

咀嚼と栄養の科学 — 歯科の視点から —

長谷川陽子

The Science of Mastication and Nutrition: A Dental Perspective

Yoko Hasegawa

抄 録

栄養教育の重要性が増しており、高齢者向けの歯科医療も口腔機能の維持・回復を中心とする治療に転換していく必要がある。栄養不良は医療現場で一般的な問題であり、栄養を理解することは医療従事者にとって重要である。医療従事者への栄養教育の不足が国際的にも認識されており、歯科においても栄養教育の充実が求められている。栄養不良は低栄養と過栄養の両方が問題であり、日本でも高齢者における低栄養と過栄養の共存が新たな課題となっている。栄養不良の指標や影響、栄養素の相互変換やエネルギー代謝についての知識は高齢者の健康管理に重要であり、至適栄養を実現するためにはバランスの取れた食事が必要である。また、身体活動量や目標体重に合わせた栄養摂取量の設定を、歯科医師も理解しておくことが今後重要となる。

本総説は、2024年1月に開催された日本補綴歯科学会関西支部生涯学習公開セミナーにおける講演内容を要約したものである。

キーワード

栄養, 栄養不良, 歯学教育, 栄養素

ABSTRACT

Nutrition education is becoming increasingly important, and dental care for older adults needs to shift to a focus on maintaining and restoring oral function. Malnutrition is a common problem in healthcare and understanding nutrition is important for healthcare professionals. The lack of nutrition education for healthcare professionals is internationally recognized, and there is a need for more nutrition education in dentistry. Malnutrition is a problem of both undernutrition and overnutrition, and the coexistence of undernutrition & overnutrition in the older adult population is an emerging issue in Japan. Knowledge of the indicators and effects of malnutrition, nutrient interconversion and energy metabolism is important, and a balanced diet is necessary to achieve optimal nutrition. It is important to set nutritional intakes according to physical activity and target body weight.

This review summarizes the lectures given at the Japan Prosthodontic Society Kansai Branch Lifelong Learning Open Seminar held in January 2024.

Key words:

Nutrition, Malnutrition, Dental Education, Nutrients

表1 医療従事者が栄養を学ぶことの意義. 文献2,3より抜粋.

No.	項目	説明
1	健康維持と疾病予防	適切な栄養管理は、患者の健康を維持し、生活習慣病や慢性疾患の予防に重要な役割を果たす。
2	免疫機能向上	必要な栄養素を十分に摂取することで、免疫システムが強化され、病気に対する抵抗力が高まり、感染症や病気と戦う能力が向上する。また、適切に栄養を摂ることで、病原体に対する防御が強化され、慢性疾患のリスクが減少する。
3	成長と発達のサポート	特に小児や高齢者において、適切な栄養管理は身体的および認知的な発達に不可欠である。
4	エネルギー供給とパフォーマンス向上	栄養素は日常の活動に必要なエネルギー源として機能し、身体的・精神的なパフォーマンスを向上させる。
5	疾病管理	病状に応じた食事療法は、患疾病の管理や症状のコントロールに有効である。病院食や栄養サポートを通じて、患者の健康状態を改善する。
6	健康意識の向上	栄養に関する知識を深めることにより、医療従事者は患者への適切なアドバイスができ、健康意識の向上に寄与する。

表2 歯学教育モデル・コア・カリキュラム(令和4年度改訂版⁴⁾)における、「栄養」についての記載.

No	コアカリキュラムの記載
1	栄養素の相互変換とエネルギー代謝(エネルギーの定義, 食品中のエネルギー値, エネルギー消費量, 推定エネルギー必要量)
2	高齢者の栄養状態の評価と栄養指導
3	ライフステージに応じた栄養について指導できる
4	多職種チーム(栄養サポートチーム(NST), 摂食嚥下リハビリテーションチーム, 口腔ケアチーム等)内での口腔健康管理の概要について
5	血液学検査(血球, 凝固・線溶・血小板機能), 生化学検査, 免疫血清学検査, 生体機能検査, 栄養学検査の目的と適応を説明し, 結果を解釈できる
6	主な保健医療統計(歯科疾患実態調査, 国民健康・栄養調査, 国勢調査, 人口動態調査, 患者調査, 医療施設調査, 医師・歯科医師・薬剤師統計, 学校保健統計調査等)を理解している
7	栄養障害(亜鉛欠乏, ビタミン欠乏, 摂食障害等)

I. 栄養教育の現状および学ぶ意義

日本は超高齢社会となり、歯科治療の需要の将来予測には、従来の歯の形態の回復を中心とする治療中心型の歯科医療から、口腔機能の維持・回復を中心とする治療・管理・連携型の歯科医療に転換していくと示されている。有床義歯補綴治療の多くが高齢者に向けて行われることを考えると、今後更に補綴歯科領域でも、患者の歯科治療に加え、管理・連携に目を向ける必要がある。

栄養不良は医療現場における一般的な問題であり、病気による食欲不振、診断処置のための絶食、薬剤関連の副作用、消化器系の正常な機能を損なう疾患などで、入院患者の約3分の1は入院中に栄養不良を発症すると報告されている¹⁾。栄養を理解することは、医療従事者が栄養不良を特定し、対処するのに役立つ²⁾。

医療従事者が栄養を学ぶことの意義を、表1にまとめる。また、食事介入は、一般的な疾患に対する診療ガイドラインで推奨されている第一選択治療であることが多く、医療従事者がこれらの介入を効果的に実施するには、栄養に関する知識が必要である²⁾。

イギリスでのアンケート調査では、95%の医学生と医師が、栄養ケアは医師にとって重要な役割であると考えている一方で、ほとんどの医師は最低限の栄養教育しか受けていない³⁾。アメリカの医学部では、最低25時間の栄養授業を推奨しているが、実際にこの基準を満たしているのは全大学中38%であり、大学の指導者の88%が栄養指導追加の必要性を認識している⁴⁾。このように、国際的にも医療従事者への栄養教育の不足およびその必要性が認識されている。

歯学教育モデル・コア・カリキュラム(令和4年度改訂版⁵⁾)では、栄養・食育の重要性についても認識することが必要であると明記されている。歯学教育モデル・コア・カリキュラムは、歯学教育の基本的な枠

組みを示すものであり、今後の歯学生や教育者は、栄養・食育について歯学部教育で教育することが義務となることが予想される。一方で、教育する側の私自身、栄養について学んだのは歯学部卒業後であり、臨床に従事しながら必要に応じて学んできた現状がある。そのため、歯学部で教育する立場の者として、教育すべき内容をまとめていく。

令和4年度改訂版歯学教育モデル・コア・カリキュラムの中で、歯科医師が知っておくべき「栄養」として挙げられていることを、表2に抜粋してまとめた。本稿では、表2の項目1-3について簡単に概要を記載していく。

II. 栄養不良 (Malnutrition) の定義およびリスク

世界保健機関 (WHO)⁶⁾ と The Lancet Commission⁷⁾ の定義によると、栄養不良は「栄養素の必要量と摂取量の不均衡から生じるもので、健康問題を引き起こす状態」であり、具体的には、「エネルギー、タンパク質、その他の栄養素の不足、過剰、またはアンバランス」が体の組織や形態に悪影響を与える状態を指す。

栄養不良は、低栄養 (Undernutrition) と過栄養 (Overnutrition) の二つのカテゴリーに分けられる。また、WHO と The Lancet Commission は「栄養不良の二重負荷」(double burden of malnutrition) という概念も提唱している。これは「過栄養 (過体重と肥満) と低栄養 (発育阻害と消耗症) の共存」を指し、栄養不良が単なる栄養不足だけでなく、栄養過多も含む包括的な問題であることを示す。日本は従来、栄養不良を主に「低栄養の栄養障害」として捉える傾向があったが、近年は欧米の先進国と同様に、高齢者における低栄養と過栄養の共存など、栄養不良の二重負荷が新たな課題となっている。

日本における低栄養の指標は厚生労働省が提示した、低体重 (Body mass index: BMI<18.5)、血清アルブミン値 <3.5 g/dl と考えられている⁸⁾。加えて、高齢者における体重減少も考慮することを推奨している。欧州臨床栄養代謝学会は、6か月間での体重減少が10%以上、または3か月間で5%以上ある場合や、70歳以上でBMI<22 kg/m²で、かつ除脂肪体重が基準値以下の場合には低栄養とみなす。米国非経口・経腸栄養学会は上記に類似した定義に加え、筋肉量の低下や握力の低下も低栄養の診断基準に含めている⁹⁾。

過栄養は、ある時点で栄養が多いということを行い、それが続くことによって肥満になる。肥満の診断基準

は、日本ではBMI \geq 25⁸⁾、アメリカではBMI:25~30は過体重、 \geq 30を肥満と診断する⁹⁾。

成人の栄養不良が引き起こす主なリスクは何なのか？低栄養の場合、免疫機能の低下による易感染、免疫機能の低下である。入院患者は手術後に合併症が生じやすくなる。また、骨密度の低下や筋力の低下を招き、転倒や骨折のリスクが増加する。特に高齢者においては、これらのリスクが顕著であり、死亡率の増加や入院のリスクも高まると報告されている¹⁰⁾。

過栄養の継続による肥満は、寒さや飢餓に対する耐性を高めるというメリットはあるが、一方で生活習慣病と呼ばれる肥満関連疾患の原因になるという問題がある。

2018年にThe Lancetで掲載された論文によると¹¹⁾、BMIと全死亡率の関係はJ字型の関連があり、最も低い死亡リスクはBMIが21~25の範囲であると報告されている。BMI \geq 25で死亡リスクが上昇し、また、BMI<18.5の低体重でも死亡リスクが増加することが示された。以降に発表された文献を総括する^{12,13)}と、BMIが21~23の範囲で最も寿命が長いという結論が支持されており、それより低くても高くても死亡率が上昇することが確認されている。特に、BMIが30以上の肥満や18.5未満の低体重は、寿命の短縮と関連していることが記されている。

III. 栄養素の相互変換とエネルギー代謝

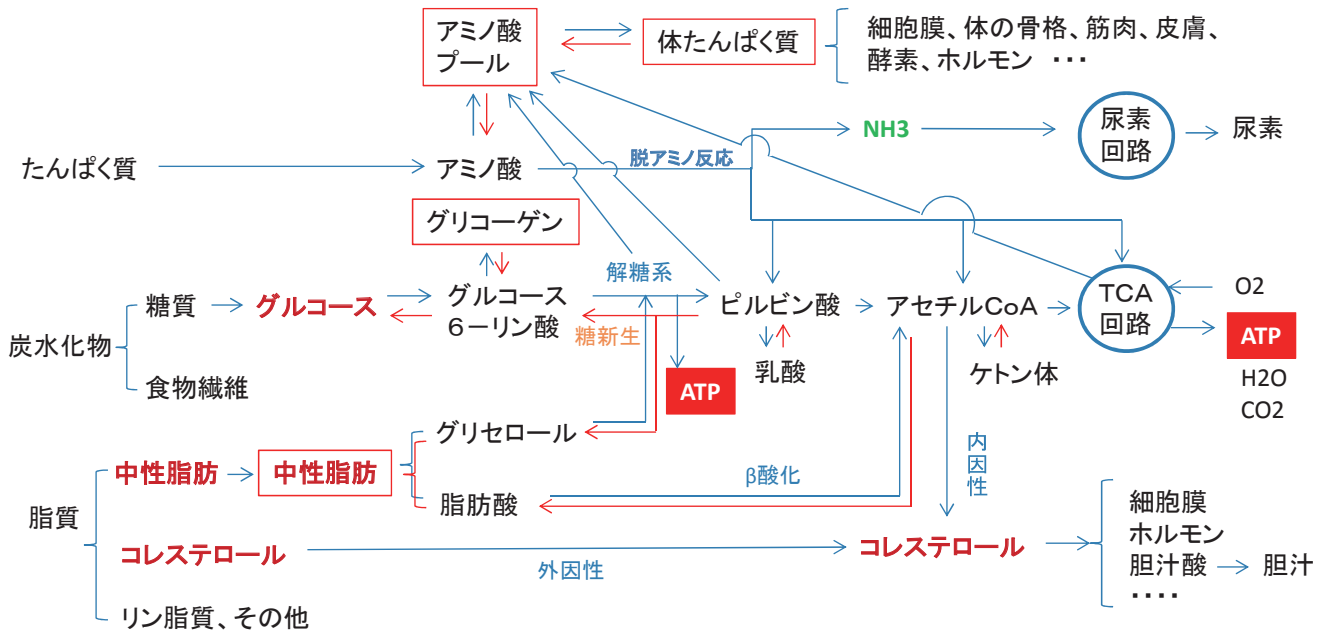
まず、栄養に関する言葉の定義を復習する。栄養とは、生物が生命を維持し、生活していくために、体外から適切な物質を取り入れ、それによって体を成長させ、機能を維持し、エネルギーを得ることである。また、そのために必要な成分・物質、つまり滋養も含まれる。栄養素とは、栄養を維持するために生体内に摂取しなければならない物質を指す。主な栄養素は、炭水化物 (=糖質+食物繊維)、タンパク質、脂質、ビタミン、そしてミネラルの五つである。炭水化物は主にエネルギー源として機能し、タンパク質は身体を構成し、さまざまな機能を維持する。脂質はエネルギーの貯蔵および細胞膜の構成要素として重要である。一方、ビタミンは生体のさまざまな機能をサポートし、ミネラルは多様な生理機能を支える。また、三大栄養素とは炭水化物、タンパク質、脂質を指す。

栄養素の相互変換とは、生体内で糖質、脂質、タンパク質が互いに変換されるプロセスを指す (図1)。この変換により、過剰な糖質が脂質に変わりエネルギーとして貯蔵されたり、脂質が糖質に再変換されエ

3大栄養素(エネルギー)が互いに変換され利用される主な仕組み

○炭水化物を制限しても、脂質、たんぱく質が多ければ貯蔵される中性脂肪は増加する。

○大切なことは、個人の現在体重、目標体重、身体活動量に合わせた総エネルギー摂取量の設定と、健診結果(血液データ)に基づき、健康状態の維持・改善を図るためのたんぱく質、脂質、炭水化物の配分である



注) 赤字: 健診の血液検査で確認できるもの

貯蔵されるもの

図1 3大栄養素(エネルギー)が互いに変換され利用される主な仕組み

厚生労働省資料より引用. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000041836.pdf>

エネルギーとして利用されたりする。また、タンパク質はアミノ酸に分解されてエネルギーや他の重要な機能に使われる。

エネルギー代謝とは、これらの栄養素が分解され、体の活動に必要なエネルギーを供給するプロセスである。これには、糖質の分解による迅速なエネルギー供給から、脂質の分解による長期的なエネルギー供給、更にはアミノ酸の利用までが含まれる^{14,15)}。このような代謝プロセスにより、体はエネルギーを効率的に管理し、必要に応じて供給することが可能になる。

エネルギー代謝には、大きく分けて、無酸素性代謝(嫌気性代謝)と、有酸素性代謝(好気性代謝)との二つがある。これら二つの代謝系は、運動の強度や持続時間に応じて相互に作用し、体のエネルギー需要に対応している。低強度から中強度の運動では主に有酸素性代謝が優位となり、高強度の運動では無酸素性代

謝の貢献が増加する。

酸素性代謝は、筋肉中に蓄えられたグリコーゲン(糖質)がエネルギー源になり(図1上)、酸素を必要とせず、短時間で大量のエネルギーを産生することができるため、スプリントや重量挙げなどの短時間の高強度運動に不可欠である。一方、乳酸などの代謝産物を生成する。乳酸が蓄積すると体内は酸性に傾き、種々の酵素の働きが低下し、筋肉が動きにくくなって疲労感を感じるため、無酸素性代謝に依存した運動を長時間持続することはできない。

有酸素性代謝は、酸素が十分に供給された状態で、糖質と脂質をエネルギー源とする。ゆっくりと時間をかけてエネルギーを産生するため、無酸素性代謝に比べてエネルギー産生効率が高く、より多くのATPを生成でき、疲労物質の蓄積が少ない。有酸素性代謝は、ジョギングやサイクリングなどの持続的な運動に重要

である。脂質（中性脂肪）はリパーゼにより脂肪酸に加水分解され、脂肪酸が燃焼（ β 酸化）してアセチル CoA に変換され、TCA 回路に入る（図 1 下）。脂肪は体内に多く蓄えられていても、単独で使用されず、糖質とともに使われる。マラソンの後半に走れなくなるのは、主にグリコーゲンが枯渇するためである（図 1 中）。

さらに、高強度運動時は、糖質や脂質以外にアミノ酸（タンパク質）も消費される。運動を行うためには上記以外に、ビタミンやミネラルなどさまざまな栄養素が必要である。

IV. エネルギー摂取についての知識

至適栄養（Optimal Nutrition）とは、身体のすべての細胞、組織、および臓器が正常に機能するために必要なエネルギーと栄養素を供給し、身体が最適な機能を発揮し、長期的な健康を維持する状態を指す。至適栄養は、個々の健康状態、ライフスタイル、目標に基づいて決定されるが、バランスの取れた食事を摂取することが大前提である。

バランスの取れた食事とは、主要栄養素（炭水化物、脂質、タンパク質）、微量栄養素（ビタミン、ミネラル）、を考慮する。各栄養素の推奨摂取量は、科学的研究とガイドライン（例えば、食事摂取基準や世界保健機関の勧告）に基づいて決定される。

では、具体的にどのように決定していくのか？まず、現在体重、目標体重、身体活動量に合わせた総エネルギー摂取量を設定し、次に、健康状態の維持・改善に向けたタンパク質・脂質・炭水化物のバランス（PFC バランス：P：Protein, F：Fat, C：Carbohydrate）を決定することである。目標体重（kg）は、身長（m）の二乗に、22（BMI が 22 kg/m^2 で有病率が最小になることから）を乗じた値である。また、一日に必要なエネルギー摂取量は、目標体重×身体活動レベル（Kcal）で算出できるが、性別や年齢で異なるため、日本医師会のサイトや、厚生労働省が提要する算出方法から¹⁶⁾ 計算することをお勧めしたい。

総エネルギー量を決定した後、PFC バランスに基づきエネルギー産生栄養素の摂取量を決定する。タンパク質、脂質、炭水化物のエネルギー産生量はそれぞれ 1 グラムあたり 4 kcal, 9 kcal, 4 kcal であることを考慮し、タンパク質、脂質、炭水化物の順に摂取量を決定する。PFC バランスの理想的な割合は、個々の健康状態、年齢、目標（例えば、体重減少、筋肉増強、健康維持など）によって異なるが、総エネルギー摂取

量においてタンパク質：脂質：炭水化物 = 15：25：60 が推奨されている。このバランスに基づく摂取量の設定は、科学的根拠に基づき、個々の栄養要求に応じた適切なエネルギー供給を確保することを目的としている。

高齢者における PFC バランス（≒タンパク質、脂質、炭水化物のバランス）を考慮する際には、加齢に伴う身体的変化を考慮する必要がある。すなわち、筋肉量の減少（≒サルコペニア）や免疫機能の低下を防ぐために、十分なタンパク質を摂取し、脂質は心血管疾患のリスクを考慮して、健康的な脂質（≒不飽和脂肪酸）を選ぶことが推奨される。また血糖値の安定を図るために、低 GI（グリセミックインデックス：食品の血糖値影響指数）の食品を選ぶことが重要である。

V. 歯科における栄養

歯科医師が患者の健康管理を担うためには、栄養の重要性を理解し、患者に適切なアドバイスを提供できるようになることが重要である。歯科医師は、口腔機能の評価と治療を通じて、患者の栄養状態を改善する役割を果たすことが求められる。また、地域包括ケアシステムのなかで、歯科医療が地域医療や介護と連携し、患者の QOL 向上に貢献することが期待されている。さらに、歯科医師も適切な食生活の指導や食事内容のアドバイスを通じて、患者の健康を管理する役割に目を向けるべきである。

口腔機能の低下は高齢者の栄養状態に大きな影響を与える。咀嚼機能や嚥下機能が低下すると、食事の質が低下し、必要な栄養素の摂取が困難になることが多い。たとえば、歯を失った高齢者は、咀嚼能力の低下により、野菜や果物、タンパク質などの摂取量が減少しやすくなる^{17,18)}。これにより、低栄養状態に陥りやすくなり、免疫力の低下や筋肉量の減少^{19,20)}、さらには日常生活動作（ADL）の低下を引き起こすリスクが高まるといわれている²¹⁾。

また、適切な義歯補綴治療を行うことで、咀嚼能力を改善し、食事の質を向上させることができる。たとえば、可撤性部分床義歯を装着する患者に対する食事指導介入が、野菜や果物の摂取量増加など栄養状態の改善につながる事が報告されている^{22,23)}。

上記以外にも、口腔機能と栄養との関連について検討したエビデンスは近年増えつつあり、歯科医療と栄養管理の連携は、高齢者の健康維持において重要であることを示している。さらに、栄養不良から生じるフレイルやサルコペニアについては、日本の研究者が世

界の第一人者の場合が多い。詳細は省略するが、蓄積されつつあるエビデンスによって作られた最新のガイドラインや臨床指針などもぜひ参照してほしい。

VI. 歯科臨床での栄養アセスメント

歯科臨床における栄養アセスメントについて、具体的方法を例示する。

最初に、身体測定を行い、BMIを算出し、上述の基準と照らし合わせて、肥満度を判定する。高齢者の場合、自己申告値と実測値の間にはしばしば差異が生じる傾向がある。これは、加齢に伴う身体変化を正確に認識していない場合や、過去の測定値を記憶している場合などが原因であるが、身長は過大に、体重は過小に申告される傾向がある²⁴⁾。そのため、65歳以上の高齢者における口頭での身長・体重の自己申告値は、実測値と完全に一致することはまれである。正確な栄養評価や健康管理のためには、身長・体重を実測していることが推奨される。

次に、食事調査により対象者の食習慣や栄養摂取状況を掌握する。続いて、咀嚼能力、嚥下機能、唾液分泌量など口腔機能を評価し、患者の咀嚼・嚥下能力に応じた適切な食事形態を提供しているかを確認する。これに加え、患者の背景情報の収集として病歴、薬物療法、生活習慣を調べ、必要に応じて血液検査も行う。歯科医師は口腔の健康のエキスパートとして、他の医療専門職と連携し、患者の健康管理に努める。実際の臨床では、ここに記したすべてを実施するのは難しいことが多いため、BMIによる評価など、簡易な栄養アセスメントから始めることを推奨したい。

文 献

- 1) Inciong JFB, Chaudhary A, Hsu HS, Joshi R, Seo JM, Trung LV et al. Hospital malnutrition in northeast and southeast Asia: A systematic literature review. *Clinical nutrition ESPEN* 2020; 39: 30-45.
- 2) Broadley I, White R, Jaffee A. Nutrition training for medical professionals: where do we begin? *The British Journal of Cardiology* 2022; 29(4): 28.
- 3) Macaninch E, Buckner L, Amin P, Broadley I, Crocombe D, Herath D et al. Time for nutrition in medical education. *BMJ Nutrition, Prevention & Health* 2020; 3: 40-8.
- 4) Adams KM, Lindell KC, Kohlmeier M, Zeisel SH. Status of nutrition education in medical schools. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2006; 83: 941S-4S.
- 5) 小西靖彦. 1. 医学教育モデル・コア・カリキュラム (令和4年度版), 改訂の概要. *医学教育* 2023; 54: 134-41.
- 6) Malnutrition [Available from: https://www.who.int/health-topics/malnutrition#tab=tab_1].
- 7) Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR et al. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The lancet commission report. *Lancet (London, England)* 2019; 393(10173): 791-846.
- 8) 厚生労働省; [Available from: <https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-siryoku4-2.pdf>].
- 9) White J, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. ASPEN Consensus statement: Academy of nutrition and dietetics and american society for parenteral and enteral nutrition: Characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition. *J Acad Nutr Diet* 2012; 36: 275-83.
- 10) Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition* 2019; 38: 10-47.
- 11) Bhaskaran K, dos-Santos-Silva I, Leon DA, Douglas IJ, Smeeth L. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3·6 million adults in the UK. *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 2018; 6: 944-53.
- 12) Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA* 2003; 289: 187-93.
- 13) Visaria A, Setoguchi S. Body mass index and all-cause mortality in a 21st century U.S. population: A National Health Interview Survey analysis. *PLOS ONE* 2023; 18: e0287218.
- 14) Houtkooper RH, Pirinen E, Auwerx J. Sirtuins as regulators of metabolism and healthspan. *Nature reviews Molecular Cell Biology* 2012; 13: 225-38.
- 15) Rosen ED, Spiegelman BM. What we talk about when we talk about fat. *Cell* 2014; 156: 20-44.
- 16) 食事摂取基準からみるエネルギー必要量の算出方法: 厚生労働省; [Available from: <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu/pdf/03-c-09.pdf>].
- 17) 本川佳子. 高齢期の栄養ケア—歯科と栄養の連携—. *老年歯学* 2019; 34: 81-5.
- 18) 池邊一典. 高齢者の口腔機能が、栄養摂取に与える影響. *日本静脈経腸栄養学会雑誌* 2016; 31: 681-6.
- 19) Murakami M, Hirohiko H, Watanabe Y, Sakai K, Kim H, Katakura A. Relationship between chewing ability and sarcopenia in Japanese community-dwelling older adults. *Geriatrics & Gerontology International* 2014; 15: 1007-12.
- 20) Saarela RKT, Lindroos E, Soini H, Hiltunen K, Muurinen S, Suominen MH et al. Dentition, nutritional status and adequacy of dietary intake among older residents in assisted living facilities. *Gerodontology* 2016; 33: 225-32.
- 21) Nomura Y, Kakuta E, Okada A, Otsuka R, Shimada M, Tomizawa Y et al. Impact of the serum level of albumin and self-assessed chewing ability on mortality, QOL, and ADLs for community-dwelling older adults

- at the age of 85: A 15 year follow up study. *Nutrients* 2020; 12: 3315.
- 22) Moynihan P, Varghese R. Eating advice for people who wear dentures: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022; 8846. doi: 10.3390/ijerph19148846
- 23) Nabeshima G, Fueki K, Inamochi Y, Wakabayashi N. Effect of dietary counselling with prosthetic restoration on fruit and vegetable intake in partially dentate patients: A prospective study. *J Oral Rehabil* 2018; 45: 618-26.
- 24) 青山友子, 苑曉藝, 松本麻衣, 岡田恵美子, 岡田知佳,

瀧本秀美. 日本人における自己申告による身体計測値の正確性: スコーピングレビュー. *日本公衆衛生雑誌* 2023 ; 70 : 817-27.

著者連絡先: 長谷川陽子

〒 951-8514 新潟市中央区学校町通 2 番
町 5274 新潟大学大学院医歯学総合研究科
包括歯科補綴学分野
Tel: 025-227-2891
Fax: 025-229-3454
E-mail: cem17150@dent.niigata-u.ac.jp