原著論文

食品摂取アンケートを用いた顎関節症患者の咀嚼機能評価

嶋谷 庸子 山口 泰彦* 小松 孝雪
会田 英紀 山本 智史 大畑 昇

Evaluation of Masticatory Function in Temporomandibular Disorder Patients Using Questionnaire on Dietary Intake

Youko Shimaya, Taihiko Yamaguchi*, Kousetsu Komatsu,
Hideki Aita, Satoshi Yamamoto and Noboru Ohata

Abstract : Questionnaires on dietary intake were given to 62 temporomandibular disorder (TMD) patients and 31 normal volunteers in order to evaluate masticatory function in TMD patients. The results were as follows :

1. For several of the foods listed in the questionnaire, a high percentage of the subjects gave answers that were not useful for data analysis such as "dislike," "don't eat" or "don't know." The results suggested that more thought must be given to probable likes and dislikes of the subjects regarding food when designing a questionnaire on dietary intake.

2. The score of chewing difficulty (SCD), obtained by matching the answers provided by the subjects with their chewing difficulties, was significantly higher in patients with pain than in normal volunteers. However, the distribution of SCD in TMD patients was very large and the SCD did not coincide with the presence of pain in some patients, suggesting that the degree of chewing difficulty differs greatly among TMD patients. This method of using SCD based on data obtained from questionnaires to evaluate masticatory function is thought to be useful for understanding exactly how the diet of TMD patients is affected by their symptoms.

Key words : masticatory function, temporomandibular disorders, questionnaire on dietary intake, score of chewing difficulty

I. 緒 言

顎関節症患者には、咀嚼筋群や顎関節の痛みにより咀嚼障害が認められることが多い。咀嚼障害については、一般的に問診で簡単に調べられている程度であるが、Quality

of Life (QOL) が歯科治療においても重要視されてきている現在、顎関節症の症状が患者の食生活へどのような影響を及ぼしているかを、より詳細に検討する必要があると考えられる。過去において、顎関節症患者の咀嚼筋筋電図¹⁻³⁾や下顎運動経路⁴⁾の診査結果から咀嚼機能を評価し、顎関節症患者の咀嚼機能の低下について報告した研究はいくつかみられるものの、これらの検査機器による検査結果からだけでは、個々の患者の食生活の支障度を評価するのは難しいのが現状である。

食品摂取アンケートは、従来、主に総義歯など補綴物装着患者の咀嚼機能評価に用いられており、簡易でかつ患者の食生活を的確に評価できる方法とされている⁵⁻¹⁴⁾。栗田

北海道大学歯学部歯科補綴学第二講座 (主任: 大畑 昇教授)

*北海道大学歯学部附属病院特殊歯科治療部
Department of Crown & Bridge Prosthodontics, School of Dentistry, Hokkaido University (Chief: Prof. Noboru Ohata)

*Department of Special Clinic for Specific Disorders, Dental Hospital, Hokkaido University
平成 11 年 4 月 5 日受付

ら^{15,16)}は、この方法を顎関節機能障害患者に応用し、患者の機能面の評価に有用であるとしている。しかし、従来のアンケートに用いられた食品は総義歯装着者を対象として選定された食品が中心であり、顎関節症患者の年齢層での個々の食品の嗜好性に関する検討はほとんど行われていないため、顎関節症患者の多数が日常的に摂取しない食品も含まれている可能性は高い。そこでわれわれは、食品摂取アンケートに用いる食品については、患者の好き嫌いが比較的少なく日常的に摂取する食品であるか否かを考慮する必要があると考え、はじめに食品別の嗜好性を分析し、咀嚼機能の評価に用いる食品の選別を行った。さらに、選定した食品に関するアンケート結果を用いて、顎関節症患者の咀嚼機能について検討を行った。

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は、本学歯学部附属病院に来院した顎関節症患者から無作為に選択したなかから下記の咬合条件の患者を除いた62名(12歳～50歳、平均25.5歳)および顎口腔系に異常の認められない正常者31名(19歳～50歳、平均26.0歳)とした。

表1 Characteristics of the subjects
被験者の概要

	男性 (人)	女性 (人)	合計 (人)	平均年齢 (歳)
患者群	15	47	62	25.5
・筋痛群	7	15	22	23.5
・関節痛群	3	10	13	23.5
・筋・関節痛群	0	13	13	31.4
・無痛群	5	9	14	24.6
正常者群	6	25	31	26.0

患者群は、症状別に筋痛群、関節痛群、筋・関節痛群、無痛群に4分類した。筋痛群は咀嚼関連筋のみに疼痛を有する患者、関節痛群は顎関節のみに疼痛を有する患者、筋・関節痛群は筋痛と顎関節痛の両方を有する患者で、それぞれ顎関節雑音の併発患者も含むことにした。無痛群は雑音のみの患者および無痛性開口障害の患者とした。義歯装着者、欠損歯列を有する者は対象から除いた(表1)。なお、各群間の年齢に関しては分散分析(ポストホックテスト: Scheffe法)、性別に関しては χ^2 独立性の検定において危険率5%で有意な偏りは認められなかった。

2. 食品摂取アンケート

食品摂取アンケートに用いた食品は、総義歯患者の咀嚼機能の評価に関する文献をもとに選んだ食品に、日常摂取すると思われる食品を補足した82食品とした(表2)。

アンケートの回答の選択肢および咀嚼障害の程度を表すスコアは、「普通に食べられる(スコア0点)」「工夫すれば食べられる(スコア1点)」「咬みでると顎がだるくなる(スコア2点)」「咬むと痛くて食べられない(スコア3点)」「嫌い・食べない(スコアなし)」「わからない・知らない(スコアなし)」とし、重複選択は不可とした。

3. 咀嚼困難スコアと食品スコアの算出

各被験者におけるすべての食品のスコアの合計を「嫌い・食べない」「わからない・知らない」以外の選択がなされた食品数で除した値を個人の咀嚼困難スコア(score of chewing difficulty, 以下SCDと記す)とし、咀嚼機能の評価に用いた。

また、各食品におけるすべての被験者のスコアの合計を被験者数で除した値を食品スコアとし、咀嚼時に支障をきたしやすい食品の評価に用いた。

表2 The 82 food items listed in the questionnaire
食品摂取アンケートに用いた82食品

・あさり(煮)	・キャベツ(ゆで)	・スパゲッティ	・とんかつ	・豚肉(焼)
・揚げ煎餅	・キャベツ(生)	・するめ	・梨	・フランスパン
・あられ	・牛肉(煮)	・ゼリー	・なす(煮)	・プリン
・あわび(煮)	・きゅうり	・セロリ	・納豆	・干しぶどう
・いか刺し	・グミ	・雑煮もち	・なまこ	・ポッキー
・うどん	・クラゲ酢	・ソーセージ	・にんじん(生)	・ポテトチップス
・うなぎ	・ごぼう(煮)	・だいこん(煮)	・にんじん(ゆで)	・まぐろ刺身
・枝豆	・こんにゃく	・たくあん	・練りようかん	・マシュマロ
・海老天ぶら	・こんぶ(煮)	・玉子焼き	・白菜漬	・みかんの袋
・おかき	・ご飯	・タマネギ(煮)	・ハム	・焼肉
・おかゆ	・魚(煮)	・チーズ	・はんぺん	・焼きもち
・おこし	・さといも(煮)	・ちくわ	・ピーナッツ	・らっきょう
・貝柱の干物	・しいたけ(煮)	・とうふ	・ビーフジャーキー	・レタス
・カステラ	・食パン(白い所)	・トマト	・ビーフステーキ	・れんこん(煮)
・かずのこ	・食パン(みみ)	・鶏肉(揚)	・ピザ	
・かまぼこ	・スープ	・鶏肉(煮)	・ひじき	
・ガム	・酢だこ	・とり貝	・ビスケット	(50音順)

4. 食品摂取アンケートに適した食品の選定

各食品の嗜好性を分析し、食品摂取アンケートに適した食品の選定を行うために以下の検討を行った。

全被験者を対象として、食品ごとに「嫌い・食べない」「わからない・知らない」の回答肢を選んだ被験者の割合（無効回答率）を算出した。さらに、全食品、無効回答率 30% 未満の食品、同 20% 未満の食品、同 10% 未満の食

品、同 5% 未満の食品を選定した場合のそれぞれの条件で患者群の SCD の平均値を算出し、その結果からアンケートに用いる食品の選定を行った。

5. 正常者と顎関節症患者の SCD の検討

選定された食品に関するアンケート結果から、患者群と正常者群の SCD の比較、また患者群の症状別 SCD の比

表 3 Percentage of invalid answers given for each food item
各食品における無効回答率

	本研究	細井ら ⁸⁾	安斎ら ⁹⁾	榎本ら ¹⁴⁾		本研究	細井ら ⁸⁾	安斎ら ⁹⁾	榎本ら ¹⁴⁾
なまこ	45	—	20	35	揚げ煎餅	5	2(堅焼き煎餅)	△	—
とり貝	45	—	—	—	ちくわ	5	2	△	3
らっきょう	38	—	△	5	ハム	5	2	△	7
クラゲ酢	30	—	17	23	ビーフステーキ	5	5	△	11
ビーフジャーキー	26	—	—	—	牛肉（煮）	5	—	△	—
干しぶどう	25	—	—	—	豚肉（焼）	5	—	△	—
あわび	24	—	△	—	鶏肉（煮）	5	—	△	5
セロリ	23	—	13	—	とんかつ	5	—	△	4
練りようかん	23	—	—	3	ピーナッツ	5	7	△	5
酢だこ	23	18	△	11	食パン（みみ）	4	—	—	—
マッシュマロ	22	—	—	—	カステラ	4	—	△	—
グミ	22	—	—	—	にんじん（ゆで）	4	—	△	1
おこし	18	11	△	10	きゅうり	4	—	△	4
かずのこ	17	—	△	4	ソーセージ	4	—	△	12
うなぎ	17	9	△	11	鶏肉（揚）	4	—	△	5
みかんの袋	16	—	—	—	ポッキー	4	—	—	—
あさり（煮）	15	—	△	12	ピザ	3	—	—	—
貝柱の干物	14	—	—	—	ごぼう（煮）	3	—	△	2
れんこん（煮）	13	—	—	1	レタス	3	—	—	3
白菜漬け	13	—	△	0	トマト	3	—	—	4
するめ	13	16	△	11	魚（煮）	3	2	△	2
こんぶ（煮）	13	—	—	3	枝豆	3	—	△	4
雑煮もち	12	0	—	4	玉子焼き	3	—	△	2
さといも（煮）	12	—	△	3	ビスケット	3	—	△	—
納豆	12	—	—	5	ポテトチップス	3	—	△	—
にんじん（生）	11	—	△	13	プリン	3	—	△	6
はんぺん	11	2	△	8	ゼリー	3	—	△	—
あられ	11	—	△	8	おかゆ	2	0	△	1
なす（煮）	10	—	△	1	キャベツ（なま）	2	—	△	7
まぐろ刺身	10	0	△	4	タマネギ（煮）	2	—	△	3
たくあん	9	—	△	6	焼肉	2	—	—	—
ひじき	9	—	—	4	海老天ぶら	2	—	△	—
チーズ	9	—	△	10	こんにゃく	2	0	△	1
焼きもち	8	—	—	—	ご飯	1	0	△	1
フランスパン	8	9	△	13	食パン（白い所）	1	—	△	2
おかき	8	—	—	—	だいこん（煮）	1	—	△	3
いか刺し	6	11	△	6	梨	1	—	△	4
かまぼこ	6	0	△	3	うどん	0	—	△	3
しいたけ（煮）	6	—	△	2	スパゲッティ	0	—	—	—
キャベツ（ゆで）	5	—	△	2	とうふ	0	0	△	1
ガム	5	—	—	—	スープ	0	—	△	—

・単位：%

・従来の報告との比較については、本研究で用いた食品と重複したものを記載した。一印は該当なしを表す

・細井ら⁸⁾：対象は上下総義歯患者 44 名（40 歳台～90 歳台）

「たべない」を選んだ人の割合

・安斎ら⁹⁾：対象は上下総義歯患者 30 名（50 歳台～80 歳台）

「嫌いだから食べない」、「義歯になって食べたことがない」を選んだ人の割合。△印は 3 名（10%）以下を表す

・榎本ら¹⁴⁾：対象は上下総義歯患者 114 名（平均年齢 70.0 歳）

「よく判らない」（その食品を食べたことがない、嫌いだから食べない）の割合

較を行った。

統計処理は、分散分析およびポストホックテストとして Scheffe 法を用いて行い、5% の危険率で有意差の検定を行った。

III. 結 果

1. 食品摂取アンケートに用いる食品の選定について

表 3 に全食品の無効回答率を示す。無効回答率 30% 未満は 78 食品、同 20% 未満は 70 食品、同 10% 未満は 52 食品、同 5% 未満は 32 食品であった。図 1 に全食品、無効回答率 30% 未満の食品、同 20% 未満の食品、同 10% 未満の食品、同 5% 未満の食品を選定した条件での患者群の SCD の平均値を示す。全食品、無効回答率 30% 未満、20% 未満、10% 未満の各 SCD の値はそれぞれ、0.39, 0.39, 0.37, 0.35 と近似していたが、無効回答率 5% 未満の食品を除いた場合の 32 食品では、0.24 と他の SCD より数値が急激に低下していた。これらの結果に基づき、無効回答率 10% を選定の基準とすることにした。すなわち、無効回答率が 10% 以上の 30 食品を除いた 52 食品を最終的にアンケートに用いることにした。

2. 食品スコア

選定された 52 食品での食品スコアは、正常者群ではフランスパンが 0.13 で、他の食品の食品スコアはいずれも 0 であった。一方、患者群における食品スコアでは、高いものとして、フランスパン、ガム、食パン（みみ）、揚げ煎餅、ビーフステーキ、たくあんが 0.8 以上、焼きもち、いか刺し、とんかつ、おかき、ピーナッツ、豚肉（焼き）、ピザが 0.6~0.8 であった。食品スコアが 0 の食品はなく、比較的容易に摂取できそうなプリン、とうふ、スープなどでも何らかの数値を示していた（図 2）。

3. 正常者群と患者群の SCD の分布

正常者群の SCD の平均は 0.003 ± 0.01 、一方、患者群では 0.31 ± 0.36 と大きな差が認められた。SCD の分布に関しては、正常者群では、31 名中 29 名（94%）で SCD が 0、2 名（6%）が 0.02~0.1 で、患者群で、62 名中 15 名（24%）が SCD が 0 で、11 名（17%）が 0.02~0.1 で以降最大 1.44 まで数%ずつの割合で比較的幅広い分布がみられた（図 3）。

4. 顎関節症患者の症状別群の SCD

患者群を症状別に分類した各群の SCD の平均は、筋痛群が 0.36、関節痛群 0.30、筋・関節痛群が 0.47 であった。臨床疼痛なしと判定された無痛群でも SCD が 0 でなかった患者が 8 名（57%）おり、SCD の平均は 0.08 を示した（図 4）。逆に、臨床診査において、疼痛を認め

図 1 Score of chewing difficulties in the patients group

The left bar is the score for all foods. The other four bars are the scores of foods for which the percentages of invalid answers were less than 30, 20, 10 and 5%, respectively. Numbers of food items on each bar are 82, 78, 70, 52 and 32, respectively

無効回答率によりアンケートに用いる食品を選定した場合の咀嚼困難スコア（対象：患者群）

全食品：82 食品

30% 未満：無効回答率 30% 以上の食品を除いた 78 食品、20% 未満：同 20% 以上を除いた 70 食品、10% 未満：同 10% 以上を除いた 52 食品、5% 未満：同 5% 以上を除いた 32 食品

た群のなかにも SCD が 0 の者が筋痛群では 2 名（9%）、関節痛群では 6 名（46%）、筋・関節痛群では 1 名（8%）の合計 9 名が認められた。

IV. 考 察

1. 食品摂取アンケートについて

咀嚼機能の評価については、咀嚼能率を求める方法¹⁷⁻²⁵⁾、咀嚼時の筋電図を解析する方法^{1-3,26-28)}、咀嚼運動経路を解析する方法^{4,29-31)}、アンケートを用いて食品摂取能を調査する方法⁵⁻¹⁶⁾などにより行われた報告がある。これらの方法には、それぞれ長所、短所があるが、本研究においては、簡易に行えること、および患者の食生活を最も反映しており、顎関節症の症状から生じる支障の程度を具体的に把握できるという長所から、食品摂取アンケートを用いて咀嚼機能の評価を行う方法を選択した。この方法の短所としては、咀嚼時のだるさや疼痛を認識する閾値が患者によりそれぞれ異なり、回答肢の選択基準も患者ごとに異なる可能性があることがあげられる。しかし、患者の評価を主体に考えることは QOL の重要性が強調されている現在では、むしろ妥当な方法とも考えられる。

これまで、食品摂取アンケートを用いて咀嚼機能の評価

するめ、マシュマロのほか、過去の報告⁵⁻¹⁶⁾に用いられている食品も多数含まれていた(表3)。アンケートの結果をスコア化する際に「嫌い・食べない」「わからない・知らない」食品の割合が高くなるとスコアの信頼性は低くなる。今回の結果から、アンケートに用いる食品の選定には、食品の嗜好性を検討することが重要であることが確認された。

これまでのアンケートに用いられた食品数は、山本⁵⁾が35品目、平井ら¹¹⁾が35品目、佐藤ら¹⁰⁾が20品目、榎本ら¹⁴⁾が28品目であり、われわれは52品目と多い。しかし、無効回答率の低い食品であれば、食品数が多いほど、よりの確に個々の患者の食生活の支障度を把握することができると思われる。アンケートの回答に要する時間は今回の食品数でも数分であり、臨床で用いる際にも問題にならないと考えられる。

回答肢に関しては、過去の報告のほとんどが、「普通に食べられる」「工夫すれば食べられる」「食べられない」「よくわからない」としている。顎関節症患者に対する咀嚼時痛の問診において、「痛くて食べられない」「咬んでると顎がだるくなってくる」という訴えをよく経験することから、これらの2つは同一の状態ではないと考え、今回は分けた回答肢とすることにした。回答肢のスコアの決め方に関しては、食品の摂取難易度により食品別に重みをつける考え方もある¹¹⁾が、重み付けを行うとスコアの算定が非常に複雑になるという考え¹⁰⁾もある。今回のアンケートは、日常の顎関節症患者の診療において用いることを目標としているため、重み付けで計算がより複雑になることを避け、全食品共通で0, 1, 2, 3の4段階のスコアとした。なお、今回のようなアンケートを用いる場合にはtest-retestなどで信頼性の確認を行うのが望ましいが、正常者群はほとんどスコアが0であること、顎関節症患者群では時間経過に伴い症状の変動がある可能性が高いことから、test-retestで信頼性の検討を行うのは困難であり、今回は行わなかった。今後、本アンケートに適した信頼性の確認方法を検討する必要があると思われる。

2. 顎関節症患者の咀嚼機能について

顎関節症患者における食品スコアは高いものから順に、フランスパン、ガム、食パン(みみ)、揚げせんべい、ビーフステーキ、たくあんなどであった。河野ら³²⁾は、咀嚼時痛を誘発する食品テクスチャーとしては、硬さも関係しているものの、食品を飲み込める状態にまで砕くのに必要な力を表現するガム性とも関連が深いと報告しているが、今回の結果はこれに一致するものである。また、食品スコアが高かった食品は、顎関節や咀嚼筋への負担が大きい食品と考えられることから、今回のデータは患者に顎関節や咀嚼筋の安静を指示する際、制限すべき食品の説明を行う上で非常に有用なものである。

顎関節症患者の咀嚼機能に関して栗田ら^{15,16)}は、顎関節機能障害患者の咀嚼障害は高度で柔らかいものを除いたほとんどの食品において認められること、また筋症状との関連については言及していないものの、関節疼痛の程度と咀嚼スコアに相関関係があり、症型別にはII型、III型ロック、IV型となるほど障害は重度であることを報告している。本研究においても、同様に多くの患者で咀嚼機能の障害が認められた。また、患者群のSCDの分布は幅広く、咀嚼機能の障害の程度は患者により大きく異なることが示唆された。幅広い分布のなかには、臨床所見で疼痛を認めたにもかかわらず、大部分の正常者と同様にSCDが0であった患者も9名みられた。顎関節症患者に認められる疼痛の発現率について迫田ら³³⁾は、開口時痛が58%、咀嚼時痛が18%、許ら³⁴⁾は開口時痛が65%、咀嚼時痛が40%、家入ら³⁵⁾は開口時痛が32.6%、咀嚼時痛が14.7%と報告しており、開口時痛に比較して、咀嚼時痛の発現頻度は低いとされている。この理由の1つとして、疼痛発現時期が開口末期の場合、開口時痛を有していても、日常の咀嚼運動に必要な開口量では、開口時痛を引き起こすまでには至らないことが考えられる。今回のSCDが0を示した患者のなかにはそのような患者が多いものと考えている。症状別に筋痛群と関節痛群のSCDを比較したところ、SCDの平均に有意な差は認められなかったものの、SCDが0の患者の割合は、筋痛群では9%、関節痛群では46%と大きな違いが認められた。関節痛に関しては、顎関節の滑膜炎とものを咬んだときの痛みに相関があるという報告³⁶⁾から、滑膜炎の進行した症例では咀嚼時痛が発現するものの、それ以外は開口時痛が主体となると思われる。そのため、今回の関節痛群にも咀嚼運動の開口量の範囲内では障害を自覚しない患者が多く存在したものと考えられた。一方、筋痛群については、大部分の症例で咀嚼機能に支障が生じていることが明らかになった。これは、咀嚼運動が開口相、閉口相とも咀嚼筋群の活動なしには行えないことを考えると、十分予想された結果ではあるが、患者が満足して食生活を送れるためには、筋症状のコントロールは重要であることを示唆するものである。

また、臨床上疼痛なしと判断された無痛群でも、SCDが0でなかった患者が8名(57%)いたことは、今回のアンケートが臨床所見より、よりの確に患者の支障度を表している可能性を示すものと考えられた。さらに、今回得られた患者全体のSCDは幅広く分布していたことから、顎関節症患者の咀嚼機能の支障の有無を判別するだけでなく、軽度のものから重度のものまで支障度をより細かく評価するのに適していると考えられた。すなわち、個々の患者のSCDを、今回の全患者群のSCDの分布と比較することにより、その患者の食生活の支障度がどの程度であるかを把握しやすくなるものと思われた。これらの点から、今回の食品摂取アンケートによるSCDを用いた評価

法は、顎関節症患者の咀嚼機能評価法として有用なものと思われた。

V. 結 論

顎関節症患者の咀嚼機能について検討を行うため、顎関節症患者 62 名、正常者 31 名を対象として、82 食品からなる食品摂取アンケートを行った。その結果、以下の結論を得た。

1. 「嫌い・食べない」「わからない・知らない」の選択肢を選んだ被験者の割合（無効回答率）が高い食品の存在が明らかになり、食品の嗜好性を考慮に入れる必要性が示唆された。そのため、最終的にアンケートの対象食品として、無効回答率 10% 以上の食品を除外した 52 食品を選定した。

2. 選択肢を支障の程度にあわせてスコア化（咀嚼困難スコア, score of chewing difficulty ; SCD）したところ、患者群の筋痛群、関節痛群、筋・関節痛群ともに、正常者群より有意に大きな値を示した。しかし、患者群の SCD の分布は幅広く、なかには臨床所見での疼痛の有無と SCD による支障度の評価結果が一致しない患者も認められ、咀嚼機能の支障の程度は患者により大きく異なることが示された。したがって、顎関節症患者の治療において、患者の症状が食生活に及ぼす影響をより細かく把握するためには、今回の食品摂取アンケートによる SCD を用いた咀嚼機能の評価法は有用であると思われた。

本論文の要旨は、平成 10 年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部学術大会（平成 10 年 9 月 12 日、郡山）において発表した。

文 献

- 1) 前田照太. 咬合性顎関節症の筋電図学的研究. 歯科医学 43 : 229-267, 1980.
- 2) Möller E, Sheikholeslam A, Lous I. Response of elevator activity during mastication to treatment of functional disorders. Scand J Dent Res 92 : 64-83, 1984.
- 3) 山口泰彦, 内山洋一. 筋電図咀嚼リズム (CV 値) を用いた顎関節症患者の治療効果の判定法. 石岡 靖, 小林義典, 長谷川成男ほか編. 顎口腔機能分析の基礎とその応用 380-389, 東京 : デンタルダイヤモンド社, 1991.
- 4) 桑原俊也. 咀嚼運動と顎関節異常の関連性に関する臨床的研究. 阪大歯学誌 34 : 64-105, 1989.
- 5) 山本為之. 総義歯臼歯部人工歯の配列について (その 2) —特に反対咬合について—. 補綴臨床 5 : 395-400, 1972.
- 6) 松浦正朗, 野村隆祥, 田中樹彦ほか. 義歯装着者の簡単な咀嚼能の測定法について. 顎顔面補綴 4 : 52-58, 1981.
- 7) 服部正巳, 水野辰哉, 石川 輔ほか. 無歯顎補綴の咀嚼機能の回復について. 顎顔面補綴 6 : 25-32, 1983.
- 8) 細井紀雄, 森戸光彦, 椎名順朗ほか. 全部床義歯患者の予後に関する臨床的研究—装着 5~10 年の観察—第 1 報 アンケートとリコール調査. 補綴誌 30 : 840-847, 1986.
- 9) 安斎 隆, 平井敏博, 金田 冽ほか. 全部床義歯装着者の咀嚼機能判定用食品について—アンケート調査からの検討—. 補綴誌 31 : 1413-1420, 1987.
- 10) 佐藤裕二, 石田栄作, 皆木省吾ほか. 総義歯装着者の食品摂取状況. 補綴誌 32 : 774-779, 1988.
- 11) 平井敏博, 安斎 隆, 金田 冽ほか. 摂取可能食品アンケートを用いた全部床義歯装着者用咀嚼機能判定表の試作. 補綴誌 32 : 1261-1267, 1988.
- 12) 上田 実, 沢木桂弘, 江幡晃治ほか. Osseointegrated implant (Brånemark System) を用いて咬合再建を行った 5 例—咀嚼能力の変化を中心に—. 口外誌 36 : 704-711, 1990.
- 13) 内田達郎. 全部床義歯による咀嚼力の評価に関する研究—咀嚼能力に影響する因子と評価に適した食品の検討—. 口病誌 58 : 182-197, 1991.
- 14) 榎本友彦, 塙 浩昭, 荒井節男ほか. アンケート調査による有床義歯装着者の咀嚼機能評価食品の検討. 補綴誌 35 : 1168-1176, 1991.
- 15) 栗田 浩, 倉科憲治, 小曽 暁ほか. 顎関節機能障害患者の咀嚼機能—第 1 報 食品摂取状況から見た評価—. 日顎誌 5 : 10-17, 1993.
- 16) 栗田 浩, 倉科憲治, 小曽 暁ほか. 顎関節機能障害患者の咀嚼機能—第 2 報 食品摂取能と顎関節症状との関連—. 日顎誌 5 : 18-27, 1993.
- 17) Manly RS, Bramley LC. Masticatory performance and efficiency. J Dent Res 29 : 462-488, 1950.
- 18) 石原寿郎. 篩分法による咀嚼能率の研究. 口病誌 22 : 207-255, 1955.
- 19) 羽田 勝. 咀嚼能力に影響を及ぼす諸因子とそれらの関係の統計学的解析. 広歯誌 10 : 21-33, 1978.
- 20) Helkimo E, Carlsson GE, Helkimo M. Chewing efficiency and state of dentition. Acta Odontol Scand 36 : 33-41, 1978.
- 21) Gunne HSJ. Masticatory efficiency. A new method for determination of the breakdown of masticated test material. Acta Odontol Scand 41 : 271-276, 1983.
- 22) Shi CS, Ouyang G, Guo TW. Masticatory efficiency determined with direct measurement of food particles masticated by subjects with natural dentitions. J Prosthet Dent 64 : 723-726, 1990.
- 23) 古谷暢子, 吉田 実, 野首孝詞ほか. 試験用グミゼリーを用いた咀嚼機能評価—有歯者における年齢差について—. 補綴誌 38 : 89-97, 1994.
- 24) 田中 彰, 志賀 博, 小林義典ほか. グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の分析による運動機能および咀嚼筋活動の定量的評価. 補綴誌 38 : 1281-1294, 1994.
- 25) 沖山誠司, 吉田 実, 山本 誠ほか. 試験用グミゼリーの物性と咬合接触状態が咀嚼能率に及ぼす影響. 補綴誌 40 : 710-717, 1996.
- 26) 長沢 亨, 佐々木 元, 棟久信宏ほか. 咬筋および側頭筋活動と咀嚼能率との関係に関する実験的研究. 補綴誌 18 : 319-322, 1975.
- 27) 津留宏道, 広田賢徳, 丸山剛郎ほか. 各種食品咀嚼時における

- 咀嚼筋活動の筋電図学的研究. 補綴誌 79:162-172, 1979.
- 28) 津留宏道, 岡根秀明. 咀嚼筋筋電図による咀嚼機能の判定. QE 1:44-58, 1982.
- 29) 瑞森高弘, 桑原隆男, 西尾公一ほか. 咀嚼運動に関する臨床的研究—食品の大きさ・固さの影響について—. 補綴誌 29:1062-1069, 1985.
- 30) 志賀 博, 小林義典. 咀嚼運動の分析による咀嚼機能の客観的評価に関する研究. 補綴誌 34:1112-1126, 1990.
- 31) 志賀 博, 小林義典, 中島邦久ほか. 食品の大きさが咀嚼運動に及ぼす影響—下顎運動と咀嚼筋筋活動—. 顎機能誌 1:249-260, 1995.
- 32) 河野 亘, 田中昌博, 徳永 徹ほか. 顎機能異常者において咀嚼時痛を誘発する食品テクスチャー. 補綴誌 34:873-877, 1990.
- 33) 迫田隅男, 芝 良祐, 真鍋敏彦ほか. 顎関節症の臨床統計的観察 過去10年間の臨床統計と予後調査. 日顎誌 2:79-88, 1990.
- 34) 許 重人, 渡辺 誠, 佐々木啓一ほか. 顎関節症の臨床像に関する研究. 補綴誌 36:783-790, 1992.
- 35) 家入美香, 沖本公繪, 家入浩二ほか. 顎関節症の臨床統計的観察. 補綴誌 32:1024-1032, 1988.
- 36) 村上賢一郎, 瀬上夏樹, 森家祥行ほか. 顎関節内クローズドロック症例における関節鏡所見と関節疼痛の関連痛について. 日口外誌 37:456-462, 1991.

著者連絡先: 嶋谷 庸子

〒060-8586 北海道札幌市北区北13条
西7丁目

TEL : 011-706-4275

FAX : 011-706-4276