原 著 論 文

義歯 Quality が総義歯装着者の 咀嚼筋断面積の減少に及ぼす因子

田邊 忠輝 虫本 栄子 田中 久敏 井上 大一
遠藤 義樹 長谷 剛史 山田 芳夫

The Effects of Denture Quality on Reduction of Masticatory Muscle Cross-Sections in Complete Denture Wearers

Tadaki Tanabe, Eiko Mushimoto, Hisatoshi Tanaka, Daichi Inoue,
Yoshiki Endo, Takeshi Hase and Yoshio Yamada

Abstract : The objective of this study was to determine whether denture quality might have an effect on masticatory muscle cross-section in the complete denture wearer.

Seventy complete denture wearers were equally divided into a higher denture quality group (G 1) and a lower denture quality group (G 2) by using denture quality scale, described as 16 categories, which related to denture form, mandibular position, clinical findings, etc. The denture quality score for G 1 were significantly higher than G 2. MRI was used to analyze the masticatory muscle cross-section area. Masticatory muscle activity, during voluntary maximum clenching, was measured electromyography. Facial morphology was measured using cephalometric radiography. There was a significant reduction of the masticatory muscle cross-sections (masseter, temporalis posterior and medial pterygoid) as well as masticatory muscle activity (masseter, temporalis posterior) in G 2 ($p < 0.05$, ANOVA). G 1 showed a significant positive correlation between cross-section and masticatory muscle activity ($r = 0.393$, $p < 0.05$), however, G 2 showed no correlation. In conclusion, denture quality was a significant factor in reduced masticatory muscle cross-sections and decreased muscle activity. In elderly edentulous patients, a complete denture with higher quality could help maintain masticatory muscle cross-section and activity.

Key words : denture quality, complete denture wearer, masticatory muscle cross-section, masticatory muscle activity

I. 緒 言

総義歯患者の顎口腔機能の老化は、加齢や歯の喪失、全身的な要因のほか、人為的関与による顎顔面形態の変化、総義歯の Quality などさまざまな因子が複雑に絡み合っ

影響を受けると考えられる。

加齢に伴う骨格筋における変化については、筋電図による筋活動量の減少^{1,2)}や筋力の減少^{3,4)}、筋収縮時間の延長⁵⁾、motor unit の減少⁶⁾や発火頻度の減少⁷⁾などの生理学的変化や、筋容積の減少⁸⁾、筋線維直径の減少や構成比率の変化^{9,10)}など組織化学的变化などが報告されている。

老齢無歯顎者の咀嚼筋については、咀嚼筋断面積の縮小^{11~15)}、咬合力の減少^{16~20)}、咀嚼筋活動量の減少^{21~23)}が報告されており、咀嚼筋機能の低下は明らかである。

著者ら^{24~26)}は高齢無歯顎者における咀嚼系の加齢変化

岩手医科大学歯学部歯科補綴学第一講座 (指導: 田中久敏教授)
Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry,
Iwate Medical University (Director: Prof. Hisatoshi Tanaka)
平成 10 年 11 月 25 日受付

を明らかにする目的で、天然歯を有する若年有歯顎者、高年有歯顎者ならびに総義歯装着者の咀嚼筋断面積を計測し、咀嚼筋断面積の減少には、加齢よりもむしろ歯の喪失が強く影響したことを、つまり歯の喪失は咀嚼筋の萎縮と筋力の低下を招くことを報告した。

一方で、Yemm ら²⁷⁾は一顎に2〜5本の歯が残存するオーバーデンチャー装着者の咀嚼筋断面積は有歯顎者と変わらなかったと報告し、Ringqvist²⁸⁾は義歯の咬合や適合性の良否が筋線維構成比率に関係したと報告している。すなわち、再構成された咬合の条件、いい換えれば義歯の Quality も変動因子として咀嚼筋の断面積や機能に大きく影響すると考えられるが、明らかではない。

本研究では、総義歯の Quality の違いが咀嚼筋の形態と機能の変化に及ぼす影響を解明することを目的として、総義歯 Quality の高い群と低い群について、咀嚼筋断面積と最大咬みしめ時の筋電図を分析し、比較検討した。

II. 研究方法

1. 被検者

被検者は、総義歯製作を希望して本学第一補綴科に来院した無歯顎患者のなかから、無作為に抽出した70名（男性20名、女性50名、平均年齢 68.0 ± 9.4 歳；34〜82歳）とした。

当講座独自の総義歯ならびに顎関節プロトコールに準じ、主訴、現病歴、既往歴を問診した後に、全身所見、顔貌所見、口腔内所見、旧義歯所見、旧義歯装着時所見、顎関節部の診査、各種X線診査、顎機能診査を行った。

装着義歯の Quality の評価を、千葉ら²⁹⁾の報告した方法に準じ、義歯の構成要素のうち形態的に評価可能な項目を対象とし、義歯床形態、義歯粘膜面の平坦化、人工歯排列位置、咬合接触関係、被蓋関係、咬耗状態、デンチャースペース、破折および修理状況、粘膜調整材の有無、咬合平面などの14項目に関して4つのチェック項目をもとに、0〜4点の5段階評価を行った。また、旧義歯装着時の垂直的なならびに水平的顎間関係の2項目に関しては、口腔内診査、顔貌所見ならびにX線診査をもとにして5段階評価を行った。そして、計16項目に関しその総和から義歯 Quality score を求めた（表1）。すべての被検者のスコアから Median 値を求め（図1）、そのうち Median 値よりスコアが高い者35名を義歯 Quality の高い群 G1 とし、スコアが低い者35名を義歯 Quality の低い群 G2 とし、2群を設定した。平均年齢は、G1 群で 68.9 ± 10.6 歳、G2 群で 67.1 ± 8.1 歳であり、無歯顎年数、総義歯製作回数、旧義歯装着年数のすべてにおいて有意差を認めなかった（表2）。また、全身所見においてもすべての被検者に特記事項を認めなかった。

2. 咀嚼筋断面積の撮像と分析

咀嚼筋断面積の撮像には、MRI 装置を用い、Head coil を使用、スピンエコー法にて T1 強調画像を撮像した。マルチスライスの矢状断像による位置決め画像で、咬筋、側頭筋後部筋束の走行と可及的に垂直な平面を設定、撮像領域（Field of view）を24 cm とし、咬筋は下顎角より約1 cm 前上方からスライス厚さ5.0 mm、スライス間隔1.5 mm で6スライス、側頭筋は頬骨弓をスライスする位置から同様に5スライスの計11スライスの同時撮像を行った（図2）。

咀嚼筋断面積の計測はMRIフィルム（図3）をNikon 社製万能投影機（V-12）上で5倍に拡大してトレースを行い、これをZEISS 社製画像解析装置 IBAS-2000 にて画像解析し、計測した。咀嚼筋断面積は中央豊隆部の3スライスを選択し、その左右側6断面積の平均値を代表値とし、計測は咬筋、側頭筋後部および内側翼突筋について行った。

3. 最大咬みしめ時の咀嚼筋筋電図の記録と分析

最大咬みしめ時の咀嚼筋筋電図は、ポリグラフ（NEC メディカルシステムズ社製ポリグラフ 361 システム）を用い、左右側咬筋浅層中央部（Mm）、側頭筋前部（Ta）、ならびに後部（Tp）の6筋から、筋線維の走行と平行に電極間距離20 mm の間隔で表面電極（電極間抵抗は5 k Ω 以下）にて双極導出し、データレコーダ（TEAC 社製 SR-71）に記録した。また筋電図データは、原波形と積分オートリセット波形（NEC メディカルシステムズ社製積分ユニット 1322 型）として、サーマルアレイレコーダーにて電磁オシロペーパー（日本光電社製 RAT-1300）上に紙送り速度100 mm/sec にて再生した。分析は、各被検者に5秒間の最大咬みしめを3回行わせ、各咬みしめ筋放電中央の3秒間の積分電位を計測し、単位時間あたりの積分値（以下、平均電位）を求め、左右側の平均値を代表値とした。

4. 顎顔面形態の計測

顎顔面形態の計測には側方頭部X線規格写真を用い、図4に示すDowns法とNorthwestern法による角度的項目（5項目）と距離的項目（7項目）の計測を行った。下顔面比は、ANS-Me/（N-ANS）+（ANS-Me）によって求めた。

下顎骨体高は、歯の喪失に伴う下顎骨の吸収を示す指標として、Martin ら³⁰⁾、森田ら³¹⁾の計測を参考にし、側方頭部X線規格写真を用いて計測を行った（図4）。X線写真撮影時に下顎義歯の各人工歯切縁部に鉛箔を貼付し、基準点とした。下顎義歯人工歯後縁の点とPogをMandibular plane に投影した点の間の距離を4等分し、A、B、C、D、E点と定め、各点において下顎下縁平面との垂線を引

表 1 Evaluation of denture quality
Quality score による総義歯の評価項目

項目		得点 1	得点 0	項目		得点 1	得点 0
1. 義歯床形態 (上顎唇側)	唇側ノッチ	良好	不良	9. 下顎人工歯排列	前歯部排列位置	適切	不適切
	唇側フレンジ	良好	不良		臼歯部排列位置	適切	不適切
	頬側ノッチ	良好	不良		前歯部～臼歯部の移行	適切	不適切
	頬側フレンジ	良好	不良		人工歯の歯数	適切	不適切
2. 義歯床形態 (上顎顎堤部)	歯槽溝	良好	不良	10. 咬合接触, 被蓋	前歯部咬合接触	非接触	接触
	上顎結節窩	良好	不良		臼歯部咬合接触	均等接触	非均等接触
	筋突起部	良好	不良		前歯部咬合接触	適切	不適切
	翼突上顎封鎖	良好	不良		臼歯部咬合接触	適切	不適切
3. 義歯床形態 (上顎口蓋部)	口蓋後縁封鎖	良好	不良	11. 人工歯咬耗状態	右上顎臼歯部	Shining	その他
	正中口蓋溝	良好	不良		右下顎臼歯部	Shining	その他
	乳歯乳頭窩	良好	不良		左上顎臼歯部	Shining	その他
	口蓋皺襞	良好	不良		左下顎臼歯部	Shining	その他
4. 義歯床形態 (下顎唇側)	唇側ノッチ	良好	不良	12. Denture space	上顎唇側	適切	不適切
	唇側フレンジ	良好	不良		上顎口蓋側	適切	不適切
	頬側ノッチ	良好	不良		下顎唇側	適切	不適切
	頬側フレンジ	良好	不良		下顎口蓋側	適切	不適切
5. 義歯床形態 (下顎顎堤部)	歯槽溝	良好	不良	13. 装着義歯の状態	人工歯の破折	認めない	認める
	頬棚部	良好	不良		義歯床の破折	認めない	認める
	臼後窩	良好	不良		義歯修理	認めない	認める
	咬筋切痕	良好	不良		粘膜調整材の使用	認めない	認める
6. 義歯床形態 (下顎舌側部)	後顎舌骨筋隆起	良好	不良	14. 咬合平面	前歯部咬合平面の高さ	適切	不適切
	前顎舌骨筋隆起	良好	不良		臼歯部咬合平面の高さ	適切	不適切
	舌側フレンジ	良好	不良		左右咬合平面の高さ	一致	不一致
	舌側ノッチ	良好	不良		調節弯曲の程度	適切	不適切
7. 粘膜面の平坦度	上顎前歯部	隆起	平坦	15. 垂直的顎間関係	適切	4	
	上顎臼歯部	隆起	平坦		咬合高径	やや低い	3
	下顎前歯部	隆起	平坦			やや高い	2
	下顎臼歯部	隆起	平坦			著しく低い	1
8. 上顎人工歯排列	前歯部排列位置	適切	不適切			著しく高い	0
	臼歯部排列位置	適切	不適切	16. 水平的顎間関係	中心位と一致	4	
	前歯部～臼歯部の移行	適切	不適切		下顎位	中心位より前方偏位	3
	人工歯の歯数	適切	不適切			中心位より側方偏位	2
						中心位より前側方偏位	1
						下顎位不安定	0

Quality score 各項目 0～4 点×16 項目=0～64 点

き, その部位の下顎底から歯槽頂までの距離を計測し, その平均値を下顎骨体高とした。

5. 統計処理

各被検者群において計測した項目について, 以下の統計処理を行い比較検討した。咀嚼筋断面積, 咀嚼筋筋電図, 顎顔面形態の分析については, 性差と併せて, 分散分析法を応用したのち, Scheffe's F 検定にて多重比較検定を行った。さらに咀嚼筋断面積と咀嚼筋活動量との関連について, Pearson の相関を用いて群別での有意性の検定を

行った。また, Quality score と咀嚼筋断面積ならびに咀嚼筋活動量との関連について, Pearson の相関を用いてすべての被検者での有意性の検定を行った。

III. 結 果

1. 性差による影響

すべての計測した項目と性差には, 交互作用効果を認めず, 本研究結果には性差による影響を認めなかった。

2. 顎顔面形態の計測

G1とG2において顎顔面形態の計測からすべての項目に有意差を認めず、顎顔面形態の大きさには違いを認めなかった(表3)。

図1 Evaluation of denture quality
Quality scoreによる総義歯の評価

表2 Mean and standard deviation (SD) of clinical examinations
診査項目の平均値ならびに標準偏差

診査項目		被検者群	
		G1	G2
平均年齢	(歳)	68.9±10.6	67.1±8.1
無歯顎年齢	(年)	15.8±8.1	18.7±12.6
総義歯製作回数	(回)	3.0±2.4	2.7±1.9
旧義歯製作回数	(年)	6.2±4.2	7.1±8.0

3. 咀嚼筋断面積

咬筋、側頭筋後部、内側翼突筋ともにG1と比較してG2では有意な減少($p<0.001$, $p<0.01$, $p<0.05$)を認めた(図5)。

4. 咀嚼筋活動量

咬筋および側頭筋後部において、G2ではG1と比較し有意な減少を認め($p<0.05$)、側頭筋前部ではG1の筋活動量が大きい傾向を示したものの、有意差は認めなかった(図6)。

5. 咀嚼筋断面積と咀嚼筋活動量の相関関係

咬筋においては、G1で有意な正の相関を認めた($r=0.393$, $p<0.05$)が、G2では認めなかった(図7)。なお、側頭筋後部においては、G1, G2ともに相関関係を認めなかった。

図2 Determination of imaging plane position
矢状断像による咀嚼筋のスライス面の設定

図3 MRI scan of the masticatory muscles
Upper: Edentulous, masseter and medial pterygoid muscles
Lower: Edentulous, posterior temporalis muscle
咀嚼筋におけるMRI断面像
上: 総義歯装着者・咬筋および内側翼突筋
下: 総義歯装着者・側頭筋後部

図 4 Analysis of lateral radiographic cephalogram
顎顔面形態の計測項目

表 3 Mean and standard deviation (SD) of cephalometric measurements

顎顔面形態計測の平均値ならびに標準偏差		
計測項目	被検者群	
	G 1	G 2
Facial angle (degree)	88.94±3.86	90.28±3.92
Y-axis	61.10±5.10	59.54±4.40
Mandibular plane angle	26.67±8.01	26.17±6.26
Gonial angle	127.35±7.99	128.33±7.73
Ramus inclination	79.30±6.09	77.48±6.73
N-Me (mm)	125.14±9.37	123.45±8.89
N-ANS	57.33±4.28	55.58±4.20
ANS-Me	69.12±7.91	67.21±6.74
N-S	68.77±4.02	67.68±3.19
Gn-Cd	121.70±7.08	121.20±6.59
Pog'-Go	76.94±5.15	75.53±4.10
Cd-Go	62.25±6.05	61.05±5.88
下顎骨体高	20.97±5.03	20.07±4.56

図 5 Masticatory muscle cross-sections compared between G 1 and G 2
咀嚼筋断面積の群間比較

6. Quality score と咀嚼筋断面積の相関関係

Quality score と咬筋断面積 ($r=0.393$, $p<0.001$), 側頭筋後部断面積 ($r=0.36$, $p<0.01$) ならびに内側翼突筋断面積 ($r=0.337$, $p<0.01$) において, 有意な正の相関を認めた (図 8)。

7. Quality score と咀嚼筋活動量の相関関係

Quality score と咬筋筋活動量 ($r=0.309$, $p<0.01$), 側頭筋後部筋活動量 ($r=0.315$, $p<0.01$) において, 有意な正の相関を認め, 側頭筋前部筋活動量 ($r=0.094$, n.s.) においては認めなかった (図 9)。

IV. 考 察

本研究の目的は, 総義歯装着者の咀嚼筋断面積の減少に装着している総義歯の Quality の違いが影響を及ぼすかどうか明らかにすることにあった。

1. 研究方法について

咀嚼筋断面積の減少に影響を及ぼす因子として, 加齢および歯の喪失による生理機能の低下が考えられる。著者らは若年有歯顎者, 老年有歯顎者ならびに無歯顎患者を対象とした研究²⁴⁻²⁶⁾から, 歯の喪失が咀嚼筋断面積の減少に影響することを明らかにしてきた。

図 6 Mean voltage amplitude during maximum clenching compared between G 1 and G 2
咀嚼筋活動量の群間比較

図 7 Correlation between cross-sections and mean voltage amplitude during maximum clenching of masseter muscles of G 1 and G 2
咬筋における咀嚼筋断面積と筋活動量との相関

図 8 Correlation between quality score and cross-sections masticatory muscles
Quality score と咀嚼筋断面積の相関関係

図 9 Correlation between quality score and cross-sections masticatory muscles
Quality score と咀嚼筋活動量の相関関係

しかし、総義歯装着者における咀嚼筋断面積の減少に影響を及ぼす因子には、前述の歯の喪失や加齢のほか、装着される総義歯の Quality の良否も考えられる。Newton ら¹³⁾も今後の研究として、装着される義歯 Quality による影響を検索する必要性を述べている。Ringqvist²⁸⁾は不適合義歯の長期使用により咀嚼筋に萎縮が起こり、特に Type II 線維で著しいと報告している。すなわち、義歯の

Quality も咀嚼筋の断面積や機能に影響すると考えられ、義歯 Quality の高い群と低い群で比較検討することは意義があるものと考えた。

そこで、総義歯の Quality による影響を検索するために、義歯不適合を主訴に来院した無歯顎患者のなかから、無作為に 70 名を抽出し、対象とした。

すべての被検者において患者自身再製作の必要性を感じ

ており、患者側の満足度としては、ある一定のレベル以下にあるものと考えられる。装着義歯の Quality の評価は、義歯の構成要素、下顎位に関する 16 項目を設定し、その総和から義歯 Quality score を求めたものであり、これは術者側からみた客観的評価法といえよう。Vervoom ら³²⁾は、簡単に明確に定義された基準をもった score は、個人内変動や個人間変動が少ないことを報告している。われわれの独自の score では、16 項目と項目数は多いが各上下顎に対して、“good”または“poor”の簡単な評価の総和であり、定量評価として、信頼性のある score であると考ええる。また、義歯 Quality と顎関節内障との関連について数量化 I 類を用いて分析した千葉ら²⁹⁾の報告では、水平的顎間関係、垂直的顎間関係、下顎義歯床粘膜面形態の 3 項目が顎関節内障の重症度と強く関連していた。本研究でも千葉ら²⁹⁾に準じた Quality score を用い、義歯 Quality の評価は十分信頼できるものと考えた。

そのため、義歯 Quality score の良否で分類された群間を比較すること、さらに、Quality score と咀嚼筋断面面積ならびに咀嚼筋活動量との相関を求めることから、義歯 Quality による影響を検索できたものと考ええる。また、診査項目として、年齢、無歯顎年数、総義歯製作回数、旧義歯製作回数や、顎顔面形態において G1 と G2 の間に有意差がないことや、全身所見においてもすべての被検者に特記事項を認めなかったことから、義歯 Quality 以外の影響を可及的に除外できたものと考えられる。

2. 研究結果について

1) 咀嚼筋断面面積と咀嚼筋活動量の結果について

咀嚼筋断面面積は、すべての筋において義歯 Quality の低い G2 で G1 より有意に減少した。また、Quality score とすべての咀嚼筋断面面積には有意な正の相関を認め、Quality score の低下に伴い咀嚼筋断面面積が減少していた。

本研究における総義歯装着者の咀嚼筋断面面積は、咬筋断面面積を CT にて計測した平井ら¹⁴⁾の高年者 (58~83 歳) の平均値と G1 においてほぼ一致したが、彼らの報告では被検者の歯の欠損状況は記されていない。

総義歯装着者の咬筋および内側翼突筋においては、CT にて計測した Newton ら¹⁵⁾の平均値±標準偏差と G1 においてほぼ一致した結果を得たが、これは 70~79 歳の超高齢者であり、本被検者群では平均年齢で 10 歳ほど違いがあり、人種間による違いも考えられた。しかし、G1 と年齢差のない義歯 Quality が低い G2 では小さい結果となった。

総義歯装着者の側頭筋を計測した研究は皆無であったが、多数歯欠損を有する屍体で側頭筋を計測した Weijs ら¹¹⁾の平均値より G1 で約 100 mm²、G2 で約 150 mm²小さかった。これらは FH 平面と垂直にスライスし計測した側頭筋すべての断面面積であり、本研究においては側頭

筋後部の走行に垂直にスライスした側頭筋後部断面面積であることから、撮像領域の違いによるものや、咬筋と同様に人種間の差であると推察できる。

また、Weijs ら¹¹⁾、Newton ら¹³⁾の報告により内側翼突筋断面面積は咬筋断面面積や側頭筋断面面積より小さいことも明らかであり、本研究においても一致した結果となった。

咀嚼筋活動量では、すべての筋において義歯 Quality の低い G2 で G1 より減少し、咬筋ならびに側頭筋後部において有意差を認めた。また、Quality score と咬筋ならびに側頭筋後部活動量には有意な正の相関を認め、Quality score の低下に伴い筋活動量が減少していた。

最大咬みしめ時の咀嚼筋活動量については、総義歯装着者の咬筋、側頭筋後部および側頭筋前部を分析している Ingervall ら²²⁾によると旧義歯では、Median 値 (Range) がそれぞれ 20 (5~46), 37 (11~87), 66 (12~106) μV と側頭筋前部が最大値をとることは一致しているが、本研究の両群の結果ではいずれの筋でも大きい値を示していた。また彼らの新義歯による値では、旧義歯より有意に小さくなっていることは興味あるところである。

高齢者の骨格筋機能における老化の特徴として、筋力と持久力の低下および疲労回復の遅延があげられ、筋容積の減少や Type II B 線維の萎縮など筋線維構成比の変化が原因として考えられる^{33~35)}。Cress ら³⁶⁾によると、筋力は 30~35 歳でピークの値を示し、50 歳頃までは一定で、その後年齢とともに低下するという報告が多いとされる。割合は、30~80 歳の間で下肢ないし背筋で 40% 前後、上肢筋で 30% 低下するといわれている³⁷⁾。この理由としては日常生活における使用頻度が影響していると考えられ³⁸⁾、使用機会の多い握力に比べ、背筋などの用いる機会が少ないことが関与しているであろう。

同様に、歯の喪失した総義歯装着者の咀嚼筋に関してはどうか。Quality の低い義歯の使用により咀嚼障害を引き起こすことによって、咀嚼筋の使用頻度の低下を引き起こし、咀嚼筋断面面積の減少や咀嚼筋活動量の減少に影響を及ぼしていることが推察された。

咀嚼筋断面面積と咀嚼筋活動量の関連について、咬筋では G1 において有意な正の相関を認め、G2 において認めなかった。この Quality の高い G1 で認めた咀嚼筋断面面積が大きいと筋活動量が大きいといった結果は、総義歯 Quality により形態と機能のバランスが適正に保たれていること²⁵⁾を示している。また、相関を認めなかった G2 では、断面面積の減少のみならず、Type II B 線維の萎縮による筋線維構成比率の変化²⁸⁾が考えられた。なお、側頭筋後部では G1、G2 とともに相関関係を認めなかったが、このことは側頭筋の機能特性が姿勢維持にあることによるものと考えられた。

V. 結 論

高齢無歯顎者の咀嚼筋機能に影響を及ぼす加齢的变化と病的変化を検討する目的で、高齢総義歯患者 70 名を義歯 Quality の高い群 (G 1) と低い群 (G 2) に分けて咀嚼筋断面積と筋機能の関連を比較、検討し、以下の結果を得た。

1. 咀嚼筋断面積は総義歯 Quality の低い群 (G 2) で有意な減少を認めた。

2. 咀嚼筋活動量は総義歯 Quality の低い群 (G 2) で減少する傾向を示した。

3. 咀嚼筋断面積と咀嚼筋活動量の相関は Quality の高い群 (G 1) の咬筋のみに認めた。

4. 咀嚼筋断面積は、総義歯 Quality の低下に伴い、有意な減少を認めた。

5. 咀嚼筋活動量は、総義歯 Quality の低下に伴い、減少する傾向を示した。

以上より、咀嚼筋の形態や機能の低下には義歯の Quality が関与していると考えられ、適切な義歯の装着は咀嚼筋系の健康維持に重要であることが示唆された。

本論文の要旨は、74th General Session of the IADR (平成 8 年 3 月 13~17 日、サンフランシスコ、米国) において発表した。

文 献

- Carlson KE, Alston W, Feldman DJ. Electromyographic study of aging in skeletal muscle. *Am J Phys Med* 43 : 141-145, 1964.
- Visser SL, De Rijke W. Influence of sex and age on EMG contraction pattern. *Eur Neurol* 12 : 229-235, 1974
- Campbell MJ, McComas AJ, Pettito F. Physiological change in aging muscles. *J Neurol, Neurosurg and Psychiatry* 36 : 174-182, 1973.
- Larsson L. Morphological and functional characteristics of the ageing skeletal muscle in man. A cross sectional study. *Acta Physiol Scand (Suppl)* 457 : 1-36, 1978.
- Newton JP, Yemm R. Changes in the contractile properties of the human first dorsal interosseous muscle with age. *Gerontol* 32 : 98-104, 1986.
- Brown WF. A method for estimating the number of motor units in thenar muscles and the changes in motor count with ageing. *J Neurol Neurosurg and Psychiatry* 35 : 845-852, 1972.
- Newton JP, Yemm R, McDonagh MJN. Study of age changes in the motor units of the first dorsal interosseous muscle in man. *Gerontol* 34 : 115-119, 1988.
- Tzanlöff SP, Norris AH. Effect of muscle mass decrease on age-related BMR changes. *J Appl Physiol* 43 : 1001-1006, 1977.
- Munsat TL. Aging of the neuromuscular system. In : Albert ML, editor, *Clinical neurology of aging* 404-424, New York : Oxford University Press, 1984.
- Grimby G, Danneskiold-Samsøe B, Hvid K et al. Morphology and enzymatic capacity in arm and leg muscles in 78-81 year old men and women. *Acta Physiol Scand* 115 : 125-134, 1982.
- Weijis WA, Hillen B. Relationship between the physiological cross-section area in computer tomograms. *Acta Anat* 118 : 129-138, 1984.
- Weijis WA, Hillen B. Physiological cross-section of the human jaw muscles. *Acta Anat* 121 : 31-35, 1985.
- Newton JP, Abel RW, Robertson EM et al. Changes in human masseter and medial pterygoid muscles with age : A study by computed tomography. *Gerodontology* 3 : 151-154, 1987.
- 平井敏博, 田中 収, 高崎英仁ほか. 咀嚼機能の評価法に関する研究—CT Scan による咬筋の観察—. *補綴誌* 31 : 1514-1521, 1987.
- Newton JP, Yemm R, Abel RW et al. Changes in human jaw muscles with age and dental state. *Gerodontology* 10 : 16-22, 1993.
- Bergman B, Carlsson GE. Review of 54 complete denture wearers patients' opinions 1 year after treatment. *Acta Odontol Scand* 30 : 399-405, 1972.
- Atkinson HF, Ralph WJ. Tooth loss and biting force in man. *J Dent Res* 52 : 225-228, 1973.
- Carlsson GE. Bite force and chewing efficiency. In : Kawamura Y, editor, *Frontiers of Oral Physiology* vol 1 265-292, Basel : S. Karger, 1974.
- Bates JF, Stafford GD, Harrison A. Masticatory function—a review of the literature. *J Oral Rehabil* 2 : 349-361, 1975.
- Haraldson T, Karlsson U, Carlsson GE. Bite force and oral function in complete denture wearers. *J Oral Rehabil* 6 : 41-48, 1979.
- Kapur KK. Studies of biologic parameters for denture design. Part 1 comparison of masseter muscle activity during chewing of crisp and soggy waters in denture and dentition groups. *J Prosthet Dent* 33 : 242-249, 1975.
- Ingervall B, Hedegård B. An electromyographic study of masticatory and lip muscle function in patients with complete dentures. *J Prosthet Dent* 43 : 266-271, 1980.
- Baum BJ, Bofner L. Aging and oral motor function : evidence for altered performance among older persons. *J Dent Res* 62 : 2-6, 1983.
- 田中久敏, 虫本栄子, 田邊忠輝. 咀嚼筋断面積と筋活動に影響を及ぼす因子. *補綴誌* 37・90 回特別号 : 62, 1993.
- 田邊忠輝, 虫本栄子, 田中久敏. 加齢ならびに歯の喪失が咀嚼筋の断面積と筋活動に及ぼす影響. *補綴誌* 38・92 回特別号 : 131, 1994.
- 田邊忠輝. 総義歯装着者の咀嚼筋断面積の減少に影響を及ぼす因子. *補綴誌* 39 : 418-430, 1995.
- Yemm R, Newton JP, McManus FC. Effect of dental state on jaw muscle cross-sectional area and X-ray density in man. *J Oral Rehabil* 19 : 189-190, 1992.

- 28) Ringqvist M. A histochemical study of temporal muscle fibers in denture wearers and subjects with natural dentition. *Scand J Dent Res* 82 : 28-39, 1974.
- 29) 千葉雅之, 田中久敏, 虫本栄子ほか. 総義歯装着者の義歯 Quality と顎関節内障との関連. 補綴誌 39・93 回特別号 : 90, 1995.
- 30) Martin R, Saller K. *Lehrbuch der Anthropology Bd 1, 3 Aufl* 429-518, Stuttgart : Gustav Fischer Verlag, 1957.
- 31) 森田 徹, 竹内修二, 山下 廣. 歯の喪失した下顎骨の形態学的研究. *解剖誌* 68 : 316-327, 1993.
- 32) Vervoom JM, Duinkerke ASH, Luteijn F et al. Reproducibility of an assessment scale of denture quality. *Community Dent Oral Epidemiol* 15 : 209-210, 1987.
- 33) Larsson L, Suodin B, Karlsson J. Histochemical and biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22-65 years. *Acta Physiol Scand* 103 : 31-39, 1978.
- 34) Lexell J, Taylor CC, Sjostron M. What is cause of the aging atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15 to 86-year-old men. *J Neurol Sci* 84 : 275-294, 1988.
- 35) Lexell J, Taylor CC. Variability in muscle fibre areas in whole human quadriceps muscle : effects of increasing age. *J Anat* 174 : 239-249, 1991.
- 36) Cress ME, Schultz E. Aging muscles. Functional morphologic, biochemical, and regenerative capacity. *Top Geriatr Rehabil* 1 : 11-19, 1985.
- 37) Grimby G, Saltin B. The aging muscles. *Clin Physiol* 3 : 209-218, 1983.
- 38) 八木 保, 武内ひとみ, 井街 悠ほか : 児童より高齢者にわたる体格・筋力等の測定値の分布にみられる身体の変齢変化. *体力科学* 38 : 186-196, 1989.

著者連絡先 : 田邊 忠輝

〒020-8505 岩手県盛岡市中央通 1-3-27

TEL 019-651-5111 (内線 4112)

FAX 019-652-4131