

部分欠損歯列における適正な咬合高径とは

山下秀一郎

Optimum occlusal vertical dimension in partially edentulous patient

Shuichiro Yamashita, DDS, PhD

抄 録

部分欠損歯列における咬合の再構成を行う際には、咬合高径の回復が必要となることが多い。そのような場合、咬合高径単独で修正を行うのではなく、咬合平面をはじめとし、咬合に関わる他の要素の再構成も併せて行いながら治療を進めることが重要である。

咬合高径を新たに設定する際には、使用中の補綴装置で決定される咬合高径を参考に、顔面計測や下顎安静位を用いることが一般的である。しかし、症例によっては下顎安静位を越えた咬合挙上が必要であり、低い咬合高径に適応した筋や顎関節の状態を十分に観察し、新たな安静空隙の出現を確認しなければならない。さらに、顎関節においては、下顎頭が顎頭安定位に位置する範囲での咬合挙上が要件である。

キーワード

部分欠損歯列, 咬合高径, 咬合挙上, 下顎安静位, 顎頭安定位

ABSTRACT

In the case of occlusal reconstruction for partially edentulous dentition, it is often necessary to restore the occlusal vertical dimension (OVD). In such cases, it is important not to correct the OVD alone, but to reconstruct the occlusal plane and other occlusal factors as well.

When setting a new OVD, it is common to use facial measurements and physiologic rest position with reference to the OVD determined by the prosthesis in use. However, in some cases, it is necessary to raise the OVD beyond the physiologic rest position, and the occurrence of a new interocclusal rest space must be confirmed while carefully observing the condition of the muscles and TMJ adapted to the reduced OVD. Furthermore, in terms of the temporomandibular joint, it is necessary to raise the OVD within the range where the mandibular condyle is in the stabilized condylar position.

Key words:

Partially edentulous dentition, Occlusal vertical dimension, Raising occlusal vertical dimension, Physiologic rest position, Stabilized condylar position

I. はじめに

部分欠損歯列の補綴処置を進めるにあたり、初診時の咬合状態を把握する際には、①咬合高径、②咬合平面、③咬合支持、④咬頭嵌合位、⑤ガイドの5項目に沿って客観的な評価が可能となる^{1,2)}。咬合の崩壊し

た症例では、これらの複数項目に問題点が認められるため、補綴処置により咬合の確立を行う際に手順を誤ると治療期間の延長へとつながることとなる。特に咬合高径の回復を伴う場合には、咬合高径単独で修正を行えば問題が解決するというわけではなく、他の項目の再構成も併せて行いながら治療を進めていく必要がある。しかし、多くの症例報告では、まずはプロビジョ

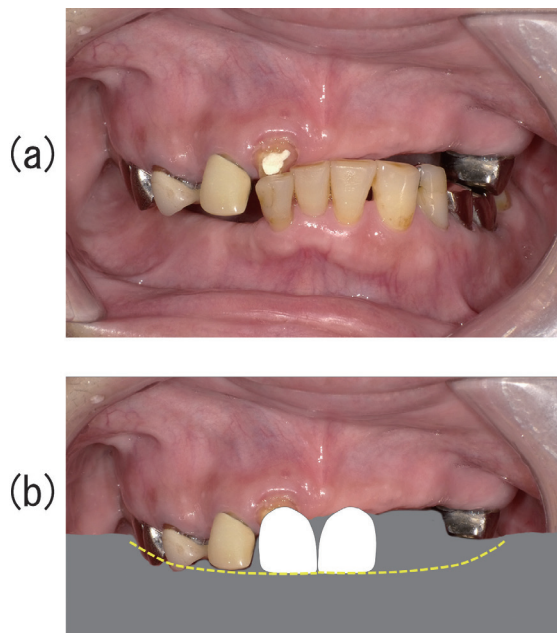


図1 (a) “入れ歯を何回作っても合わない”を主訴に来院した67歳女性の口腔内写真。
(b) 上顎中切歯の位置を仮に決定したうえで、カンペル平面と平行に仮想咬合平面を設定する。

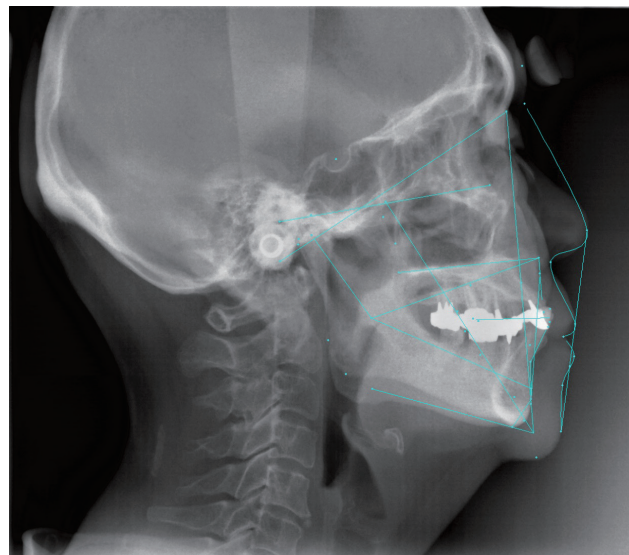


図2 側面頭部エックス線規格写真。カンペル線に対して現在の上顎咬合平面が後ろ下がりになっている。LFHは43.6度であった。

ナルで試行錯誤的に経過を追うという手法が一般的であり、それに対する明確な基準が示されないまま患者の適応能力に依っているのが現実である。

残存歯によって咬合高径が確保されていない場合や、確保されていても修正が必要な場合には、新たな咬合高径を決定し中心咬合位を確立する必要があるが、無歯顎とは異なり残存歯があるが故に考慮すべき問題点が山積する。成書に無歯顎に準じるという記載がある通り^{2,3)}、垂直的顎間関係の決定に先立ち、仮想咬合平面を設定する手順を踏むことになる。その際に、この平面に対して残存歯がどのような位置関係にあるのかを客観的に把握し、それらに対する前処置が必要となる。垂直的顎間関係の決定に際しては、臨床的には、現在使用中の補綴装置が装着された状態での咬合高径を参考に、顔面計測や下顎安静位を用いることが一般的であるが、そこに下顎の動的な判断基準があるとさらに客観性が高まると考えられる。本稿では、咬合再構成の具体的な方法、その際の下顎の動態などに関して述べてみたい。

II. 咬合再構成は咬合高径の回復だけを考えるのではない

1. 初診時における治療計画の立案

図1aに、“入れ歯を何回作っても合わない”を主訴に来院した67歳女性の口腔内写真を示す。この写

真から、残存歯が対合の顎堤と近接しており、義歯を装着するためには、新たな咬合高径の設定が必要となることが理解できよう。では、不足した咬合高径を挙上してそのスペースに義歯を装着すれば解決するのだろうか？ 前項の咬合に関する5項目の評価に当てはめると、すべての項目で問題点が抽出されるため、咬合高径を挙上するだけでは新たな咬合の確立は難しい。このように咬合が崩壊し咬合再構成が必要となる症例においては、総義歯の製作手順に準じて、①上顎前歯の位置、②仮想咬合平面、③垂直的顎間関係、④水平的顎間関係の順番に治療方針を決定すると理解しやすい。

図1bに示すように、上顎歯列だけを切り出して中切歯の位置を仮に決定したうえで、カンペル平面と平行に仮想咬合平面を設定すれば、上顎の残存歯に対する前処置の目安を立てることが容易となる。さらに、側面頭部エックス線規格写真(図2)を分析すると、カンペル線に対して現在の上顎咬合平面が後ろ下がりになっており、右側大臼歯部が高位にあることが理解できる。合わせて、Ricketts分析法で用いられる下顔面高(Lower Facial Height; LFH)を求めると43.6度であり、日本人の平均値である48.5度よりも小さく咬合高径の低下が読み取れる^{1,4)}。これらの情報をもとに研究用模型上でプレワクシングを行って治療計画を立案すれば、咬合が崩壊している症例であっても



図3 “前歯が揺れてきた”を主訴に来院した62歳女性の口腔内写真。

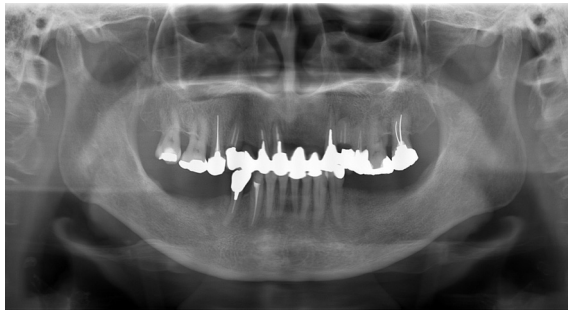


図4 パノラマエックス線画像。

比較的容易にゴールを見つけることが可能である。

2. 咬合再構成を行った一症例

図3に、“前歯が揺れてきた”を主訴に来院した62歳女性の口腔内写真を示す。上顎は固定性補綴装置で治療が行われており、下顎はKennedyの分類Ⅰ級の欠損に対して局部床義歯が装着されていた。パノラマエックス線画像（図4）では、全顎的に水平的な歯槽骨の吸収と、上顎の前歯から左右小臼歯にわたるロングスパンブリッジに二次う蝕と思われる像が認められた。

1) 初診時の咬合状態

(1) 咬合高径

顔貌からは咬合高径の低下をうかがわせる所見は認められなかった。口腔内所見から、咬合時に下顎残存歯が上顎ブリッジを前方に押し出し、安定した咬合高径は確保されていなかった。側面頭部エックス線規格写真（図5）からLFHを算出すると45.6度であり、平均値よりも小さいが1SDの範囲内であることから著しく咬合高径が低下しているとは判断できない。安静空隙量は4.0mmであった。

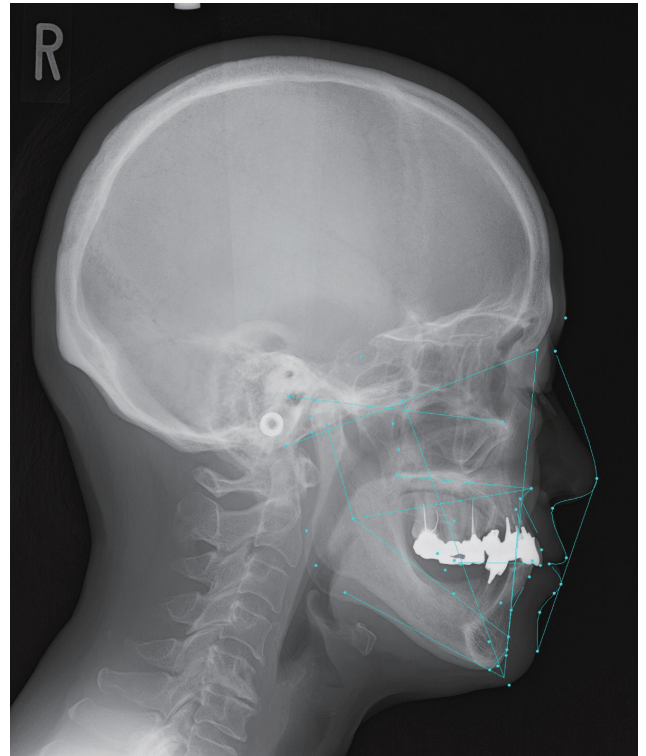


図5 側面頭部エックス線規格写真。先の症例と同様にカンペル線に対して現在の上顎咬合平面が後ろ下がりになっている。LFHは45.6度であった。

(2) 咬合平面

上顎の大臼歯部の挺出が認められ、それに合わせて下顎遊離端義歯の人工歯が低位となっている。側面頭部エックス線規格写真（図5）から、カンペル線に対して上顎咬合平面が後ろ下がりになっており、口腔内所見と同じく上顎大臼歯部の挺出が認められる。

(3) 咬合支持

左右小臼歯部で咬合支持が存在し、Eichnerの分類ではB2であるが、ロングスパンブリッジを除去した際には、残存歯の状況によってはB4ないしC1へ移行する可能性が考えられる。宮地の咬合三角では第Ⅱエリア（咬合欠陥レベル）であるが、最終的には第Ⅲエリア（咬合崩壊レベル）となり得る口腔内である。

(4) 咬頭嵌合位

咬頭嵌合位に閉口する際には早期接触は認められず、閉口位は一点に収束しているが、咬合時に上顎のブリッジが動揺するために咬合位が安定しているとは言いがたい。

(5) ガイドについては、側方運動時には犬歯および小臼歯で、前方運動時には前歯部で誘導され、咬頭干渉は認められないが、咬頭嵌合位の記載内容と同様

に、安定した偏心運動が行われているとは言えない状況である。

2) ブリッジ除去時の状況と治療方針

上顎左右側第二小臼歯間の補綴装置を除去したところ、右側中切歯には歯根破折が認められ、抜歯対象と判断した。左右側第二小臼歯と左側犬歯については再度歯冠修復を行い、左右側第一小臼歯については矯正の挺出の後に右側側切歯とともに根面板で対応することとした。両側の大臼歯については挺出が認められるため、その分を削合して歯冠修復で対応することとした。前処置終了後に欠損部に対して局部床義歯を装着することで同意を得た。下顎については、上顎の変化に合わせて現有義歯を治療用義歯として使用することとした。本稿では、上顎補綴装置の装着までの過程を報告し、引き続き行った下顎の治療に関しては割愛する。

3) 治療経過

(1) 暫間補綴装置の製作・調整

a) 上顎前歯の位置の決定

上顎にプロビジョナルブリッジを装着した。今後、上顎の咬合平面を修正していくにあたり、この段階で中切歯の形態を最終的な補綴装置にそのまま反映することを想定して、唇側面の形態と切縁の位置を決定した。

b) 上顎咬合平面の修正

上顎前歯切縁の位置が決まれば、カンペル平面を参考に最終的な上顎咬合平面を決定することが可能である。その平面に対して挺出した大臼歯を削合し歯冠修復を行うことで、本来あるべき咬合平面に近似させることになる(図6)。

挺出歯を削合する場合に、咬合器に装着した研究用模型上で削合量をシミュレートすることは可能であるが、チェアサイドにおいて実際に作業を行う際に、その削合量が適切であるか否かを実測する手技はこれまで存在しなかった。

そこで著者らは、「咬合平面再現装置及び咬合平面再現方法」という名称で特許出願を済ませた。本手法は、咬合平面の乱れが認められる部分欠損歯列に対して、本来の咬合平面からどの程度残存歯が変位しているのかを、直接口腔内で調べるために開発されたものであり、さまざまな臨床的ステップで活用可能である。

c) 垂直的・水平的顎間関係の決定

安静空隙量、[m] 発音時の下顎位、口唇の閉鎖、前歯部の被蓋等を考慮しながら、咬合高径の決定を行っ

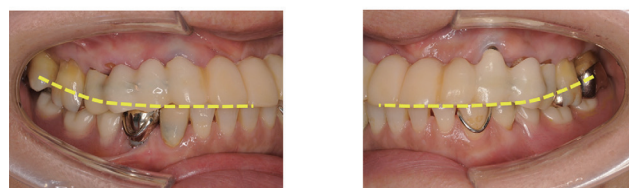
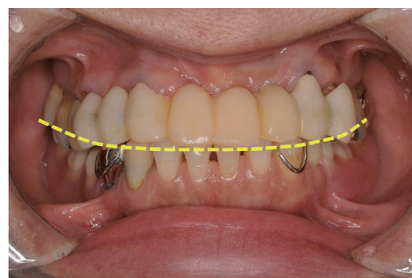


図6 上顎プロビジョナルブリッジ装着時の口腔内写真。上顎前歯切縁の位置が決まれば、カンペル平面(黄色点線)を参考に最終的な上顎咬合平面を決定することが可能である。



図7 垂直的・水平的顎間関係の決定。上顎咬合平面と咬合高径を決定した時点で、下顎義歯の臼歯部人工歯と上顎咬合床との間には空隙が認められた。

た。次いで、習慣性閉口位の収束点を用いて水平的顎間関係の決定を行った。図7に咬合採得の状況を示す。現在の咬合高径に対して前歯部で約3mmの挙上が行われた。上顎咬合平面と咬合高径を決定した時点で、下顎義歯の臼歯部人工歯と上顎咬合床との間には空隙が認められたため、上顎の平面に合わせて下顎の人工歯咬合面にレジンを添加することとした。

d) 暫間補綴装置の装着

上記a)～c)のステップで決定した咬合平面と下顎位に合わせて暫間補綴装置を装着し、3カ月間の経過観察を行った。

(2) 最終補綴装置の製作

前項の暫間補綴装置の製作・調整により、顎口腔系の機能に問題がなかったため最終補綴装置の製作へと移行した。最終補綴処置を踏まえてすでに咬合平面、咬合高径が暫間補綴装置上で決まっているので、これをそのまま最終補綴装置に移行させ製作を完了した(図8)。治療前後を比較すると、前歯部で咬合高径は



図8 上顎最終補綴装置装着時の口腔内写真。上顎の咬合平面に合わせて、下顎の人工歯咬合面にはレジンを添加した。

約3 mm 挙上されているが、挙上というよりも本来の咬合高径に戻したという表現の方が正確と考えられる。

Ⅲ. 適正な咬合高径の設定

1. 下顎安静位と咬合高径

下顎安静位においては、下顎骨をとりまく筋や顎関節などの組織が調和のとれた状態を維持しており、上下顎の歯列は咬合接触せずに安静空隙が存在する。これまで、下顎安静位は歯の喪失によっても変化することではなく、生涯にわたって不変であるといわれていた^{5,6)}。この考えに基づき咬合高径を決定する際には、まず下顎安静位を求め、その際の顔面高径から安静空隙量を減じた高径を、咬頭嵌合位における咬合高径とする手法がとられている。しかし、新たな補綴装置を製作するにあたり、咬合高径を大きく変更する際には下顎安静位の変動を前提に進める必要がある。現在では、下顎安静位は筋肉の緊張状態によって随時変動すること、義歯装着や抜歯によっても変動することが報告されており、咬合高径を挙上すると新しい下顎安静位が認められることも報告されている⁷⁻¹⁰⁾。さらに、下顎安静位を越えた咬合挙上も許容できるとの報告もある^{6,10)}。

2. 咬合挙上の必要性

咬合の再構成を行う症例では、咬合挙上を前提に治療計画が組まれている状況をよく目にするが、果たしてその咬合挙上は本当に必要なのであろうか。補綴治療を行う前に咬合高径を精査し、明らかな低下が認められた場合には咬合挙上は妥当である。上下顎の間

に、補綴を行うスペースが不足しているという理由だけで咬合挙上を行うという方針は避けるべきである。

もし、著しく咬合高径が低下していると診断された場合であっても、その低い環境に合わせた下顎安静位が獲得されている⁷⁾ことを考えると、本来の咬合高径へと回復を行うにはその下顎安静位を越えた咬合挙上が必要となることが想定される。その場合には、低い咬合高径に適応した筋や顎関節の状態を十分に観察し、新たな安静空隙の出現を確認する必要がある。それには約9カ月を要したとの報告もある¹¹⁾。河野¹¹⁾は、咬合挙上の際に満たされるべき要件として、以下の5項目を提示している。

- ①新たな咬頭嵌合位に対して安静空隙が存在していること。
- ②顎関節内の下顎頭は顎頭安定位にあること。
- ③顔貌の審美性の回復が図られること。
- ④補綴装置の構造強度が充足されること。
- ⑤歯周組織に障害を与えない処置であること。

これらのことから、下顎安静位を越えた咬合挙上を行ったとしても、下顎頭は顎関節の中で顎頭安定位にあることが重要な要件となる。本稿では、さらに咬合高径と顎頭安定位について考察を加えたい。

3. 顎頭安定位と咬合挙上

1) 顎頭安定位と自由度

大石¹²⁾は新鮮屍体から摘出した顎関節を試料として観察を行った結果、下顎頭は関節窩の中で安定した位置に定位することを見だし、この位置を顎頭安定位と名付けた。この時の下顎頭は関節円板の中央狭窄部を介して関節窩前壁に接し、上方は関節円板の後方肥厚部を介して下顎窩内に位置する。近年の中心位の定義は、この顎頭安定位に近似したものと考えられる。

咬合高径を変更する際には、下顎頭は顎頭安定位にあることが要件であると述べたが、そのためには顎頭安定位の中で下顎の回転運動が行われている範囲内での挙上のポイントとなる。

この回転運動が行われている範囲を理解するためには、顎頭安定位の持つ自由度について考慮が必要である。顎頭安定位にある下顎頭は、関節窩内でピンポイントに位置決めされているのではなく、0.3 mm 程度の前後的な自由度を有しているといわれている¹²⁻¹⁴⁾。したがって、下顎頭が顎頭安定位に位置する範囲で咬合挙上を行う際の許容性を考えるには、下顎頭が回転と0.3 mm 以内の移動する範囲を検討する必要がある。

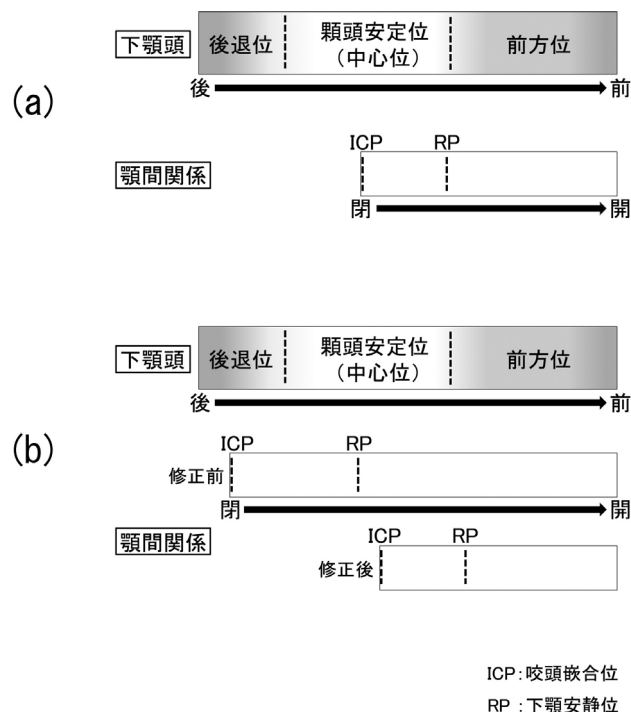


図9 下顎頭の位置と顎間関係を示す模式図。
(a) 健常有歯顎者の場合
(b) 下顎頭が後方変位した場合

2) 下顎頭の位置と顎間関係

図9aに、健常有歯顎者における下顎頭の位置と顎間関係を示した模式図を示す。咬頭嵌合位において下顎頭の位置は顎頭安定位の範囲内に位置している。もし、咬合高径が低下しても下顎頭が顎頭安定位の中に収まっていれば、咬合高径を回復するのは、僅かな回転運動と移動の範囲内で行うことができるので、問題は起きにくい。しかし、歯の欠損に伴い臼歯部の咬合支持が喪失した場合には、下顎頭の後方変位が生じ、その移動量は0.4 mm程度であることが報告されている¹⁵⁾。このように、閉口位における下顎頭の位置が顎頭安定位から逸脱した後方位に変位した場合には、一旦は顎頭安定位に下顎頭を復位させ、その上で咬合高径を設定する必要がある(図9b)。

3) 下顎頭と切歯点の動きの関連

下顎頭が顎頭安定位に位置する範囲で咬合挙上を行う際には、下顎頭が回転と0.3 mm以内の移動にとどまる範囲を検討する必要があることは前述した。しかし、臨床の現場においては、下顎頭の運動を観察しながら下顎位を判定するには相応の機器が必要である。したがって、切歯点の動きから下顎頭の回転運動範囲をある程度把握できることも重要である。

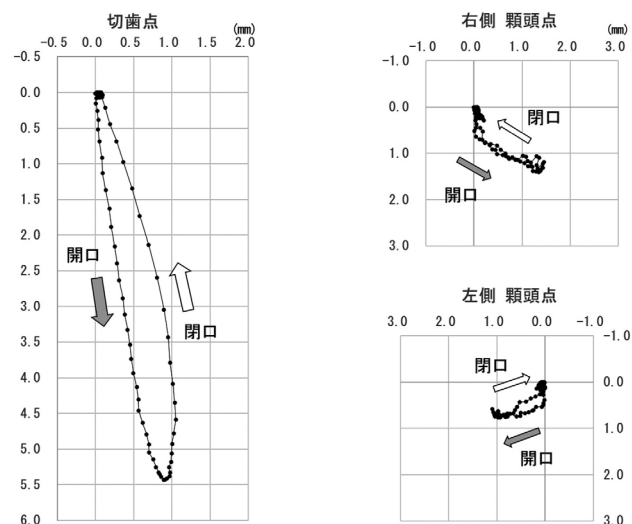


図10 タッピング運動時における切歯点(下顎中切歯切縁近心隅角)と左右顎頭点(全運動軸点)の矢状面軌跡を示した一例(データは東京歯科大学 酒井 遼先生のご厚意により提供)。

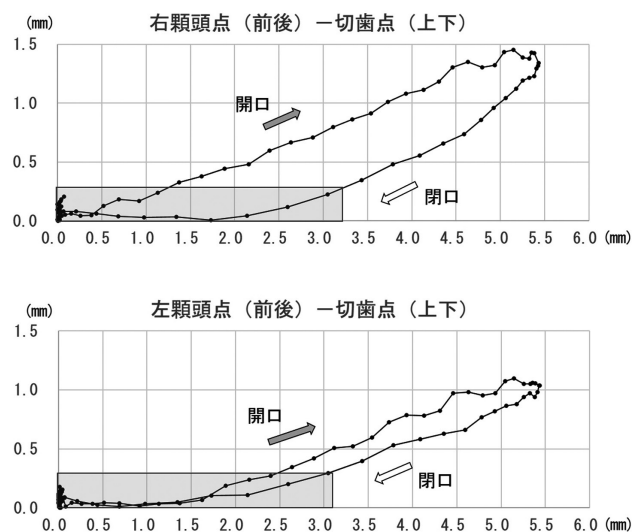


図11 切歯点の上下の移動量(横軸)と、顎頭点の前後移動量(縦軸)との関係を示す。網掛けは、下顎頭の0.3 mm以内の移動範囲を示す。

図10は、タッピング運動時における切歯点(下顎中切歯切縁近心隅角)と左右顎頭点(全運動軸点)の矢状面軌跡を示した一例である。このデータをもとに、切歯点の上下的移動量(横軸)と顎頭点の前後移動量(縦軸)との関係を示したのが図11である。原点は咬頭嵌合位を示す。切歯点が移動しているにも関わらず顎頭点の移動量がゼロである領域が、回転運動をしている範囲と考えられる。開口路よりも閉口路の方が回転を示す範囲の広いことが確認される。これは、開口時には下顎頭が早期に前方移動する傾向が強

いためと推測される¹⁶⁾。さらに、下顎頭の0.3 mm以内の移動範囲を加味した領域を示したのが図中の網掛けである。この領域が、下顎頭が顎頭安定位に位置する範囲で咬合挙上を行う際の許容性を示していると考えられる。3名の被験者の結果を合わせると、領域を切歯点での上下的移動量として表した場合、開口時は1.3-3.0 mm、閉口時は1.6-6.4 mmとなった。今後このデータを蓄積することにより、顎頭安定位からみた咬合高径設定範囲の許容性が明確になると思われる。

IV. まとめ

本稿では、咬合高径の回復に関して2つの観点から解説した。テーマは咬合高径であるが、「咬合の再構成は咬合高径の回復だけを考えるのではない」という内容を前半に解説した。症例提示を行い、①咬合高径、②咬合平面、③咬合支持、④咬頭嵌合位、⑤ガイドの5項目を統合的に検討し、咬合の再構成を行うことが肝要であることを明確にした。

それを踏まえて後半では、咬合高径を決定する際に知っておくべき事項について解説し、特に、顎頭安定位の観点から咬合高径を設定する際の許容性について考察した。

文 献

- 1) 山下秀一郎. パーシャルデンチャーで補綴治療を行う際に部分欠損歯列をどう診るか?. 日補綴会誌 2017; 9: 87-93. <https://doi.org/10.2186/ajps.9.87>.
- 2) 山下秀一郎. 義歯の設計. 藍 稔, 五十嵐順正編, スタンダードパーシャルデンチャー補綴学, 東京: 学建書院; 2016, 151-159.
- 3) 馬場一美, 安部友佳. 顎間関係の記録. 山下秀一郎, 大川周治, 佐々木啓一, 武部 純, 馬場一美, 水口俊介編, 有床義歯補綴学, 京都: 永末書店; 2021, 201-205.
- 4) Yamashita S, Shimizu M, Katada H. A newly proposed method to predict optimum occlusal vertical dimension. J Prosthodont 2015; 24: 287-290. <https://doi.org/10.1111/jopr.12223>.
- 5) Thompson JR. The rest position of the mandible and its significance to dental science. J Am Dent Assoc 1946; 33: 151-180. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1946.0034>.
- 6) 小林賢一, 真鍋 颯. 支台歯形成と咬合の基本. 東京: 医歯薬出版; 2010, 171-190.
- 7) Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. Aust Dent J 2012; 57: 2-10. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01640.x>.
- 8) Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. J Prosthet Dent 1979; 41: 284-289. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(79\)90008-8](https://doi.org/10.1016/0022-3913(79)90008-8).
- 9) Hellsing G. Functional adaptation to changes in vertical dimension. J Prosthet Dent 1984; 52: 867-870. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4809083>.
- 10) Mohindra NK. A preliminary report on the determination of the vertical dimension of occlusion using the principle of the mandibular position in swallowing. Br Dent J 1996; 180: 344-348. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4809083>.
- 11) 河野正司. 咀嚼機能を支える臨床咬合論 —欠損補綴とインプラントのために—. 東京: 医歯薬出版; 2010, 95-99.
- 12) 大石忠雄. 下顎運動の立場からみた顎関節構造の研究. 補綴誌 1967; 11: 197-220. doi.org/10.2186/jjps.11.197.
- 13) 川畑博昭. 矢状面における各種顎頭位の研究特に顎頭安定位について. 補綴誌 1971; 15: 403-429. <https://doi.org/10.2186/jjps.15.403>.
- 14) 池田圭介, 河野正司, 土田幸弘, 松山圃士, 大竹博之. 矢状面における各顎頭安定位の立場からみたタッピング運動による水平的下顎位の検索. 補綴誌 1996; 40: 964-971. <https://doi.org/10.2186/jjps.40.964>.
- 15) Ammann S, Rodrigues A, Shetty NS, Shetty K, Augustine D, Patil S. A tomographic study of the mandibular condyle position in partially edentulous population. J Contemp Dent Pract 2015; 16: 68-73. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1637>.
- 16) 福島俊士. 習慣的開閉運動における顎頭運動の研究. 補綴誌 1971; 15: 267-290. <https://doi.org/10.2186/jjps.15.267>.

著者連絡先: 山下 秀一郎

〒101-0061 東京都千代田区神田三崎町
2-9-18 東京歯科大学パーシャルデンチャー
補綴学講座
Tel & Fax: 03-6380-9163
E-mail: syamashita@tdc.ac.jp