することが推奨される。アミノ酸投与については、通常0.8~2.0g/kg/day、侵襲時1.2~2.5g/kg/dayの投与を推奨す

表3 中心静脈栄養管理に必要とされる微量栄養素

	Expert Consensus <sup>142)</sup>	ASPEN recommendations <sup>143)</sup>
ビタミンA	3,300~3,500IU	990mcg
ビタミンD	200IU	5mcg
ビタミンE	10mg	10mg
ビタミンK	個別評価	150mcg
ビタミンB <sub>1</sub>	3~6mg	6mg
ビタミンB <sub>2</sub>	3.6~5mg	3.6mg
ナイアシン	40~47mg	40mg
パントテン酸	15~17mg	15mg
ビタミンB <sub>6</sub>	3~6mg	6mg
ビタミンB <sub>12</sub>	5~6μg	5mcg
葉酸	400~600μg	600mcg
ビタミンC	110~200mg	200mg
ピオチン	60μg	60mcg
亜鉛	2.5~6.5mg	3~5mg
銅	300~610μg	0.3~0.5mcg
セレン	20~100μg	60~100mcg
マグネシウム	55~100μg	55mcg
鉄	1~1.2mg	
クロム	10~15μg	≤10mcg
モリブデン	推奨なし	
ヨウ素	70~1.2μg	

る。重症の敗血症、肝疾患の患者を除いて、2~2.5g/kg/dayのアミノ酸が安全に投与できるとの報告もある<sup>142)</sup>。

ビタミン、微量元素の投与については、2019年に世界の微量栄養素の専門家による Consensus Paper<sup>143)</sup>および American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)による推奨<sup>144)</sup>がそれぞれ発表されている(表3)。ASPEN, ESPENは定期的にビタミン、微量元素の血中濃度を測定し、過不足の評価を行うことをガイドラインで推奨している。

中心静脈栄養に関しては、通常のキット製剤ではアミノ酸、脂質、ビタミン、微量元素の必要量が充足できないことがあるため、組み合わせて使用することを考えてもよい。その際には攻めの栄養療法によって得られるベネフィットと、混注による感染リスクを考慮する。計算上では体重50kgの場合に最大2,400kcal程度の投与が可能であるが、高カロリー輸液製剤を用いると水分量も増加する。水分量を増やさず攻めの栄養療法を

実施する具体例として、たとえば体重50kgの場合の処方例で、ブドウ糖350g、アミノ酸100g、脂質50gを投与する場合、70%ブドウ糖輸液500ml、アミノ酸輸液1,000ml、20%脂肪乳剤250mlを投与すれば2,300kcalを1,750mlの水分量となる。ここに高張性電解質輸液製剤、ビタミン、微量元素を追加すれば最小限の水分量で攻めの栄養療法が実施できる。しかしながら、静脈栄養の場合は経口摂取、経管栄養と比較すると投与量に限界がある。また、過剰なエネルギーや栄養基質の投与は代謝障害を引き起こす可能性がある。先の具体例では最小限の水分量で高エネルギー、高アミノ酸投与を実現できるが非たんぱく質カロリー/窒素比(non-protein calorie/nitrogen比: NPC/N比)は118になる。通常NPC/N比は150~200が適正とされているため<sup>128)</sup>、投与量の決定や栄養管理実施後のモニタリングには注意を要する。

## ■ おわりに

本ポジションペーパーでは、攻めの栄養療法の概念、適用と禁忌を提示し、各病態下における攻めの栄養療法の適用や限界、個別性について明らかにした。低栄養やサルコペニアを有する患者に対し、これらを改善させるための攻めの栄養療法を定義することの意義は大きいと考えられる。一方、臨床現場では攻めの栄養療法が十分に行われているとはいえない。管理栄養士を中心とした栄養専門職は医療や介護の現場で、攻めの栄養療法の適応と禁忌を判断し実践する必要がある。しかしながら、攻めの栄養療法の効果を検証するためには今後のさらなる臨床実践や臨床研究が求められる。本ポジションペーパーが低栄養やサルコペニアを有する患者の栄養管理の基礎となり、障害

者やフレイル高齢者の生活機能とQOLの改善に寄与すれば幸いである。

利益相反 (COI) 状態に対する申告：全著者に対してなし。  
資金提供の有無：なし。

著者資格：①構想およびデザイン、データ取得、データ分析および解釈において相応の貢献がある。②論文作成または重要な知的内容にかかわる批判的校閲に関与した。③出版原稿の最終承認を行った。

西岡心大：①～③，中原さおり：①～③，高崎美幸：①～③，塩濱奈保子：①～③，小蔵要司：①～③，鈴木達郎：①～③，横井(吉村)由梨：①～③，二井麻里亜：①～③，前田圭介：①～③，若林秀隆：①～③

謝辞：

2021年8月13日から8月27日まで日本リハビリテーション栄養学会会員に対してパブリックコメントを募集し、3名の方より貴重なご意見をいただきました。ご意見は可能な限りポジションペーパーに反映させていただきました。コメントをくださった皆様に深く感謝申し上げます。

## 【文献】

- 1) Butte NF et al : Energy needs : Assessment and requirements. In : Modern Nutrition in Health and Disease 11<sup>th</sup> ed (Ross AC et al eds), Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business, PA, 2014, pp88-101.
- 2) Westerterp KR et al : Energy metabolism. In : Basics in Clinical Nutrition 4<sup>th</sup> ed (Sobotka L et al eds), Galen, ESPEN, Czech Republic, 2011, pp96-103.
- 3) Hoffer LJ : Metabolic Consequences of Starvation. In : Modern Nutrition in Health and Disease 11<sup>th</sup> ed (Ross AC et al eds), Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business, PA, 2014, pp660-677.
- 4) Nandi J et al : Central mechanisms involved with catabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 5 : 407-418, 2002.
- 5) Cruz-Jentoft AJ et al : Sarcopenia. *Lancet* 393 (10191) : 2636-2646, 2019.
- 6) Carpentier YA et al : Energy. In : Basics in Clinical Nutrition 4<sup>th</sup> ed (Sobotka L et al eds), Galen, ESPEN, Czech Republic, 2011, pp247-251.
- 7) Van Zanten ARH et al : Nutrition therapy and critical illness : Practical guidance for the icu, post-icu, and long-term convalescence phases. *Crit Care* 23 (1) : 1-10, 2019.
- 8) Wojziszke J et al : Nutritional status and functionality in geriatric rehabilitation patients : a systematic review and meta-analysis. *Eur Geriatr Med* 11 (2) : 195-207, 2020.
- 9) Nishioka S et al : Nutritional improvement correlates with recovery of activities of daily living among malnourished elderly stroke patients in the convalescent stage : A cross-sectional study. *J Acad Nutr Diet* 116 (5) : 837-843, 2016.
- 10) Nishioka S et al : Nutritional status changes and activities of daily living after hip fracture in convalescent rehabilitation units : a retrospective observational cohort study from the Japan Rehabilitation Nutrition Database. *J Acad Nutr Diet* 118 (7) : 1270-1276, 2018.
- 11) Kokura Y et al : Weight gain is associated with improvement in activities of daily living in underweight rehabilitation inpatients : a nationwide survey. *Eur J Clin Nutr* 73 (12) : 1601-1604, 2019.
- 12) Nakahara S et al : Aggressive nutrition therapy in malnutrition and sarcopenia. *Nutrition* 84 : 111109, 2021.
- 13) Kondrup J, Elia M : Energy and protein balance. In : Sobotka L et al. edited. Basics in Clinical Nutrition 4<sup>th</sup> ed (Sobotka L et al eds), Galen, ESPEN, Czech Republic, 2011. pp1-6.
- 14) Hébuterne X et al : Ageing and muscle : the effects of malnutrition, re-nutrition, and physical exercise. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 4 : 295-300, 2001.
- 15) Cruz-Jentoft AJ et al : Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res* 29 (1) : 43-48, 2017.
- 16) Fujishima I et al : Sarcopenia and dysphagia : Position paper by four professional organizations. *Geriatr Gerontol Int* 19 (2) : 91-97, 2019.
- 17) Cederholm T et al : GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition—a consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr* 38 (1) : 1-19, 2019.
- 18) Fearon K et al : Definition and classification of cancer cachexia : an international consensus. *Lancet Oncol* 12 (5) : 489-495, 2011.

- 19) Cotogni P et al : Nutritional therapy in cancer patients receiving chemoradiotherapy : should we need stronger recommendations to act for improving outcomes? *J Cancer* **10** (18) : 4318-4325, 2019.
- 20) Baldwin C et al : Oral nutritional interventions in malnourished patients with cancer : a systematic review and meta-analysis. *J Natl Cancer Inst* **104** (5) : 371-385, 2012.
- 21) Wall BT et al : Nutritional strategies to attenuate muscle disuse atrophy. *Nutr Rev* **71** (4) : 195-208, 2013.
- 22) Roeland EJ et al : Management of cancer cachexia : ASCO guideline. *J Clin Oncol* **38** (21) : 2438-2453, 2020.
- 23) Beijer S et al : Alternative terminology for the confusing term "palliative nutrition". *Clin Nutr* **36** (6) : 1723-1724, 2017.
- 24) Bauer J et al : Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people : a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc* **14** (8) : 542-559, 2013.
- 25) Sugawara K et al : Effects of nutritional supplementation combined with low-intensity exercise in malnourished patients with COPD. *Respir Med* **104** (12) : 1883-1889, 2010.
- 26) Rabadi MH et al : Intensive nutritional supplements can improve outcomes in stroke rehabilitation. *Neurology* **71** (23) : 1856-1861, 2008.
- 27) Nishioka S et al : Clinical practice guidelines for rehabilitation nutrition in cerebrovascular disease, hip fracture, cancer, and acute illness : 2020 update. *Clin Nutr ESPEN* **43** : 90-103, 2021.
- 28) Allen VJ et al : Use of nutritional complete supplements in older adults with dementia : systematic review and meta-analysis of clinical outcomes. *Clin Nutr* **32** (6) : 950-957, 2013.
- 29) Volkert D et al : ESPEN guidelines on nutrition in dementia. *Clin Nutr* **34** (6) : 1052-1073, 2015.
- 30) Bielawska B, Allard JP : Parenteral nutrition and intestinal failure. *Nutrients* **9** (5) : 466, 2017.
- 31) Pironi L et al : ESPEN guidelines on chronic intestinal failure in adults. *Clin Nutr* **35** (2) : 247-307, 2016.
- 32) Marzola E et al : Nutritional rehabilitation in anorexia nervosa : review of the literature and implications for treatment. *BMC Psychiatry* **13** : 290, 2013.
- 33) Rimdeika R et al : The effectiveness of caloric value of enteral nutrition in patients with major burns. *Burns* **32** (1) : 83-86, 2006.
- 34) Singer P et al : ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr* **38** (1) : 48-79, 2019.
- 35) Wischmeyer PE : Are we creating survivors... or victims in critical care ? Delivering targeted nutrition to improve outcomes. *Curr Opin Crit Care* **22** (4) : 279-284, 2016.
- 36) Reber E et al : Management of refeeding syndrome in medical inpatients. *J Clin Med* **8** (12) : 2202, 2019.
- 37) Chevalier S et al : Frailty amplifies the effects of aging on protein metabolism : role of protein intake. *Am J Clin Nutr* **78** (3) : 422-429, 2003.
- 38) Kim HK et al : Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women : a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* **60** (1) : 16-23, 2012.
- 39) Malafarina V et al : Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age : a systematic review. *J Am Med Dir Assoc* **14** (1) : 10-17, 2013.
- 40) Marshall S et al : The consequences of malnutrition following discharge from rehabilitation to the community : a systematic review of current evidence in older adults. *J Hum Nutr Diet* **27** (2) : 133-141, 2014.
- 41) Yoshimura Y et al : Sarcopenia is associated with worse recovery of physical function and dysphagia and a lower rate of home discharge in Japanese hospitalized adults undergoing convalescent rehabilitation. *Nutrition* **61** : 111-118, 2019.
- 42) Uno C et al : Nutritional status change and activities of daily living in elderly pneumonia patients admitted to acute care hospital : A retrospective cohort study from the Japan Rehabilitation Nutrition Database. *Nutrition* **71** : 110613, 2020.
- 43) Maeda K et al : Reference body mass index values and the prevalence of malnutrition according to the Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria. *Clin Nutr* **39** (1) : 180-184, 2020.
- 44) Matsumoto Y et al : The relationship between existing nutritional indicators and Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) criteria : A one-institution cross-sectional analysis. *Clin Nutr* **39** (10) : 3099-3104, 2020.
- 45) Shimizu A et al : Comparison between the Global Leadership Initiative on Malnutrition and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism definitions for the prevalence of malnutrition in geriatric rehabilitation care. *Geriatr Gerontol Int* **20** (12) : 1221-1227, 2020.
- 46) Nii M et al : Nutritional Improvement and Energy Intake Are Associated with Functional Recovery in Patients after Cerebrovascular Disorders. *J Stroke Cerebrovasc Dis* **25** (1) : 57-62, 2016.
- 47) Nishiyama A et al : Energy intake at admission for improving activities of daily living and nutritional status among convalescent stroke patients. *Neurol Med Chir* **59** (8) : 313-320, 2019.
- 48) Kokura Y et al : Nutritional intake is associated with activities of daily living and complications in older inpatients with stroke. *Geriatr Gerontol Int* **18** (9) : 1334-1339, 2018.
- 49) Kishimoto H et al : Nutritional improvement is associated with better functional outcome in stroke rehabilitation : a cross-sectional study using controlling nutritional status. *J Rehabil Med* **52** (3) : jrm00029, 2020.
- 50) Morley JE : Sarcopenia : diagnosis and treatment. *J Nutr Health Aging* **12** (7) : 452-456, 2008.
- 51) Bauer J et al : Sarcopenia : A time for action. An SCWD position paper. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* **10** (5) : 956-961, 2019.
- 52) Beaudart C et al : The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab*

- 99 (11) : 4336-4345, 2014.
- 53) Volpi E et al : The response of muscle protein anabolism to combined hyperaminoacidemia and glucose-induced hyperinsulinemia is impaired in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab* 85(12) : 4481-4490, 2000.
  - 54) Wu H et al : Effect of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation on muscle loss in older adults : a systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr* 61 (2) : 168-175, 2015.
  - 55) Bear DE et al :  $\beta$ -Hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate and its impact on skeletal muscle mass and physical function in clinical practice : a systematic review and meta-analysis. *Am J Nutr* 109(4) : 1119-1132, 2019.
  - 56) Riela NAC et al : Effects of Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrate Supplementation on Elderly Body Composition and Muscle Strength : A Review of Clinical Trials. *Ann Nutr Metab* 77(1) : 16-22, 2021.
  - 57) Aitana MC et al : Factors influencing the efficacy of nutritional interventions on muscle mass in older adults : a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* 79 (3) : 315-330, 2021.
  - 58) Wakabayashi H et al : Skeletal muscle mass is associated with severe dysphagia in cancer patients. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 6 : 351-357, 2015.
  - 59) Saitoh M et al : The concept that focuses on oral motor and feeding function in cancer patients with muscle wasting : Skeletal muscle mass is associated with severe dysphagia in cancer patients. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 7 : 233-234, 2016.
  - 60) Wakabayashi H et al : Prevalence of skeletal muscle mass loss and its association with swallowing function after cardiovascular surgery. *Nutrition* 38 : 70-73, 2017.
  - 61) Takagi D et al : Relationship between skeletal muscle mass and swallowing function in patients with Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int* 17 : 402-409, 2017.
  - 62) Nagano A et al : Association of sarcopenic dysphagia with underlying sarcopenia following hip fracture surgery in older women. *Nutrients* 12 : 1365, 2020.
  - 63) Maeda K et al : Development and predictors of sarcopenic dysphagia during hospitalization of older adults. *Nutrients* 12 : 70, 2019.
  - 64) Maeda K et al : Decreased skeletal muscle mass and risk factors of sarcopenic dysphagia ; A prospective observational cohort study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 72 : 1290-1294, 2017.
  - 65) Burkhead L et al : Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation : Principles, procedures, and directions for future research. *Dysphasia* 22 : 251-265, 2007.
  - 66) Azzolino D et al : Sarcopenia and swallowing disorders in older people. *Aging Clin Exp Res* 31 : 799-805, 2019.
  - 67) Yoshimura Y et al : Chair-stand exercise improves post-stroke dysphagia. *Geriatr Gerontol Int* 20 : 885-891, 2020.
  - 68) Maeda K, Akagi J : Treatment of Sarcopenic Dysphagia with Rehabilitation and Nutrition Support : A Comprehensive Approach. *J Acad Nutr Diet* 116 : 573-577, 2016.
  - 69) Wakabayashi H, Uwano R : Rehabilitation Nutrition for Sarcopenic Dysphagia After Lung Cancer Surgery : A Case Report. *Am J Phys Med Rehabil* 95 : e84-89, 2016.
  - 70) Hashida N et al : Rehabilitation and nutritional support for sarcopenic dysphagia and tongue atrophy after glossectomy : A case report. *Nutrition* 35 : 128-131, 2017.
  - 71) Shimizu A et al : Nutritional management enhances the recovery of swallowing ability in older patients with sarcopenic dysphagia. *Nutrients* 13 : 596, 2021.
  - 72) Nagano A et al : Effects of physical rehabilitation and nutritional intake management on improvement in tongue strength in sarcopenic patients. *Nutrients* 12 : 3104, 2020.
  - 73) Schuetz P et al : Individualised nutritional support in medical inpatients at nutritional risk : A randomized clinical trial. *Lancet* 393 : 2312-2321, 2019.
  - 74) Mateu C et al : Prevalence and prognostic implications of dysphagia in elderly patients with pneumonia. *Age Ageing* 39 : 39-45, 2010.
  - 75) Nagano A et al : Rehabilitation nutrition for iatrogenic sarcopenia and sarcopenic dysphagia. *J Nutr Health Aging* 23 : 256-265, 2019.
  - 76) Komatsu R et al : Aspiration pneumonia induces muscle atrophy in the respiratory, skeletal, and swallowing systems. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 9 : 643-653, 2018.
  - 77) Momosaki R et al : Effect of early rehabilitation by physical therapists on in-hospital mortality after aspiration pneumonia in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 96 : 205-209, 2015.
  - 78) Maeda K et al : Nutrition management in inpatients with aspiration pneumonia : a cohort medical claims database study. *Arch Gerontol Geriatr* 95 : 104398, 2021.
  - 79) Iwamoto M et al : Swallowing rehabilitation with nutrition therapy improves clinical outcome in patients with dysphagia at an acute care hospital. *J Med Invest* 61 : 353-360, 2014.
  - 80) Wright L et al : Comparison of energy and protein intakes of older people consuming a texture modified diet with a normal hospital diet. *J Hum Nutr Diet* 18 : 213-219, 2015.
  - 81) Shimizu et al : Texture-modified diets are associated with poor appetite in older adults who are admitted to a post-acute rehabilitation hospital. *J Am Med Dir Assoc* 14 : 484-489, 2021.
  - 82) Murata Y et al : Sarcopenia in elderly patients with type 2 diabetes mellitus : prevalence and related clinical factors. *Diabetol Int* 9 (2) : 136-142, 2017.
  - 83) Paris AS et al : Malnutrition prevalence in hospitalized elderly diabetic patients. *Nutr Hosp* 28 (3) : 592-599, 2013.
  - 84) Kim TN et al : Prevalence and determinant factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes : the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS) . *Diabetes Care* 33 (7) : 1497-1499, 2010.
  - 85) Anagnostis P et al : Type 2 diabetes mellitus is associated with increased risk of sarcopenia : A systematic review and meta-analysis. *Calcif Tissue Int*

- 107 (5) : 453-463, 2020.
- 86) Wong E et al : Diabetes and risk of physical disability in adults : a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* 1 (2) : 106-114, 2013.
- 87) Araki E et al : Japanese Clinical Practice Guideline for Diabetes 2019. *Diabetol Int* 11 (3) : 165-223, 2020.
- 88) Okamura T et al : Shortage of energy intake rather than protein intake is associated with sarcopenia in elderly patients with type 2 diabetes : A cross-sectional study of the KAMOGAWA-DM cohort. *J Diabetes* 11 (6) : 477-483, 2019.
- 89) Rahi B et al : Energy and protein intakes and their association with a decline in functional capacity among diabetic older adults from the NuAge cohort. *Eur J Nutr* 55 (4) : 1729-1739, 2016.
- 90) Halbesma N et al : High protein intake associates with cardiovascular events but not with loss of renal function. *J Am Soc Nephrol* 20 (8) : 1797-1804, 2009.
- 91) 日本循環器学会 / 日本心不全学会合同ガイドライン : 第2章 心不全治療の基本方針, 心不全治療のアルゴリズム, 2021年JCS/JHFS ガイドラインフォーカスアップデート版 急性・慢性心不全診療, 2021, pp12-13. [https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021\\_Tsutsui.pdf](https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Tsutsui.pdf) (2021年8月2日アクセス)
- 92) Yabe D et al : Short-term impacts of sodium/glucose co-transporter 2 inhibitors in Japanese clinical practice : considerations for their appropriate use to avoid serious adverse events. *Expert Opin Drug Saf* 14 (6) : 795-800, 2015.
- 93) Yasuda M et al : Sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor and sarcopenia in a lean elderly adult with type 2 diabetes : A case report. *J Diabetes Investig* 11 (3) : 745-747, 2020.
- 94) Kim J-K et al : Prevalence of and factors associated with sarcopenia in elderly patients with end-stage renal disease. *Clin Nutr* 33 (1) : 64-68, 2014.
- 95) Mori K et al : Impact of diabetes on sarcopenia and mortality in patients undergoing hemodialysis. *BMC Nephrol* 20 (1) : 105, 2019.
- 96) Carrero JJ et al : Global prevalence of protein-energy wasting in kidney disease : A meta-analysis of contemporary observational studies from the international society of renal nutrition and metabolism. *J Ren Nutr* 28 (6) : 380-392, 2018.
- 97) Pereira RA et al : Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy : prevalence and association with mortality. *Nephrol Dial Transplant* 30 (10) : 1718-1725, 2015.
- 98) Dai L et al : Clinical global assessment of nutritional status as predictor of mortality in chronic kidney disease patients. *PLoS One* 12 (12) : e0186659, 2017.
- 99) サルコペニア・フレイルを併じたCKDの食事療法検討WG : サルコペニア・フレイルを併じた保存期CKDの食事療法の提言. *日腎会誌* 61 (5) : 525-556, 2019.
- 100) 日本腎臓学会 : 慢性腎臓病に対する食事療法基準2014年版. *日腎会誌* 56 (5) : 553-599, 2014.
- 101) Izkizler T A et al : KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD : 2020 Update. *Am J Kidney Dis* 76 (3 Suppl 1) : S1-S107, 2020.
- 102) Uno C et al : Rehabilitation nutrition support for a hemodialysis patient with protein-energy wasting and sarcopenic dysphagia : a case report. *Ren Replace Ther* 4 (1) : 18, 2018.
- 103) Tangri N et al : A predictive model for progression of chronic kidney disease to kidney failure. *JAMA* 305 (15) : 1553-1559, 2011.
- 104) Tangri N et al : Multinational assessment of accuracy of equations for predicting risk of kidney failure : A meta-analysis. *JAMA* 315 (2) : 164-174, 2016.
- 105) The Kidney Failure Risk Equation. <https://kidneyfailure.risk.com/> (2021年8月31日アクセス)
- 106) Van Cutsem E, Arends J : The causes and consequences of cancer-associated malnutrition. *Eur J Oncol Nurs* 9 (Suppl 2) : S51-63, 2005.
- 107) Otten L et al : Impact of sarcopenia on 1-year mortality in older patients with cancer. *Age Ageing* 48 (3) : 413-418, 2019.
- 108) Handforth C et al : The prevalence and outcomes of frailty in older cancer patients : a systematic review. *Ann Oncol* 26 (6) : 1091-1101, 2015.
- 109) Farhangfar A et al : Nutrition impact symptoms in a population cohort of head and neck cancer patients : multivariate regression analysis of symptoms on oral intake, weight loss and survival. *Oral Oncol* 50 (9) : 877-883, 2014.
- 110) Eriksson S et al : The impact of neoadjuvant chemotherapy on skeletal muscle depletion and preoperative sarcopenia in patients with resectable colorectal liver metastases. *HPB (Oxford)* 19 (4) : 331-337, 2017.
- 111) Zhang X, Edwards BJ : Malnutrition in Older Adult with Cancer. *Curr Oncol Rep* 21 (9) : 80, 2019.
- 112) Tong H et al : The prevalence of nutrition impact symptoms and their relationship to quality of life and clinical outcomes in medical oncology patients. *Support Care Cancer* 17 (1) : 83-90, 2009.
- 113) Hamaker ME et al : Nutritional status and interventions for patients with cancer-A systematic review. *J Geriatr Oncol* 12 (1) : 6-21, 2021.
- 114) Cotogni P et al : Nutritional Therapy in Cancer Patients Receiving Chemoradiotherapy : Should We Need Stronger Recommendations to Act for Improving Outcomes?. *J Cancer* 10 (18) : 4318-4325, 2019.
- 115) Baldwin C et al : Oral nutritional interventions in malnourished patients with cancer : a systematic review and meta-analysis. *J Natl Cancer Inst* 104 (5) : 371-385, 2012.
- 116) Muscaritoli M et al : ESPEN practical guidelines : Clinical nutrition in cancer. *Clin Nutr* 40 (5) : 2898-2913, 2021.
- 117) Arends J et al : Cancer cachexia in adult patients : ESMO Clinical Practice Guidelines. *ESMO Open* 6 (3) : 100092, 2021.
- 118) Breitzkreutz R et al : Effects of a high-fat diet on body composition in cancer patients receiving chemotherapy : a randomized controlled study. *Wien Klin Wochenschr* 117 (19-20) : 685-692, 2005.
- 119) Wakabayashi H et al : The regulatory approval of anamorelin for treatment of cachexia in patients with non-small cell lung cancer, gastric cancer, pancreatic cancer, and colorectal cancer in Japan :



- facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* **12** (1) : 14–16, 2021.
- 120) Haweidi IM et al : Cardiac cachexia among patients with chronic heart failure : A systematic review. *Nurs Forum* 2021. doi : 10.1111/nuf.12623.
- 121) von Haehling S et al : Prevalence and clinical impact of cachexia in chronic illness in Europe, USA, and Japan : facts and numbers update 2016. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* **17** (5) : 507–509, 2016.
- 122) Krysztofiak H et al : Cardiac cachexia : A well-known but challenging complication of heart failure. *Clin Interv Aging* **15** : 2041–2051, 2020.
- 123) Lena A et al : Muscle wasting and sarcopenia in heart failure—The current state of science. *Int J Mol Sci* **21** (18) : 6549, 2020.
- 124) Habaybeh D et al : Nutritional interventions for heart failure patients who are malnourished or at risk of malnutrition or cachexia : a systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev* **26** (5) : 1103–1118, 2021.
- 125) Kuehneman T et al : Academy of Nutrition and Dietetics Evidence-Based Practice Guideline for the management of heart failure in adults. *J Acad Nutr Diet* **118** (12) : 2331–2345, 2018.
- 126) Aquilani R et al : Adequate energy-protein intake is not enough to improve nutritional and metabolic status in muscle-depleted patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* **10** (11) : 1127–1135, 2008.
- 127) Shimazu S et al : Frequent and personalized nutritional support leads to improved nutritional status, activities of daily living, and dysphagia after stroke. *Nutrition* **83** : 111091, 2021.
- 128) Nishioka S et al : Relationship between weight gain, functional recovery and nutrition monitoring in underweight tube-fed stroke patients. *Jpn J Compr Rehabil Sci* **9** : 3–10, 2018.
- 129) Long CL et al : Metabolic response to injury and illness : estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *J Parenter Enter Nutr* **3** : 452–456, 1979.
- 130) Harris JA et al : A biometric study of basal metabolism in man. Carnegie Institute of Washington, Washington DC, 1919.
- 131) Weir JBW : New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol* **109** : 254–259, 1949.
- 132) Kinney JM et al : Tissue composition of weight loss in surgical patients. I. Elective operation. *Ann Surg* **168** : 459–474, 1989.
- 133) Ohura T et al : Evaluation of effects of nutrition intervention on healing of pressure ulcers and nutritional states (randomized controlled trial). *Wound Rep Reg* **19** : 330–336, 2011.
- 134) Barak N et al : Evaluation of stress factors and body weight adjustments currently used to estimate energy expenditure in hospitalized patients. *J Parenter Enter Nutr* **26** : 231–238, 2002.
- 135) 「日本人の食事摂取基準」策定検討会 : 日本人の食事摂取基準 (2020年版). 2019. <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>. (2021年9月7日アクセス)
- 136) Deutz NEP et al : Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging : Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr* **33** (6) : 929–936, 2014.
- 137) Milne AC et al : Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *Cochane Database Syst Rev* **2009** (2) : CD003288, 2009.
- 138) Mills SR et al : Can fortified foods and snacks increase the energy and protein intake of hospitalised older patients? A systematic review. *J Hum Nutr Diet* **31** (3) : 379–389, 2018.
- 139) Nishioka S et al : Malnutrition risk predicts recovery of full oral intake among older adult stroke patients undergoing enteral nutrition : Secondary analysis of a multicentre survey (the APPLE study). *Clin Nutr* **36** (4) : 1089–1096, 2017.
- 140) Wakabayashi H et al : Diagnosis and treatment of sarcopenic dysphagia : A scoping review. *Dysphagia* **36** (3) : 523–531, 2021.
- 141) Quiroz-Olguín G et al : Accurate determination of energy requirements in hospitalised patients with parenteral nutrition. *J Hum Nutr Diet* **31** (6) : 810–817, 2018.
- 142) Hoffer LJ et al : Appropriate protein provision in critical illness : a systematic and narrative review. *Am J Clin Nutr* **96** (3) : 591–600, 2012.
- 143) Blaauw R et al : Parenteral provision of micronutrients to adult patients : An expert consensus paper. *JPEN J Parenter Enter Nutr* **43** (Suppl 1) : S5–S23, 2019.
- 144) American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Appropriate Dosing for Parenteral Nutrition. [https://www.nutritioncare.org/uploadedFiles/Documents/Guidelines\\_and\\_Clinical\\_Resources/PN%20Dosing%201-Sheet-Nov%202020-FINAL.pdf](https://www.nutritioncare.org/uploadedFiles/Documents/Guidelines_and_Clinical_Resources/PN%20Dosing%201-Sheet-Nov%202020-FINAL.pdf) (2021年6月27日アクセス)