

インプラントにより維持される総義歯患者の咀嚼機能分析

村上 真弓, 相良 正明, 西中 寿夫
久保 隆靖, 和田本昌良, 津賀 一弘
橋本 正毅, 赤川 安正

Analyses of the Masticatory Function in a Patient with Complete Denture retained with Osseointegrated Implants

Mayumi Murakami, Masaaki Sagara, Hisao Nishinaka, Takayasu Kubo, Masayoshi Wadamoto,
Kazuhiro Tsuga, Masaki Hashimoto and Yasumasa Akagawa

(平成6年9月30日受付)

緒 言

近年、インプラント治療は歯牙の欠損により生じる口腔の機能や審美性の低下を回復するために用いられるようになってきた。その目的の達成には、インプラントが骨内において良好な支持を獲得すること、生体に調和した上部構造物の装着、すなわち補綴処置の両者が必要と考えられる。オッセオインテグレーションを獲得したインプラントを用いた補綴治療が、その目的を達成し、優れた治療効果を発揮していることがいくつか報告されている¹⁻³⁾。このようなインプラントでは天然歯の機能をうまく代行していると理解されつつある。上部構造物を装着した患者の咀嚼機能を客観的な指標で評価することは、特に機能面で重要であると考えられる。近藤⁴⁾は、下顎片側遊離端欠損部にインプラントにより支持されるブリッジを応用した症例の咀嚼機能について、筋電図学的な検討を加えた結果、咀嚼機能の向上を認めたと報告している。また、残存歯による歯根膜感覚を喪失した総義歯患者にインプラントを応用した場合の咀嚼機能については、小林^ら^{5,6)}が報告しており、インプラント義歯応用1カ月後では、患者間に個人差があり、応用前よりも安定する場合と不安定になる場合とがあるが、1年後では、有意に安定するという結果であった。しかし、ア

パタイトコーティングインプラントを応用したオーバーデンチャーの咀嚼機能については、今だ不明な点が多い。

そこで今回我々は、アパタイトコーティング2回法インプラントによって維持される総義歯を装着した患者の咀嚼機能の経時の変化を咀嚼筋筋電図および下顎運動記録により明らかにすることを目的として、以下の症例を検討した。

症 例

患 者：68歳、男性

主 訴：咀嚼障害

既往歴：初診約10年前に上下総義歯を装着したが、以来咬合時および食品咀嚼時に下顎床下粘膜に疼痛を認め、義歯の調整、修理を繰り返し受けたが、症状の消失には至らなかった。1988年5月、下顎義歯の維持不良ならびに下顎床下粘膜の疼痛による咀嚼障害を訴え、広島大学歯学部附属病院第一補綴科を受診した。

現 症：全身状態に特記事項はない。

口腔内所見：上下無歯顎で、顎堤に異常所見は認められない。

処 置

旧義歯を用いてティッシュコンディショナーによる粘膜調整を行った後、1988年8月に上下治療用総義歯を装着した。患者はこの治療用総義歯に対し十分適応し、疼痛などの問題は認められなかったが、義歯の維持安定に対するさらに強い希望があり、インフォーム

広島大学歯学部歯科補綴学第一講座（主任：赤川安正教授）本論文の要旨は平成5年11月第13回日本口腔インプラント学会中国四国支部総会において発表した。

ドコンセントを得てインプラント治療を開始した。

1989年3月、ハイドロキシアパタイト被覆2回法インプラント（京セラ社製）のフィクスチャーを、下顎オトガイ孔間に4本埋入した。粘膜下における4カ月の安静静期間経過後、同年7月オーバーデンチャー用アバットメントを、フィクスチャー上部を口腔内に露出させ連結した。さらに、同年10月、O-リングアタッチメントを用いたオーバーデンチャーを上部構造物として装着した（図1）。なお、上顎にはインプラントは埋入せず通常の総義歯とし、咬合様式は両側性の平衡咬合を付与した。



図1 口腔内に装着されたインプラントの上部構造物

方 法

1. 咀嚼筋筋電図および下顎運動の記録方法

咀嚼筋筋電図および下顎運動の記録は、上部構造物装着1カ月、4カ月および8カ月後に行った。

被検食品としては、ニンジン（1.0×1.0×1.0 cm）、カマボコ（1.5×1.5×1.5 cm）およびピーナッツ（2.0 g）を用いた。

被検筋には、両側側頭筋前部および咬筋の4筋を選択した。極間距離 30 mm にて貼付した銀—塩化銀表面電極を用いて、食品咀嚼時の筋活動ならびに下顎運動を双極性に導出、ポリグラフ（日本電気三栄社製、361）によって増幅後、データレコーダ（ソニーマグネスケール社製、NFR-3915）により、データテープ（ソニー社製、SIT-80）に収録した。

筋電図と同期して、下顎運動（下顎切歯点の三次元の運動軌跡）をシロナソグラフ（シーメンス社製）により計測し、あわせてデータレコーダに収録した。

2. 咀嚼筋筋電図の分析方法

記録された筋電図は、シグナルプロセッサ（日本電気三栄社製、DP1100）を用い、サンプリングタイム 1 ms にて AD 変換後、当教室独自のソフトウェアに

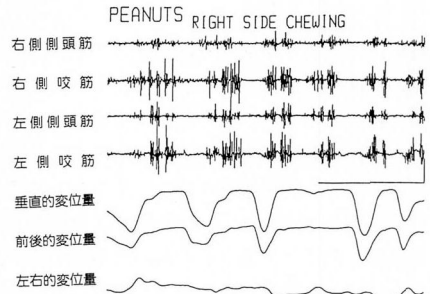
より分析した。分析対象は、咀嚼運動中期の安定した第6ストロークから第20ストロークまでの15ストロークとした。評価パラメータとして、筋放電持続時間の平均値、標準偏差を平均値で除した変異係数および隣接変数間の差の平均値である平均変化量と、その区間での電位の積分値である筋活動量を算出した。

結 果

図2に、上部構造物装着1カ月ならびに8カ月後におけるピーナッツ右側咀嚼時の筋電図原波形および下顎運動記録を示す。

上部構造物装着1カ月後においては、4筋の筋活動はともに振幅が小さく筋放電も不規則で、また下顎運動に関してもリズムカルなものではなかった。しかし8カ月後には振幅が増大するとともに、筋放電の規則性が向上し、筋放電の開始および終了が明確になった。また、下顎運動に関しても咀嚼リズムが経時的に安定した。

上部構造物装着1ヶ月後



上部構造物装着8ヶ月後

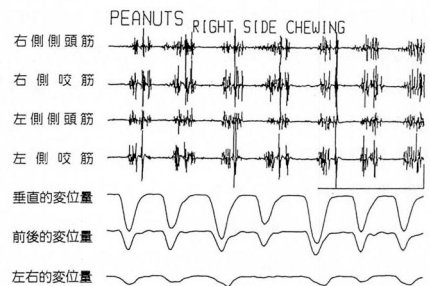


図2 筋電図原波形（ピーナッツ右側咀嚼時）

図3に、ピーナッツ右側咀嚼時の筋放電持続時間の平均値の経時の変化を示す。

経時的に著明な変化は認めないが、装着8カ月後では、4被検筋がほぼ近い値を示し、両側の筋でバランス良く咀嚼している様子が見えてきた。

図4にピーナッツ右側咀嚼時、図5にニンジン左側咀嚼時の筋放電持続時間の変異係数の経時的变化を示す。

ピーナッツ右側咀嚼時では、4筋とも変異係数の値が経時的に減少し、8カ月後には津島⁷⁾の報告した上下総義歯患者の変異係数の正常範囲内に入った。また、ニンジン左側咀嚼時においては、咀嚼側の咬筋および非咀嚼側の側頭筋前部の変異係数の値が経時的に減少し、8カ月後では4筋とも正常範囲内に入った。

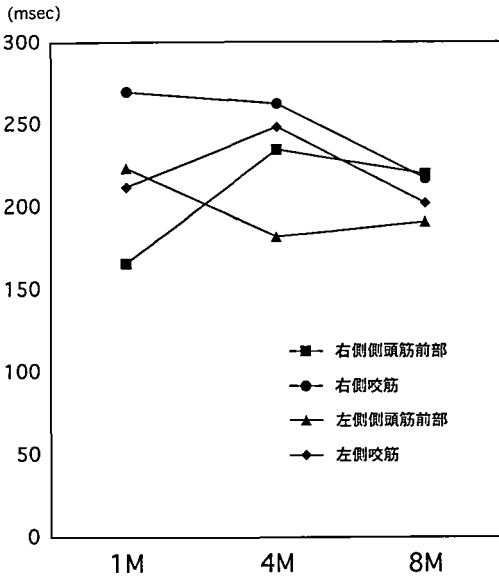


図3 筋放電持続時間の平均値の経時的变化 (ピーナッツ右側咀嚼時)

図6にピーナッツ右側咀嚼時、図7にニンジン右側咀嚼時の筋放電持続時間の平均変化量の経時的变化を示す。

いずれにおいても、筋放電持続時間の平均変化量の値は経時的に減少し、8カ月後では4筋ともほぼ正常範囲内に入った。

図8に、カマボコ右側咀嚼時における1ストロークあたりの4筋の筋活動量の経時的变化を示す。

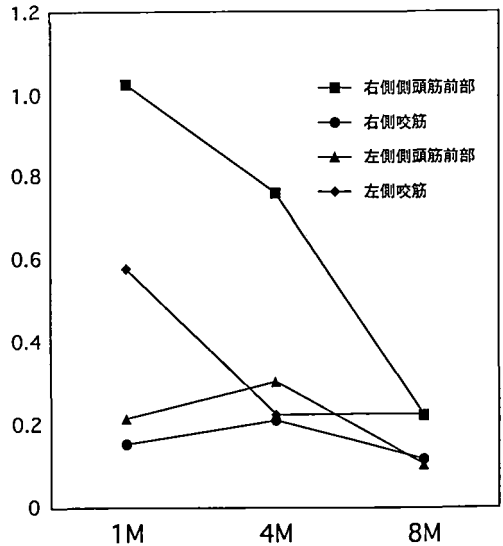


図5 筋放電持続時間の変異係数の経時的变化 (ニンジン左側咀嚼時)

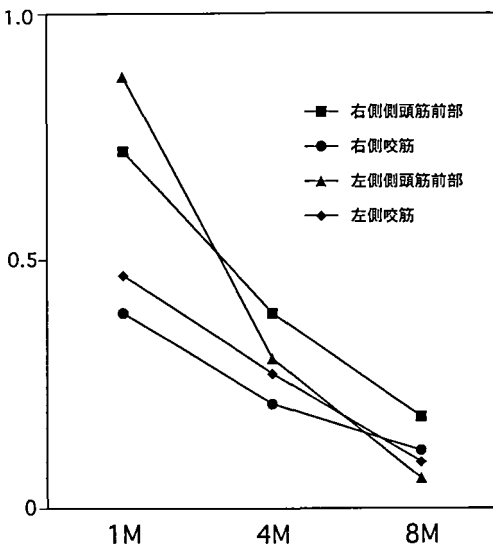


図4 筋放電持続時間の変異係数の経時的变化 (ピーナッツ右側咀嚼時)

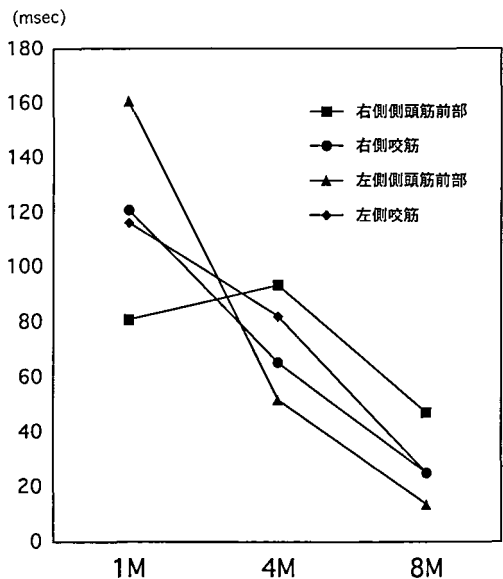


図6 筋放電持続時間の平均変化量の経時的变化 (ピーナッツ右側咀嚼時)

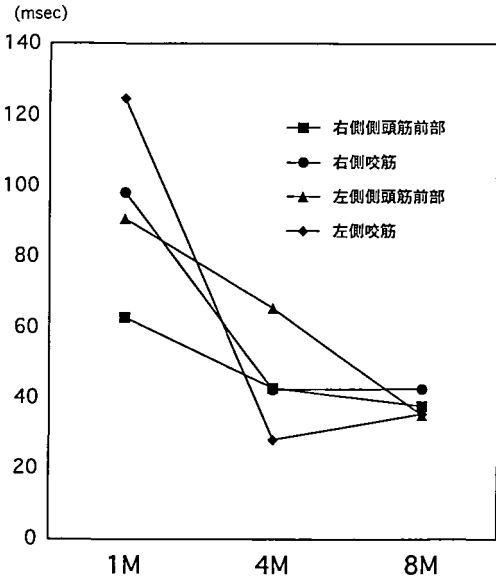


図7 筋放電持続時間の平均変化量の経時的変化 (ニンジン右側咀嚼時)

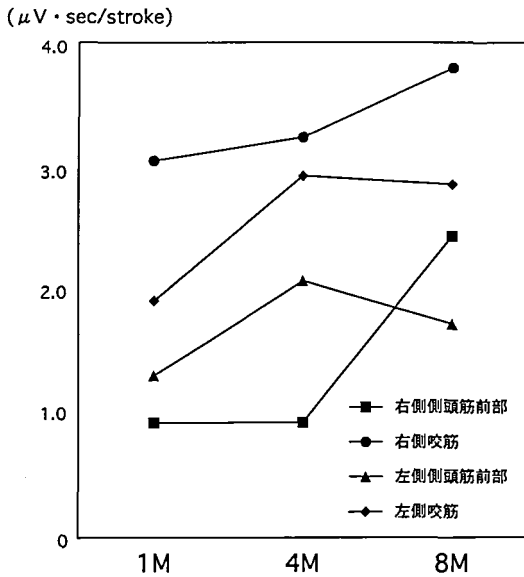


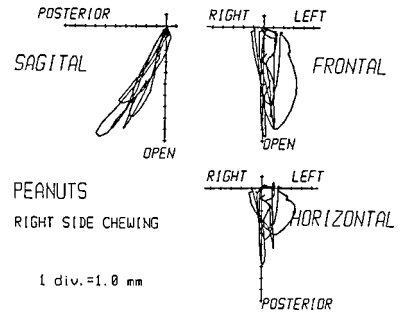
図8 1ストロークあたりの4筋の筋活動量の経時的変化 (カマボコ右側咀嚼時)

筋活動量は、特に咀嚼側の側頭筋前部および咬筋で経時的に増加する傾向が認められた。また、いずれの筋においても1カ月後と8カ月後の間に統計学的有意差 ($P < 0.05$) を認めた。

図9はピーナッツ右側咀嚼時における、上部構造物装着1カ月後ならびに8カ月後の下顎運動記録を示す。

上部構造物装着1カ月後には、咀嚼経路と咀嚼終末

上部構造物装着1ヶ月後



上部構造物装着8ヶ月後

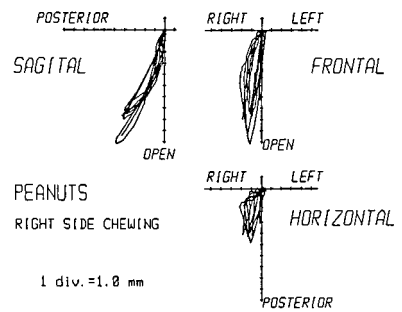


図9 下顎運動記録 (ピーナッツ右側咀嚼時) 1 div. = 1.0 mm

位のばらつきが認められたが、8カ月後では、涙滴状の安定した咀嚼経路を示すようになった。

考 察

インプラントを応用した上部構造物装着患者の咀嚼機能に関して生理学的に検討したものは、Haraldson⁸⁾、津留⁹⁾、Mushimoto¹⁰⁾、赤川¹¹⁾、小林^{5,6)}らの報告がみられ、その重要性が認められている。また、経時的な咀嚼筋活動および下顎運動の推移を検討することは、インプラントにより維持される上部構造物の生体への適応を含め、客観的な咀嚼機能の判定に有意義であると考えられる。

そこで今回我々は、オッセオインテグレーションを獲得したインプラントにより維持される義歯を装着した患者について、上部構造物装着後の咀嚼機能の経時的変化を、咀嚼筋筋電図および下顎運動記録を指標として、検討を加えた。

評価パラメータは、筋放電持続時間の平均値、変異係数、平均変化量およびその区間での筋活動量を算出した。変異係数および平均変化量は、その値が小さい程咀嚼運動がリズムカルに行われ、機能上優れていると判定される。

筋放電持続時間の平均値は、経時的に著明な変化を認めなかったが、上部構造物装着8カ月後では、4被検筋がほぼ近い値を示し、両側の筋でバランス良く咀嚼していると考えられた。

上部構造物装着1カ月後では、筋放電持続時間の変異係数および平均変化量は、総義歯患者の正常値⁷⁾を著しく超えていた。上部構造物装着直後に咀嚼筋活動の規則性が低下し、生体の適応、新しい咀嚼習慣が形成される期間が必要と考えられる。その後経時的に変異係数、平均変化量の値は減少し、8カ月後にはほぼ正常範囲の中に入った。これは、総義歯患者では咀嚼機能上約3カ月で適応するとの津島の報告⁷⁾と比較すると長い。しかし、インプラントは生体にとって異物であるため適応に時間を要し、また患者の痛みや破折に対する不安感から、咀嚼筋活動リズムが安定するのに比較的長期間を要するためと考えられる。いずれにしても、8カ月後に正常範囲内に入っていることから、インプラントに維持される義歯は十分な咀嚼機能を発揮していると言って差し支えない。

小林^{5,6)}らは、オッセオインテグレーションを獲得したインプラントにより支持される上部構造物を装着した患者の、咀嚼運動における咀嚼運動経路と運動リズムの安定性について検討した。その結果上部構造物装着6カ月までは被験者内の変動と個人差が認められるが、運動経路については6~9カ月後、運動リズムについては9カ月後にはこのような変動と個人差が消失して安定すると報告している。これは今回の結果を支持するものと考えられる。

食品咀嚼時の筋活動量は、経時的に増大する傾向が認められ、1カ月後と8カ月後の間に有意差がみられた。すなわち、咀嚼筋活動リズムが規則的になるに従い、咬合力が増加していることが推測される。さらに、下顎運動記録からも、経時的に涙滴状の安定した咀嚼経路を示すようになり、機能性の向上は明らかであった。

総 括

ハイドロキシアパタイト被覆2回法インプラントにより維持される総義歯患者の1例をとり、咀嚼機能の経時的な分析を行ったところ、以下の結果を得た。

1. 咀嚼筋活動は経時的に規則性が向上し、咀嚼リズムの安定性が認められた。
2. 筋活動量は経時的に増加し、咬合力の増加が推測された。
3. 下顎運動記録では、経時的に安定した咀嚼経路を示すようになった。

以上より、本症例ではインプラントにより維持され

る総義歯患者の咀嚼機能の回復を客観的指標により観察ができた。

文 献

- 1) Brånemark, P.-I., Hansson, B.O., Adell, R., Breine, U., Lindström, J., Hallen, O. and Ohmann, A.: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw; Experience from a 10-year period. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, 11 (suppl. 16), 1-132, 1977.
- 2) Henry, P. J., Tolman, D.E. and Bolender, C.: The applicability of osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients; Three-year results of a prospective multicenter study. *Quint. Int.*, 24: 123, 1993.
- 3) Jemt, T., Lekholm, U. and Adell, R.: Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients; a preliminary study on 876 consecutively installed fixtures. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 4: 211, 1989.
- 4) 近藤倫明, 赤川安正, 岡根秀明, 里見圭一, 平井浩二, 田中 匠, 川本耕司, 橋本正毅, 津留宏道: インプラント義歯装着者の咀嚼筋活動—Kennedy II 級 I 類の場合—. 廣大歯誌 16, 168-174, 1984.
- 5) 小林義典, 志賀博, 難波鍊久, 平賀 泰: Osseointegrated implants 義歯装着者の咀嚼運動リズム—治療義歯, 応用1カ月後, 同1年後の経過—. 補綴誌 34・83回特別号, 110, 1990.
- 6) 小林義典, 埴 悦郎, 志賀 博, 難波鍊久, 平賀 泰: Osseointegrated implants 義歯装着者の咀嚼運動速度—治療義歯応用後, implants 義歯応用1カ月後, 同1年後の経過—. 補綴誌 33・84回特別号, 128, 1990.
- 7) 津島隆司: 筋電図法による総義歯装着者の咀嚼機能評価に関する研究. 廣大歯誌 14, 114-128, 1982.
- 8) Haraldson, T. and Ingervall, B.: Muscle function during chewing and swallowing in patients with osseointegrated oral implant bridge. An electromyographic study. *Acta Odontol. Scand.*, 37, 207-216, 1979.
- 9) 津留宏道, 赤川安正: EMG からみたインプラント義歯の咀嚼機能について. バイオセラムレビュー 1, 4-8, 1980.
- 10) Mushimoto, E., Kanehira, H. and Mitani, H.: An electromyographic study on the supporting mechanism of implant-mucosa bearing overdenture. *IIBS abstracts*, 64, 1980.
- 11) 赤川安正, 盛植泰照, 岡根秀明, 玉川 博, 山根稔夫, 長澤 亨, 津留宏道: 骨内インプラントを応用したインプラント義歯装着者の咀嚼筋活動—特にクラスプ義歯との比較について—. インプラント学会誌 3, 39-46, 1981.