

有床義歯咀嚼機能検査の活用法

徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野
後藤崇晴 檜垣宜明 市川哲雄



はじめに

治療は、今の病的な状態を把握してから、その原因除去と対症療法を行うのが原則である。しかし、義歯治療においては、患者が来院したらその病態を十分に把握せずに印象採得、咬合採得という義歯製作過程に入るのが多く見られる。まず義歯の何が問題で、それがどの程度であり、何が原因かを考えてから治療に入らないといけない(図1)¹⁾。

義歯の第一の目的は、機能回復、つまり咀嚼機能の回復であるため、まず咀嚼障害がどの程度かを把握しなければ我々の仕事は始まらない。

残念ながら、これまでは誰でも簡単に測れる咀嚼機能検査がなかった。今回、有床義歯咀嚼機能検査が保険導入された。これを自分の技量が把握されるという風にとらえるのではなく、当たり前の検査が義歯治療の中に認められたと喜ぶべきである。

そして次の問題として、この検査および検査値を臨床の中でどのように生かすかである。本稿が、有床義歯咀嚼機能検査の実際の臨床での活用法の手引きになれば幸いである。

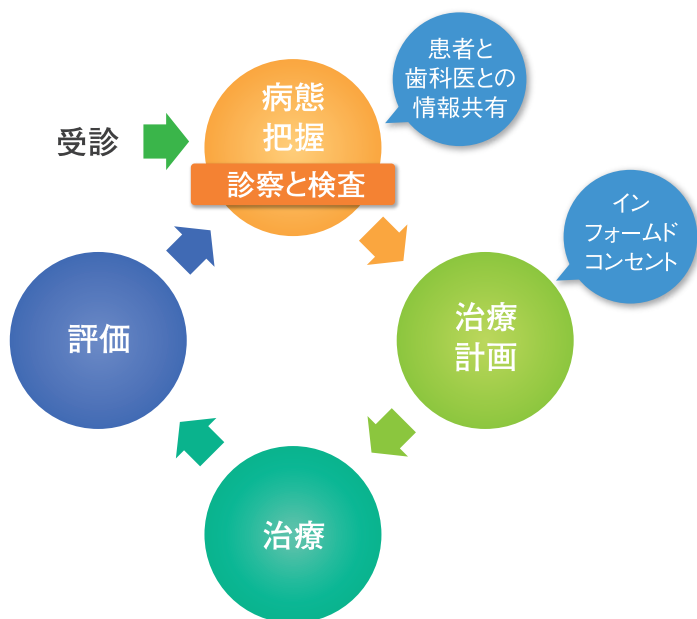


図1 治療の循環

■有床義歯咀嚼機能検査の概要と臨床ポイント

本検査法の詳細については、志賀らの論文^{2,3)}が発表されており、それを参照されたい。以下にその概略と注意すべきポイントについてのみ記す。

1) 下顎運動測定(図2)

咀嚼時の下顎運動を専用の測定器で記録し、評価するものである。ここでは、その記録装置として簡便で経済的な負担の少ないモーションビジトレナー(MVT)での記録法を示す。この方法で大切なことは、LEDの標点をしっかり動かないように固定すること、咀嚼運動の時にできるだけ邪魔にならないように取り付けること、LEDとカメラとの位置関係が記録中に移動しないことである。



図2 モーションビジトレナー(MVT)による下顎運動測定

2) 咀嚼能力測定(図3)

グルコラム(グルコース含有グミ)を20 秒間咀嚼させた後に水 10 mLを含み、吐き出させ、その中のグルコースの溶出量を分析することによって、その人の持つ咀嚼能力を評価するものである。

噛む時間、口をゆすいで吐き出すまでの時間を守り、手際よく決められた手順で行うことが重要である。噛む時間を間違えたり吐き出すまでの時間がかかったりすると、どんどんグルコースが溶出してしまい検査値に影響を与えてしまう。当たり前だが説明書に書かれたことを忠実に実行することが大切である。



図3 グルコラムとグルコセンサー(ジーシー グルコセンサー GSI)を用いた咀嚼能力測定

■有床義歯咀嚼機能検査を活用するための基礎知識

1) 義歯の「噛めない」原因の探索

義歯患者が「噛めない」という場合、噛むと床下粘膜に痛みが生じて噛めないことが多い。痛みが生じるのは、義歯が強く当たって痛みが生じる場合と、義歯が動き、すれて痛みが生じる場合とに分けられる。また、痛みが生じなくても食品を噛むと義歯が動揺して

それ以上噛めなくなることもある。時には、痛みも動揺もないのに、噛めないと表現する場合もある。

患者の義歯不調の訴えはあくまで主観的な表現であり、診察と検査を通して客観的にし、その状態と原因を明らかにすることが求められる。

2) 検査値の見方

志賀らは咀嚼パターンを7つのパターン(図4)に分け、I、IIIが好ましいとしている。義歯の場合、その義歯の維持、安定、咬合面形態に調和して咀嚼パターンが形成されており、各個人はその義歯に応じた噛み癖を持っているので、その咀嚼パターンを一概に異常だと決めつけるのは難しい。見るべき点は、そのパターンのほか、徐々に咬頭嵌合位に収束していくか、スムーズな咀嚼サイクルの軌跡を取るかなども重要な要素であろう。咀嚼パターンは、なめらかでないならば、その時点で義歯の動揺あるいは痛みの発生、早期接触など義歯の不都合が起きている可能性も考えられる。

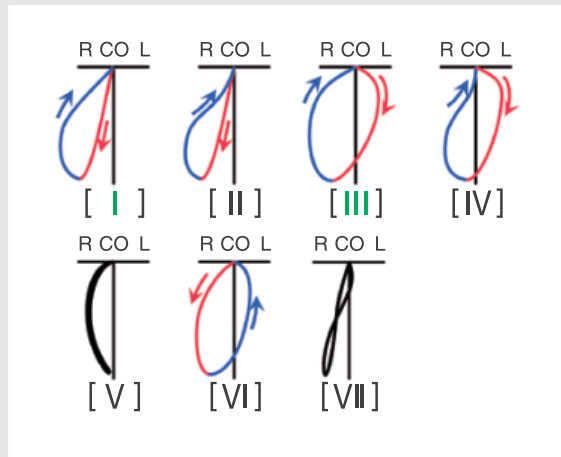
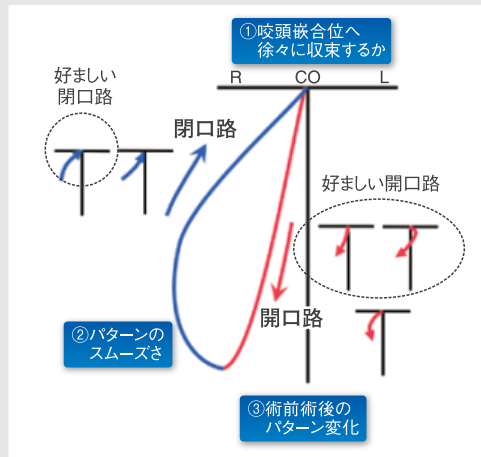


図4 咀嚼運動経路のパターン分類と評価すべきポイント。I、IIIのパターンが好ましいとされる。咬合面だけでなく、義歯の維持安定の問題でも変化する。

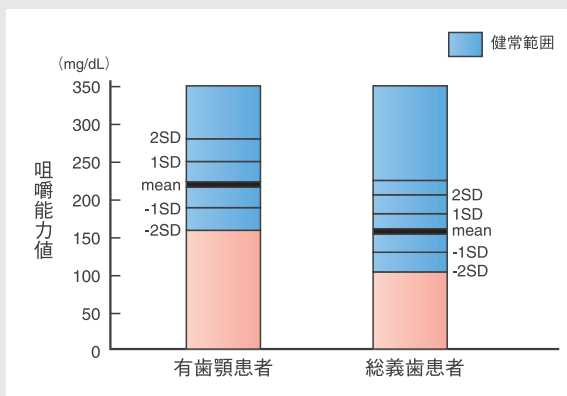


図5 咀嚼能力値の目安 (日本歯科大学 志賀教授より提供) 有歯顎患者で約 150 mg/dL、総義歯患者で約 100 mg/dLを、健康な咀嚼能力の下限値の目安としている。

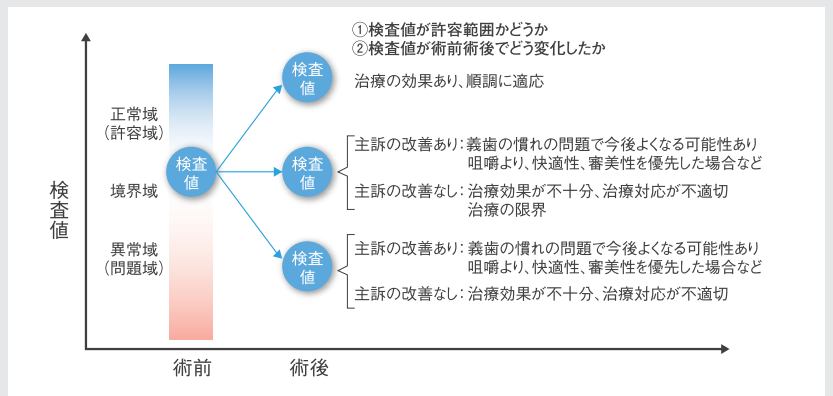


図6 検査値の見方

3) 義歯検査の活用法

義歯治療における噛めないという患者の訴えに対しての有床義歯咀嚼機能検査を含めた義歯検査法の活用方法について表1に示す。義歯の問題の要因は多岐にわたり、複雑に絡み合っているため、その検査値をどう読むかは難しく簡単には示せないが、義歯の問題点の把握と対応方法の発見に有用である。

とくに咀嚼能力測定は、義歯の動揺と粘膜の痛みという臨床的な観察を組み合わせることによって、噛めないという患者の主訴の改善への対応を絞ることができる。

表1 義歯の問題と検査法との関係

診察・検査項目	義歯の適合	義歯の動揺	有床義歯咀嚼機能検査		咬合力検査
			咀嚼能力	下顎運動	
患者が各項目で問題を有している時の訴え方	・義歯が合わない ・噛むと痛い ・義歯が動く	・義歯が動く ・噛めない ・動いて痛い	・噛めない ・噛むと痛い ・義歯が合わない	・噛めない ・義歯が動く	・力が入らない ・噛めない ・噛むと痛い ・義歯が動いて噛めない
実際の診察・検査方法	・視診(粘膜の発赤、糜爛等の観察) ・義歯装着時の術者の感覚 ・粘膜適合試験材	・タッピング時の義歯の挙動を観察する。 ・義歯の咬合面を押して、対側の義歯の挙動を見る。	・グミゼリーによる咀嚼能力測定	・モーションビジトトレーナーによる下顎運動測定	・咬合力計
問題を生じる原因	・義歯全体の不適合 ・支台装置の不適合 ・義歯床の一部の不適合(強く当たっている)	・義歯の設計 ・義歯床縁 ・義歯の適合、粘膜面の加圧の問題	・咬合面形態 ・舌、頬・口唇の運動調和 ・痛み、義歯の動揺	・咬合面形態 ・機能時の義歯の動揺	・筋力 ・義歯の支持力(負担能力)

※表の各項目で該当するところを○、否定できるところを—で消していくと、原因が見えてくる。

■実際の活用例

症例を提示しながら有床義歯咀嚼機能検査の活用方法を示す。

症例A

77歳、男性。下顎無歯顎のいわゆるシングルデンチャー症例で、痛くて食事ができないという。装着していた下顎全部床義歯と口腔内を示す(図A-1)。義歯の外形および咬合面形態は、増歯や修理を重ねているものとの不適切であると判断された。

【診察と検査】

(公社)日本補綴歯科学会の症型分類評価票によって無歯顎を評価した(図A-2)。術前の咀嚼能力値は右側58,68 mg/dL、左側81,80 mg/dLであった。咬合力は右側60 N、左側125 Nであった(図A-3)。咬合力の発現に比べて、咀嚼能力値は低かった。タッピング時の下顎運動を計測すると右側への変位が見られた。グルコラムの右側咀嚼ではパターンが不規則であるのに対し、左側咀嚼の方がⅦではあるがスムーズであった。



図A-1 下顎全部床義歯と口腔内

評価項目	内容												点
1 欠損部顎堤形態 ・顎堤高さ(垂直) ・顎堤断面形態(頬舌)	上顎			中			低(~6mm)			下顎			7 /25
	25	19	13	7	25	17	9	7	25	17	9	7	
2 粘膜性状 ・固さ ・厚み	厚			中			軟			硬			8 /20
	20	15	10	5	20	14	8	2	20	14	8	2	
3 対向関係 矢状断前後関係 前頭断左右関係 前頭断顎堤、顎間左右差	level I 25			level II 17			level III 9			level IV 1			25 /25
	25	17	9	1	25	17	9	1	25	17	9	1	
4 習癖 ・異常習癖、舌位 etc. ・嘔吐反射	無			有			舌位異常、弄舌癖、巨舌			oral dyskinesia等			20 /20
	20	14	8	2	20	14	8	2	20	14	8	2	
5 その他 ・骨隆起、顎堤アンダーカット、 小帯位置異常 ・唾液量、性状	普通			多、粘液・漿液性			量少、極多			僅少			4 /10
	10	7	4	1	10	7	4	1	10	7	4	1	
												64 /100	

図A-2 症型分類(http://www.hotetsu.com/s2_07.html)による無歯顎の評価
術前に診察すべき項目が示されている。

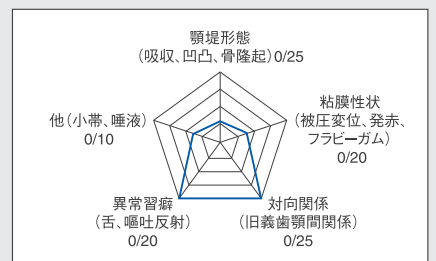
	術前		術後	
咬合力	右側 第一大臼歯 : 60 N	右側 第一大臼歯 : 125 N	右側 第一大臼歯 : 70 N	右側 第一大臼歯 : 160 N
下顎運動測定	右側咀嚼 	左側咀嚼 	右側咀嚼 	左側咀嚼
咀嚼能力測定	右側 58, 68 mg/dL 	左側 81, 80 mg/dL 	右側 75, 79 mg/dL 	左側 90, 95 mg/dL

【診断と治療】

不適切な義歯形態であることによる機能時の義歯の動揺が一番の原因と考えた。適切な印象採得を行うとともに年齢も考え咬合高径は大きく変化させず、咬合面形態に注意しながら通法どおりの全部床義歯を製作した。治療後の検査は、咬合力も咀嚼能力値も上昇した(図A-3)。

【コメント】

ガン治療後であるため上顎の治療は望まず、下顎義歯の新製による咀嚼機能回復のみを行った。補綴専門ならば義歯形態が不適切と言うことが一目でわかるかもしれないが、検査によって、筋力は十分にあるものの、義歯の動揺による咀嚼能力低下(噛めない)ということが予測された症例である。



難易度判定	難易度	点数
level II	level I (易)	73~100
	II	55~72
	III	35~54
	IV (難)	7~34

図A-3 術前術後の検査結果

咬合力、咀嚼能力とも若干検査値が改善されている。弛んだオトガイの皮膚へ固定したLEDのため、いずれもなめらかな咀嚼パターンは記録できなかったものの、術後、左側の方が咀嚼パターンらしい軌跡を示した。



図A-4 術前(左)、術後(右)の顔貌と下顎全部床義歯

症例B

患者は82歳、女性。約10年間に上下顎パーシャルデンチャーを何度も製作したが、装着すると締め付けられる感じがして長時間装着できず、噛めない状態が続いているという。

【診察と検査】

下顎義歯内面にはシリコン系の軟質裏装材が裏装されていたが(図B-1)、劣化していた。支台装置を含め義歯の適合に大きな問題はなかった。下顎臼歯部の顎堤はきわめて狭く鋭い形状をしており、しかも薄い床下粘膜で覆われ、支持域はほとんどなかった(図B-2)。

グルコラムによる咀嚼能力測定の結果を図B-3に示す。咀嚼能力値はグ

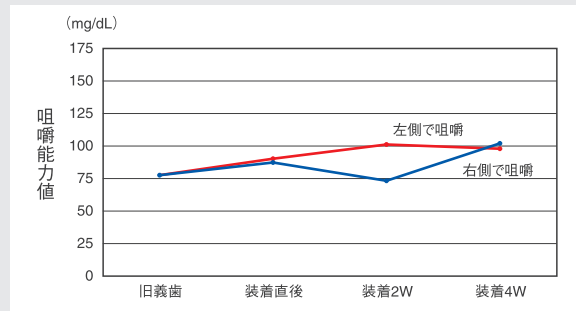


図B-1 装着していた義歯。ただし下顎義歯の軟質裏装材が劣化していたので、緊急で可能な限り厚く再裏装した(矢印)。



図B-2 下顎の顎堤。極めて幅の狭い顎堤(矢印)と薄い粘膜。

ルコラムがほとんど粉碎されない形で出てくる状態で78, 80 mg/dLであった。しかし、咬合力は、比較的大きく左右とも70 N以上が発揮されていた。義歯の安定性試験やタッピング時にはとくに特徴的な義歯の動揺は認められなかったものの、軟質裏装材を厚く裏装しているため遊離端の沈下が大きかった。



図B-3 咀嚼能力測定の結果

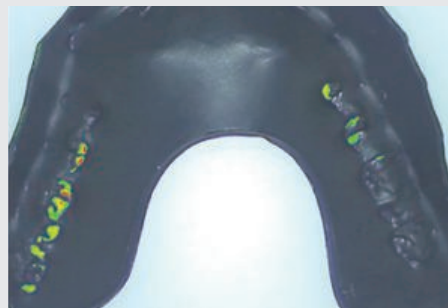
【診断と治療】

下顎の極めて狭小な支持域の顎堤形態と、薄い粘膜のための問題と考えた。現在の義歯の外形は大きく変えず、支持、把持を十分に考慮した上下顎パーシャルデンチャーの設計とし、通常の材料で問題が改善されなければ軟質裏装材による裏装を行う予定で治療を開始した。歯は切削したくないとのことで、ガイドプレーンとレストシート形成のみの前処置を行ったのち、通法どおりの印象採得、咬合採得を行い、上下顎金属床義歯を製作、装着した(図B-4)。

新義歯は長時間装着できるようになったとのことだが、咀嚼時に硬いものを噛むと痛いという。咬合調整(図B-5)と粘膜調整(図B-6)を繰り返すことによって、咀嚼能力値は図B-3に示すように徐々に増加していき、発現咬合力も高くなった。下顎運動測定でもパターンI(図B-7)であり、特に問題はないと判断した。しかしながら、通常の材料では負担能力に限界があると判断し、歯槽頂部から頬棚部分を軟質裏装材に置換することとした(図B-8)。



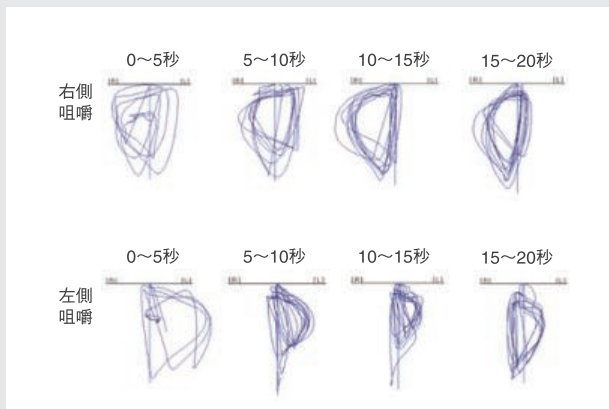
図B-4 新義歯を装着



図B-5 バイトアイワックスによる咬合接触の印記と歯接触分析装置バイトアイによる観察。



図B-6 より粘膜に圧をかけない義歯床適合診査材デンチャーフィットチェックを使用して、粘膜のアタリを検査。粘膜の所見とほぼ一致して強く当たっている部分が観察された(矢印)。



図B-7 術後の下顎運動測定。オトガイの皮膚に固定したLEDのため、記録データ上は、若干中心咬合位がずれるのを考慮に判断。I型のパターンで、スムーズな軌跡を描いている。



図B-8 最終義歯装着時の義歯の内面。点線で囲んだ部分を軟質裏装材で裏装。

【コメント】

10年以上も義歯に苦しんでいたが、患者自身が客観的な状況をこれまで把握できていなかった。咀嚼能力検査、咬合力検査によって患者自身がその状況を納得するのに非常に役に立った症例である。咀嚼パターンや咬合力にはとくに異常がないことから、顎堤の負担能力の限界ということで、容易に軟質裏装材の選択に踏み切れた。

症例C

患者は78歳、女性。25年以上も前に上下顎パーシャルデンチャーを製作し、現在までメンテナンスを行ってきた(図C-1)。最近、噛みにくくなったとのことで、時々粘膜面に痛みを生じることもあるという。



図C-1 装着していた上下顎パーシャルデンチャー。

【診察と検査】

残存歯の状態は半年前と比べて変化は認められなかった。咬合接触、粘膜適合検査(図C-2)および義歯安定検査(図C-3)は問題なく、床下粘膜にもとくに異常は認められず、義歯の適合は問題ないと判断した。タッピング時義歯に目立った回転要素を含む動揺は認められず、ほぼ遊離端部の沈下のみであった。

グルコラムによる咀嚼能力測定の結果を図C-4に示す。咀嚼能力値は149, 159 mg/dLで、年齢とパーシャルデンチャーであることを勘案すれば許容範囲であった。下顎運動測定は、右側はパターンIかⅢ、左側はⅡかⅣであった(図C-5)。咬合力は左側70N、右側80Nであった。

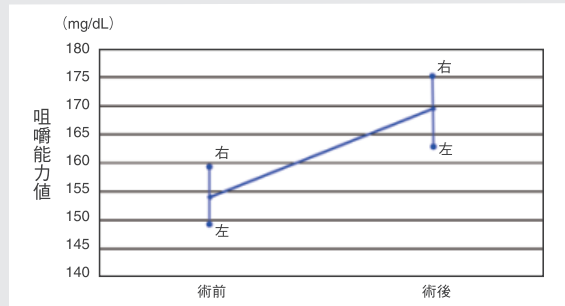


図C-2

左：咬合紙印像。
中：咬合接触部位の確認(フィットチェッカーに蝕検知液を一滴混ぜて練和し、ブルーシリコンの代わりに使用した例。咬合紙の所見とほぼ同様)。
右：フィットチェッカーによる粘膜適合検査。とくに問題を認めない。



図C-3 義歯の安定性の検査。片側を押さえて、反対側の義歯床に動揺がないかを確認。目立った義歯の動揺を認めない。



図C-4 グルコラムによる咀嚼能力測定の結果

【診断と治療】

咀嚼能力は問題ない範囲であった。義歯と粘膜の適合、動揺も問題なく、咬合面の問題と判断した。よく見ると左側の切縁レストの破折と咬耗の著しいファセットが観察された。切縁レストを付与するとともに、スピルウェイの付与(図C-6)を行った。術後の咀嚼能力値は、163, 176 mg/dLに上昇し(図C-4)、患者の術後の評価も「よかった」という感想を得た。



図C-5 下顎運動測定

下顎前歯が残っているので、下顎切歯にLEDを固定し、咀嚼運動を記録した。センサーとLEDの位置関係を確認するガイドは非常に便利である。咀嚼パターンは術前、術後で差は認められなかった。

咀嚼パターンは変化しなかったが、右側咀嚼の方が好ましいパターンであり、咀嚼能力値も右側の方が高かった。



図C-6 咬合面への通路(スピルウェイ)の形成と左側レストの修理

【コメント】

25年以上のパーシャルデンチャーの長期経過症例で、適宜リライン、咬合面再構成を行ってきた症例である。患者自身はずっと「問題なく義歯を使っている」と言ってくれていたが、内心どの程度噛めているかずっと知りたかった症例であった。

本症例は、義歯の安定、適合、咀嚼パターンは問題ないケースで、いわゆる咬合面の問題ということが有床義歯咀嚼機能検査と通常の咬合接触、粘膜適合検査から判断された症例である。

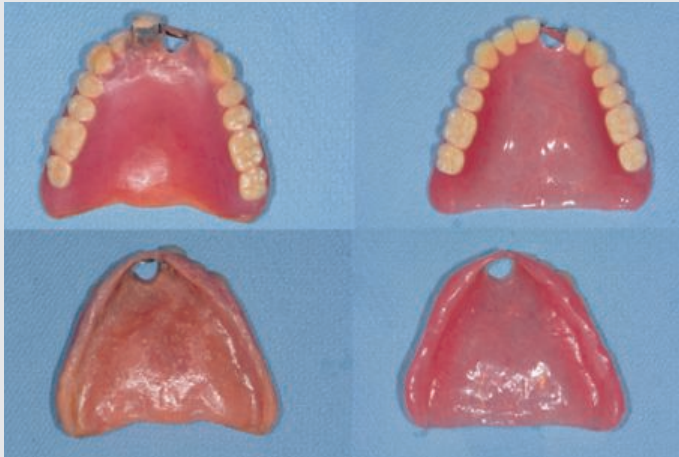
咬耗によって失われた通路を付与することで、咀嚼能力値は容易に上昇した。次回のリラインあるいは咬合面再構成を行う時期も、同じような検査で判断できると考えられる。

症例D

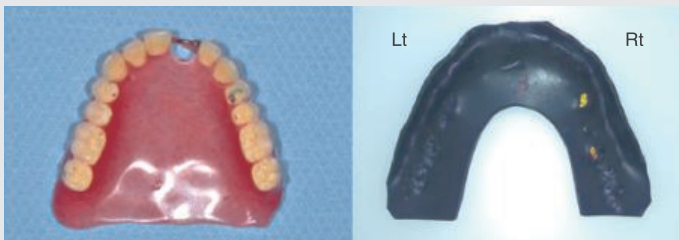
患者は79歳、女性。新たに装着した上顎パーシャルデンチャーが、右側での接触が高く、左側で咬みにくいという。

【診察と検査】

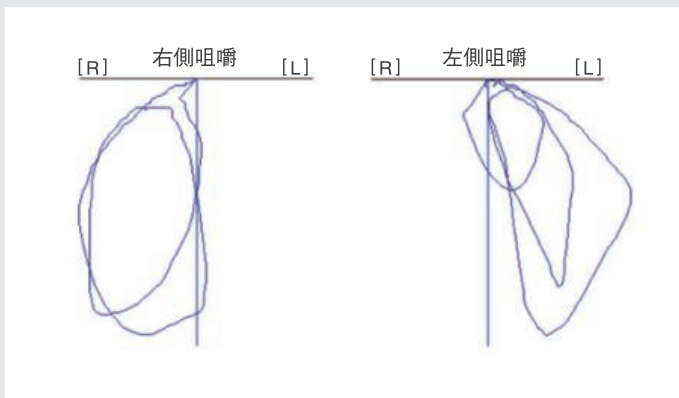
上顎左側中切歯は動揺が著しく抜歯適応であるものの、残存顎堤形態を考えると抜歯し全部床義歯にしても難症例となる可能性をもつ症例である(図D-1,2)。患者は旧義歯が汚くなったので新しい義歯をいれてほしい、ただ抜歯はしたくないということで、抜歯をせずに新しいパーシャルデンチャーを製作、装着した。しかし、旧義歯のほうが食べやすいという。



図D-1 旧義歯(左)、新義歯(右)



図D-3 咬合紙による咬合接触像とバイトアイワックスによる咬合接触像。咬合紙では右側の接触の高さが確認できない。



図D-5 術後の下顎運動測定。オトガイの皮膚へ固定したLEDであり、義歯であることを考慮に判断。いずれの咀嚼でもI型のパターンであるが、左側での咀嚼の方がスムーズさに欠けている。

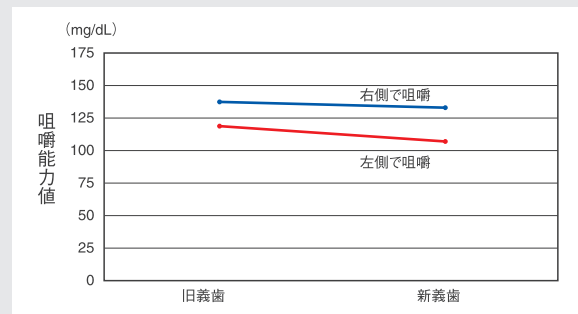
【診断と治療】

咬合接触の問題とわずかな義歯の形態の差によるものと判断し、主に咬合調整で対応した。

咬合紙による検査では認めにくかったが、バイトアイワックスでは右側の強い接触が観察された(図D-3)。旧義歯装着時と新義歯装着時のグルコラムによる咀嚼能力検査の結果を図D-4に示す。咀嚼能力値も咬合力値も旧義歯と新義歯とでは差は認められなかった。咀嚼運動測定も、パターンIであり、とくに問題はないと考えられた(図D-5)。



図D-2 新義歯装着時



図D-4 グルコラムによる咀嚼能力測定の結果

【コメント】

抜歯して全部床義歯治療をすれば解決するような症例であるようにみえるが、1本残存によって義歯の完全離脱が防止できており、患者自身が全部床義歯と1本残存パーシャルデンチャーの違いを認識できるかが危惧された症例である。また、劣化した粘膜調整材が裏装してある旧義歯を長らく使ってきた症例で、新義歯への適応が難しかった症例でもある。旧義歯と新義歯の咀嚼能力値や下顎運動記録を示しながら、患者自身に徐々に新義歯に慣れていただいた症例である。

おわりに

有床義歯咀嚼機能検査の臨床における活用法について述べた。何度も述べるが義歯の問題の要因は多岐にわたり、この検査によって、明確に対処法が特定されるわけではない。しかし、どの程度の機能障害かを明確に患者に示せるわけであって、噛めないという主観的なものが、実は他の人と比べればまだよい方だと

いうことも当然あり得る。義歯という患者が受け入れないと機能しない治療法においては、患者自身も歯科医師もその障害の程度を十分に認識することは、お互いにとってきわめて重要なことである。



後藤崇晴

徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野 助教

平成19年 徳島大学歯学部歯学科 卒業
平成21年 徳島大学医学部・歯学部附属病院医員(研修医)
平成24年 徳島大学大学院口腔科学教育部
(口腔顎顔面補綴学分野)修了

平成24年 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部助教
平成27年 徳島大学大学院医歯薬学研究部助教



檜垣宜明

檜垣歯科医院 院長

平成24年 徳島大学歯学部歯学科 卒業
平成26年 徳島大学病院医員(研修医)
平成29年 徳島大学大学院口腔科学教育部(口腔顎顔面補綴学分野)修了
(平成29年4月より現職)



市川哲雄

徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野 教授

昭和58年 徳島大学歯学部歯学科 卒業
昭和62年 徳島大学大学院歯学研究科博士課程 修了
昭和62年 徳島大学歯学部助手
平成2年 徳島大学歯学部附属病院講師

平成2年 マサチューセッツ工科大学留学
平成9年 徳島大学歯学部教授(歯科補綴学第一講座)
平成27年 組織名変更 現在に至る

●参考文献

- 1) 日本補綴歯科学会編. 補綴歯科診療ガイドライン: 歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン 2008. 症型分類. http://www.hotetsu.com/s/doc/guideline_2008.pdf
- 2) 志賀 博, 中島 邦久. 先進医療から保険に導入された有床義歯補綴治療における総合的咬合・咀嚼機能検査(有床義歯咀嚼機能検査). 日本歯科評論 2016; 76(7): 125-131.
- 3) 志賀 博, 石川 礼乃. 有床義歯咀嚼機能検査法の開発と臨床応用. DENTAL DIAMOND 2016; 41(11): 156-164.