

## Changing Vertical Dimension: A Solution or Problem?

### 咬合高径の変更 —その是非について—

PETER E. DAWSON, DDS Founder, The Dawson Academy St. Petersburg, Florida

Volume 1, Number 1, 2008 : *VISTAS Complete and Predictable Dentistry*

#### THE CONCEPT OF BALANCE

咀嚼系全体の平衡はバランスに依存しています。安静時に下顎は下顎挙上筋と下制筋の弛緩時の長さの中でバランスがとられています (図 1)。相対する筋肉群の弛緩時の長さに影響を与える因子は、安静位における上下顎関係に影響を与えます。安静位では上下歯牙が接触しておらず上下顎の位置関係が安定していないため、安静位は最大嵌合位における上下顎関係の正確な決定要素とはなりません。最大嵌合時における上下顎関係の正確な決定要素は、挙上筋の反復的な収縮の結果として得られるのです (図 2)。この概念を理解するために歯科医師は、上下顎の歯牙が萌出するプロセス全体のバランスを理解する必要があります。対合する歯牙はそれぞれの萌出力のバランスが得られるまで萌出するのです (図 3)。萌出が停止するポイントは、閉口筋の繰り返しの収縮サイクルによって下顎が上顎に対して垂直的に位置決めされる事に起因して生じます。この

閉口筋によって得られる上下顎の位置関係が、閉口時の最大嵌合に調和をもたらすのです。咬合における咬合高径 (VDO) を理解するためのキーは、筋肉構造によって規定された下顎の垂直的顎位に適応した歯牙に関する理解であり、その逆 (歯牙に適応した下顎の垂直的顎位) ではないのです。もし反復的な筋収縮長が妨げられるなら、歯牙は最適な筋収縮長が得られるような閉口サイクルに適応しなくてはなりません。この適応のプロセスは必要に応じて歯槽骨の変化を生じさせ、生涯を

通しての咬合高径の維持として発現します。Rickettsらは、成人において下顔面の高径が年齢を重ねても一定であることを示しました。McAndrewsは1000人以上の矯正治療によって咬合高径が変化した患者を調査し、矯正治療による咬合高径の増加あるいは減少にかかわらず咬合高径が治療後一年以内に患者本来の咬合高径に戻ったことを示しています。McAndrewsの研究から中心位 (CR) における同時で均等な咬合接触

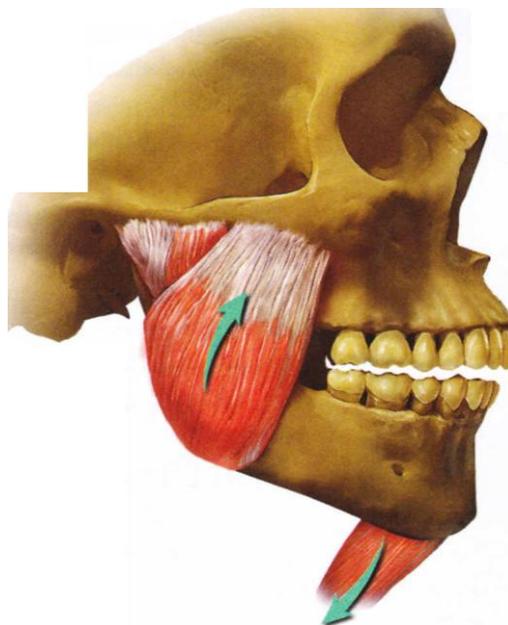


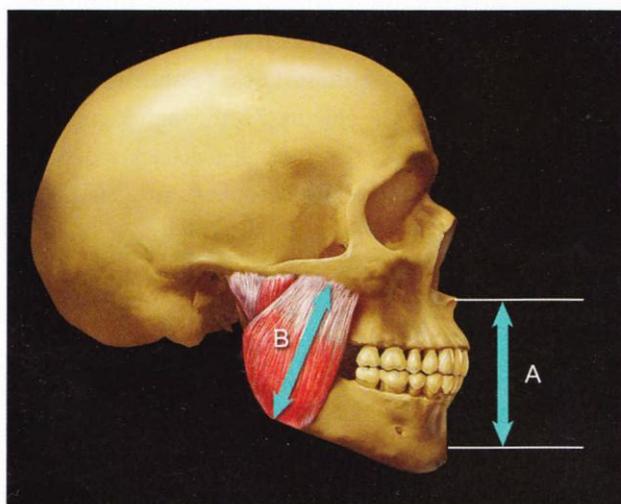
FIGURE 1 The mandible is in a sling of muscles that pull in opposite directions. When the muscles are in their resting stage, the teeth are separated. The space between the arches is called the freeway space. Anything (such as stress) that alters the balance between the opposing muscles changes the dimension of the freeway space.

と咬合高径の変化を結び付けることができれば問題を生じさせることなしに咬合高径を上下させられる可能性が示されたことによって、歯科プロフェッションが咬合高径を治療計画における一つの要因と見ていたこれまでの認識にも変化を与えました。もしこのことが行われれば、歯牙のセメントエナメルジャンクションと *interceptal bone* (適切な訳見当たらず) の関係は、咬合高径の増加あるいは減少として咀嚼筋の調和のとれた本来の次元を維持したまま変化しません。この見解は咬合高径の変化が歯槽骨の伸張あるいは後退というリモデリングの過程として生じるということを示しています。言い換えれば、安定した筋収縮長が得られるように歯槽骨は歯牙とともに移動し咬合高径を必要に応じて増加あるいは減少させるということです。この現象を認識してから、筆者は何百もの咬合高径を変化させられた実際の症例において整合性を持ってこのことを観察しています。今日、臨床医は咬合高径を変化させることによってなかには有利な症例があることを理解しています。また臨床医は不必要に咬合高径を増加させること

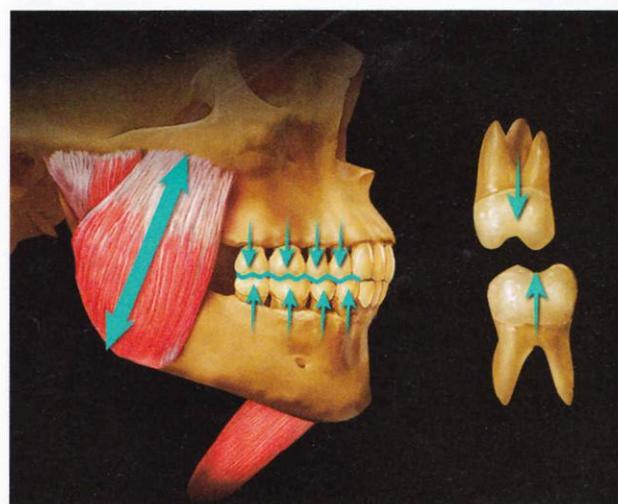
は避けなければならないことも理解しています。なぜならそれはその咬合高径が維持できないからです。しかしながら、このことを受け入れる前に歯科医師は顎頭位が咬合高径に与える影響を理解しなければなりません。

#### HOW CONDYLE POSITION AFFECTS VDO

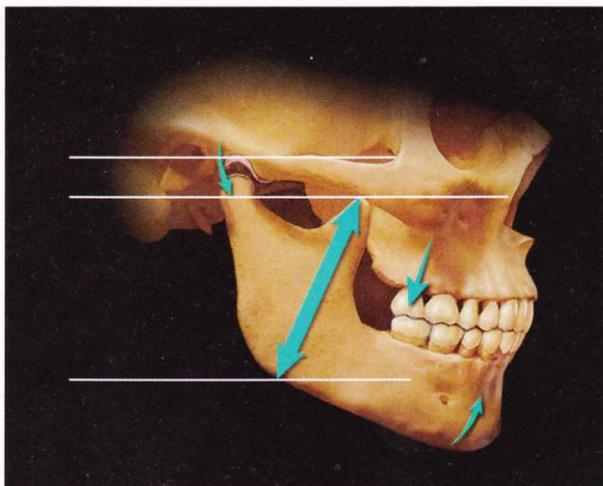
咬合高径の決定は挙上筋によります。なぜなら咬合高径とは最大嵌合位における上下顎の垂直的位置関係として確定された反復的な筋収縮長として得られるからです。この最大嵌合位における高径は筋肉によってコントロールされており、顎頭位とは無関係です。このことはもし最大嵌合位において顎頭が関節結節へと垂直的に下がった位置にあるならば (図 4)、そこから中心位へと上方に顎頭が移動したときに高径は短くなります (図 5)。診断用模型においてこの所見が認められる場合、もし咬耗の原因が中心位から前方位へのスライドに原因があるのなら前歯部の重度の咬耗に対するひとつの解決策を示しています。顎頭が中心位へと戻ることによって予知性を持って前歯部を修復



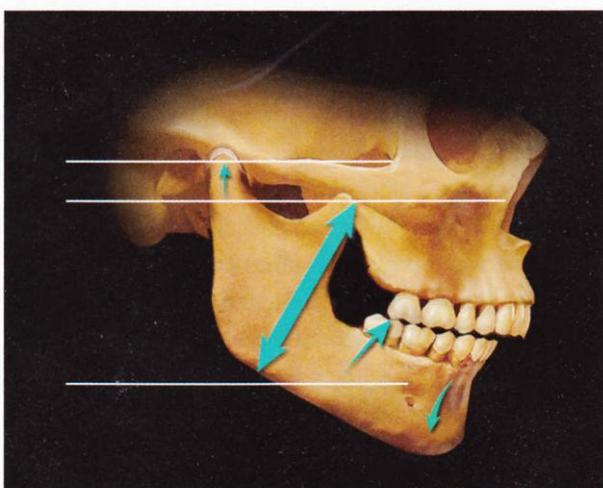
**FIGURE 2** The vertical dimension of occlusion (VDO) is measured when the teeth are together in maximum intercuspation. The determinant of VDO is the elevator muscles. The dimension can be measured from zygoma to the angle of the mandible (B). The dimension at (A) can vary depending on the position of the condyles so (A) is not a reliable determinant for VDO.



**FIGURE 3** Teeth erupt until the eruptive force is stopped by an equal opposite force. This force occurs at the jaw-to-jaw position that is determined by a consistent, repetitive contracted length of the elevator muscles. The eruptive force is present throughout life. Eruption can be stopped short of tooth contact by tongue position, habits such as thumb sucking, or occlusal appliances. Teeth erupt until something stops them.



**FIGURE 4** VDO occurs at maximum intercuspation, regardless of condyle position. A down-forward displacement of the condyles can result in an upward positioning of the anterior mandible.



**FIGURE 5** If displaced condyles are seated upwardly to CR the tendency is to shorten the zygoma-to-mandible distance. This shortening often occurs with an increased dimension at the anterior mandible. In such situations, the anterior face can be lengthened without interfering with muscle contraction length. This produces an increase of VDO for the anterior segment that can remain stable.

するためのスペースができます。なぜなら収縮時の筋肉長を阻害することなしに前歯部の咬合高径を増やすことができるからです。

### CLOSING THE VDO

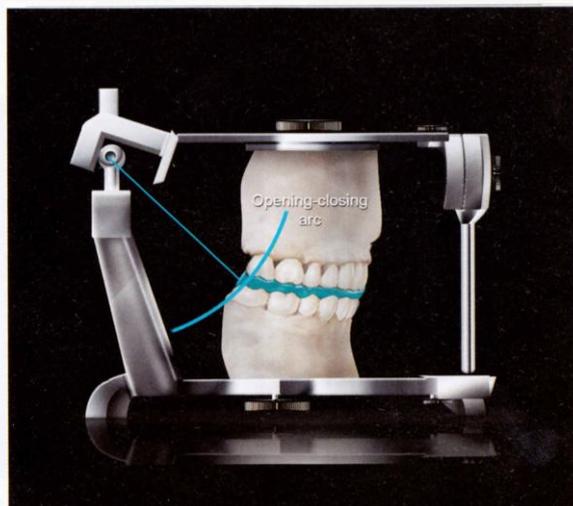
McAndrews の研究と筆者の長期にわたる数百の症例から、咬合高径を低くすることによる副作用

はないといえます。しかしながら重要な例外が一つあります。それは咬合高径を下げることによって deep overbite になってしまう場合です。この場合下顎前歯は上顎前歯へ水平的な力を及ぼし、これにより上顎前歯の fremitus (振とう) や咬耗、移動などを引き起こします。下顎の閉口路の性質上、力のベクトルが上方だけでなく前方に働くことを忘れてはなりません (図 6)。この下顎前歯の水平的移動は、前歯部の治療計画を立案する際にアドバンテージとなる場合があります。つまり咬合高径を下げることによって下顎前歯は前方へ移動し、中心位における前歯部の接触を改善できるのです (図 7A~図 7C)。逆に咬合高径を上げるとは下顎前歯が相対的に後方へ移動するので、切端咬合を呈しているような極度の咬耗の症例でとくにアドバンテージがあります。咬合の問題を抱える多くの症例の分析や治療計画の立案において、前歯部咬合状態の治療のゴールは最も有利な咬合高径を確立するためのファクターを決定することである場合があります。咬合高径の改変が与える影響を決定するための予知性の高い唯一の方法があります。それはフェイスポートランスファーされた診断用模型において中心位における咬合状態を診査することです。もし顎頭軸が記録されていれば、咬合高径の改変が与える正確な影響を前歯部および臼歯部の両方で評価することが可能です。

### EFFECT OF CHANGED

#### VDO ON POSTERIOR TEETH

治療計画立案時の重要な評価の一つとして、咬合高径の改変によって臼歯部の咬合状態がどのように変化するかということがあります。無視されがちな重要な影響として臼歯部における上下歯牙の頬舌的關係の変化があります。この現象は全体的な咬合干渉が存在する際の咬合分析においても認められます。診断用模型において中心位で完全な閉鎖が得られるように調整した場合、臼歯部における頬舌的關係の変化を伴って下顎歯列弓が閉



**FIGURE 6** A primary reason for mounting casts in CR, with a face-bow to record the condylar axis, is to determine tooth-to-tooth relationships in CR at different vertical dimensions. This is the only practical way to evaluate both vertical and horizontal positioning of the lower teeth in relation to the upper teeth.

口する際に明らかな閉口路の前方偏位が生じるに違いありません。この変化は前歯または臼歯部の関係に加えて、閉口時の咬合干渉が排除されることによる変化です。多くの症例を咬合分析することを通じて、筆者はなぜ歯科医師らが診断用模型を使用することのアドバンテージを受け入れないのかを理解できません。咬合高径についての決定が可能なのは、正確な開閉口運動を観察すること

によってなのです。咬合高径をわずかに変更するだけで、前歯部または臼歯部あるいは両者の咬合の不調和を修正することができるのです。とくに臼歯部の修復によって利益が得られるならば、この決定はより受け入れやすくなります。修復治療が必要ないケースでは、矯正治療の方が選択される場合もありますし、なかには外科処置が必要な場合もあるかもしれません。

### THE FALLACY OF "COMFORT" AS A DETERMINANT OF VDO

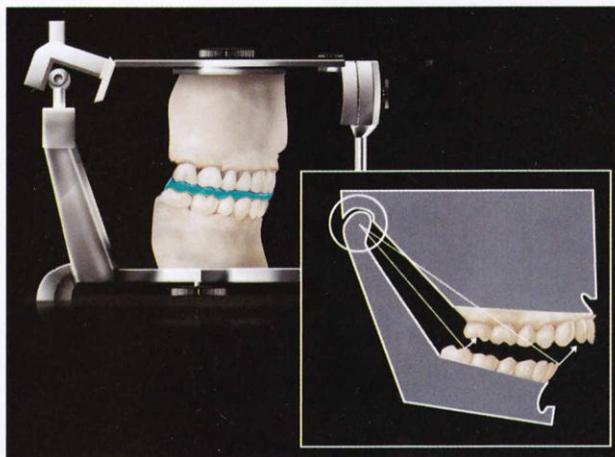
咬合高径に関する誤った認識の最たるものは、患者の快適さを基準として『試行錯誤』の中で咬合高径を変更していくというものです。スプリントやプロビジョナルによってその咬合高径を患者が受け入れられるかどうかをみるというやり方は、咬合高径の決定においては無意味で誤ったものです。咬合高径は患者の快適さとは無関係であり、中心位における咬合干渉が除去され中心位からの適切な滑走運動が与えられない限り咬合高径を上げようが下げようが患者に快適などないのです。このことが咬合高径を改変する際には最も重要なことです。このことへの理解に加えて、筋肉の状態を



**FIGURE 7A** Casts mounted in CR and closed to the first point of contact. Note the buccolingual relationship of the posterior teeth as well as the lack of contact for the anterior teeth. Reshaping the posterior teeth to allow closure to anterior contact in CR can determine accurately the VDO that is ideal for both vertical and horizontal positioning of the lower incisal edges in relation to the upper anterior teeth, an essential determination for predictable treatment planning.

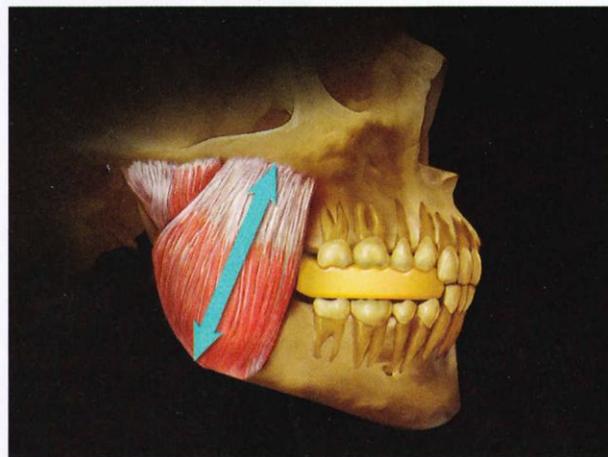


**FIGURE 7B** The diagnostic workup showing a corrected anterior relationship that can be achieved with complete predictability. Note the correction of the buccolingual alignment on the right side as the wider part of the mandible arced forward to align with the narrower part of the maxilla. Also note the less-than-ideal relationship on the left side that resulted from the changed VDO. Plans can be made in advance for either restorative correction or minor tooth movement to achieve a stable occlusal result.



**FIGURE 7C** Recording the correct condylar axis is essential for knowing the path of closure for the lower teeth. Many costly mistakes in treatment planning result from failure to take this critical step in occlusal analysis.

注意深く観察することは改変された咬合高径を不快症状なしに最適な筋収縮へと適応させることにつながります。実際、患者は自覚症状として歯槽骨の伸縮の変化のプロセスに気付くことはありません。咬合高径が本来の位置まで戻ってきたならば、僅かな咬合調整が必要になる時もあります。しかしながらこれらの調整が問題となることはめったにありません。もし咬合高径の変更が不快症状をもたらした場合でも、咬合-筋不調和に対する適切な診断のもとに製作されたオクルーザルアプライアンスを装着した時には即時の緩衝は一般的ではありません。咬合高径を高くしていたオクルーザルアプライアンスを除去し咬合調整をしっかり行えば、予知性の高いしかも良好な結果が通常得られます。咬合治療において良好な結果は得るためのキーポイントは咬合高径ではなく、中心位における咬合干渉の除去とそこからのスムーズな滑走を達成することなのです。咬合-筋由来の痛みに対処するためにオクルーザルアプライアンスだけに頼っている歯科医師は、TMDに関する鑑別診断と同様に予知性の高い咬合調整の詳細なポイントについて学ぶことに自分のエネルギーを向けたほうが賢明です。そうすれば TMD のどの



**FIGURE 8A** The typical result from segmental posterior bite-raising appliances. When teeth interfere with muscle contraction length by means of a segmental appliance, the covered teeth are intruded while the uncovered dentoalveolar segment elongates because the appliance separates it from opposing contact until eruption is stopped against opposing teeth.

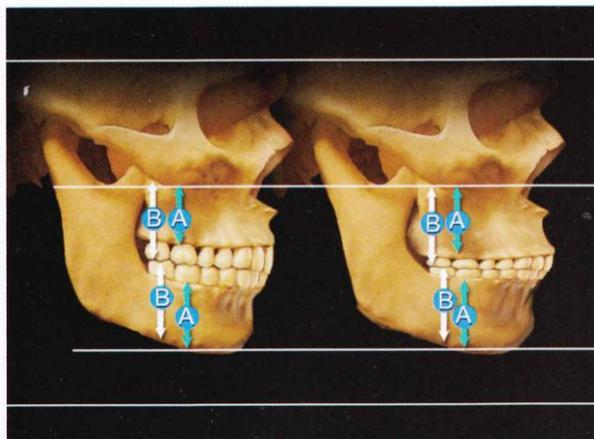
タイプが咬合調整によって良好な結果を得られるかを知るはずです。

### SEGMENTAL APPLIANCES

歯科治療における最悪な治療のひとつに、TMD の治療のための臼歯部の（部分的な）アプライアンスがあります。この治療で一般に言われている理論的根拠は、『TMJ の負担軽減』という間違っただけの考えなのです。臼歯部の咬合高径を上げたとして



**FIGURE 8B** Figure 8B Classic example of the stepped occlusion resulting from posterior segmental bite-raising.



**FIGURE 9** The typical response to excessive occlusal wear. The dimension from bone landmark to occlusal surfaces is unchanged (B) after the loss of tooth structure. The dimension from bone landmark to cemento-enamel junction (A) has elongated. These dimensions show that compensation for loss of tooth structure is matched by increased dimension of the alveolar bone.

も決して TMJ の負担を軽減することはできません。なぜならすべての咬合挙上筋は臼歯部の後方、つまり TMJ と歯牙の間に位置しているからです。Sicherll は筋肉は関節へと向かって作用するためすべての関節は常に負荷がかかっており、このことは生理学的法則であると述べています。咬合高径を上げることによって顎頭は回転し、このことは下顎を前下方へ移動させようとしします。しかし関節結節のスロープによって関節窩からはみ出すことはありません。臼歯部の部分的なアプライアンスを入れることのもう一つの問題はこのことが筋肉の反復的な収縮を阻害するということです。このことは前歯部の不安定な状態を引き起こし stepped occlusion を生じさせる原因となります (図 8A および図 8B)。前歯部の咬合接触がなくなることによって、下顎前歯の抑えがなくなり口唇の圧によって上顎前歯が舌側へと押されるのです。

#### "LOST" VERTICAL FROM WEAR

『失われた高径』という間違っただ意見を変更させるのは容易ではありません。しかしいくつかの素晴らしい研究によってこのことに反論できます。

重度の咬耗箇所における大規模な歯槽骨伸張のプロセスを観察することによって、咬合高径は常に補償的に一定に保たれていることが明らかになります。これは極度の習慣性ブラキシズムによって残根状態になるまで咬耗した歯牙においてもあてはまるのです。なぜなら骨の伸張が咬耗のペースを保っているからです。重度の咬耗を持つ患者で咬合高径を上げることは治療を行うに当たって唯一の論理的選択肢であるかもしれません。なぜなら咬合高径を上げない限り修復のための十分なクリアランスが存在しないからです。通常の歯槽骨のプロセスによれば咬合高径の変更は筋肉長にしたがって元に戻るように適応していくはずですが、咬合高径の増加によって筋肉の収縮力が増しこのプロセスはより促進されるかもしれません。重度の咬耗でさえ基本的には顔面高径に影響を与えないということを示したこれらの研究は、咬耗による歯冠長のロスに歯槽骨の伸張が補償していることを証明しています (図 9)。

#### CONCLUSION

下顎歯列弓が上顎歯列弓に接触する際の上下顎の垂直的位置関係は筋肉によって確立されます。挙上筋の反復的な収縮長の調和が得られるまで上下の歯牙は萌出するのです。上下歯牙の関係改善のために咬合高径を改変することは受け入れられる選択でありしばしばアドバンテージも多くあります。なぜなら咬合高径の変更によって開閉口路における垂直的な位置関係だけでなく水平的な位置関係にも影響を与えるからです。中心位における咬合の調和さえ確立されれば、改変された咬合高径が為害作用や不快な症状なしに本来の咬合高径へと自然に適応していくのです。もし咬合高径の改変を行うのであれば、最適な審美と機能的結果を達成するために最も確実な治療法が選択されなくてはなりません。