

## タイウイングブラケット

この治療法は、高品質のタイウイングブラケットを使用することで最も効果を発揮する。いくつかのセルフライゲーションブラケットは、ここ数年で評価されているが結果は良いものではない。それらには、ブラケットサイズの大形化、複雑さ、費用、患者の不快感、壊れやすさ、インダイレクトボンディングへの不向き、歯の移動に対するコントロール性の低さといった不利な点がある (B4)。推奨されるメカニクスを使用することが、これらすべての点において上回っていた。



図 2.05 この治療法は、高品質のタイウイングブラケット (左図) が用いられたときに最も効果を発揮する。

## レースバックとベンドバック

レースバックとベンドバックは、レベリングとアライニングの間、アンカレッジコントロールのために推奨されている。レースバック (p.107) は、主に小臼歯抜歯症例、もしくは犬歯の根尖が近心に向いているような非抜歯症例において使用される。それらは、犬歯歯冠のコントロールを助けるとともに、ある程度、犬歯を後退させることができる。

ベンドバック (p.107) は臼歯部での患者の快適性を確保する。また、一部の Angle II 級 2 類症例を除いて、望ましくない切歯の唇側移動を制限して前歯部の固定確保の助けとなる (第 8 章)。通常、ベンドバックとレースバックは必要に応じて、レクタングュラスチールのアーチワイヤーの段階まで使用される。



図 2.06 空隙閉鎖終了時の症例。高弾性ステンレスチールのワーキングワイヤーにボールフックが装着されている。アクティブタイバックはスライディングメカニクスの際に、弱い持続的な力を与えるために用いられる。必要に応じて顎間ゴムを用いることも可能である。

## スライディングメカニクス

著者らはスライディングメカニクスと歯のグループムーブメントについて、1989 年に初めて論文発表し、1993 年により詳細な情報を加えた (B1, p.25)。.019 × .025 ステンレスチールのワーキングワイヤー上、側切歯ブラケットの遠心部にフックを装着したフルアーチでのアプローチをずっと続けている (図 2.06)。アクティブタイバックは効果的に歯を移動するために弱い持続的な力を与える (p.112)。治療の後半では、パッシブタイバックが閉鎖した空隙を保持するために使用される。

現在では、装置除去の時期に近い治療終盤に空隙閉鎖を続ける目的で、弱い力のエラスティックチェーンを用いることが多くなっている (図 2.07)。これは空隙が開くことを防いで患者の失望を防止する。

ワイヤーの品質に関しては最大限の注意が払われる。このメカニクスは、特にワーキングワイヤーの .019 × .025 ステンレスチールにおいて、高い弾性係数を備える高品質ワイヤーを使用することで最大限の機能を発揮する (p.91)。



図 2.07 治療のフィニッシングでは、弱い力のエラスティックチェーンが用いられることが多くなってきた。それらは、空隙が開いてしまうことで生じる患者の失望を防ぐことができる。パッシブタイバックは、除去の時期が近づいてきた症例において、空隙が閉鎖した下顎歯列弓を維持するために用いられる。

## インダイレクトボンディング

正確なブラケットの位置づけは効率的な治療のために不可欠であり、特に垂直的な正確さを達成することが最も困難である<sup>5</sup>。Andrews は、臨床歯冠長軸の中央を使用し、そこを視覚によるブラケット装着のための位置目標として推奨した。著者らは数年間この方法を用いていたが、ブラケットを付け直す必要性がより少ないことを発見してから 1996 年にチャートやゲージへ回帰した (B2)。

インダイレクトボンディングは推奨される (図 2.08)。インダイレクトボンディングは最適な正確性 (第 6 章) を含むさまざまな利点があり、最新の材料と光重合方式がそれをより簡便にしている。インダイレクトボンディングのため、大臼歯や小臼歯部のブラケット配置に辺縁隆線を基準にする場合は、Kalange の方法<sup>6</sup>が有用である (p.71)。

## ホワイトスポット病変を減らすためのボンディング法

治療中のエナメル脱灰を減少、排除する目的で、特別なボンディング法が用いられている (p.73)。以前は各歯面でブラケットベースに接するだけの小さな範囲がエッチング処理されていた (図 2.09)。より望ましい方法は、歯の唇側面全体をエッチングし、その表面をシーラントの保護層でカバーする方法である<sup>7</sup>。時間はかかるが良い研究が現在進行しており<sup>8</sup>、この方法によってホワイトスポット病変が減少することが示唆されている。

## 歯科矯正用アンカースクリュー (TADs) やアンカープレート

TADs やアンカープレートを治療に取り入れることは、装置やメカニクスを変更する必要もなく容易である (第 8 章)。ミニスクリューは、最大固定が必要な場合、治療のさまざまな段階で用いることができる。それらは、レベリングとアライニングの際に臼歯を固定したり (図 8.14, p.110)、また、スライディングメカニクスの際にエラスティックやコイルスプリングの使用を助けたりすることができる。興味深いことに、外科的アンカープレートは確実性が高く、効果的な選択であることが証明されている (図 2.10)。それらは TADs に比べて埋入の際の侵襲が大きく、外科的にフラップを開ける必要があるため、通常は口腔外科医が埋入を行う。外科的アンカープレートはスクリュー型よりも失敗率が低く、とても信頼性が高い<sup>9</sup>。



図 2.08 インダイレクトボンディングは、最適な正確性をはじめとするさまざまな利点を備えている。Emiluma™ や Lumaloc™ などの最新の材料や、Valo™ による光重合がそれを簡単にくれている。

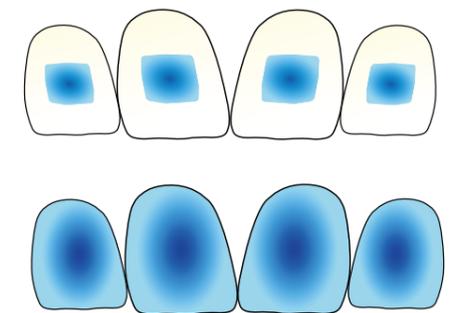


図 2.09 以前は、各歯面のブラケットベースに接する狭い領域しかエッチング処理されていなかった (上図)。現在の方法は、歯の唇側面全体をエッチングし、その表面をシーラントの保護層でカバーする (下図)。



図 2.10 アンカープレートは、埋入の際に外科的にフラップを開ける必要があるため、通常口腔外科医に埋入を依頼することになる。しかし、それらは TADs に比べて失敗率も低く、大変確実性が高い。Dr. Hugo De Clerck のご厚意による Bollard 型プレートの写真。

### 切歯のトルクコントロール

.019 × .025 ワイヤと .022 スロットには、トルクの大きさを 10° の遊びがあるため、上顎中切歯に +17°、上顎側切歯に +10°、そして下顎4前歯に -6° のトルクをブラケットに組み込むことが推奨される (図 4.14 ~ 図 4.16)。これらの値は、研究で得られた値と比較した場合、上顎中切歯に対してはより大きなパララルルートトルクを、そして下顎切歯にはさらなるラビアルルートトルクを加える必要性に対応している (B2, p.47, 48)。これらは 17 年間、著者らのもとでうまく機能している。

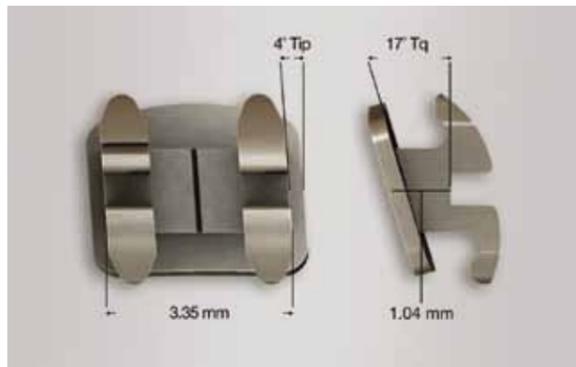


図 4.14 推奨する上顎中切歯のティップは 4° である。トルクは +17° で、研究値と比較してパララルルートトルク追加の必要性に応じている。インアウトは 1.04mm、幅径は 3.35mm である。

推奨する中切歯のトルク値は下記の不正咬合で役立つ。

- ・ I 級症例の治療では、適切な中切歯トルクが良い前歯の適合関係を達成するための助けとなる。
- ・ II 級症例では、II 級ゴムが上顎切歯のトルクロスを引き起こしたり、下顎切歯がレベリングや II 級ゴムによる影響で前方移動したりする傾向を補正する。
- ・ III 級関係の歯槽基底を有する症例では、前歯のトルクコンペンセーションが治療の役に立つ。

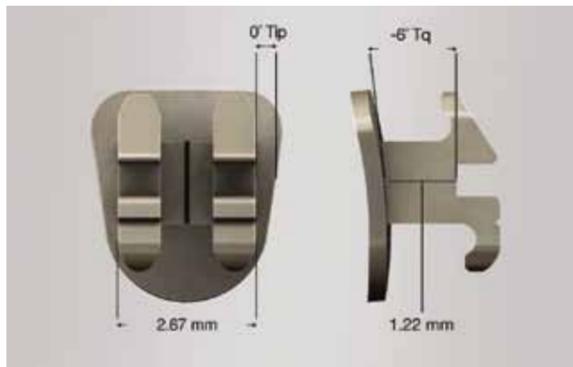


図 4.16 推奨する下顎切歯のティップは、0°、トルクは -6°、幅径は 2.67mm である。1.22mm のインアウトは、研究結果に基づいており、この厚さは、治療のフィニッシングにおいてワイヤーベンディングをしなくてもすむ仕様になっている。

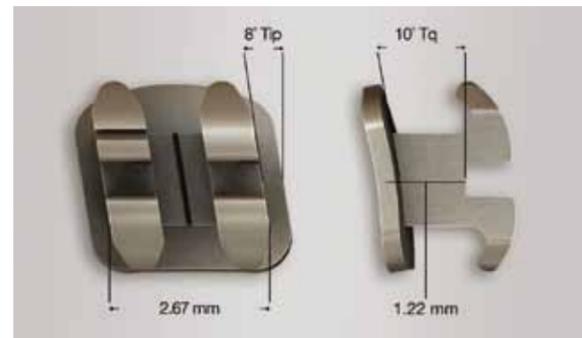


図 4.15 推奨する上顎側切歯のティップは 8° で、トルクは +10° である。インアウトは、1.22mm、幅径は 2.67mm である。このブラケットは口蓋側転位した上顎側切歯の症例において天地逆にして使われることがある (p.57)。

### 犬歯のトルクコントロールの 3つの選択肢

SWA 装置では、Andrews は上顎犬歯に -7° のトルクを、また下顎犬歯に -11° のトルクを使用した。しかしながら、これらの値は 120 例の非抜歯の成人症例からの研究値に基づいている。それらはおそらく広いアーチをもっていたため、これらは通常の矯正歯科医が扱う症例と比較するうえでは違う標本であった。臨床の場合において、-7° の上顎犬歯のトルクは多くの症例で納得のいくものであるが、下顎犬歯の -11° トルクは、歯肉部における歯根の膨隆を生じさせる。

著者らは、上下顎犬歯のトルクに対して 3つの選択肢を使い続けている (図 4.17)。それらは上顎犬歯に対し -7°、0°、+7° のトルク、下顎犬歯に対し -6°、0°、+6° で、前から推奨しているものである (B2, p.164)。トルクに対する選択肢を示し (図 4.18 ~ 図 4.21)、これらの臨床的適用については次章で論議される。

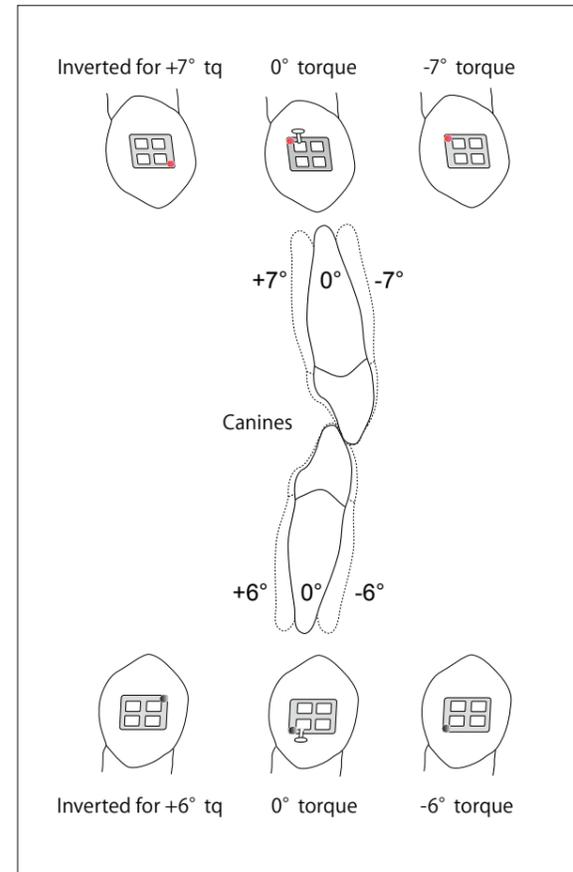


図 4.17 上下顎犬歯に 3つのトルクを選択肢を有することは有用であり、これらの臨床的応用については次章で議論される。

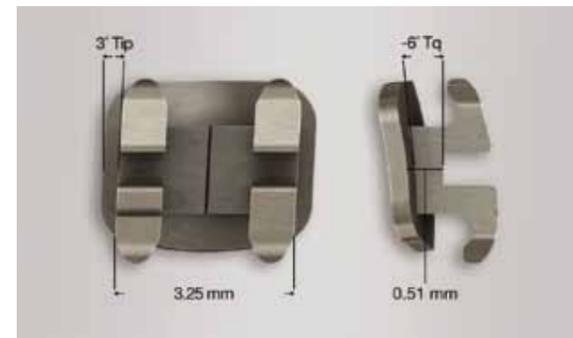


図 4.20 ここに示すフックなしの -6° トルクの下顎犬歯ブラケットは、追加のラビアルルートトルクが必要とされるような場合に使用される。もし天地逆に装着すれば、それは +6° の選択肢となり、付加的なリンガルルートトルクを与える。もしこのフック付きブラケットを使用しているなら、天地逆にする前にフックを切断する必要がある。

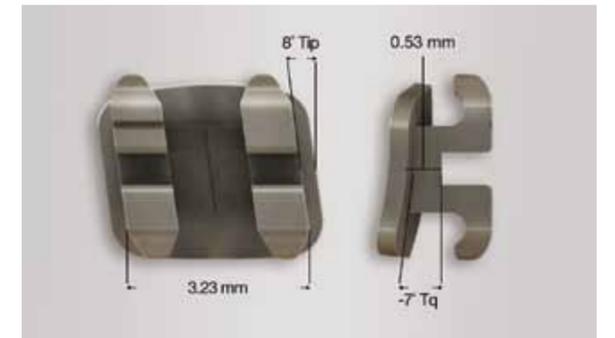


図 4.18 ここに示した -7° トルクの上顎犬歯フックなしブラケットは、ラビアルルートトルクの追加が必要となる場合に使用される。もし天地逆に装着すれば、これが +7° トルクとなってパララルルートトルクの追加をもたらす。もしこのフック付きのブラケットを使用している場合には、天地逆にする前にフックを切断する必要がある。

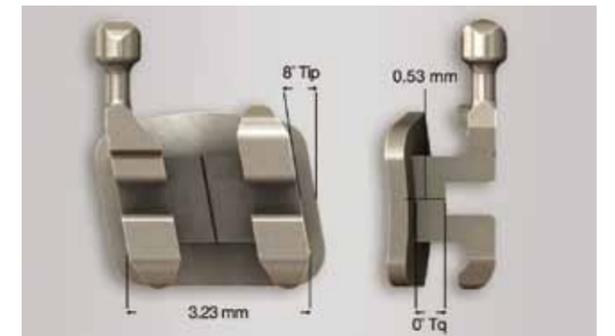


図 4.19 上顎犬歯ブラケットはすべて 8° のティップ、0.53mm のインアウト、そして 3.23mm の幅径である。ここに示すブラケットは 0° トルクで、多くの矯正歯科医が抜歯症例に対して用いることを好んでいる (これは歯の移動中に皮質骨から歯根を離し続ける)。

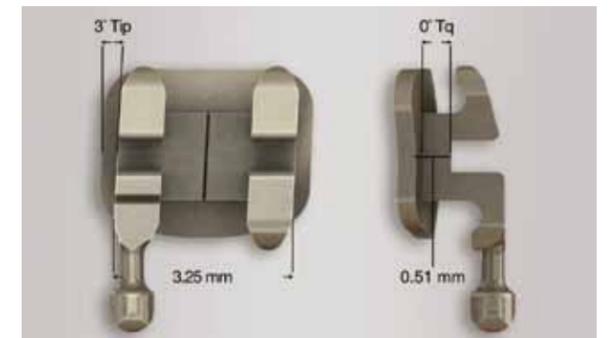


図 4.21 下顎犬歯ブラケットはすべて 3° のティップ、0.51mm のインアウト、そして 3.25mm の幅径である。ここに示すフック付きの 0° トルク下顎犬歯ブラケットは、多くの症例に適しているが -6° と +6° の選択肢がときどき必要である。

## 症例報告 IC (第I期)

この8歳3カ月の女性は、I級の咬合関係で上下顎歯列に中等度の叢生があった。彼女の下顎歯列は、中等度の Wilson 彎曲を伴う幅広い下顎歯槽底部を示していた。また、下顎中切歯部にわずかに歯肉退縮がみられた。

I.C.  
BEGINNING  
8.3 yrs

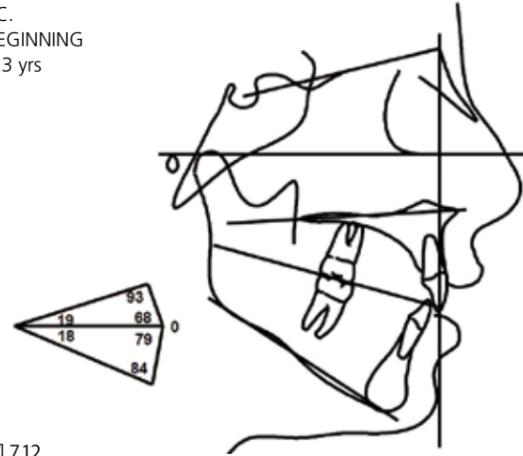


図 7.12

SNA 77°  
SNB 71°  
ANB 6°  
A-N ⊥ FH 1 mm  
Po-N ⊥ FH -11 mm  
WITS 0 mm  
GoGn SN 40°  
FM 33°  
MM 36°  
↑ 1 to APo 5 mm  
↓ 1 to APo 1 mm  
↑ 1 to Max Plane 93°  
↓ 1 to Mand Plane 84°

I.C.  
BEGINNING  
8.3 yrs

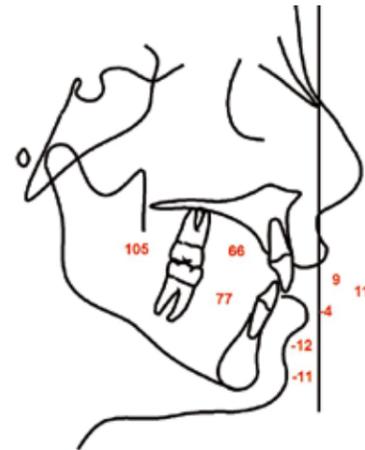


図 7.13

↑ Incisor torque to occl. plane 66°  
↑ Incisor tip to TVL -12 mm  
↑ Lip thickness 13 mm  
↑ Lip to TVL 3 mm  
  
Max. anterior height 27 mm  
↑ Lip length 18 mm  
↑ Incisor exposure 9 mm  
Inter-labial gap 11 mm  
  
Occlusal plane to TVL 105°  
↓ Incisor torque to occl. plane 77°  
↓ Lip thickness 12 mm  
↓ Lip to TVL -4 mm  
Soft tissue 'B' point -12 mm  
Soft tissue pogonion -11 mm

患者は、セファロ分析ではハイアングルの下顎下縁平面と急峻な咬合平面を呈していた (図 7.12 と図 7.13)。ハイアングルのパターンを反映し、上下顎切歯は舌側傾斜し、オトガイは後退していた。パノラマエックス線写真では、上顎第三大臼歯を除きすべての歯が発育中で、口呼吸を伴う鼻気道の問題が示唆された。



図 7.14



図 7.15



図 7.16



図 7.17



図 7.18



図 7.19



図 7.20



図 7.21



図 7.22

### オーバーストコントロールの継続

上顎歯列には .019 × .025 HANT ワイヤを再結紮し、下顎歯列には .016 × .022 HANT ワイヤを適用した。ローテーションコントロールのため、リングボタンを下顎の右側第二小臼歯と第一大臼歯に装着し、軽くエラスティックチェーンをかけた (図 9.156 と図 9.158)。

上顎歯列は .019 × .025 HANT ワイヤを再結紮した。下顎歯列には .019 × .025 HANT ワイヤを適用した。注目すべき点は、オーバーストをフラットなアーチワイヤのみを用いて改善したことである。このバイトオープニングの効果は部分的に切歯の前方移動によるものである。

第二小臼歯のローテーションを改善するため2つのエラスティックチェーンを入れる前に、下顎右側第一小臼歯が回転しないようにブラケットをワイヤで結紮した (図 9.153 と図 9.156)。

### 空隙閉鎖とわずかなII級の改善

上下顎に .019 × .025 のスチールワイヤを適用した (図 9.159、図 9.160、図 9.161)。この期間は上顎前歯の歯冠の大きさを評価し、必要があれば調整するために有効な時期でもある。下顎歯列の位置は IPR とレベリングによって確立される。側方歯群は I 級で、オーバージェットとオーバースト、そして前歯群が明瞭に観察できる。この時点で、上下顎の歯の適合は理想的な状態である。他の例では上顎前歯部において歯の幅径不足があり、レジン築盛が必要であった。一般的ではないが、上顎の歯が大きい場合には本症例のように大きなオーバージェットが残る。そのような際に上顎歯列の IPR を行うが、本症例では側切歯と犬歯間で行なった。上顎歯列の最終的な空隙閉鎖のために、アクティブタイバックを行った。下顎歯列の最終的な空隙閉鎖には軽いエラスティックチェーンを用いた。そのチェーンはローテーションコントロールを続けるため右側第二小臼歯までにした。

時々、上下顎にフラットな .019 × .025 のスチールワイヤを2カ月間ほど使用しても、過蓋咬合が完全に改善しないことがある。必要に応じて、上下顎ともに2~3mmのバイトオープニングカーブを付与してもよい。より大きな剛性をもつよう熱処理されたスチールレクタングュラーワイヤの使用は、バイトオープニングカーブの必要性を少なくする (図 9.147)。



図 9.150



図 9.153

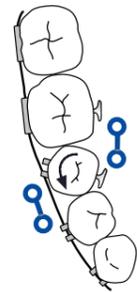


図 9.156 弱い力のエラスティックチェーンをローテーションした第二小臼歯の是正に用いた。第一小臼歯は回転しないようにワイヤで結紮した。



図 9.159



図 9.151



図 9.154



図 9.152



図 9.155



図 9.157



図 9.158



図 9.160



図 9.161