原 著

両側性遊離端義歯による補綴治療の臨床生理学的評価

—— 3.5 年間の経時的観察 ——

瀧 下 護

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 口腔機能再構築学系 摂食機能回復学講座 摂食機能評価学分野
(主任・指導：松元 誠教授)

(2001 年 6 月 30 日 受付)

A Clinical and Physiological Evaluation of Prosthodontic Treatment by Removable Partial Dentures with Free-End Saddles

—— A 3.5-Year Follow-up Study ——

Mamoru Takishita

Oral Rehabilitation, Department of Masticatory Function Rehabilitation, Division of Oral Health Sciences,
Graduate School, Tokyo Medical and Dental University
(Chief and Director : Prof. Makoto Matsumoto)

The aim of this study was to evaluate the longitudinal clinical and physiological changes in jaw elevator muscle activity of partially edentulous patients, for approximately 3.5 years after treatment by removable partial dentures with free-end saddles. Seven patients (4 males and 3 females, aged 38-68 years) who visited a university dental hospital, and were found to have no signs and symptoms of TMJ disorders, participated in the follow-up study. The functional impression method with wax was used in the treatment process of these patients. At the follow-up times of 0.5, 1, 2, 3, and 3.5 years after denture delivery, EMG activities using bipolar surface electrodes were recorded from masseter and anterior temporal muscle on both sides during maximal voluntary clenching and tapping, and at the same time the maximal bite force was also recorded using the Dental Prescale System. The integrated EMG, the correlation coefficient between muscle activities of both sides, bite force, and the location of the occlusal load center, were analyzed using repeated measured ANOVA. A comparison between each measuring session was carried out using Bonferroni's method.

Results were as follows : i) The muscle function of partially edentulous patients was clearly activated by wearing a removable partial denture, and the activation was kept at the same level until 3.5 years after denture delivery. ii) The activation of jaw elevator muscles by wearing a denture was greater in masseter muscle than in anterior temporal muscle. This finding reflected the effect of the recovered occlusal contact. iii) The occlusal load center of the recovered dentition by a removable partial denture shifted antero-posteriorly close to the end abutment teeth.

I. 緒 言

本研究は両側性遊離端症例に対し、可撤性部分床義歯による処置を行い、その装着直後から 3.5 年にわたる経過を臨床的および生理学的に調査し、その客観的な資料の変化様相から臼歯部欠損により生じる生体への影響と、その補綴処置による改善、効果の評価を試みることを目的としている。可撤性部分床義歯による補綴的処置を行うことにより、咀嚼障害などの患者の主訴に対して、

ある程度満足を与えることは可能である。しかしその反面、支台歯のカリエス、支台歯の歯周組織への機械的、生物学的為害性、さらに床下顎堤の吸収等は従来から可撤性部分床義歯の装着によって生じる重要な臨床的問題とされてきた。これまでの研究報告¹⁻³⁾では、主にこれらの障害の発生頻度、要因等が取り上げられており、問題点の多くは設計の改善、口腔衛生学的なメンテナンス、アフターケア等により可及的に改善が可能であることも明確になってきた⁴⁾。一方で近年、特に北欧や英国におい

て、日常の生活に支障をきたさない短縮歯列は可撤性義歯による処置を行わず既存の残存歯列を保存すべきとした報告⁵⁻⁷⁾がみられる。そこで、当教室では従来の研究結果を踏まえ、あまり触れられていなかった生体の生理学的な変化、特に咬筋、側頭筋の筋活動様相、および咬合力とその歯列内での配分状態について、残存歯列および義歯を装着し咬合の回復を行った状態に関して客観的な資料を検出し比較検討を行うことにより、補綴処置効果を経時的に評価することを試みてきた。袖山⁸⁾は両側性遊離端義歯の義歯装着効果を装着後6カ月以内について調査し、義歯装着により咬合力分布様相は、健常者に近づくものの両者にはかなりの相違が存在し、最後方残存歯は、義歯の鉤歯としての役割に加え、咬合機能の中心的役割を果たしていることを報告した。また戸田⁹⁾、川下¹⁰⁾は片側性遊離端義歯について上記の基本的な項目を調査し、義歯装着により咀嚼筋群の活動は活性化し、かつ協調性も向上し、さらにその活性状態は経時的に維持されることを報告した。本研究では可能な限りチェアサイドで行える方法として袖山、戸田、川下らの手法を基本とし、一般的に認められてきている筋電図学的手法と咬合接触関係に関する最近の臨床的手法¹¹⁻¹³⁾を用い、客観的なデータを3.5年にわたり採得した。その結果、臨床的に興味ある知見を得たので報告する。

II. 研究方法

本研究が対象とした症例は、本学外来患者より両側大臼歯と小臼歯の一部を喪失した、いわゆる両側性遊離端症例7名の成人（男性4名、女性3名、平均年齢58歳）である。すべての症例において対合歯列は天然歯列かそれに準ずる歯列であり、既存の咬合平面は正常な状態が維持され、顎口腔系に異常を認めない健康な者を選択した（表1）。これらの患者に対し、残存歯列の前処置を行い、以下に示すような両側性遊離端義歯の設計製作を行った。まず遊離端義歯の設計原則として維持歯に近心レストおよび遠心より歯冠周囲鉤を設定しリングル、パラタルストラップによる連結を行った金属床構造を設計製作し、同フレーム上に咬合堤を製作して印象用ワックス（コレクタワックス No. 4, D-R マイナーデンタル）を用いた咬合印象法による二次印象で床外形の決定と床下粘膜印象を採得し、同時に咬合堤上に対咬歯列の機能運動路をFGP テクニックにより印記し、その状態を正確に再現するよう義歯を完成した¹⁴⁾。口腔内に装着後、最終的に咬合調整を行い処置を完了した。

実験方法の概要を図1に示す。臨床的および生理学的な資料採取を次のような要領で記録した。咬合力測定用感圧性フィルム（デンタルプレスケール 50 H タイプ R, 富士写真フイルム）を使用して、義歯装着時歯列（以下

表1 被験者

症例	年齢	性別	欠損部
A	66	♂	765 67
B	38	♀	765 67
C	63	♀	76 67
D	53	♂	765 567
E	78	♂	765 567
F	52	♀	76 67
G	55	♂	76 67

補綴歯列）と非装着時歯列（以下残存歯列）における最大かみしめ時の咬合接触状態の記録、および咬合力の測定を行った。同時に双極表面電極を左右側頭筋前部と左右咬筋浅層に貼付し活動電位を記録した。

プレスケールを使用し採取した咬頭嵌合位付近での最大かみしめ時の資料は専用の評価機器（Occluzer FDP-705, 富士写真フイルム）にて解析した。総咬合力とその歯列内分布、咬合力重心の分析は、篠ヶ谷ら¹¹⁾の方法に準じ、診断用模型咬合面観を CCD カメラにより規格撮影した画像上にプレスケール咬印をコンピューター上で重ね合わせ、歯列内における咬合力重心の位置を決定し、基準座標上の値として測定した。この座標軸は左右中切歯の接触点を通り正中口蓋縫線に直交する直線を X 軸、左側第二大臼歯の遠心頬側咬頭頂を通り正中口蓋縫線に平行な直線を Y 軸とした。また、両軸の交点を原点とし、X 軸は歯列の左側から右側に向かう方向を正とし右側第二大臼歯頬側遠心咬頭頂を 100%, Y 軸は歯列の前方から後方に向かう方向を正とし左右側第二大臼歯頬側遠心咬頭頂の中点を 100% とし各症例について咬合力重心の座標を算出した。

筋電図記録について、筋活動量は双極表面電極により左右側頭筋前部、左右咬筋浅層より導出し、これを生体アンプ（Polygraph システム 360, 日本電気三栄）を介し、データレコーダー（KS-626, SONY）に記録、保存を行った。保存された資料を再生し A/D 変換（サンプリングタイム 1 msec）した後、コンピューター入力し、演算処理を行った。最大かみしめ状態の筋活動量は、かみしめの開始より約 3 秒間のうち放電活動が安定した 1.5 秒間の活動電位を積分し算出した。タッピング時の記録も左右咬筋、左右側頭筋前部の 4 筋について行い、タッピング開始より数サイクル経過後、筋活動量が安定した 10 サイクルのデータを採取し、左右咬筋間、左右側頭筋間の相関係数を各症例ごとに算出し、それぞれの平均値を出した。

データ採得は、義歯装着直後、6 カ月後、1 年後、2

図1 ブロックダイアグラム

年後, 3 年後, 3.5 年後に行い, 以下の 5 項目について調査, 分析を行った。

- 1) 最大かみしめ時の総咬合力
- 2) 最大咬合力計測時の 4 筋の総筋活動量および各筋活動量
- 3) 上顎歯列内における咬合力重心の位置の経時変化
- 4) 空口時におけるタッピング時の 4 筋の総筋活動量
- 5) タッピング時における左右側頭筋間および左右咬筋間の筋活動量の相関係数

すべての資料について, 経時変化については一元配置の分散分析を行った後, 有意差が認められたものに対して Bonferroni 法を用いて多重比較検定を行った。また各測定時期における補綴歯列と残存歯列間の比較には paired t-test を用い, 左右同名筋間の相関分析には Pearson の積率相関係数を算出した。いずれも有意水準は 5% とした。

III. 結 果

1. デンタルプレスケールによる総咬合力の経時変化

図 2 に示すように, 義歯装着直後には補綴歯列と残存歯列の咬合力はほぼ同じ値で約 400 N を示した。補綴歯列の咬合力は義歯装着後 6 カ月には 400 N 程度の増加がみられ約 800 N を示し, 義歯装着後 3.5 年では約 930 N となり装着直後の約 2 倍の値を示した。義歯装着後 6 カ月から 3.5 年までの咬合力の増減は少なく約 130 N の範囲内であった。一方, 残存歯列では義歯装着後 6 カ月に約 130 N, 義歯装着後 6 カ月から 1 年の間で約 80 N

図2 最大かみしめ時における総咬合力の経時変化

の増加がみられた。義歯装着後 1 年以降の咬合力の増減は少なく約 20 N の範囲内にあった。補綴歯列と残存歯列の咬合力を比較すると, 補綴歯列は残存歯列の咬合力の 130~140% を示し, その差は統計学的に有意であった ($p < 0.05$)。

2. 最大かみしめ時の筋活動量の経時変化

図 3 に示すように, 補綴歯列の総筋活動量は, 義歯装着直後に対し, 義歯装着後 6 カ月には約 50% の増加がみられ, その後義歯装着後 2 年まではほぼ同じ値を示し, 義歯装着後 2 年から 3 年の間で約 20% 増加し, 義歯装着後 3 年から 3.5 年の間で約 10% 減少した。義歯装着後 3 年時の筋活動量は義歯装着直後に対し有意に増加していた

図3 最大かみしめ時における総筋活動量の経時変化

図4 最大かみしめ時における各筋活動量の経時変化

($p < 0.05$)。また、残存歯列の総筋活動量の経時的変化は補綴歯列とほぼ同様の傾向がみられたものの各測定時期の間に有意差はみられなかった。補綴歯列と残存歯列で総筋活動量を比較すると、義歯装着直後においては補綴歯列は残存歯列よりわずかに小さかったが、義歯装着後6カ月から3.5年において補綴歯列は残存歯列よりも大きな筋活動量を示し、義歯装着後6カ月、1年でその差は有意であった ($p < 0.05$)。

図4には計測4筋の筋活動の結果を示す。補綴歯列、残存歯列ともに、咬筋と側頭筋では経時的な変化傾向は異なり、咬筋では活動量の増加傾向は義歯装着直後1年以内に観察されるのに対し、側頭筋では義歯装着後3年まで観察された。補綴歯列と残存歯列の間で筋活動量を各筋ごとに比較すると、補綴歯列において残存歯列よりも大きな筋活動量を示す傾向は側頭筋よりも咬筋において顕著であり、その差は義歯装着後6カ月、1年において有意に大きかった ($p < 0.05$)。

3. 上顎歯列内における咬合力重心の位置の経時的変化

補綴歯列の咬合力重心の前後的位置は、義歯装着直後は約65%すなわち第一大臼歯近心頬側咬頭頂付近であったが、義歯装着後6カ月には約60%すなわち第一大臼歯と第二小臼歯との接触点付近に、義歯装着後1年には約50%第二小臼歯近心辺縁隆線付近へと徐々に前方へ移動した。その後、義歯装着後3.5年までの間には大きな変化はみられなかった。一方、残存歯列の咬合力重心の前後的位置は全観察期間を通して約40%すなわち第一小臼歯中央付近にあり、経時的な変化はみられなかった。咬合力重心の前後的位置を補綴歯列と残存歯列の間で比較すると全観察期間を通して補綴歯列では残存歯列より後方にあり、その差は有意であった ($p < 0.05$)。

咬合力重心の側方的位置に関しては、補綴歯列、残存歯列とも全観察期間を通して約50%すなわち正中付近にあったが、標準偏差の値を比較すると補綴歯列は残存歯列の約半分の値を示し、標本のばらつきが小さかった

表 2 咬合力重心の経時変化 (%)

	補綴歯列		残存歯列		p 値
	平 均	標準偏差	平 均	標準偏差	
〈前後的〉					
装着直後	65.90	4.08	41.15	5.67	.000
6 ヲ月後	58.90	9.00	40.18	7.73	.001
1 年後	52.90	5.88	38.74	7.75	.001
2 年後	54.03	11.91	39.48	8.81	.003
3 年後	55.06	10.98	41.97	6.03	.003
3.5 年後	56.66	11.29	40.05	7.06	.003
〈側方的〉					
装着直後	53.17	9.48	53.97	11.54	.747
6 ヲ月後	50.87	6.03	51.77	11.81	.802
1 年後	52.24	5.32	51.95	9.89	.960
2 年後	52.39	5.89	47.88	11.79	.353
3 年後	52.69	5.42	48.35	11.16	.315
3.5 年後	53.28	5.43	48.83	11.91	.250

図 5 咬合力重心の経時変化

表 3 タッピング時の総筋活動量の経時変化 ($\mu V \cdot sec$)

	補綴歯列		残存歯列		p 値
	平 均	標準偏差	平 均	標準偏差	
装着直後	14.54	7.48	13.26	9.37	.601
6 カ月後	27.07	13.07	20.03	10.54	.110
1 年後	26.43	17.85	17.69	9.71	.075
2 年後	29.44	21.40	24.30	19.40	.071
3 年後	34.31	19.75	22.85	14.81	.014
3.5 年後	30.91	16.10	20.69	15.21	.001

表 4 タッピング時における各筋間相関係数の経時変化

	R-Mm : L-Mm		R-Ta : L-Ta	
	補綴歯列	残存歯列	補綴歯列	残存歯列
装着直後	0.681*	0.634*	0.514	0.684*
6 カ月後	0.652*	0.499	0.642*	0.437
1 年後	0.646*	0.522	0.552	0.655*
2 年後	0.739*	0.533	0.631	0.803*
3 年後	0.703*	0.498	0.617	0.720*
3.5 年後	0.824*	0.534	0.641*	0.504

*: 統計学的に有意 ($p < 0.05$)

(表2, 図5)。

4. タッピング時における総筋活動量の経時的変化

タッピング時の総筋活動量は、各観察期間を通して補綴歯列は残存歯列よりも大きな値を示し、義歯装着後6ヵ月から3.5年まで補綴歯列の筋活動量は残存歯列の120~150%の値を示していた。義歯装着後3年、3.5年では、その差は統計学的に有意であった($p<0.05$) (表3)。

5. タッピング時における左右咬筋間、左右側頭筋間の相関分析

左右側頭筋間、左右咬筋間の相関係数値を表4に示す。咬筋においては補綴歯列には全調査期間を通じて左右間で有意に強い相関が認められたが、残存歯列で有意な相関がみられたのは義歯装着時のみであった($p<0.05$)。左右側頭筋間の相関は比較的高い値を示した時期もあったが、咬筋で観察された所見と異なり補綴歯列と残存歯列との間に一定の傾向はみられなかった。

IV. 考 察

これまで多くの可撤性義歯に関する経時的観察では、主に臨床的な検査結果や義歯装着の有害性について述べられてきた。本研究の被験症例については経過観察期間中、義歯に対する臨床的な問題は全くみられず、さらに患者自身や術者のアフターケアが良好であったことにもより口腔支持組織もきわめて良好な状態を維持していた。当然のことであるが臨床的な観察調査では、個々の症例の応答性が問題とされ、調査結果は全身的な健康状態の変化によって大きく影響を受ける^{15,16)}。幸い本研究の症例については、日常生活を営むうえで全身的な問題は存在しなかった。患者の年齢によっては外部からの刺激に対する応答性も異なってくる可能性はあるが、症例Bを除きほぼ一定の中高年の範囲にあったといえる。局所的には口腔衛生状態の相違がデータに影響を与えることが予測されるが、この点についても患者のリコール来院時に口腔衛生指導を行っており、すべての症例において良好な口腔衛生状態を維持していた。口腔機能、審美性、発音障害等についても義歯装着当初より観察期間を通して患者が満足している状態を維持していた。その他、支台歯に関しては全部鑄造冠もしくは前装冠による前処置を行い、それらに近心レストを付与し鉤歯が受ける力学的な負荷に対処したことも良好な経過に寄与したと考えられる。

本研究において用いた臨床生理学的な調査は、臨床診査、咀嚼筋の筋活動計測、咬合接触状態と咬合力その歯列内分布の分析から構成され、この手法は当教室において1998年に完成されたもので、その詳細に関してはすでに報告済みである¹¹⁾。デンタルプレススケールシステムは臨床的に咬合状態の検査や処置のために最近開発された

咬合記録法で、専用の評価機器による解析に時間がかかるものの、チェアーサイドで簡便にかつ下顎位が咬頭嵌合位とほぼ同じ位置で歯列全体の接触状態と咬合圧が記録できる。デジタルカメラによる歯列規格写真とコンピュータ上に表示されたプレススケールの解析結果を合成し、プレススケールで測定された発色点を歯列の咬合部位と一致させた規格写真により、個々の歯牙の接触関係とその咬合力を認識することができる。また個々の歯牙における咬合力の配分状態から上顎歯列内における咬合力重心の位置を定量的に表し、咬合力重心の推移を経時的に解析することが可能となった。

可撤性部分床義歯の研究において筋活動量と咬合力の経時的な変化に関して触れられたものはこれまでに見当たらない。本研究結果より得られたこれらの情報から咬筋と側頭筋前部の筋活動の活性化について考察する。

最大かみしめ時において、プレススケールを用いた咬合力の結果から、補綴歯列の咬合力は義歯装着直後から6ヵ月で約100%の増加を示したのに対し、義歯装着後6ヵ月から3.5年までは12~13%の変化しかみられなかった。また、残存歯列の咬合力は義歯装着直後から6ヵ月で約30%、義歯装着後6ヵ月から1年で約14%の増加がみられたが、義歯装着後1年から3.5年までは約3%とほとんど変化はみられなかった。プレススケールから記録した最大咬合力の再現性について調査した研究¹⁷⁾より、最大咬合力は経時的に $12.54 \pm 5.29\%$ の変動係数を表すことが報告されている。本研究で観察された義歯装着直後6ヵ月での補綴歯列および残存歯列の咬合力の増加量は、この値よりも大きい。全調査期間中、残存歯列の咬合状態と歯周組織に大きな変化はみられず、また残存歯列においても咬合力の増加の割合が再現誤差の値¹⁷⁾より大きかったことは、咬合力の増加は主に生体に生じた変化に起因するものであることを表しており、挙上筋群が活性化していることを示唆している。補綴歯列の咬合力の増加傾向が残存歯列の咬合力の増加傾向にわずかに先行していた所見から、咬合力の増加に伴う挙上筋の活性化には義歯による補綴処置の効果が関与していると考えられる。咬合力の発現に関与すると思われる要因は筋の収縮力と咬合状態が考えられ、従来のストレングスゲージを応用した咬合力計測法では咬合接触状態の影響は弱く、筋の収縮力がそのまま咬合力として測定される傾向にある。プレススケールシステムでは接触面積と咬合力は正の相関関係にある¹⁸⁾ため、咬合力が義歯装着後3.5年まで維持されていたという所見から人工歯列における安定した咬合接触が回復、維持されているものと予測され、本研究に参加した症例の良好な予後に関与していると思われる。

プレススケールによる咬合力の結果を踏まえて最大かみ

しめ時の筋活動量を観察すると、義歯装着後 6 カ月で筋活動量は最も大きく増加し、その後経時的にそれを維持する傾向が観察された。この所見からも、被験者の挙上筋の機能は義歯装着時と比較して活性化され、3.5 年後まで維持されていたと思われるが、最大咬合力の結果において示された経時的な変化傾向よりも明瞭ではなかった。これは、筋活動計測時における電極貼付部位、貼付方法といった技術的な問題が結果に対して影響を及ぼしているものと思われる。Tallgren と Tryde¹⁹⁾は、上顎総義歯と下顎部分床義歯を同時に装着した 30 名の歯牙欠損を有する患者 (男性 16 名、女性 14 名; 36~71 歳、平均 60.1 歳) について、咀嚼時と嚥下時の閉口筋の活動を 2 年間調査し、義歯装着後 6 カ月に収縮力は有意に増加し、その増加は装着後 2 年まで保たれたことを報告している。対合する歯列、補綴処置方法および計測方法等に違いはあるものの、本研究でもほぼ同様の傾向が得られたものと考えられる。筋別に観察した場合、最大かみしめ時の筋活動量の経時変化は咬筋と側頭筋前部でわずかに異なる様相を呈した。咬筋と側頭筋の機能について、咬筋は筋束が多数翼状に配置しており、その走行から牽引力の主な方向は垂直方向であるため、歯牙接触に伴って生じる咬合力の発現に大きく寄与し²⁰⁾、一方、側頭筋は扇状構造のためその筋線維はさまざまな方向に下顎を牽引し、下顎位の保持と調整に大きく寄与している²¹⁾といわれている。咬合接触点が回復された補綴歯列の咬筋において残存歯列の咬筋よりも大きな筋活動量を示したのは、両筋の筋線維タイプの割合の差²²⁾に加え、上記のような両筋の機能の差によるものと考えられる。

タッピング時の総筋活動量における経時変化について、タッピング 1 サイクル当たりの筋活動量は最大かみしめ時の筋活動様相とほぼ同様の傾向がみられ、義歯装着後 6 カ月に増加した筋活動量が義歯装着後 3 年まで維持されていた。最大かみしめ時と異なる点として、補綴歯列と残存歯列間で比較した場合、義歯装着直後において残存歯列よりも補綴歯列のほうが大きな筋活動量を示すこと、および義歯装着後 6 カ月以降において最大かみしめ時よりも補綴歯列の筋活動量の増加の割合が大きい傾向がみられることが挙げられる。これらの相違は、タッピング時の中枢制御機構が最大かみしめ時とは異なることによると考えられるが、その詳細については今後の検討課題である。しかし、義歯装着後の機能評価を経時的に調査するうえで、最大かみしめだけでなくタッピング時の筋活動も有用である可能性が示されている。

上顎歯列に配分された咬合力が集中する部位を調査するため、咬合力重心の位置の推移を解析した。義歯装着直後の前後的な咬合力重心の位置は、残存歯列では第一小臼歯付近であったが補綴歯列では第一大臼歯付近とな

り後方への移動がみられた。1 年を経過すると、咬合力重心は第二小臼歯付近まで移動し、リコール終了時までほぼ不変であった。近年、咬合力重心の概念が、支持組織に対して咬合力を等しく配分することの重要性から提唱されてきている。Olivieri ら²³⁾は、T-scan II システムを全部床義歯患者の咬合力重心の評価に応用し、その目標とすべき部位 (target area) の中心を切歯切縁から 31 ミリ後方 (ほぼ第一大臼歯) に設定している。Körber²⁴⁾は、その著書のなかで、咬合力の発現において中心的役割を果たす部位として咀嚼中心を提唱し、その位置は正常有歯顎者で第二小臼歯と第一大臼歯の間の咬頭嵌合部位であるとしている。本研究では、義歯装着後 1 年以降の重心の位置は最後方残存歯付近に認められ、先人の報告よりもさらに前方へ移動していた。このことから、最後方残存歯は義歯の鉤歯としての役割に加え、咬合機能の中心的な役割を果たしていることが示唆された。さまざまな咬合状態における咬合力重心の位置を調査することにより、咬合力重心が口腔機能の評価に応用されていくことが期待されるが、これは今後の検討課題であろう。

タッピング時の筋間相関係数を算出し、咀嚼筋の協調性を検討した。予備実験において、顎口腔系に異常が認められない個性正常咬合を有する成人男性 (24~30 歳) 4 名から左右咬筋、左右側頭筋前部のタッピング時の筋活動を双極表面電極により導出し、同様に左右側頭筋間、左右咬筋間の相関係数を算出したところ、4 名とも統計学的に有意であった ($p < 0.05$)。このことから、筋間相関により咀嚼筋の協調性が評価できる可能性が示されたと考えられる。義歯装着者の筋間相関に関する本研究結果において最も注目すべき所見は、補綴歯列の左右咬筋間で有意な相関係数値が全期間でみられ、残存歯列とは明らかに異なる様相を示したことである。したがって、補綴処置によって得られる筋の協調性を経時的に評価するには側頭筋よりも咬筋が有効であることが示唆された。

両側遊離端症例に対する補綴処置は、これまで可撤性部分床義歯 (遊離端義歯) もしくはインプラント支持のブリッジが考えられ、可撤性義歯の場合、長期的研究により支台歯や歯周組織、顎堤の吸収変化、周囲の軟組織に対する為害性が問題とされてきた。本研究の結果から両側性遊離端欠損症例に対し、可撤性部分床義歯により処置した場合、3.5 年間の追跡調査の範囲では咀嚼筋群、および機能的咬合力の賦活とその維持が臨床的為害性を伴わずに生理学的に期待できることが推測された。

V. 結 論

両側性遊離端欠損をきたした成人男女計 7 症例に対し、臨床的生理学的変化について 3.5 年にわたる経時的

観察を行い以下の結論を得た。

- 1) 両側遊離端症例の咬筋, 側頭筋は補綴処置による咬合回復で活性化され, この傾向は少なくとも義歯装着後3.5年まで持続する。さらに補綴処置により残存歯列の咬合機能も活性化される傾向にあった。
- 2) 各筋ごとに検討すると, 側頭筋前部と比較して咬筋のほうが補綴歯列の筋活動量が残存歯列よりも大きく, 回復された咬合接触点の効果を反映していた。
- 3) 義歯装着時の咬合力重心は経時的に最後方残存歯上に移動する傾向があった。

謝 辞

稿を終えるにあたり, 終始懇切なご指導とご校閲を賜りました本学大学院医歯学総合研究科 口腔機能再構築学系専攻 摂食機能回復学講座 摂食機能評価学分野の松元 誠教授に深甚なる感謝の意を表します。

さらに, 本研究にご協力いただきました被験者の方々に謹んで感謝の意を表するとともに, 種々のご援助ご協力をいただきました摂食機能評価学分野の先生方に厚くお礼申し上げます。

なお, 本研究の要旨は, 第102回日本補綴歯科学会学術大会(1999年10月, 名古屋)において発表した。

文 献

- 1) Koivumaa, K. K. : Changes in periodontal tissues and supporting structures connected with partial dentures a clinical histological and roentgenological study. Helsinki Suppl. I, 52, 172-175, 1956.
- 2) Koivumaa, K. K., Hedegård, B. and Carlsson, G. E. : Studies in partial dental prosthesis I. An investigation of dentogingivally support dentures. Suomen Hammaslaakariseuran Toimituksia, 56, 1960.
- 3) Nakazawa, I. : A clinical survey of removable partial dentures. —Analysis of follow-up examinations over a sixteen-year period—. Bull. Tokyo Med. Dent. Univ. 24 : 125-137, 1977.
- 4) Bergman, B., Hugoson, A. and Olsson, C. -O. : A 25-year longitudinal study of patients treated with removable dentures. J. Oral Rehabil. 22 : 595-599, 1995.
- 5) Witter, D. J., *et al.* : The effect of removable partial dentures on the oral function in shortened dental arches. J. Oral Rehabil. 16 : 27-33, 1989.
- 6) Käyser, A. F. : How much reduction of the dental arch is functionally acceptable for the ageing patient? Int. Dent. J. 40 : 183-188, 1990.
- 7) Gordon, P. H., *et al.* : The shortened dental arch : Supplementary analyses from the 1988 adult dental health survey. Community Dental Health 11 : 87-90, 1994.
- 8) 袖山亜紀 : 短縮歯列の補綴処置効果における咬合力の重心移動. 口病誌 63(4) : 599-619, 1996.
- 9) 戸田 聡 : 片側性遊離端欠損の咬合再構成とその臨床生理学的, 経時的評価. 口病誌 66(2) : 170-188, 1999.
- 10) 川下 考 : 片側性咬合欠陥とその可撤性義歯装着による咬合機能回復—4年間の臨床生理学的経過観察評価—. 口病誌 68(1) : 13-38, 2001.
- 11) Shinogaya, T. and Matsumoto, M. : Evaluation of Prosthodontic Treatment by Occlusal Force Distribution : a Methodological Study. Eur. J. Prosthodont. Rest. Dent. 6(3) : 121-125, 1998.
- 12) Matsumoto, M., Sodeyama, A. and Toda, S. : A Clinical, Periodical and Physiological Evaluation of Changes in Masticatory Load Center of Unilateral Shortened Arch and Those after RPD Treatments. The International Jour. of Prosthet. 12(6) : 563, 1999.
- 13) Shinogaya, T., Kinura, M. and Matsumoto, M. : Effects of occlusal contact on the level of mandibular elevator muscle activity during maximal clenching in lateral position. Journal of Med. & Dent. Science 44 : 105-112, 1997.
- 14) Matsumoto, M. : Free End Saddle Removable Partial Denture, Tokyo, Ishiyaku Pub. Co., 1980.
- 15) Elias, A. C. and Sheiham, A. : The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. J. Oral Rehabil. 25 : 649-661, 1998.
- 16) Frank, R. P., *et al.* : Treatment outcomes with Mandibular removable partial dentures : A population-based study of patient satisfaction. J. Prosthet. Dent. 80 : 36-45, 1998.
- 17) 袖山亜紀, 篠ヶ谷龍哉, 松元 誠 : 最大咬合力の歯列内分布状態の再現精度. 口病誌 65(3) : 339-343, 1998.
- 18) Shinogaya, T., Bakke, M., Thomsen, C. E., *et al.* : Bite force and occlusal load in healthy young subjects — a methodological study. Eur. J. Prosthodont. Rest. Dent. 8 : 11-15, 2000.
- 19) Tryde, G., Tallgren, A. and Mizutani, H. : A 2-year electromyographic study of patients with an immediate complete upper and a partial lower denture. J. Oral Rehabil. 16(2) : 193-201, 1989.
- 20) Van Eijden, T. M. G. J. : Jaw muscle activity in relation to the direction and point of application of bite force. J. Dent. Res. 69 : 901-905, 1990.
- 21) Lund, P., Nishiyama, T. and Möller, E. : Postural activity in the muscles of mastication with the subject upright, inclined, and supine. Scand. J. Dent. Res. 78 : 417-424, 1970.
- 22) Miller, A. J. : Craniomandibular muscle : Their role in function and form. Florida, 1991, CRC Press, 19-43.
- 23) Olivieri, F., Kang, Ki-ho., Hirayama, H., *et al.* : New method for analyzing complete denture occlusion using the center of force concept : A clinical report. J. Prosthet. Dent. 80 : 519-523, 1998.
- 24) Körber, K. -H. 著 : 田端恒雄, 河野正司, 福島俊士共訳 : ケルバーの補綴学 第1巻. 東京, 1982, クインテッセンス出版, 140-141.