依 頼 論 文

義歯安定剤の咀嚼機能への影響

早川 巖

The Effect of Denture Adhesive on the Masticatory Functions of Denture Wearers

Hayakawa Iwao

歯科補綴学的意義

近年、義歯安定剤（粘着剤）が義歯治療において効果的であるとの報告が多くみられるようになった。文献レビューならびに著者らの研究を紹介しながら、義歯粘着剤の使用が義歯装着者に与える影響について、義歯の動揺および咀嚼機能の改善に焦点をあてて解説した。

抄 録

義歯安定剤については、講義で聞いたこともなく、教科書にも記載は少なく、それも使用すると嵌合位が狂う、短期間で顎堤に著しい吸収が起こるなど、否定的なものに限られていた。義歯の製作に携わる者の多くは、義歯の維持力の不足は不適切な臨床、技工操作が原因であり、これをカバーするために義歯安定剤を使用することは悪いとしてきた。一方、近年、特に欧米では、義歯安定剤（粘着剤）の使用が義歯治療において合理的で効果的であるとの報告が多くみられるようになり、歯科医の正しい指示に従って適切に使用されさえすれば快適に用いることができるとしている。ここでは、文献レビューならびに著者らの研究を紹介しながら、義歯粘着剤を使用した際の義歯の動揺および咀嚼機能に及ぼす影響に焦点をあてて検討を加えた。義歯粘着剤は、適合の悪い義歯でさえ、維持力を大きく向上させる効果があることが示唆された。患者へのアンケート調査においても、義歯の安定、咀嚼の快適さ、食物残渣の義歯床下への侵入阻止などで、高い評価が得られたと報告されている。しかし、患者が満足するほど動揺を抑えられるということになると、患者自身で安易に粘着剤を用いて、治療が必要な義歯をそのまま使用しつづけることが危惧される。適合の悪い義歯を使用しつづければ、口腔内の状況を悪化させてしまう恐れがある。義歯粘着剤を用いる前にまず歯科医の診察を受けなければならない。歯科医は、不適合義歯を修正するか、新義歯を製作し、次いでよりいっそうの維持力の向上を図る必要があれば、そこで初めて粘着剤を用いることになる。義歯粘着剤の使用は、特に顎堤の状態が悪い症例において、義歯の維持と安定を向上させ、咬合力を増加し、咀嚼リズムを安定させることにより、咀嚼能力を向上させる効果があることが示唆された。他方、義歯の維持と安定がよい顎堤状態の良好な症例では、義歯粘着剤により維持力と咬合力をさらに増加させても、咀嚼能力にその効果が現れなかった。顎堤状態が良好な症例では、咀嚼機能を考えた場合、義歯粘着剤を用いて義歯の維持と安定をより向上させる必要がないことが示唆された。

和文キーワード

義歯粘着剤, 顎堤状態, 義歯の維持力, 咀嚼能力

I. はじめに

全部床義歯を使用している患者にとって、維持力の不足は最も一般的な不満である。よって義歯の成否の判定においては、維持力の良否が大ききものをいうことになる。維持力への不満を解消するために、つまり維持力を向上させるために、一般にはオーバーデンチャー、インプラントなどが用いられている。それらに加えて義歯粘着剤 (Denture adhesive, 義歯安定剤) の効用を説く者も多い。

近年、特に欧米では、義歯粘着剤の使用が義歯治療において合理的で効果的であるとの報告が多くみられるようになり、歯科医の正しい指示に従って適切に使用されさえすれば快適に用いることができるとしている。

義歯粘着剤を使用することによって、義歯の維持安定が向上し、その結果、咬合力が増大し、咀嚼回数が減少した、義歯床下に食物残渣が入るのを防ぐ、さらに義歯粘着剤を適切に使用しさえすれば、骨吸収、咬合高径の変化もなく、筋活動に悪影響を与えることもないとの報告がみられる¹⁻³⁾。使用者のアンケート調査においても、咬みやすくなった、話しやすくなった、など患者からよい反応が得られたとの報告がある^{1,4,5)}。

ここでは、義歯粘着剤の使用が義歯の動揺および咀嚼機能に及ぼす影響に焦点をあてて考えてみたい。

II. 維持安定に与える影響

Grasso ら⁶⁾は、クリームタイプの義歯粘着剤を用いて、総義歯の維持安定にあたえる影響を検討した。上顎のみに総義歯を装着している 20 名の患者 (女性 8 名, 男性 12 名, 45~81 歳, 平均年齢 71 歳) の咀嚼、嚥下、会話時の義歯の動揺を MKG (Mandibular kinesiograph) を用いて測定し、その結果を義歯の維持力として評価した。動揺は、旧義歯、新義歯について粘着剤使用前、使用直後および 2, 4, 6, 8 時間後に測定され、以下の結果が得られた。

1. 義歯粘着剤を使用することで、新、旧両義歯とも著しく維持力が向上したが、粘膜、粘着剤の弾性のためか動揺を完全に排除することはできなかった。粘

着剤を使用したとき、特に適合の悪くなった旧義歯には大きな改善がみられたが、改善の程度については新義歯との間に有意差はみられなかった。しかし、粘着剤を使用した旧義歯は、粘着剤を使用していないときの新義歯より著しく維持安定が向上した (図 1)。

2. 義歯粘着剤を使用することにより、すべての方向への動揺が少なくなり、衝突による粘膜の損傷は減少することが示唆された。

従来から義歯粘着剤の使用は、義歯の側方への動揺を増大させるであろうとの推測から、粘膜に損傷を与え、顎堤の吸収が促進すると考えられていた。Grasso の研究では、被験者の内 4 名は長期間粘着剤を使用していたが、その期間中粘膜の炎症、痛みはみられなかったとしている。このことに関しては、6 カ月間の使用でも粘膜に刺激、炎症がみられなかったとの報告もある⁷⁾。

著者らのモーションキャプチャーシステムと座標計測システムを用いた義歯粘着剤と義歯の動揺に関する研究においても、旧義歯に粘着剤を用いると、新義歯と同じレベルにまで動揺を抑えることができるとの結果を得ている⁸⁾。

また、Chew ら⁹⁾は、適合が良好な上顎全部床義歯を装着した被験者を対象に行った義歯粘着剤の効果について報告している。まず複製義歯を作成し、その辺縁を短くすることによって適合の悪い実験義歯を製作した。MKG を用いて、咀嚼時の義歯の動揺と義歯粘着剤の効果を検討した。義歯粘着剤の使用により義歯の維持と安定が向上し、その効果は適合状態がよい義歯よりも悪い義歯で大きいとの結果が得られた。

一方、義歯装着者が義歯粘着剤の効果についてどのような評価をしているかを調査するために、Kelsey ら⁴⁾は、総義歯を 5 年以上使用している 25 名の患者 (女性 12 名, 男性 13 名, 48~82 歳, 平均年齢 65 歳) に対し、5 種類の義歯粘着剤を、使用量、範囲などをはじめ使用法を実地に示し、使用させた後、アンケート調査を行った。その結果、すべての人でどの粘着剤においても維持力が向上したとの回答を得た。義歯粘着剤の使用は、患者からよい反応が得られることが示唆された。

Tarbet ら¹⁰⁾も全部床義歯装着者を対象に、義歯粘着剤の効果についてのアンケート調査を行い、義歯粘着剤の使用により、咬む能力、義歯の動揺、咀嚼の快

図 1 Mean changes for baseline and interval after application of adhesive for vertical, anterior/posterior, and lateral movements, apricot chewing. Statistically significant differences ($p < 0.05$) from baseline are indicated by filled circles⁶⁾

義歯粘着剤使用前 (○, △, □), 使用後 (●, ▲, ■) における, アレンジ咀嚼時の垂直, 前後, 左右方向への動揺量

適さ, 食物残渣の義歯床下への侵入などの項目において評価が向上したと報告している。

確かに, 義歯粘着剤は以上の報告にあるように, 適合の悪くなった義歯でさえ, 維持力を大きく向上させる効果がある。患者が満足するほど動揺を抑えられるということになると, 患者自身が安易に粘着剤を用いて, 治療が必要な義歯をそのまま使用しつづけることが危惧される。義歯床縁の延長が不十分であったり, 咬合関係にも問題が多い義歯を使用しつづければ, 口腔内の状況を悪化させてしまう恐れがある。不適合義歯の有する問題点を義歯粘着剤だけで改善することはできない。

III. 咀嚼能力に与える影響

著者らは, クリームタイプの義歯粘着剤の使用が咀嚼機能に及ぼす影響を評価し, さらに顎堤の状態による義歯粘着剤の使用効果の違いについて検討した¹⁰⁾。

新しい上下顎全部床義歯を装着し, すべての調整が終了後 6 カ月経過した 16 名 (男 5 名, 女 11 名, 平均年齢 74.3 歳) が選ばれた。Kapur¹¹⁾の方法を参考に, 上下顎の顎堤の形態, 顎堤粘膜の状態, および可

動粘膜の付着部位に関する各評価の合計により, 顎堤の良好なグループ (評価点 14 点以上) 8 名と, 不良なグループ (評価点 14 点未満) 8 名の 2 グループに分けられ, 義歯粘着剤使用時, 非使用時の最大咬合力, 咀嚼能力, およびピーナッツ咀嚼時の咬筋筋活動が測定された (表 1, 2)。

最大咬合力の測定については, 咬合力計 (オクルーザルフォースメータ) を用いて, 第一大臼歯相当部での最大咬みしめ時の咬合力が計測された。測定は反対側上下顎臼歯部間に, レジン・ブロックを介在させた場合および介在させない場合の 2 条件にて行われた。ブロックを介在させない場合の測定においては, 上下顎どちらかの義歯が転覆した場合は, 転覆直前に記録された最大値を測定値とした。

最大咬合力は, レジン・ブロックの有無にかかわらず, 顎堤が良好なグループ, 不良なグループともに義歯粘着剤の使用により有意に増加した。高橋¹²⁾は下顎実験モデルを用いた実験で, 人工唾液を介在させて義歯に荷重を负荷した際の粘膜に伝えられる圧を計測したところ, 唾液の粘性が高くなるほど圧が小さくなったと報告している。義歯床と粘膜の間に, 唾液よりも粘度の高いとされている義歯粘着剤¹³⁾が介在すること

表 1 Bilateral and unilateral biting force and masticatory performance without and with a denture adhesive for good ridge group and poor ridge group¹⁰⁾

良好, 不良顎堤グループの義歯粘着剤使用時, 不使用時における最大咬合力, 維持力および咀嚼能力

		Maximum biting force				Masticatory performance (%)	
		Bilateral (N)		Unilateral (N)			
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Good ridge group	Without adhesive	112	54.2	71.6	39.5	45.5	15.3
	With adhesive	123	65.8	82.6	38.5	44.7	13.8
	p value	0.02		<0.001		0.75	
Poor ridge group	Without adhesive	54.9	20.1	31.4	18.8	22.6	3.92
	With adhesive	81.1	25.6	51.5	21.9	31.7	8.95
	p value	0.02		<0.001		0.02	

SD : standard deviation. p value of bilateral and unilateral biting force are calculated by using two-way repeated-measured ANOVA. p value of masticatory performance is calculated by using paired t-test

表 2 Duration of chewing burst and cycle and CV for three parameters without and with a denture adhesive for good ridge group and poor ridge group¹⁰⁾

良好, 不良顎堤グループの義歯粘着剤使用時, 不使用時における筋放電持続時間, 筋放電周期および各変動係数

		Duration of chewing burst (ms)		Duration of chewing cycle (ms)		CV of duration of chewing burst		CV of duration of chewing cycle	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Good ridge group	Without adhesive	257	53.4	640	108	0.16	0.05	0.12	0.03
	With adhesive	255	73.4	687	177	0.14	0.04	0.11	0.04
	p value	0.99		0.14		0.003		0.04	
Poor ridge group	Without adhesive	309	62.4	613	92.1	0.18	0.02	0.14	0.01
	With adhesive	258	35.7	625	81.6	0.14	0.01	0.11	0.02
	p value	<0.001		0.14		0.003		0.04	

CV : coefficient of variation. p value of duration of chewing burst is calculated by using paired t-test. p values of other parameters are calculated by using two-way repeated-measured ANOVA

により, 顎堤粘膜へ伝達される咬合圧が緩圧され, 顎堤が大きな咬合力を負担できるようになり, その結果, 咬合力が増加したのではないと思われる。

レジン・ブロックを介在させない, 片側での咬みしめによる最大咬合力の増加は, 主に義歯の維持力の増加を表していると考えられる。佐々木¹⁴⁾の研究においても, 顎堤状態の良好な被験者に義歯粘着剤を使用したところ, 上顎全部床義歯の維持力が 50% 以上増加したと報告している。顎堤の良好なグループでも義歯粘着剤の使用により著しく維持力が増加し, その結果, 片側での咬みしめによる最大咬合力が増加したことが考えられる。

咀嚼能力については, Manly ら¹⁵⁾が行った方法に

準じて咀嚼能力を測定した。ピーナッツ約 3 g を 20 回咀嚼させ, 咀嚼後の粉砕片を 10 メッシュの篩を用いて篩分けした。篩を通過した粉砕片の全重量に対する重量%を算出した。

その結果, 顎堤が不良なグループのみ, 義歯粘着剤の使用により咀嚼能力が有意に増加した。Kapur¹¹⁾も, ピーナッツを試験食品に用いて咀嚼能力を測定し, 義歯粘着剤の効果を検討しているが, 有意な効果は認められなかったと報告している。Kapur の研究では顎堤の状態を影響因子としてとりあげなかったことが, 結果が異なった原因として考えられる。著者らの研究では, 被験者の顎堤の状態を因子として咀嚼能力の変化を検討したが, 顎堤が不良なグループだけが

義歯粘着剤の使用により咀嚼能力が増加したことは、義歯粘着剤が、顎堤状態が不良な症例において、咀嚼能力を向上させるのに有効であることが示唆された。顎堤の不良なグループにおける咀嚼能力の向上は、維持力が増加したことにより咀嚼がスムーズに行われるようになり、ピーナッツを粉砕する能力が向上したことによるものと思われる。他方、顎堤状態の良好なグループでは咀嚼能力の増加は認められなかった。佐々木は、顎堤状態の良好な義歯装着者を対象として咀嚼能率について検討しているが、義歯粘着剤を使用しても咀嚼能力の増加は認められなかったと報告している。顎堤の状態が良好な場合は、もともと義歯の維持と安定が良好であり、ピーナッツを効率良く粉砕できるので、義歯粘着剤を使用して維持力と咬合力をさらに増加させても、咀嚼能力にその効果が現れなかったものと思われる。

Neil ら¹⁶⁾は、ハムを試験食品として咀嚼能力に関する義歯粘着剤の使用効果を検討している。被験者の使用している義歯を Kapur の方法に従って 3 グループに分類した。良好な義歯をのぞき、つまり普通および不良義歯を装着している被験者においてのみ、粘着剤の使用で咀嚼能力が向上した。この研究においても、咀嚼能力を十分に発揮できる維持のよい良好な義歯においては、粘着剤によるさらなる維持力の増加は必要ないことが示唆された。

咬筋活動の測定においては、ピーナッツ 1 粒 (約 1 g) を咀嚼、嚥下させた際の咬筋筋電図が記録され、咀嚼中期の比較的安定した連続 10 ストロークを対象として、筋放電周期と筋放電持続時間およびおのおの変動係数について分析が行われた。

咀嚼周期では、両グループともに義歯粘着剤の使用の有無による影響は認められなかった。Tallgren ら¹⁷⁾は新義歯装着後から 2 年間、咀嚼周期の変化を経時的に観察した結果、咀嚼周期に有意な変化は認められなかったと報告している。義歯に慣れてしまえば、咀嚼周期は安定し、粘着剤などの影響を受けることも少ないものと思われる。

筋放電持続時間は顎堤の不良なグループのみ有意に短縮した。Jemt ら¹⁸⁾は、全部床義歯装着者における筋放電持続時間の短縮は、咬合のバランスが向上したことを意味すると述べている。顎堤の不良なグループにおける筋放電持続時間の短縮は、義歯粘着剤の使用

により義歯の維持と安定が向上し、咀嚼がスムーズに行われるようになったことを示すものと思われる。このことは、筋放電周期および筋放電持続時間の変動係数が有意に減少し、咀嚼リズムの向上を示したことに現われている。

顎堤の良好なグループでも、筋放電周期および筋放電持続時間の変動係数が有意に減少している。佐々木は、上顎全部床義歯装着者に義歯安定剤を使用して筋電図を記録し、咀嚼リズムの解析を行ったところ、義歯の維持安定の十分な場合には、義歯粘着剤の効果はほとんどなかったと報告している。この結果は著者らのものと一致しないが、この原因として、佐々木の実験では、顎堤状態の良好な被験者の上顎全部床義歯のみに義歯安定剤を使用したことがあげられる。一般に下顎では、義歯の維持と安定を上顎よりも得るのが困難である。Grasso¹⁹⁾は、全部床義歯装着者の義歯の動揺は上顎義歯よりも下顎義歯のほうが大きく、義歯粘着剤の使用による動揺の改善度は下顎のほうが大きいと報告している。著者らの研究において、顎堤状態の良好なグループでも咀嚼リズムの安定性の向上がみられたのは、義歯粘着の使用により、主に下顎の義歯の維持と安定が向上した結果ではないかと思われる。

IV. まとめ

義歯粘着剤は、義歯床縁の延長が不十分で、咬合関係にも問題のある適合の悪い義歯でさえ、維持力を大きく向上させる効果が示唆された。しかも患者が満足するほど動揺を抑えられるので、患者自身で粘着剤を用いることで、治療が必要な義歯をそのまま放置してしまうことにもなりかねない。当然のことではあるが、不適合義歯の有する問題点を義歯粘着剤だけで改善することはできない。患者は義歯の維持が悪くなったなら、義歯粘着剤を用いる前にまず歯科医の診察を受けなければならない。歯科医は、義歯床の粘膜面、外形および咬合関係の点検と修正を行うか、あるいは新義歯を製作することになる。次いでより一層の維持力の向上を図る必要があれば、そこで初めて粘着剤を用いることになる。

一方、義歯粘着剤が、顎堤状態が不良な症例において、咀嚼能力を向上させるのに有効であることが示唆された。適合の良い義歯が装着されても、十分な咀嚼

能力を与えることが期待できないような顎堤の状態が悪いグループにおいて、義歯粘着剤を使用することにより義歯の維持と安定を向上させ、咬合力を増加し、咀嚼リズムを安定させる効果が認められた。他方、顎堤状態の良いグループでは、咀嚼能力に義歯粘着剤の効果が認められなかった。もともと義歯の維持と安定が良好であり、義歯粘着剤を使用して維持力と咬合力をさらに増加させても、咀嚼能力にその効果が現れなかったものと思われる。このことは、顎堤状態が良好な症例では、咀嚼機能を考えた場合、義歯粘着剤を用いて義歯の維持と安定をより向上させる必要がないことを示唆している。

本論文の一部は第 108 回日本補綴歯科学会学術大会緊急シンポジウム「こんなに使われている義歯安定剤」(2002 年 10 月 12 日, 名古屋) で発表した。

文 献

- 1) Tarbet WJ, Boone ME, Schmidt NF. Effect of a denture adhesive on complete denture dislodgment during mastication. *J Prosthet Dent* 44 : 374-378, 1980.
- 2) Tarbet WJ, Silverman G, Schmidt NF. Maximum incisal biting force in denture wearers as influenced by adequacy of denture-bearing tissues and use of an adhesive. *J Dent Res* 60 : 115-119, 1981.
- 3) Perez P, Kapur KK, Garrett NR. Studies of biological parameters for denture design part 3 : effects of occlusal adjustment, bone retention, and fit on masseter muscle activity and masticatory performance. *J Prosthet Dent* 53 : 69-73, 1985.
- 4) Kelsey CC, Lang BR, Wang R. Examining patients' responses about the effectiveness of five denture adhesive pastes. *J Am Dent Assoc* 128 : 1532-1538, 1997.
- 5) Benson D, Rothman RS, Sims TN. The effect of a denture adhesive on the oral mucosa and vertical dimension of complete denture patients. *J South Calif Dent Assoc* 40 : 468-473, 1972.
- 6) Grasso JE, Rendell J, Gay T. Effect of denture adhesive on the retention and stability of maxillary dentures. *J Prosthet Dent* 72 : 399-405, 1994.
- 7) Tarbet WJ, Grossman E. Observations of denture-supporting tissue during six months of adhesive wearing. *J Am Dent Assoc* 101 : 789-791, 1980.
- 8) Hasegawa S, Sekita T, Hayakawa I. Effect of denture adhesive on stability of complete denture and the masticatory function. *J Med Dent Sci* (投稿中).
- 9) Chew CL, Boone ME, Swartz ML et al. Denture adhesives : Their effects on denture retention and stability. *J Dent* 13 : 152-159, 1985.
- 10) Fujimori T, Hirano S, Hayakawa I. Effects of a denture adhesive on masticatory functions for complete denture wearers.—Consideration for the condition of denture-bearing tissues—. *J Med Dent Sci* 49 : 151-156, 2002.
- 11) Kapur KK. A clinical evaluation of denture adhesives. *J Prosthet Dent* 18 : 550-558, 1967.
- 12) 高橋真秀. 下顎総義歯の維持力と局所負担圧に及ぼす唾液の影響—粘度の異なる溶液を用いたモデル実験. *歯科学報* 98 : 51-76, 1998.
- 13) Stafford GD. Denture adhesives—A review of their uses and compositions. *Dent Practit* 21 : 17-19, 1970.
- 14) 佐々木 元. 総義歯の床形態が咀嚼機能に及ぼす影響に関する研究. *補綴誌* 22 : 844-864, 1978.
- 15) Manly RS, Braley LC. Masticatory performance and efficiency. *J Dent Res* 29 : 448-462, 1950.
- 16) Neil DJ, Roberts BJ. The effect of denture fixatives on masticatory performance in complete denture patients. *J Dent* 1 : 219-222, 1976.
- 17) Tallgren A, Lang BR, Holden S et al. Longitudinal electromyographic study of chewing patterns in complete-denture wearers. *Int J Prosthodont* 5 : 415-423, 1992.
- 18) Jemt T, Stalblad PA. The effect of chewing movements on changing mandibular complete dentures to osseointegrated overdentures. *J Prosthet Dent* 55 : 357-361, 1986.
- 19) Grasso JE. Denture adhesives : Changing attitudes. *J Am Dent Assoc* 127 : 90-96, 1996.

著者連絡先：早川 巖

〒113-8549 東京都文京区湯島 1-5-45

TEL・FAX : 03-5803-5582

E-mail : i.hayakawa.ore@tmd.ac.jp

The Effect of Denture Adhesive on the Masticatory Functions of Denture Wearers

Hayakawa Iwao

Complete Denture Prosthodontics, Department of Masticatory Function Rehabilitation,
Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

J Jpn Prosthodont Soc 47 : 484-490, 2003

ABSTRACT

Recently, there have been many research papers that have reported that denture adhesive is a useful aid for denture treatments. In this paper, while introducing our research and reviewing previous articles, the author discusses the effects of denture adhesives on the masticatory functions of denture wearers, focusing on the retention of dentures and the masticatory performance. It was suggested that even an ill-fitting denture showed a remarkable increase in retention when a denture adhesive was used. Questionnaire studies also showed that denture wearers felt more comfortable when chewing and speaking when using a denture adhesive. It was revealed that for complete denture wearers with poor residual ridges, the use of a denture adhesive increased biting force, retention and stability and stabilized masticatory rhythm, leading to an improvement in masticatory performance. However, for the patients with good ridges, the effect of the denture adhesive on the improvement of masticatory performance was not observed. For denture wearers with good ridges it was suggested that there is no need to improve the retention and stability of dentures by using a denture adhesive.

Key words

denture adhesive, condition of residual ridges, denture retention, masticatory performance