

健康な口腔から得られるもの —食・栄養を中心に—

岩崎正則

The benefits of good oral health: A scientific view from a nutritional perspective

Masanori Iwasaki, DDS, PhD

抄 録

現在歯数の多寡のみではなく、義歯の使用や適合状態が食・栄養状態と関連していることが観察研究から報告されている。観察研究からの知見では「補綴治療を行い口腔の機能を改善させたとき、それが食・栄養状態の改善にも寄与するか」という問いに答えることはできない。このトピックについては長らくエビデンスが不足していたが、近年、優れた介入研究結果が報告され、補綴治療と栄養指導の組み合わせが食・栄養状態の改善に効果的であることが示唆されている。本稿では補綴治療のアウトカムとして食・栄養を設定し、これまでのエビデンスを整理するとともに、今後の課題・展望について触れてみたい。

キーワード

食事, 栄養, 疫学研究

ABSTRACT

Various observational studies have reported that oral health status indices, including the number of teeth and denture use and fit, are associated with dietary and nutritional status. However, despite these findings, it remains unclear whether oral function improved with prosthetic treatment contributes to improved dietary and nutritional status. Evidence has long been lacking on this topic. Recent well-designed intervention studies have reported that prosthetic treatment contemporaneous with nutrition counseling resulted in positive effects on dietary and nutritional status. In this paper, we set diet and nutrition as the clinical outcomes of prosthetic treatment, and aimed to review recent scientific evidence regarding the association between prosthetic treatment and dietary and nutritional status and the future prospects.

Key words:

Diet, Nutrition, Epidemiology

I. はじめに

食・栄養状態は、生命を維持し、健康な生活を送るために欠くことのできない営みである。健康な食事は、栄養障害を防ぐだけでなく、肥満、糖尿病、心血管疾患、脳血管疾患やがんなどの非感染性疾患(NCDs)¹⁾、さらにはフレイル^{2,3)}、認知症⁴⁾を防ぐこ

ともにも寄与することが示唆されており、これら疾患のリスク調節を介して健康長寿に重要な役割を担っている。

これまでの研究から口腔の健康と健康長寿を結ぶ経路は複数挙がっているが、その中でも「口腔疾患・歯の喪失→口腔機能の低下→食・栄養状態への悪影響→全身への悪影響」という経路は古くから提唱され、食・栄養状態は口腔と全身の健康を結びつける主要な経路

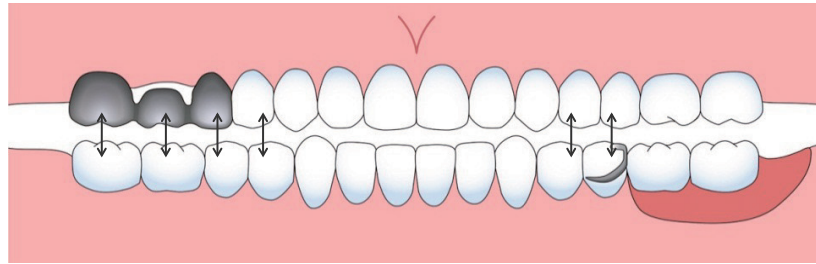
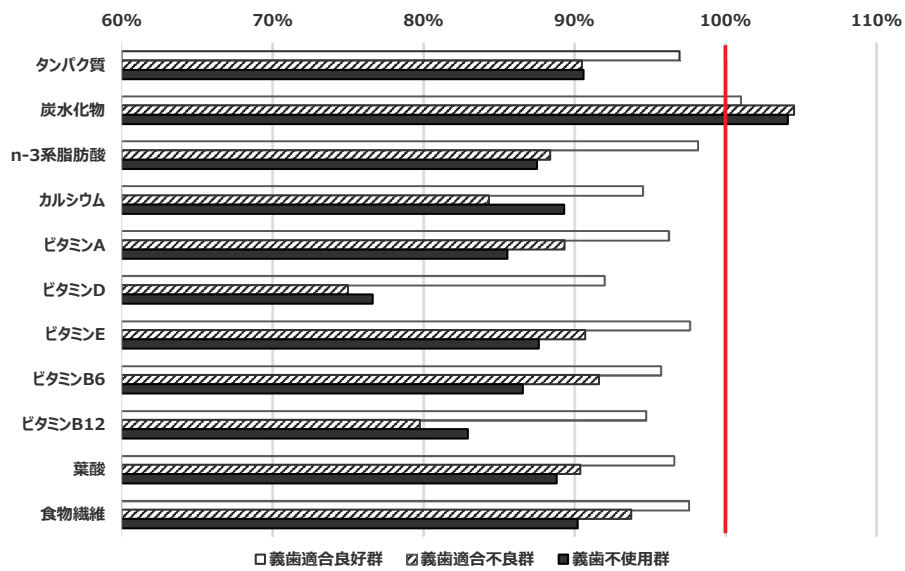


図1 臼歯部咬合状態の評価方法

「posterior occluding pairs (POPs)⁷⁾: 臼歯部で対合する現在歯あるいは補綴歯(可撤性補綴装置を除く)のペア数(最大8)と義歯の有無および適合」で評価した。図の場合POPは6である。

図2 臼歯部咬合状態 (POPs) および義歯の使用・適合と栄養素摂取量の関連⁸⁾

のひとつである。このことから、口腔の健康・機能を維持改善する補綴治療が健康な食行動の獲得、栄養状態の改善に繋がるのであれば、補綴治療は健全な食・栄養状態を通じてNCDs・フレイル・認知症のリスク低減、健康寿命の延伸に寄与するものと考えられる。本稿では補綴治療のアウトカムとして食・栄養を設定し、口腔保健と食・栄養に関する観察研究、および補綴治療と食・栄養に関する介入研究を中心にエビデンスを整理するとともに、今後の課題や展望について若干の示唆を行ってみたい。

II. 口腔保健と食・栄養に関する観察研究

大規模疫学調査結果から機能歯数(現在歯数+固定性・可撤性補綴装置により補われた歯数)を多く保持している者はそうでない者と比較してその後の総死亡リスクが低いことが明らかになっている⁵⁾。この研

究で注目すべき点は、機能歯数が総死亡リスクに与える影響が、栄養に関する因子(body mass index, アルブミン, ヘモグロビン, コレステロールの値)を加えると減弱することである。このことは栄養状態が機能歯数と総死亡リスクの間の媒介因子となっている可能性を示しており、上述した「口腔疾患・歯の喪失→口腔機能の低下→食・栄養状態への悪影響→全身への悪影響」という経路を支持している。

筆者らは地域在住高齢者を対象とした臼歯部咬合状態および義歯の使用・適合と栄養素摂取量に関する横断研究⁶⁾を過去に実施している。この研究では臼歯部咬合状態を「posterior occluding pairs (POPs)⁷⁾: 臼歯部で対合する現在歯あるいは補綴歯[可撤性補綴装置を除く]のペア数[最大8]と義歯の有無および適合」で評価した(図1)。研究参加者を①臼歯部咬合維持群(POPs=8)、②義歯適合良好群(<8 POPs, 質問紙による評価で義歯適合良好)、③義歯適

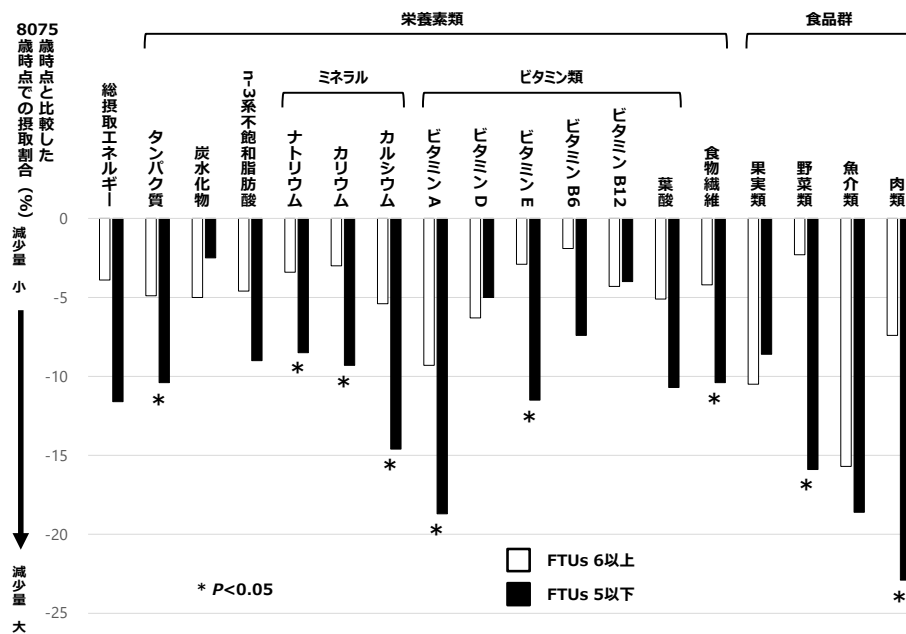


図3 咬合状態 (FTUs) に見た栄養素・食品群摂取変化量の比

合不良群 (<8 POPs, 質問紙による評価で義歯適合不良), ④義歯不使用群 (<8 POPs, 義歯なし) の4群に分け, 栄養素等の摂取量を比較した. 図2に示すとおり, 臼歯部咬合維持群と比較して, 義歯適合良好群の食事摂取量は差が認められなかった一方で, 義歯適合不良群および義歯不使用群ではタンパク質, n3系脂肪酸, カルシウム, ビタミン類, 食物繊維等の摂取量が有意に低かった.

また, 筆者らは地域在住高齢者の集団を5年間追跡し, 調査開始時点での咬合状態が, その後の食事摂取量の変化にどのように影響するかを検討した. この研究では咬合状態を「Functional tooth units (FTUs): 対合する現在歯および補綴歯 [固定性および可撤性補綴装置どちらも含む] のペア数 [最大14]」で評価した. 結果, 調査開始時点でFTUsが5以下の者はFTUsが6以上の者と比較して, 食品群として野菜・肉類, また栄養素としてビタミン類・食物繊維・たんぱく質の摂取量が大きく減少することが明らかとなり, 咬合支持の喪失が栄養障害のリスク因子となる可能性が示された (図3)⁸⁾.

さらに筆者らは高齢者の口腔機能に焦点をあてた研究を展開している. 表1に筆者らの研究から得られた知見をまとめた. オーラルフレイルは低栄養, 多様性の低い食事等と関連することが示されている⁹⁻¹²⁾. 同様に, 口腔機能低下症が地域在住高齢者の低栄養状態と関連していることが明らかとなっている¹³⁾.

III. 補綴治療と食・栄養に関する介入研究

不良な口腔の状態や機能が栄養障害につながるの知見からは「補綴治療を行い口腔の状態・機能を回復・改善させたとき, それが食・栄養状態の回復・改善にも寄与するか」という新たな問いが生まれる. 歯科治療が食・栄養状態の改善に与える影響について評価した介入研究結果をまとめる¹⁴⁾と, 20世紀に実施されたすべての研究において咀嚼能力の有意な改善を認めるが, ほとんどの研究において栄養に関する指標には有意な変化を認めなかった. 21世紀に入ると補綴治療と栄養指導の組み合わせが食・栄養状態の改善に効果的であることが示唆されている. 補綴治療と食・栄養状態の関連についての介入研究について, 近年のものを表2にまとめた.

イギリスで行われた無作為化比較試験¹⁵⁾では, 総義歯を新たに装着した患者58名を, 義歯のメンテナンスに加え栄養士による栄養指導を受ける群 (介入群: 30名), メンテナンスのみを受ける群 (対照群: 28名) の2群に割り付けた. 6週後のフォローアップ評価において両群とも咀嚼能力に関する自己評価は改善していたが, 介入群でのみ野菜・果物類の摂取量の有意な上昇を認めた. 同じ研究グループは補綴治療に食事指導を組み合わせることで血清抗酸化能が有意に改善したことも報告している¹⁶⁾. 補綴治療に食事指

表1 本稿で紹介した口腔機能（オーラルフレイル・口腔機能低下症）と食・栄養状態の関連についての観察研究

著者 [[#] 文献番号]	年	研究参加者		デザイン	主な結果
		人数	年齢		
Iwasaki et al. ¹	2020	1,054	平均（標準偏差.）=77.0（4.8）	横断研究	オーラルフレイルを呈する高齢者は、そうでない者と比較してMNA-SFや血清アルブミン値で評価した低栄養の頻度が高かった。
Iwasaki et al. ²	2020	466	平均（標準偏差.）=76.4（4.1）	縦断研究	オーラルフレイルを呈する高齢者ではその後低栄養となるリスクが高かった。
Ohara et al. ³	2020	722	平均（標準偏差.）=79.1（4.5）	横断研究	孤食の高齢者ではオーラルフレイルの頻度が高かった。
Hoshino et al. ⁴	2021	481	≥ 65	横断研究	オーラルフレイルを呈する高齢者は、そうでない者と比較して食の多様性が乏しかった。
Iwasaki et al. ⁵	2021	715	平均（標準偏差.）=73.5（6.6）	横断研究	口腔機能低下症と診断された高齢者は、そうでない者と比較してMNA-SFで評価した低栄養の頻度が高かった。

MNA-SF=Mini Nutritional Assessment-Short Form

1. Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Shirobe M, Inagaki H, Eda Hiro A et al. Association between oral frailty and nutritional status among community-dwelling older adults: the takashimadaira study. *J Nutr Health Aging* 2020; 24: 1003-10. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1433-1>
2. Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Shirobe M, Inagaki H, Eda Hiro A et al. A two-year longitudinal study of the association between oral frailty and deteriorating nutritional status among community-dwelling older adults. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 18: 213. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010213>
3. Ohara Y, Motokawa K, Watanabe Y, Shirobe M, Inagaki H, Motohashi Y et al. Association of eating alone with oral frailty among community-dwelling older adults in Japan. *Arch Gerontol Geriatr* 2020; 87: 104014. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104014>
4. Hoshino D, Hirano H, Eda Hiro A, Motokawa K, Shirobe M, Watanabe Y et al. Association between oral frailty and dietary variety among community-dwelling older persons: a cross-sectional study. *J Nutr Health Aging* 2021; 25: 361-8. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1538-6>
5. Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Shirobe M, Ohara Y, Eda Hiro A et al. Oral hypofunction and malnutrition among community-dwelling older adults: evidence from the Otassha study. *Gerodontology* 2021. <https://doi.org/10.1111/ger.12580>

導を組み合わせることの効果については日本やインドにおける介入研究でも認められている¹⁷⁻¹⁹⁾。また一方で、補綴治療単体での食・栄養状態の改善効果も報告されており²⁰⁾、対象集団の特性や介入の種類によって異なった結果となることが推測される。更なる調査研究が必要である。

IV. おわりに（現状・課題と提言）

これまでの口腔保健と食・栄養に関する研究結果から「口腔疾患・歯の喪失→口腔機能の低下→食・栄養状態への悪影響→全身への悪影響」という古くから提唱されてきた経路の時間的な前後関係までもがある程度、証明されてきている。こうした知見から示唆されることは、臨床の場で多数歯を喪失した患者、口腔機能が低下した患者に出会った場合、そうした患者は栄養障害が生じている可能性があることである。よって、食・栄養状態の評価・指導が必要かを判断するために歯科専門職が十分な栄養の知識を持つこと、また

必要に応じて栄養の専門家と連携することが重要である。

口腔保健と食・栄養については、逆の関連、すなわち、不良な食・栄養状態が口腔疾患のリスクとなりうることを示されている。菓子類など砂糖を多く含む食品を頻回に摂取するような食生活は、齶蝕を誘発し、歯の喪失、口腔機能低下につながる²¹⁾。また、不飽和脂肪酸に着目した無作為化比較試験²²⁾からはドコサヘキサエン酸（DHA）の投与によって歯周病に関する臨床パラメータが有意に改善することが示されている。別の介入研究からは血中の25OHビタミンD濃度が低いと歯周病治療の効果が得られにくいことが示されている²³⁾。上述の補綴治療と食・栄養に関する介入研究結果とあわせて考えると、食・栄養は補綴治療（歯科疾患の三次予防）のみならず、歯科疾患の一次から三次予防までに幅広く関連していることがわかる。

今後の課題・展望として、補綴治療と栄養指導の複合効果に関する介入研究の進展、具体的には、歯科診療所において介入が必要な対象を効率よくスクリーニ

表 2 本稿で紹介した補綴治療と食・栄養状態の関連についての介入研究

著者 [#文献番号]	年	人数	年齢 (歳)	介入方法	介入結果
Bradbury et al. ⁶	2006	58	65 & 67 (グループ別 平均)	両群に総義歯新製を行い, 介入群 (N=30) には義歯のメンテナンスに加え栄養士による栄養指導を, 対照群 (N=28) にはメンテナンスのみを行う	フォローアップ評価 (6 週後) において両群とも咀嚼能力に関する自己評価は改善していたが, 介入群でのみ有意な野菜・果物類の摂取量の上昇を認めた.
Moynihan et al. ⁷	2012	54	73 & 66 (グループ別 平均)	補綴治療 (通常の義歯 [CD] またはインプラントオーバーデンチャー [IOD]) とともに栄養士による食事指導を実施	フォローアップ評価 (3 か月後) において CD グループ (N=26) と比較して IOD グループ (N=28) は飽和脂肪酸からのエネルギー摂取 % が低く, 非澱粉性多糖類の摂取量が有意に多かった. フォローアップ評価 (3 か月後および 6 か月後) において両群とも血清抗酸化能が有意に改善したが, IOD グループの方がより高い抗酸化能を示した.
Prakash et al. ⁸	2012	94	50 ~ 80	補綴治療 (総義歯) とともに食事指導を実施	フォローアップ評価 (6 か月後および 9 か月後) においてベースラインと比較して MNA のスコアが有意に改善した.
Suzuki et al. ⁹	2018	62	77	両群に総義歯新製を行い, 介入群 (N=31) には歯科医師による簡便な栄養指導を, 対照群 (N=31) には義歯 j の手入れ方法の指導のみを行う	フォローアップ評価 (3 か月後) において介入群は対照群と比較して下記に示す食品群・栄養素の摂取量増加が認められた. 食品群: 鶏肉, 骨ごと魚, にんじん・かぼちゃ 栄養素: たんぱく質, 脂質, ナトリウム, カリウム, マグネシウム, リン, 鉄, 亜鉛, ビタミン B1, ビタミン B2, ビタミン B6, ナイアシン, 葉酸, パントテン酸.
Nabeshima et al. ¹⁰	2018	38	73	野菜摂取量が 350 g/日未満の患者 38 名に対し, 部分床義歯新製を行うとともに, 歯科医師による簡便な栄養指導を実施	フォローアップ評価 (1 か月・3 か月後) においてベースラインと比較して下記に示す食品群・栄養素の摂取量増加が認められた. また, 食品群・栄養素の摂取量増加には白歯部咬合支持数が有意に関連していた. 食品群: 野菜, 乳製品 栄養素: α カロテン, β カロテン, 食物繊維, カルシウム
Fukahori et al. ¹¹	2019	30	59	白歯部欠損を有する患者に対しインプラント治療を実施	フォローアップ評価 (>1 か月後) において食品群として野菜 (人参), 栄養素類として植物性たんぱく質, イソフラボン化合物 (ダイゼインやゲニステイン), α カロテンの摂取量が有意に増加した.

6. Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ, Walls AW, Allen PF, Moynihan PJ. Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 2006; 85: 463-8.
7. Moynihan PJ, Elfeky A, Ellis JS, Seal CJ, Hyland RM, Thomason JM. Do implant-supported dentures facilitate efficacy of eating more healthily? *Journal of dentistry* 2012; 40: 843-50. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.07.001>
8. Prakash N, Kalavathy N, Sridevi J, Premnath K. Nutritional status assessment in complete denture wearers. *Gerodontology* 2012; 29: 224-30. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2011.00620.x>
9. Suzuki H, Kanazawa M, Komagamine Y, Iwaki M, Jo A, Amagai N et al. The effect of new complete denture fabrication and simplified dietary advice on nutrient intake and masticatory function of edentulous elderly: A randomized-controlled trial. *Clin Nutr* 2018; 37: 1441-7. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.07.022>
10. 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. *Journal of Oral Rehabilitation* 2018; 45: 618-26. <https://doi.org/10.1111/joor.12647>
11. Fukahori S, Kondo Y, Nodai T, Aonuma F, Tamura A, Tsuka S et al. Implant-supported fixed prosthesis improves nutrient intake in patients with partial edentulous posterior regions. *Journal of Prosthodontic Research* 2019; 63: 411-4. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.03.007>

ングする方法, より効果的で実施と持続可能性の高い介入方法とその効果の評価方法を探索していくことが必要である。補綴治療によって患者の口腔機能が主観的にも客観的にも改善される歯科臨床の場合は食・栄養を含めた生活習慣改善の場としても重要であり, 健康な口腔状態, 健康な食・栄養を通じて, 人々の健康長寿に寄与するために歯科と栄養の連携がより一層求められている。

文 献

- 1) World Health Organization Fact Sheet No.394. Healthy diet. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- 2) Beasley JM, LaCroix AZ, Neuhauser ML et al. Protein intake and incident frailty in the Women's Health Initiative observational study. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1063-71.
- 3) 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: M146-56.
- 4) Otsuka R, Nishita Y, Tange C et al. Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2017; 17: 937-44.
- 5) Maekawa K, Ikeuchi T, Shinkai S et al. Number of functional teeth more strongly predicts all-cause mortality than number of present teeth in Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2020; 20: 607-14.
- 6) Iwasaki M, Taylor GW, Manz MC et al. Oral health status: relationship to nutrient and food intake among 80-year-old Japanese adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 2014; 42: 441-50.
- 7) Moriya S, Tei K, Muramatsu T et al. Factors associated with self-assessed masticatory ability among community-dwelling elderly Japanese. *Community Dent Health* 2012; 29: 39-44.
- 8) Iwasaki M, Yoshihara A, Ogawa H et al. Longitudinal association of dentition status with dietary intake in Japanese adults aged 75 to 80 years. *J Oral Rehabil* 2016; 43: 737-44.
- 9) Hoshino D, Hirano H, Eda Hiro A et al. Association between oral frailty and dietary variety among community-dwelling older persons: a cross-sectional study. *J Nutr Health Aging* 2021; 25: 361-8.
- 10) Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y et al. Association between oral frailty and nutritional status among community-dwelling older adults: the takashimadaira study. *J Nutr Health Aging* 2020; 24: 1003-10.
- 11) Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y et al. A two-year longitudinal study of the association between oral frailty and deteriorating nutritional status among community-dwelling older adults. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 18.
- 12) Ohara Y, Motokawa K, Watanabe Y et al. Association of eating alone with oral frailty among community-dwelling older adults in Japan. *Arch Gerontol Geriatr* 2020; 87: 104014.
- 13) Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y et al. Oral hypo-function and malnutrition among community-dwelling older adults: Evidence from the Otassha study. *Gerodontology* 2022; 39: 17-25.
- 14) 日本歯科医師会. 健康長寿社会に寄与する歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015. https://www.jda.or.jp/dentist/program/pdf/world_congress_2015_evidence_jp.pdf
- 15) Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ et al. Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 2006; 85: 463-8.
- 16) Moynihan PJ, Elfeky A, Ellis JS et al. Do implant-supported dentures facilitate efficacy of eating more healthily? *J Dent* 2012; 40: 843-50.
- 17) Prakash N, Kalavathy N, Sridevi J et al. Nutritional status assessment in complete denture wearers. *Gerodontology* 2012; 29: 224-30.
- 18) Suzuki H, Kanazawa M, Komagamine Y et al. The effect of new complete denture fabrication and simplified dietary advice on nutrient intake and masticatory function of edentulous elderly: A randomized-controlled trial. *Clin Nutr* 2018; 37: 1441-7.
- 19) Nabeshima G, Fueki K, Inamochi Y et al. 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.
- 20) Fukahori S, Kondo Y, Nodai T et al. Implant-supported fixed prosthesis improves nutrient intake in patients with partial edentulous posterior regions. *J Prosthodont Res* 2019; 63: 411-4.
- 21) Bernabe E, Vehkalahti MM, Sheiham A et al. The shape of the dose-response relationship between sugars and caries in adults. *J Dent Res* 2016; 95: 167-72.
- 22) Naqvi AZ, Hasturk H, Mu L et al. Docosaheptaenoic acid and periodontitis in adults: a randomized controlled trial. *J Dent Res* 2014; 93: 767-73.
- 23) Bashutski JD, Eber RM, Kinney JS et al. The impact of vitamin D status on periodontal surgery outcomes. *J Dent Res* 2011; 90: 1007-12.

著者連絡先：岩崎 正則

〒173-0015 東京都板橋区栄町 35 番 2 号
東京都健康長寿医療センター研究所
Tel: 03-3964-3241
E-mail: iwasaki@tmig.or.jp