

歯の喪失ならびに口腔機能低下が高齢者の健康状態に及ぼす影響

鳥巢哲朗

Effects of tooth loss and lowered oral function on health condition of elderly people

Tetsurou Torisu, DDS, PhD

抄 録

19施設の協力のもと、義歯の装着・使用が高齢者の栄養摂取・健康状態に及ぼす影響を明らかにすることを目的に378名を対象に調査を行った。歯の喪失や咬合支持の減少により絶対的な咀嚼能力は低下するが、義歯を使用し食形態等を適応させることにより全身的な健康状態の一部の指標に関して、維持・改善に対応できる可能性が示唆された。

欠損の進行様式では、片側大白歯が欠損になると反対側大白歯に欠損のリスクが高まり、次に小白歯部が喪失するリスクが高まることが示された。義歯等で補綴処置を行うことにより反対側大白歯に負担をかけない状況を確認し、残存歯に負担をかけない適切な補綴装置の提供の重要性が示唆された。

キーワード

歯の喪失, 高齢者, 咬合支持, 健康, 咀嚼

I. 緒 言

加齢とともに体力は低下し栄養摂取が困難になってくる。そうなるに益々低下し負の悪循環となり一層栄養摂取が困難となる。疾病や死亡率に関連する因子として、食習慣、喫煙および生活習慣などの身体的要因や、精神的、社会的、経済的なさまざまな要因が考えられる¹⁾。身体的要因の中で口から食物を摂取するという点において歯科は栄養摂取に関して重要な役割を果たすべきである。前述のようにさまざまな交絡因子がありこれらの影響を考慮する必要があるが、歯数や口腔機能が寿命や高次脳機能に影響を及ぼす可能性があることはこれまでも報告されている¹⁻⁴⁾。

このような背景の中、日本補綴歯科学会が主導する「高齢者の栄養障害に義歯装着がもたらす効果と高齢義歯装着者への摂食・栄養指導のガイドラインに関するプロジェクト研究」が、日本歯科医学会の平成24年度プロジェクト研究として採択された。本報告は同プロジェクト研究で得られた結果を基に、義歯を主体とした補綴治療によって健康状態にどのように貢献できるか、その可能性に関して検討することを目的とする。

II. 方 法

1. 協力施設・対象者

本調査は、「高齢者の栄養障害に義歯装着がもたらす効果と高齢義歯装着者への摂食・栄養指導のガイドラインに関するプロジェクト研究」として、日本補綴歯科学会が主導となり、義歯の装着・使用が高齢者の栄養摂取・健康状態に及ぼす影響を明らかにすることを目的に実施された。日本補綴歯科学会会員に対し本研究プロジェクト参加の公募を行い、19施設の参加表明が得られた(表1)。調査対象者は各施設においてメンテナンス中、または補綴装置(義歯)装着後の調整終了以降の65歳以上の高齢者とした。調査期間は平成25年12月から平成26年7月とした。

2. 調査方法

1) 歯科項目

残存歯の有無および数、咬合支持(Eichner分類)、義歯使用の有無、咀嚼能力、口腔関連QOLについて調査した。咀嚼能力は、Koshinoら⁵⁾の摂取可能食品アンケート法による主観的な咀嚼能力判定(咀嚼スコア)

表1 本研究プロジェクトに参加表明した19施設および代表者(順不同, 敬称略)

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座	志賀 博
北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学講座	越野 寿
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座	近藤 尚知
東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野	佐々木啓一
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野	大川 周治
日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座	川良美佐雄
東京歯科大学有床義歯補綴学講座	櫻井 薫
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野	水口 俊介
日本歯科大学大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学	菊谷 武
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座	大久保力廣
大阪歯科大学高齢者歯科学講座	渋谷 友美
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座	田中 順子
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野	西 恭宏
奥羽大学歯学部歯科補綴学講座	赤川 安正
広島市立リハビリテーション病院・歯科	吉田 光由
徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部顎機能咬合再建学分野	松香 芳三
九州歯科大学歯学部顎口腔欠損再構築学分野	鶴見 進一
九州大学大学院歯学研究院インプラント・義歯補綴学分野	古谷野 潔
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野	村田比呂司

(表2)と, グルコース溶出量により評価した. グルコース溶出量の測定には咀嚼能力検査装置(グルコセンサーGS-I, ジーシー, 東京, 日本)を用いた. 指定のグミゼリーを片側で20秒間咀嚼し, その後10ccの水を含んでグミと共に吐き出し, ろ過液のグルコース量を測定した. 左右それぞれ1回ずつグミを咀嚼し, その平均値を算出した. 口腔関連QOLの評価にはOral Health Impact Profile-49(OHIP-49)を用いた.

2) 全身の健康状態

包括的QOL尺度として36-Item Short Form Health Survey(SF-36)を用いた. これは36項目から構成される健康を測定する質問用紙で, 健康状態を測る質問用紙として利用されている⁶⁾. 福原俊一ら⁶⁾の方法に従い, 8つの下位尺度に分けそれぞれ重み付けをした後, 身体的健康度(Physical Component Summary: PCS)と精神的健康度(Mental Component Summary: MCS)の2つのコンポーネント・サマリースコアに要約し得点化した. また精神機能の評価としてProfile of Mood States - Brief Form(POMS短縮版)を用い, Total Mood Disturbance(TMD)を算出した. POMS-TMDは活気以外の5尺度(緊張および不安感, 抑うつ感, 敵意と怒り, 疲労, 混乱)の得点から活気の得点を差し引いて求められる⁷⁾.

3) 栄養状態および日常生活活動

栄養状態の評価にはMini Nutritional Assessment(MNA: 簡易栄養状態評価表)とBody Mass Index(BMI)を用いた. MNAは過去3カ月の食事量, 体重変化, 自力歩行状態などの質問により簡易的に栄養状態評価を評価する方法である. 今回の調査ではMNAのスクリーニング値を使用した. また日常生活活動をBarthel Index(BI)で評価した. BIは日常の基本的な生活動作(食事, トイレ, 入浴, 歩行, 着替えなど)における自立度

を評価する代表的なActivities of Daily Living(ADL: 日常生活動作)の評価法である.

3. 統計分析

Eichner分類(表3)を用い咬合支持数によって調査対象者をA群, B群, C群の3グループに分けた. 各項目についてグループ間の比較を行なった. 統計処理は各項目ごとにKruskal Wallis検定を行い, その後の群間比較にはMann-Whitneyを用いた. また2変量間の相関係数を算出し, 現在歯数, 咬合支持数とその他の変量間における相関について着目し検討した. これらの統計処理にはIBM SPSS Statistics 22.0を使用し有意水準は $p<0.05$ とした. 本文中の結果の数値は平均 \pm SDで示す.

III. 結 果

全施設で合計378名の協力が得られた. Eichner各群における被験者の分布を表4に示す. 年齢はC群で他の2群より有意に高かった. またA群で33名中9名, B群で157名中148名, C群では188名の全員で義歯の使用がみられた(表4).

1. 咀嚼能力

主権の咀嚼機能判定(咀嚼スコア)はA群で 98.0 ± 4.2 , B群で 88.2 ± 14.2 , C群で 77.0 ± 20.1 となり, 3群間すべてに有意差がみられた($p<0.01$)(図1). グルコース溶出量にも3群間すべてに有意差がみられ($p<0.01$), A群で 207.2 ± 84.1 mg/dl, B群で 160.7 ± 68.2 mg/dl, C群で 132.7 ± 59.1 mg/dlであった(図2).

2. 口腔関連QOL, 身体・精神状態, 栄養状態および日常生活活動

口腔関連QOL, 身体・精神状態, 栄養状態および日常生活活動の結果のまとめを表5に示す. 表5に示した項目全てにおいてEichner 3群間に有意な差は観察されなかった. すなわち, 口腔や全身のQOLおよび精神機能, 栄養状態, 日常生活活動は, 本研究で使用した検査方法の限りにおいては, 咬合支持数の変化から有意な影響を受けなかった.

OHIP-49は口の中に関する機能的問題や疼痛, 不快感, および口腔内の状況に起因する身体的・社会的・心理的な困りごと, ハンディキャップへの影響度を評価する方法である. 数値が低いほど良好な状態を示す. 今回の結果では有意差は無かったがA群, B群, C群の順に咬合支持数が減少するにつれ増加する傾向がみられた(表5).

SF-36は包括的な全身健康状態評価法として広く用いられその有用性が示されている⁶⁾. 本研究では身体的健康度(PCS)と精神的健康度(MCS)の2つのコンポー

表2 主観的咀嚼能力判定（咀嚼スコア）に用いた食品群

分類	食品群					得点	個数	比
I群	ゆでキャベツ	煮サトイモ	煮タマネギ	煮ニンジン	バナナ	a	A	1.00
II群	いちご	かまぼこ	こんにやく	佃煮こんぶ	ハム	b	B	1.06
III群	生キャベツ	(揚げ) 鳥肉	(焼) 鳥肉	(漬) なす	りんご	c	C	1.22
IV群	あられ	いか刺し	(漬) 大根	ピーナッツ	(焼) 豚肉	d	D	1.38
V群	生あわび	スルメ	酢だこ	古漬たくあん	生ニンジン	e	E	2.23

各食品を以下の基準で評価
 2：容易に食べられる □：嫌いだから食べない
 1：困難だが食べられる △：義歯になってから食べたことがない
 0：食べられない
 A, B, C, D, E：各群の「2」「1」「0」の個数
 咀嚼スコア = (a/A+1.06b/B+1.22c/C+1.38d/D+2.23e/E) × (10/2) × (100/68.9)

表3 Eichner の分類

A群	咬合支持域が4カ所すべて存在するもの A1：上下顎とも歯の欠損がない A2：上下顎のうちどちらかにのみ歯の欠損がある A3：上下顎ともに歯の欠損がある
B群	咬合支持域が部分的に失われているもの B1：3つの支持域を持つ B2：2つの支持域を持つ B3：1つの支持域を持つ B4：前歯部のみ咬合接触がある（小白歯部・大白歯部に支持域なし）
C群	支持域がまったくないもの C1：すれ違い咬合 C2：片顎が無歯顎 C3：上下顎とも無歯顎

表4 Eichner 各群の被験者数と口腔内状況

Eichner の分類	A群	B群	C群	p
被験者数 (名)	33	157	188	
性別 (男/女) (名)	15/18	66/91	85/103	
年齢 (歳)	71.3±7.2 ^a	72.8±5.6 ^a	75.4±6.9 ^b	<0.01
残存歯数	25.8±2.0 ^a	17.6±4.9 ^b	4.3±4.4 ^c	<0.01
義歯使用人数 (名)	9/24	148/9	188/0	
(あり/なし)				

残存歯数：根面および残根を除く
 肩文字が異なるもの間には有意差有り (p<0.01)

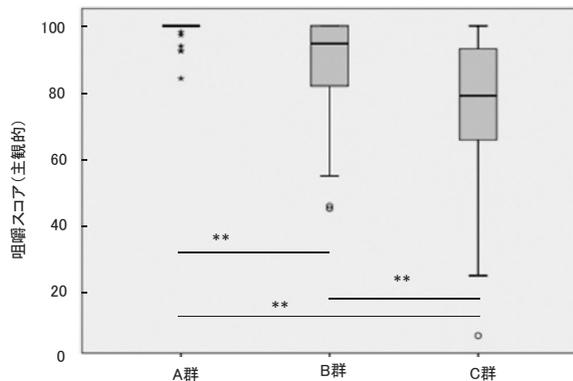


図1 Eichner 分類ごとの咀嚼スコア
 **: p<0.01, ★：極値, ○：外れ値

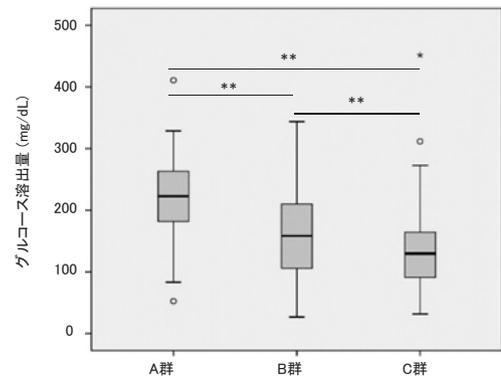


図2 Eichner 分類ごとのグルコース溶出量
 **: p<0.01, ★：極値, ○：外れ値

ネット・サマリースコアを算出して評価した（数値が高い方が良好）。両スコアとも3群間に有意な差はみられず、またそのスコア値に関しても3群ともほぼ同じであった（表5）。

精神機能の傾向を推察する指標として本研究ではPOMS-TMDを用いた（数値が低い方が良好）。A群よりもC群でわずかに高い値を示したが、統計的な有意差は示さなかった（表5）。

栄養状態の評価には簡易栄養状態評価表（MNA）のスクリーニング値とBody Mass Index (BMI)を用いた。MNAスクリーニング値では12-14ポイント：栄養状態良好、8-11ポイント：低栄養の恐れ、0-7ポイント：低栄養、とみなされる。今回の結果では3群間に有意

な差はみられなかったが、C群のポイントは良好と低栄養の恐れボーダーラインを示した。BMIでは20未満：やせ気味、20-24：普通、24-26.5未満：太り気味、26.5以上：太りすぎ、と判定される。今回の結果では3群とも「普通」の範囲に収まり、ほぼ同じ数値を示した（表5）。

日常生活活動の評価に用いたBarthel Index (BI) では3群とも高得点を示し、群間に有意差はみられなかった（表5）。

3. 2変量間の相関

調査した各項目間に対し、2変量間の相関を検討した（表6）。現在指数および咬合支持数と他の因子間の相関

表 5 身体・精神機能, 栄養状態および日常生活活動

Eichner の分類	A 群	B 群	C 群	p
口腔関連 QOL (OHIP-49)	27.5±21.4	33.1±25.6	36.3±24.6	NS
包括的 QOL 尺度				
SF-36PCS (身体的側面)	46.8±11.3	46.4±10.4	43.2±13.3	NS
SF-36MCS (精神的側面)	52.4±9.5	53.6±8.8	53.7±9.5	NS
精神機能 (POMS TMD)	9.4±11.8	9.9±12.2	10.7±14.1	NS
栄養状態				
MNA (スクリーニング値)	12.3±1.4	12.6±1.8	11.9±1.9	NS
BMI	22.9±2.7	22.6±3.1	22.3±3.7	NS
日常生活活動 (BI)	98.2±4.2	99.3±2.9	98.6±6.4	NS

POMS: Profile of Mood States; TMD: Total Mood Disturbance; OHIP: Oral Health Impact Profile; SF-36: 36-Item Short Form Healthy Survey; PCS: Physical Component Summary; MCS: Mental Component Summary; BI: Barthel Index

現在歯数との相関

[正の相関]: 咬合支持数 (2変数とも), 咀嚼スコア (主観的咀嚼能力), グルコース溶出量, SF-36 (身体的側面), BMI 指数, BI
 [負の相関]: 年齢, OHIP-49

SF-36 (精神的側面), POMS-TMD, MNA スクリーニング値とは有意な相関なし

咬合支持数*との相関

[正の相関]: 咀嚼スコア (主観的咀嚼能力), グルコース溶出量

SF-36 (精神的側面), POMS-TMD, MNA スクリーニング値, BMI 指数, BI とは有意な相関なし

図 3 2 変量間相関のまとめ

現在歯数と咬合支持数に注目してまとめたもの。

*: 「咬合支持数」には, 「咬合支持数 (ダミー, インプラント含まない)」および「咬合支持数 (ダミー, インプラント含む)」の 2 つの変数を含む。

表 6 2 変量間の相関係数

	年齢	現在歯数 (歯面数と残根除く)	咬合支持数 (ダミー, インプラント除く)	咬合支持数 (ダミー, インプラント含む)	主観的咀嚼能力	ダミー平均	OHIP49	SF36PCS	SF36MCS	POMSTMD	MNAスクリーニ ング値	BMI指数	BI
年齢: 相関係数		-.249**	-.221**	-.222**	-.181**	-.122*	-.081	-.238*	.054	.025	-.180**	-.144**	-.175**
有意確率		.000	.000	.000	.000	.019	.131	.000	.298	.653	.001	.006	.001
現在歯数 (歯面数と残根除く)			.925**	.922**	.413**	.315**	-.114*	.116*	-.020	.014	.067	.121*	.103*
咬合支持数 (ダミー, インプラント除く)				.000	.000	.000	.032	.024	.700	.795	.199	.019	.047
咬合支持数 (ダミー, インプラント含む)					.991**	.424**	.319**	-.130*	.093	-.029	-.004	.042	.071
主観的咀嚼能力						.000	.000	.015	.070	.579	.939	.421	.173
ダミー平均							.437**	.329**	-.131*	.093	-.033	.000	.053
OHIP49							.000	.000	.014	.070	.520	.999	.307
SF36PCS									.000	.002	.000	.002	.008
SF36MCS										.000	.162**	.139**	.106*
POMSTMD											.000	.000	.000
MNAスクリーニング値												.000	.156
BMI 指数													.000
BI													.031

** .1%水準で有意 (両側) * .5%水準で有意 (両側)

に着目したまとめを図 3 に示す。現在歯数と正の相関を示した変数は, 咬合支持数, 咀嚼スコア, グルコース溶出量, SF-36 PCS (身体的側面), BMI 指数, BI であった。現在歯数と負の相関を示した変数は, 年齢と OHIP-49 であった。SF-36 MCS (精神的側面), POMS-TMD, MNA スクリーニング値と, 現在歯数との間には有意な相関はなかった。

咬合支持数と正の相関を示した変数は, 咀嚼スコア, グルコース溶出量であった。SF-36 MCS (精神的側面), POMS-TMD, MNA スクリーニング値, BMI 指数, BI と咬合支持数との間には有意な相関はなかった。

IV. 考 察

1. 方法に関して

今回の調査では対象者すべてが大学病院等に通院可能な患者であり, もともと日常生活活動レベルが高く生活の自立度が高い集団である。またこのような患者群が対象であるため, 補綴治療により全身の健康状態に差がみられなくなったのか, もともと差が無い患者群であったのかは不明である。また欠損に対し義歯を使用しないコ

ントロール群との比較はできていない。さらに喫煙や心疾患など疾病発生や死亡率との関連が報告されている交絡因子が考慮されていない, Eichner の各群間で年齢に差がある, 栄養状態評価に客観的変数 (血清アルブミンや総リンパ球など) が考慮されていない, 一時点での横断的研究である, など研究方法にさまざまな疑問を有する。そのため, これらを考慮した上で本研究結果を検討する必要があるが, 本研究の結果から, 咬合支持数や義歯の使用は, 身体的能力 (特に咀嚼能力) と全身的な健康状態に対して異なる効果を及ぼすことが示唆された。以下, これらのことに関して考察する。

2. 歯の喪失および咬合支持数の影響

グルコース溶出量は Eichner の各群間で差がみられ, また咀嚼スコアの違からは摂食可能な食品種の質および数の低下がうかがえた。このことから歯の喪失や咬合支持の減少により絶対的な咀嚼能力は減少していることが示された。しかし栄養状態 (MNA, BMI) や POMS-TMD, SF-36, OHIP-49 など, 栄養状態や全身的な健康状態の指標には Eichner の各群間で差はみられなかつ

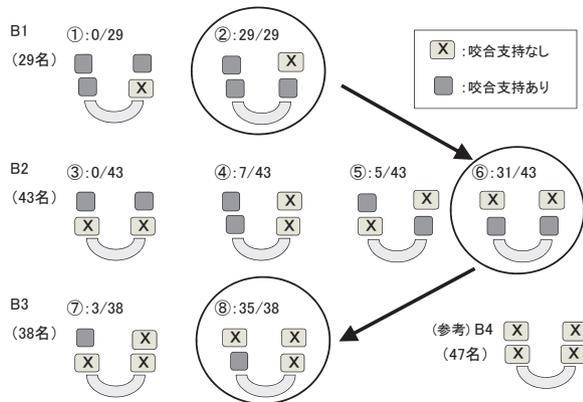


図4 B群細分類の分布

た。2変量間の相関でも同様の傾向がみられ、現在歯数および咬合支持数は、咀嚼スコアやグルコース溶出量と有意な相関を示したが、SF-36 MCS (精神的側面)、POMS-TMD, MNA スクリーニング値などの全身的な健康状態と関連する項目は現在歯数と有意な相関はみられなかった。また咬合支持数はBMIとも相関がみられなかった。ただしBMIには現在歯数と正の相関がみられ、歯の残存が栄養摂取に貢献している一面もみられた。以上の結果は、歯の喪失や咬合支持数低下に伴う絶対的な咀嚼能力の低下に対し、摂取する食品の種類や食形態を変えて全身的な健康状態の低下に対応していることが考えられる。それに加えて、補綴治療による咬合回復がこれらの低下防止し各群の差をマスクしたことに貢献しているかもしれないが、本研究では義歯を使用していないコントロール群がないため確認できない。しかし高齢者に対し義歯による補綴治療前と治療6カ月を比較した研究では、義歯使用群は非使用群と比較して、体重およびアルブミン値が有意に増加したことが報告されている⁸⁾。これは、義歯使用により栄養状態や全身的な健康状態指標において群間の差がみられなかったという本研究の結果と矛盾しない。

また、ラットの実験において義歯による早期咬合支持回復により迷路課題のエラー発生数が減少し海馬の遺伝子発現に影響を及ぼすこと⁹⁾、臼歯喪失後からある一定期間経過した後でも義歯による咬合支持回復により臼歯喪失群と比較し迷路課題のエラー減少、海馬細胞密度の減少抑制が観察され¹⁰⁾、義歯装着が空間記憶の回復に貢献できる可能性があることが示唆されている。歯の喪失や咬合支持の減少により絶対的な咀嚼能力は低下するが、義歯を使用し、食形態等を上手く適応させることにより全身的な健康状態や脳機能の維持・改善に対応できる可能性がある。

一方で、今回の結果ではEichnerの各群間で栄養状態に差がみられなかったが、歯の欠損による栄養状態不良には、栄養不足になる場合と栄養過多(肥満)になる

場合があることが報告されており^{1,11)}、また歯の欠損にともない野菜や果物の摂取が不足し必要な栄養素の摂取が不十分になる傾向も報告されている^{1,12)}。従って、今後は補綴治療によって絶対的な咀嚼機能を回復し摂取可能な食品のバリエーションの保持に努めつつ、食事指導などを通じ摂取食品の種類や形態にも配慮した総合的な高齢者支援を提供することが重要となるだろう。咬合咀嚼と健康寿命に関して本学会誌の4巻4号にもシンポジウムの報告^{1,13-16)}として興味深いまとめが数多く掲載されているので、こちらも是非とも参考にさせていただきたい。

今回の研究は一時点の調査であるため、全身状態におけるグループ間の差を減少させた要因が義歯装着によるものか、それ以外の因子によるものか検証することはできない。今後の縦断的な研究により補綴治療が高齢者の健康に及ぼす影響を検証する必要がある。

本研究のグルコース溶出量検査による咀嚼能力では、EichnerのA群で高くC群で低かった。今回の研究では一般的なグルコース溶出量検査の方法に従い、咀嚼時間を全て20秒に規定している。一方、高齢者や咀嚼能力が低い人は嚥下時の粒子サイズを確保するために、咀嚼サイクル数の増加や、1シークエンスの持続時間を長くして補正していることが報告されている^{17,18)}。従って咀嚼時間を規定せず、個人が嚥下できると判断するまで咀嚼した状態では、グミ溶出量や食塊粒度のグループ間(A群とC群)の差はもっと少なくなる可能性がある。今後このような観点からの研究が必要であろう。

3. 欠損の進行状況

歯の欠損の進行状況を推測するために、本研究におけるEichner B群のB1, B2, B3に分類された110名を牛島¹⁹⁾の分類方法に従い分類した(図4)。一側の大白歯領域の支持が喪失し、その後反対側の大白歯領域、次に左右どちらかの小白歯領域が欠損となる進行状況が推測され、この結果は牛島の報告¹⁹⁾と同じであった。つまり片側の大白歯が欠損になると反対側の大白歯に欠損のリスクが高まり、次に支台歯とも関連する小白歯が喪失するリスクが高まることが考えられる。従って、義歯等で補綴処置を行うことにより反対側大白歯に負担をかけない状況を確認し、支台歯に負担をかけない適切な補綴装置を提供することが重要であろう。

4. 摂食・嚥下との関連

摂食嚥下には単に食品を粉砕する咀嚼能力だけではなく嚥下能力の考慮も必要である。咀嚼能力の評価は本研究のようにグルコース溶出量や咀嚼可能食品調査票をはじめ、イメージを用いた粒度解析^{17,20)}や篩分法²¹⁾などさまざまな方法によって行われている。一方、安全な嚥下のためには、食塊の粒度だけではなく食塊の凝集性や

可塑性も重要な因子となる¹⁸⁾。このような観点から考えると、咀嚼運動による唾液と食品の混和が食塊の形成において重要な役割を果たしていることは当然のことと考えられる。またとろみ剤の添加により凝集性が高まり嚥下のタイミングを変化させ²²⁾、安全な嚥下を補助する。食形態の適正化やとろみ添加等と補綴治療による咀嚼能力(食品の混合力)の維持を上手く組み合わせることで、安全な嚥下(食生活)を実現することが可能となる。全身状態や口腔環境が重度に悪化した高齢者では義歯を使用できないケースも存在することは事実であるが、そのような状況に陥る前に補綴治療を含めた適切な口腔環境の管理を行うことが重要であろう。今回の調査ではこれら嚥下の安全性に関する調査項目は含まれていなかったが、今後の高齢者を対象とする調査では必要な項目となるであろう。

V. まとめ

義歯の装着・使用が高齢者の栄養摂取・健康状態に及ぼす影響を明らかにすることを目的に 19 施設、378 名を対象に調査を行った。歯の喪失や咬合支持の減少により義歯で補綴治療を行ってもグルコース溶出量のような絶対的な咀嚼能力の改善は困難であった。一方で、義歯の使用や食形態等を適応させることにより、全身的健康状態などの一部の健康指標に関しては、その維持・改善に対応できる可能性が示唆された。

利益相反

本論文に関して開示すべき利益相反状態はない。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、ご協力頂いた先生方(表 1)、および関係の皆様方に深謝いたします。

文 献

- 1) 池邊一典. 咬合・咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているのか - 文献レビューを中心に -. 日補綴会誌 2012 ; 4 : 388-396.
- 2) 川西克弥, 佐々木みづほ, 豊下祥史, 曾田英紀, 越野寿. 脳梗塞モデル動物を用いた咬合・咀嚼機能と脳機能との関係. 日補綴会誌 2016 ; 8 : 358-363.
- 3) 大野晃教, 木本克彦. 咬合・咀嚼と認知機能. 日補綴会誌 2016 ; 8 : 364-368.
- 4) 飯田祥与. 咬合支持の喪失と回復が空間記憶や高次脳機能に及ぼす影響. 日補綴会誌 2016 ; 8 : 369-373.
- 5) Koshino H, Hirai T, Yokoyama Y, Tanaka M, Toyoshita Y, Iwasaki K, Sudo E. Mandibular residual ridge shape and the masticatory ability in complete denture wearers. J Jpn Prosthodont Soc 2008; 52: 488-493.
- 6) 福原俊一, 鈴嶋よしみ. SF-36v2 日本語版マニュアル. 京都: 特定非営利活動法人健康医療評価研究機構; 2004.
- 7) 横山和仁. POMS短縮版 手引と事例解説. 東京: 金子書房; 2005.

- 8) Kanehisa Y, Yoshida M, Taji T, Akagawa Y, Nakamura H. Body weight and serum albumin change after prosthodontic treatment among institutionalized elderly in a long-term care geriatric hospital. Community Dent Oral Epidemiol 2009; 37: 534-538.
- 9) Iida S, Hara T, Araki D, Ishimine-Kuroda C, Kurozumi A, Sakamoto S, Miyazaki T, Minagi S. Memory-related gene expression profile of the male rat hippocampus induced by teeth extraction and occlusal support recovery. Arch Oral Biol 2014; 59: 133-141.
- 10) Sakamoto S, Hara T, Kurozumi A, Oka M, Kuroda-Ishimine C, Araki D, Iida S, Minagi S. Effect of occlusal rehabilitation on spatial memory and hippocampal neurons after long-term loss of molars in rats. J Oral Rehabil 2014; 41: 715-722.
- 11) Tôrres LHN, da Silva DD, Neri AL, Hilgert JB, Hugo FN, Sousa ML. Association between underweight and overweight/obesity with oral health among independently living Brazilian elderly. Nutrition 2013; 29: 152-157.
- 12) Nowjack-Raymer RE, Sheiham A. Numbers of natural teeth, diet, and nutritional status in US adults. J Dent Res 2007; 86: 1171-1175.
- 13) 矢谷博文, 赤川安正. 咬合・咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているのか. 日補綴会誌 2012 ; 4 : 372-374.
- 14) 高田 豊, 安細敏弘. 咀嚼機能と長寿-80歳住民での12年間コホート研究から-. 日補綴会誌 2012;4:375-379.
- 15) 那須郁夫. 咀嚼能力の向上は健康余命を延伸する. 日補綴会誌 2012 ; 4 : 380-387.
- 16) 赤川安正, 吉田光由. 健康長寿に与える補綴歯科のインパクト. 日補綴会誌 2012 ; 4 : 397-402.
- 17) Mishellany A, Woda A, Labas R, Peyron MA. The challenge of mastication: preparing a bolus suitable for deglutition. Dysphagia 2006; 21: 87-94.
- 18) Woda A, Mishellany A, Peyron, MA. The regulation of masticatory function and food bolus formation. J Oral Rehabil 2006; 33: 840-849.
- 19) 牛島 隆. 欠損歯列におけるリスク因子データの評価. 日補綴会誌 2012 ; 4 : 164-169.
- 20) Sugimoto K, Iegami CM, Iida S, Naito M, Tamaki R, Minagi S. New image analysis of large food particles can discriminate experimentally suppressed mastication. J Oral Rehabil 2012; 39: 405-410.
- 21) Mishellany-Dutour A, Renaud J, Peyron MA, Rimek F, Woda A. Is the goal of mastication reached in young dentates, aged dentates and aged denture wearers? Br J Nutr 2008; 99: 121-128.
- 22) Prinz J, Lucas PW. An optimization model for mastication and swallowing in mammals. Proc Biol Sci 1997; 264: 1715-1721.

著者連絡先: 鳥巢 哲朗

〒 852-8588 長崎県長崎市坂本 1-7-1 長崎
大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野
Tel: 095-819-7692
Fax: 095-819-7694
E-mail: torisu@nagasaki-u.ac.jp