

栄養・運動と全身の健康の架け橋を担う歯科補綴

—咀嚼機能回復と保健指導の組み合わせは、体組成と代謝指標を改善する—

武内博朗^{a,b}, 花田信弘^a

Nutrition, Physical Exercise and Dental Prosthesis: Essential Components of Healthy Aging
— Masticatory Function Recovery Combined with Health Guidance Improves Body Composition and
Metabolic Parameters —

Hiroaki Takeuchi, DDS, PhD^{a,b} and Nobuhiro Hanada, DDS, PhD^a

抄 録

歯を喪失すると咀嚼機能が低下する。咀嚼機能が低下した状態では、糖質の摂取量が増加する。一方で低 GI 食品、タンパク質、抗酸化物質、食物繊維、ビタミン群、ミネラル群などの摂取量が低下する。ブドウ糖負荷の増加およびタンパク質エネルギー低栄養の状態はメタボリック症候群やフレイル、さらには非感染性疾患 Non Communicable Diseases (NCDs) の発症リスクを上昇させる。

本稿は、歯科補綴治療による咀嚼機能回復と栄養指導を中心とする保健指導の集中運用が体組成や代謝指標にもたらす健康増進効果について症例を提示し紹介する。

大臼歯欠損者 71 名を対象に歯科補綴治療介入前後の咀嚼機能値を評価した。また、71 名の症例のうち歯科補綴と同時に保健指導を実施した 25 名について、歯科補綴治療介入前および保健指導 90 日後に体組成、血圧測定、血液検査を行い、体組成・代謝について数値を比較評価した。

歯科補綴による咀嚼機能向上が 71 名の全症例で認められた。保健指導を実施した 25 名の全症例で基礎代謝基準値 (骨格筋量)、BMI、体脂肪率、内臓脂肪レベル、タンパク質充足率が改善した。HbA1c は保健指導群のうち測定した 7 例全例で改善した。

咀嚼機能低下者における NCDs の発症予防、重症化予防のためには、歯科補綴による咀嚼機能回復と同時に行う保健指導が有効と考えられた。

キーワード

咀嚼機能, 糖質代謝, タンパク質エネルギー低栄養, 体組成, フレイル,
非感染性疾患 Non-Communicable Diseases (NCDs)

ABSTRACT

Tooth loss causes a decrease in masticatory function. The condition of masticatory dysfunction induces high carbohydrate diet, while decreasing the intake of low Glycemic Index (GI) foods and nutrients such as protein, dietary fiber, antioxidants, vitamins, and minerals. Increase in the Glycemic Load (GL) and the condition of Protein-Energy Malnutrition (PEM) may increase a risk of metabolic syndrome, frailty, and Non-Communicable Diseases (NCDs). Here we present some case reports about the effect of health promotion shown in indexes of body composition and metabolism by the recovery of masticatory function with dental prostheses combined with intensive operation of health guidance, focusing on nutritional advice.

Masticatory ability levels of 71 subjects with tooth loss were evaluated before and after intervention of prosthodontic treatment. Body composition, blood pressure, and some blood data were investigated for 25 of the 71 subjects, with both prosthodontic treatment and health guidance, before the intervention and 90 days after the guidance for comparative evaluation.

Improvement in masticatory function by prosthodontic treatment was observed in all the 71 cases. Moreover, improvement in basal metabolism standard value (skeletal muscle mass), Body Mass Index (BMI), body fat percentage, visceral fat level, and protein sufficiency rate was observed in all the 25 cases of health guidance group. HbA1c was measured for seven subjects out of the health guidance group, and the value was improved in all seven cases.

It seems that tailor-made health guidance, conducted simultaneously with the restoration of masticatory function with dental prosthesis, is effective in preventing onset and deterioration of NCDs for patients with masticatory dysfunction.

Key words:

Masticatory function, Carbohydrate metabolism, Protein-Energy Malnutrition (PEM), Body composition, Frailty, Non-Communicable Diseases (NCDs).

I. 緒 言

歯の欠損本数は咀嚼能力に関係する¹⁾。大臼歯喪失などで咀嚼機能が低下した場合、理想的栄養バランスの食事摂取は物理的に困難となる。

同時に軟性食材である糖質偏重食（高カロリー低栄養食）の摂取頻度が増加する²⁾。軟性食材は、容易に嚥下できるために食速度を上昇させて過食や食後高血糖を招きやすく、結果としてグリセミックロード（ブドウ糖負荷）を上昇させてメタボリック症候群の発症や重症化の要因ともなる^{3,4)}。高カロリー低栄養食は、非感染性疾患（NCDs）を発症させるのである^{5,6)}。

さらに、咀嚼機能が低下した人は咀嚼力が要求される野菜や肉類が不足する傾向となる。その結果、カロリーは充足できてもタンパク質・ビタミン・ミネラルの低栄養に陥りやすい。そのため、慢性的低アルブミン血症となり長期的に骨格筋量が減少するサルコペニアや骨量低下につながっている⁷⁾。

高齢者においてサルコペニアは、生活の質の低下や、ひいては余命短縮を引き起こす要因として懸念される⁸⁾。

栄養摂取の適正化や、グリセミックロードの上昇抑制などによってNCDsの改善が促されることが報告されている^{9,10)}。しかし、NCDs患者の咀嚼機能が低下している場合、適切な栄養の摂取は困難である²⁾。したがって歯科補綴治療による咀嚼機能回復（摂食環境整備）を行うことがNCDs改善への必要条件と思われる。それゆえに歯科補綴治療が、保健指導における行動変容を容易にし、NCDs発症予防・重症化予防・健康増進に有利に働くと思われる。

一方、咀嚼機能が正常な場合や補綴治療によって咀嚼機能を回復した場合でも、理想的な食習慣が得られ

ない場合がある¹¹⁾。ヒトは味覚で食品目を選別して食べる^{12,13)}ので、咀嚼機能回復が必ずしも即時に理想的な食習慣の獲得につながらない。さらに歯を失う背景には、そうした患者自身の不適切な食習慣と保健行動がある。

保健指導が奏功しない原因のひとつに行動変容を阻害する機能障害がある。咀嚼機能低下は、理想的食事の摂取を妨げる機能障害である²⁾。歯科補綴は、この機能障害を回復させて保健指導を行いやすくする環境の整備に当たる。こうした観点から、歯科補綴の開始から完了までの期間は、保健行動の変容に導く最良の機会である。

それゆえ、咀嚼機能低下者の理想的食習慣獲得のためには、咀嚼機能回復時に行う保健指導が行動変容につながりやすいと思われる。歯科補綴学のアウトカムは、審美回復や咀嚼機能の回復と認識されがちである¹⁴⁾。歯科医療もまた医療の一領域であることから、健康長寿につながるアウトカム指標を導入する必要がある。医療の最終的な評価はアウトカム評価であるが、アウトカム指標の評価に至るまでには時間がかかる場合が多い。そこで、結果に至る過程（プロセス）を評価することになる。

歯科補綴学において審美回復や咀嚼機能の回復はこのプロセスの第一評価項目に相当する。歯科補綴学のアウトカム評価は健康長寿である。プロセスとアウトカムの間をつなぐ第二評価項目が体組成・代謝である。第二評価項目へのアプローチには、咀嚼機能の回復と同時に、患者に即したテーラーメイドの保健指導が必要である。

本稿は、歯科補綴治療と同時に保健指導を実施し、咀嚼機能向上と食生活改善（行動変容）の両者を同時に行うことにより体組成・代謝改善を実現した症例を紹介する。

^a 鶴見大学歯学部探索歯学講座

^b 医療法人社団武内歯科医院

^a Department of Translational Research, School of Dental Medicine, Tsurumi University, Kanagawa, Japan

^b Takeuchi Dental Clinic, Kanagawa, Japan

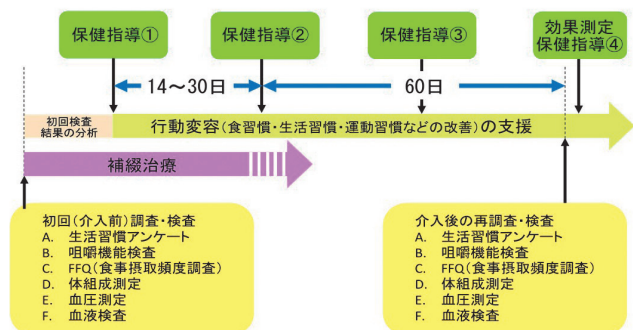


図1 保健指導実施群における全体の流れと調査・検査項目

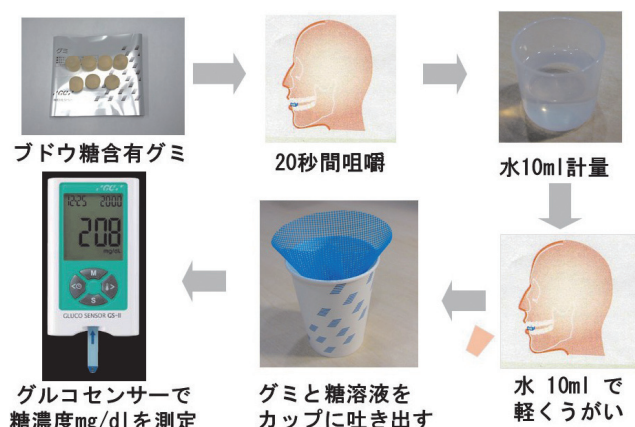


図2 グルコセンサーによる咀嚼機能値の測定原理

咀嚼によりグミから溶出するグルコース濃度 (mg/dl) を咀嚼機能評価値とする。

II. 咀嚼機能回復を起始点とする体組成・代謝改善の方法

筆者らは歯科補綴による咀嚼機能回復と保健指導を包括し、プロセスの第二評価指標を体組成、代謝に求め診療体系を実践した。本臨床研究は、鶴見大学歯学部研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者は大白歯を喪失した71名である。欠損状況は、アイヒナーの咬合支持様式で分類した。歯科補綴様式は、有床義歯52名、歯科インプラント19名である(表1)。

対象者全員について、補綴前に咀嚼機能値を測定し、補綴後に再度測定し比較した。このうち25名については、補綴時に並行して保健指導を実施し、補綴前後に体組成各項目を測定した。保健指導を実施した群のうち21名を対象に、補綴前後に血液検査を行った。保健指導実施群には、個別に食習慣や生活習慣についての調査を行った。保健指導を加えた介入のプロトコールを図1に示す。

表1 本研究における対象者の概要

被験者数	n=71
M/F	32/39
平均年齢	男性63.5歳(±11.7) 女性64.3歳(±9.5)
インプラント補綴者数	n=19
有床義歯補綴者数	n=52
アイヒナー咬合分類	A2, A3 (n=7) B1234 (n=58) C123 (n=6)



図3 生体インピーダンス法による体組成測定器

I. 介入前の調査および臨床検査

1) 生活習慣アンケート

対象者の病歴、食習慣、身体活動、生活習慣、家族構成、社会経済的状態などについて対面でアンケート調査を行った。

2) 咀嚼機能検査

補綴前後の咀嚼機能値をグルコセンサー(株式会社ジーシー、東京)¹⁵⁾を用いて測定した。グルコース含有規格グミを20秒間咀嚼させた後、10mlの水で含嗽させ、グルコース溶液を採取した。グミから水に溶出したグルコース濃度を測定した(図2)。評価部位で3回測定した値の平均を咀嚼機能値とした。

3) 食物摂取頻度調査法 (Food Frequency Questionnaire: FFQ)

29の食品グループと10種類の調理方法から構成される調査票により、被験者の1週間を単位とした食物摂取量と摂取頻度をアンケート調査し、そのデータから一日あたりの習慣的な食品群別摂取量・栄養素摂取量を推定評価した。栄養素は、日本人の食事摂取



図 4 a 歯科補綴患者向けの食育・食習慣改善のためのテキスト

b 歯科医療者向けの保健指導マニュアル

表 2 各対象者に共通する保健指導の内容

食事指導	糖質の種類と血糖値の上昇について 主食を全粒粉のパンや雑穀のような低 GI 糖質に置き換える指導 脂質の種類と摂取頻度 飽和脂肪酸・不飽和脂肪酸の違い トランス脂肪酸を避けること n-3 系の摂取の推奨 ビタミン・ミネラル・食物繊維の供給源となる野菜の摂り方 食物繊維の摂取と咀嚼機能との関係（摂取方法・調理方法など） 栄養を無視したカロリー制限だけのダイエットは失敗することの理解
基礎代謝量把握と運動指導	年代・性別毎の基礎代謝基準値から目標の基礎代謝量を算出 65 歳以上の身体活動の基準（強度を問わず 10 メッツ・時／週行う）¹⁸⁾ をもとに本人に合った目標運動量を設定 本人の生活スタイルに即した運動メニューの作成と指導（有酸素運動，無酸素運動，スポーツと日常動作を組み合わせて） 運動不足がもたらす身体への影響についての理解 筋肉の増加と基礎代謝との関係，抗加齢効果についての理解
レコーディングダイエット ^{*19)} の指導図	1) 体重を朝・夜の 2 回計測する 朝：起床直後，朝食前排泄後 夜：夕食直後 2) 1 目盛が 100g のグラフに記入し，折れ線グラフを描く 3) グラフが増加または減少した時は，コメント欄に自分なりの理由を書き込む 4) 一日あたり 50 ～ 100g の減量を目標とする
休養の指導	睡眠とストレス制御，サーカディアンリズムなど
タバコ・アルコール摂取について	被験者には喫煙者はいなかった，アルコールは，低糖質のものを推奨した

*レコーディングダイエットによる認知行動療法は，朝夕体重を 100 g 単位で計測し，キログラム計では測定できない微細な変化を行動に生かすのが特徴である．体重は，夜間就寝中の発汗，エネルギー代謝，起床時の排泄などにより，朝が一番軽い状態となる．これに対し夜の夕食後就寝前は，摂取した食物や水分などが加算されるので，体重が最も増加する．従って体重計測は，朝（起床・排泄後）と夜（夕食後就寝前）の 2 回測定した。

基準（厚生労働省・2015 年版）¹⁶⁾ の成人一般の摂取基準値に対しての充足率として評価した．FFQ は、『食物摂取頻度調査 FFQ Ver.3.5』ソフト（建帛社，東京）を使用した。

4) 体組成測定および基礎代謝測定

体組成測定器（ITO-InBody 370：株式会社インボディ・ジャパン，東京）を用いて対象者の体重，BMI，体脂肪率，内臓脂肪レベル，筋肉量を調べた．体組成は，生体インピーダンス法（Bioelectrical Impedance Analysis: BIA^{17,18)}）によって測定した（図 3）。

5) 血圧測定

血圧測定はデジタル自動血圧計（オムロン株式会社，東京）を用いて，上腕部にマンシエットを巻いて測定した。

6) 血液検査

採血は空腹時に肘静脈より行い，糖代謝指標（HbA1c），栄養状態指標（Alb），脂質代謝指標 HDL，LDL，中性脂肪の値を調べた．検査は検査会社（株式会社エスアールエル，東京）に委託した。

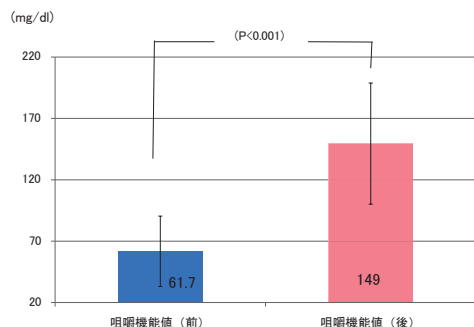


図 5a 補綴前後の咀嚼機能値の変化 (n=71)

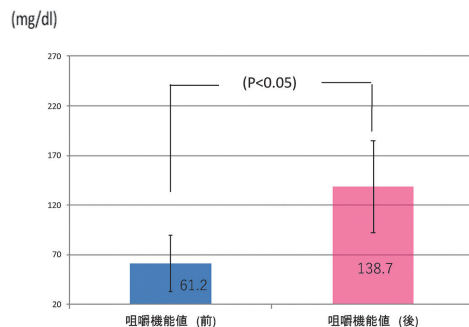


図 5c 有床義歯補綴前後の咀嚼機能値の変化 (n=52)

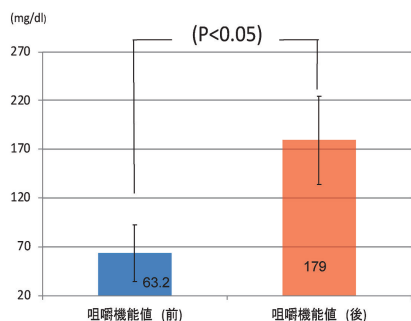


図 5b 歯科インプラント補綴前後の咀嚼機能値の変化 (n=19)

2. 歯科補綴による咀嚼機能回復ならびに保健指導

歯科補綴は、有床義歯症例 (52 名)、歯科インプラント症例 (19 名) にて施術した。また補綴治療と並行して、生活習慣アンケートおよび FFQ の結果に基づき、対象者の生活習慣上の問題を抽出した。対象者の体組成測定結果に基づき、適正化が必要な生活習慣を是正するための保健指導プログラムを作成し、オリジナルの教材 (株式会社 Medical プランニング, 図 4 a,b) を使って指導を実施した。各対象者に共通の指導内容を表 2 に示す。

3. 介入後の調査・臨床検査と評価

補綴治療および保健指導実施後に、再度 1 で述べた 1) から 6) の調査および臨床検査を行い、両者の結果を比較評価した。対象者が指導に沿った保健行動を開始してから体組成に変化が出てくるまでの必要期間を考慮し、評価測定は保健指導開始後 3 カ月の間に行った。

III. 結 果

1. 咀嚼機能

歯科補綴 (有床義歯, 歯科インプラントを合わせた) 前後の 71 名の咀嚼機能値の推移 (図 5a) と、当該

対象集団内での歯科インプラント補綴 (n=19)、有床義歯補綴 (n=52) 別の歯科補綴前後の咀嚼機能の推移を示す (図 5b,c)。歯科補綴介入により明らかに咀嚼機能が回復することが認められた。歯科インプラント補綴は、初期値の約 3 倍機能回復がなされ、有床義歯では約 2 倍であった (図 5a,b,c)。

2. 咀嚼機能回復時の保健指導による体組成・代謝指標への影響

71 名中 25 名 (インプラント 12 名, 有床義歯 13 名) について保健指導を実施したところ、基礎代謝基準値は、20.7 から 21.3 (kcal/kg) に上昇した。BMI は 24 から 23 に改善した。体脂肪率は、29.2% から 28.3% に低下した。内臓脂肪レベルは、9.6 から 8.9 に低下した。タンパク質充足率 (n=21) は、88% から 98% に上昇した。HbA1c (n=7) は、6.1% から 5.7% に減少した。これら各項目について改善が認められた (図 6a-f)。

3. 症例

咀嚼機能回復にともなう保健指導後の基礎代謝基準値、BMI、内臓脂肪レベル、体脂肪率の推移が得られた 25 名中 3 症例の詳細を紹介する。

(1) 症例 1 57 歳, 女性.

a. 介入前の口腔の状態と治療介入

上顎右側 4~7 番, 左側 2, 4, 5~7 番, 下顎右側 7 番, 左側 4, 6, 7 番欠損。有床義歯にて補綴した。

咀嚼機能値 (mg/dl) の推移: 補綴前 61 mg/dl から補綴後 174 mg/dl。

b. 介入前の全身状態と保健指導

肥満, 高カロリー低栄養食 (揚げものを好んで食べる習慣), 過食傾向, 糖質代謝は正常。

レコーディングダイエットによる減量, 内臓脂肪の減量, 運動習慣をつける, タンパク質・ビタミン・ミ

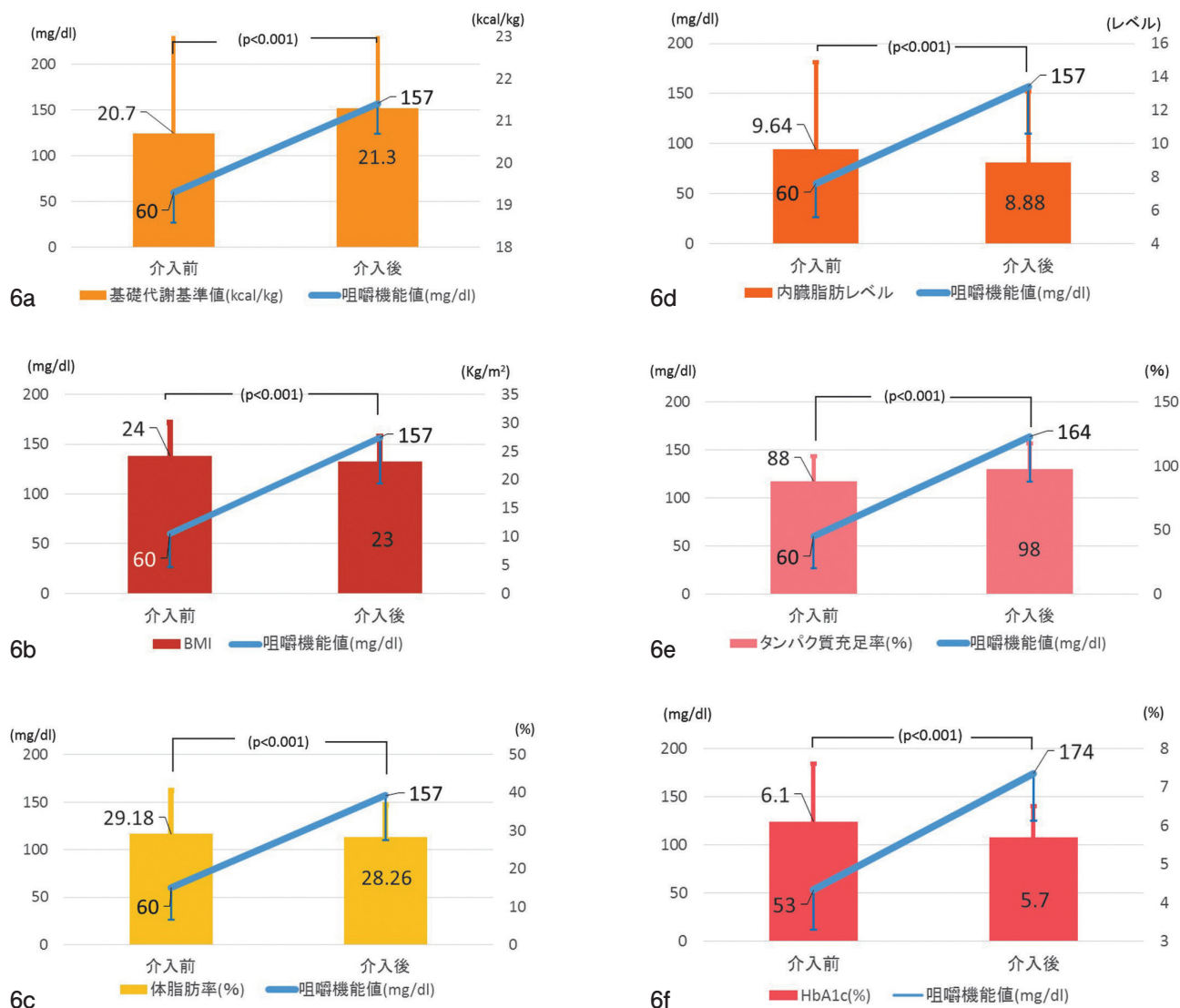


図 6 各被験者の介入前後における咀嚼機能値の変動と主な体組成・代謝マーカーの変動との関係を示す。

- a 咀嚼機能回復と保健指導後の基礎代謝基準値の推移 (n=25)
- b 咀嚼機能回復と保健指導後の BMI の推移 (n=25)
- c 咀嚼機能回復と保健指導後の体脂肪率の推移 (n=25)
- d 咀嚼機能回復と保健指導後の内臓脂肪レベルの推移 (n=25)
- e 咀嚼機能回復と保健指導後のタンパク質充足率の推移 (n=21)
- f 咀嚼機能回復と保健指導後の HbA1c の推移 (n=7)

ネラル摂取量を増やすように指導。EPA, DHA, 亜麻仁油など良質の油脂摂取を推奨。

c. 結果 (表 3)

アルブミン, HDL, LDL コレステロールを除き改善した。

(2) 症例 2 46 歳, 女性。

a. 介入前の口腔の状態と治療介入
上顎右側 5～7 番, 左側 6～7 番, 下顎左側 5, 7

番欠損。有床義歯にて補綴した。

咀嚼機能値 (mg/dl) の推移: 補綴前 29 mg/dl から補綴後 115 mg/dl。

b. 介入前の全身状態と保健指導

補綴前は, 体重過多, 肥満を呈していた。咀嚼不全にて食速度が速く糖質偏重であった(ご飯が大好きで, おかずをあまり食べない)。

ひと口 20 回以上の咀嚼を心がける, 30 分以上食事に時間をかける, バランス栄養食を推奨, 野菜から

表 3 症例 1 補綴および保健指導前後における全身状態の推移

	介入前	介入後	好ましい変化 が認められた 項目 (*)
咀嚼機能値 (mg/dl)	61	174	*
BMI	34.1	31	*
体重 (kg)	78.9	70.4	*
基礎代謝基準値 (kcal/kg/ 日)	15.9	16.9	*
体脂肪率 (%)	50.4	45.7	*
内臓脂肪レベル	19	16	*
収縮期 / 拡張期血圧 (mmHg)	163/101	118/72	*
HbA1c (%)	5.7	5.5	*
アルブミン (Alb) (g/dl)	4.3	4.3	
HDL- コレステロール (mg/dl)	51	48	
LDL- コレステロール (mg/dl)	226	235	
LDL/HDL	4.4	4.9	
中性脂肪 (TG) (mg/dl)	105	192	
摂取タンパク質充足率 (%)	71	74	*
摂取ビタミン B1 充足率 (%)	56	64	*
摂取ビタミン B6 充足率 (%)	60	66	*
摂取ビタミン C 充足率 (%)	53	60	*
摂取葉酸充足率 (%)	68	84	*
摂取カルシウム充足率 (%)	68	89	*
摂取亜鉛充足率 (%)	69	76	*

*は改善が認められた項目を示す。

表 5 症例 3 補綴および保健指導前後における全身状態の推移

	介入前	介入後	好ましい変化 が認められた 項目 (*)
咀嚼機能値 (mg/dl)	26	149	*
BMI	24.7	23.2	*
体重 (kg)	49.9	46.1	*
基礎代謝基準値 (kcal/kg/ 日)	19.8	23.6	*
体脂肪率 (%)	31.7	27.9	*
内臓脂肪レベル	6	4	*
収縮期 / 拡張期血圧 (mmHg)	143/80	135/78	*
HbA1c (%)	5.4	5.2	*
アルブミン (Alb) (g/dl)	4.5	N/A	
HDL- コレステロール (mg/dl)	60	76	*
LDL- コレステロール (mg/dl)	111	114	
LDL/HDL	1.9	1.5	*
中性脂肪 (TG) (mg/dl)	125	118	*
摂取タンパク質充足率 (%)	89	91	*
摂取ビタミン B1 充足率 (%)	98	94	*
摂取ビタミン B6 充足率 (%)	82	94	*
摂取ビタミン C 充足率 (%)	74	54	
摂取葉酸充足率 (%)	91	88	
摂取カルシウム充足率 (%)	109	107	*
摂取亜鉛充足率 (%)	121	114	*

*は改善が認められた項目を示す。

食べる、雑穀米や全粒粉パンに置き換える（低 GI 食品の推奨）、運動習慣がなく体重制御が困難であったので、基礎代謝量の目標を上げた。脂肪燃焼しやすい身体づくりのため、メッツについて理解を促し、より強度の高い生活活動の実践を勧めた。

日常生活動作を週 20 メッツを処方、レコーディングダイエット¹⁹⁾の実践。

表 4 症例 2 補綴および保健指導前後における全身状態の推移

	介入前	介入後	好ましい変化 が認められた 項目 (*)
咀嚼機能値 (mg/dl)	29	115	*
BMI	33.7	32.5	*
体重 (kg)	100.8	97.4	*
基礎代謝基準値 (kcal/kg/ 日)	17.1	17.4	*
体脂肪率 (%)	46.8	45.6	*
内臓脂肪レベル	17	15	*
収縮期 / 拡張期血圧 (mmHg)	99/62	112/69	*
HbA1c (%)	5	5.1	*
アルブミン (Alb) (g/dl)	4.4	4.4	
HDL- コレステロール (mg/dl)	60	52	
LDL- コレステロール (mg/dl)	129	121	*
LDL/HDL	2.2	2.3	
中性脂肪 (TG) (mg/dl)	113	184	
摂取タンパク質充足率 (%)	89	91	*
摂取ビタミン B1 充足率 (%)	98	94	
摂取ビタミン B6 充足率 (%)	82	94	*
摂取ビタミン C 充足率 (%)	74	54	
摂取葉酸充足率 (%)	91	88	
摂取カルシウム充足率 (%)	109	107	*
摂取亜鉛充足率 (%)	121	114	*

*は改善が認められた項目を示す。

c. 結果 (表 4)

アルブミン、HDL、LDL、中性脂肪を除く項目が改善した。

(3) 症例 3 68 歳、女性。

a. 介入前の口腔の状態と治療介入

下顎右側 6, 7 番欠損。歯科インプラントにて補綴した。

咀嚼機能値 (mg/dl) の推移：補綴前 26 mg/dl から補綴後 149 mg/dl。

b. 介入前の全身状態と保健指導

総摂取カロリーに対して麺類ご飯類など高 GI 糖質が 66% を占めていた反面、タンパク質・ビタミン A・D・C・B1 や亜鉛・鉄・カルシウムなどのミネラル・食物繊維は所要量¹⁶⁾を下回っていた。糖質代謝は正常。タンパク質エネルギー比率は 10% 未満であった。運動量は、身体活動と運動を合わせても 65 歳以上の基準²⁰⁾を下回っていた。

咀嚼力に合った食材の選び方と調理法を指導した。

c. 結果 (表 5)

ビタミン C、葉酸、アルブミン、LDL が改善しなかったが、その他の項目は改善した。

IV. 考 察

本ケースレポートの特徴は、第一に歯科補綴治療による咀嚼機能回復と保健指導を同時に実施したことで



図7 咀嚼機能低下と体組成・代謝の関係

咀嚼機能低下時と補綴及び保健指導実施時におけるグリセミックロード増加，タンパク質低栄養との関係を示す。

ある。そして第二に栄養状態や体組成，代謝マーカーの数値変動をプロセスの第二評価項目としたことである。

咀嚼機能は補綴実施者71名全員が補綴後著明に上昇した。咀嚼機能値が低いために，糖質偏重食やタンパク質，ビタミン・ミネラル低栄養になっていた。補綴および保健指導介入後は咀嚼機能が上昇したことでバランス栄養食を摂取し始め，タンパク質充足率の改善が認められた。そのために筋肉量が増加し基礎代謝基準値が上昇した。代謝が増加したことでHbA1cや体脂肪率，内臓脂肪レベルの改善が認められた。

サルコペニアやフレイルの予防と改善においては栄養の問題が注目されるのが一般的であるが，この結果はむしろ咀嚼機能回復も大変重要であることを示している。本例では，咀嚼機能低下とグリセミックロードの増加との関係について，また咀嚼機能低下とタンパク質低栄養と筋肉率減少との関係を示唆する結果が観測された(図7)。

近年歯科補綴の守備範囲は，狭い意味での“う蝕と歯周病の予防・機能回復”から，“歯科疾患と関係した”生活習慣病(NCDs)の発症予防と重症化予防への医療システム拡大が社会から求められている。今後の歯科医療の体系は，生活習慣病との関係・関連を重視すべきであり，それらの対策になりうる評価指標の設定をすべきかと思われる。それゆえ本稿では，歯科補綴の持つ健康増進効果，および歯科口腔領域とNCDsの発症予防や抗加齢との関係についてエビデンスを提示した。

歯科補綴臨床に近年ようやく咀嚼機能を客観評価できる検査方法が採用されるようになった。機能障害を客観評価することで，摂食障害(偏食傾向)改善・栄

養改善の効果を科学的に評価することが可能となった。このケースレポートで用いた保健行動の結果を客観の数値で示す評価方法は，被験者の健康改善への意識向上に多分に貢献したと思われる。さらに今後，咀嚼機能回復を健康増進やNCDs改善につなげるための診療体系のガイドライン化が必要である。

今後の課題は，いかに早い段階から，患者に自分の身体状況を把握させ，歯を失ったり咀嚼できなくなったりすることが将来重大な健康障害につながることを認識させ，行動に移させるかにある。この研究によって，健康増進と健康寿命延伸に貢献する歯科補綴(咀嚼機能回復)の利点が明らかになった。歯科補綴は，これまで審美と咀嚼機能改善をアウトカムにしてきたが，今後は保健指導を組み込むことで，栄養および体組成の改善を経由したNCDsの発症予防，重症化予防を新たなアウトカムにする必要があるだろう²¹⁾。

V. 結 論

咀嚼機能低下者の咀嚼機能回復の最終目標は，健康増進，NCDs発症予防重症化予防と思われる。

そのためには，歯科補綴治療(食の環境整備)の一環に機能回復の効果を活かすための保健指導を組み入れる診療体系がNCDsの発症予防，重症化に有効と考えられる。

本稿の内容は，鶴見大学歯学部研究倫理委員会の承認を得て実施された(承認番号1042)。この研究では動物は使用されなかった。その後のすべての研究手順は，人を対象とする研究(機関および国家)に責任をもつ委員会の倫理基準，ならびに2008年に改訂さ

れた 1975 年のヘルシンキ宣言に従って行われた。研究が開始される前にすべての参加者から書面でインフォームドコンセントが得られた。著者らは、金銭的またはその他の利害の対立がないことを宣言する。

謝 辞

この研究は日本学術振興会による 2016-2018 年度科研費・基盤研究 C (課題番号 16K11873) の助成を受けたものである。

利益相反関係
該当なし。

文 献

- 1) Wakai K, Naito M, Naito T et al. Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010; 38: 43-49.
- 2) Zhu Y, Hollis JH. Tooth loss and its association with dietary intake and diet quality in American adults. *J Dent* 2014; 42: 1428-1435.
- 3) Yoshida M, Kikutani T, Yoshikawa M et al. Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese. *Geriatr Gerontol Int* 2011; 11: 315-319.
- 4) Papas AS, Joshi A, Giunta JL et al. Relationships among education, dentate status, and diet in adults. *Spec Care Dentist* 1998; 18: 26-32.
- 5) Bhupathiraju SN, Tobias DK, Malik VS et al. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes: results from 3 large US cohorts and an updated meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2014; 100: 218-232.
- 6) Chiu CJ, Taylor A. Dietary hyperglycemia, glycemic index and metabolic retinal diseases. *Prog Retin Eye Res* 2011; 30: 18-53.
- 7) Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M et al. The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. *Gerodontology* 2005; 22: 211-218.
- 8) Iwasaki M, Kimura Y, Ogawa H et al. The association between dentition status and sarcopenia in Japanese adults aged ≥ 75 years. *J Oral Rehabil* 2017; 44: 51-58.
- 9) Chiu CJ, Liu S, Willett WC et al. Informing food choices and health outcomes by use of the dietary glycemic index. *Nutr Rev* 2011; 69: 231-242.
- 10) Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE et al. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 348-356.
- 11) Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ et al. Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 2006; 85: 463-468.
- 12) Fushiki T. Why fat is so preferable: from oral fat detection to inducing reward in the brain. *Biosci Biotechnol Biochem* 2014; 78: 363-369.
- 13) Mizushige T, Inoue K, Fushiki T. Why is fat so tasty? Chemical reception of fatty acid on the tongue. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2007; 53: 1-4.
- 14) The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 10-92.
- 15) Shiga H, Ishikawa A, Nakajima K et al. Relationship between masticatory performance using a gummy jelly and food intake ability in Japanese complete denture wearers. *Odontology* 2015; 103: 356-359.
- 16) 厚生労働省. 日本人の食事摂取基準 (2015年版). 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書, 2015.
- 17) Ling CH, de Craen AJ, Slagboom PE et al. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition* 2011; 30: 610-615.
- 18) Shafer KJ, Siders WA, Johnson LK et al. Validity of segmental multiple-frequency bioelectrical impedance analysis to estimate body composition of adults across a range of body mass indexes. *Nutrition* 2009; 25: 25-32.
- 19) Yoshimatsu H. Behavioral therapy for obesity. *Nihon Rinsho* 2009; 67(2): 373-383.
- 20) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準2013. 厚生労働省 運動基準・運動指針の改定に関する検討会報告書, 2013.
- 21) Takeuchi H, Terada M, Kobayashi K et al. Influences of Masticatory Function Recovery Combined with Health Guidance on Body Composition and Metabolic Parameters. *Open Dent J* 2019; 13: 124-136.

著者連絡先：武内 博朗

〒230-8501 神奈川県横浜市鶴見区鶴見 2-1-3
鶴見大学歯学部探索歯学講座
Tel: 045-580-8461
Fax: 045-573-2473

〒252-1131 神奈川県綾瀬市寺尾北 3-12-32
医療法人社団 武内歯科医院
Tel: 0467-78-3020
Fax: 0467-78-6485
E-mail: hiro-214@xc4.so-net.ne.jp