



図 2-44 舌側に 10° 傾けて埋入されたアンカースクリューは、緻密で厚い頬側皮質骨とのコンタクトが向上している。

2連のアンカースクリューの埋入

埋入後に連結される2連のアンカースクリューは、歯の三次元的移動のための絶対的固定源となる。ヘッドがレジンで連結された2本のアンカースクリューは、筆者の臨床経験では100%成功している。

2連のアンカースクリューは、ヘッド間隔を1mmとして平行に埋入する必要がある。アンカースクリューの本体間隔を2mmとするために、ホールまたはアンカースクリューの中心間の距離を3mmとし、アンカースクリューのヘッド間隔を1mm残す(図2-45)。

アンカースクリューのアンギュレーションは、欠損部の歯槽突起に埋入する場合には、解剖学的に重要構造物がないため問題とはならない。アンカースクリューの挿入点が、歯槽頂に対して2～3mm頬側にあり、挿入アンギュレーションが舌方向に10°となっている場合には(図2-46)、強固な頬側皮質骨を利用することができ、接着されるブラケットが極端に頬側に配置されることがない。頬側に配置されたブラケットは、頬の粘膜上皮に刺激を与えるおそれがある。

筆者は、歯間部のアンカースクリューは上顎で30～40°、下顎で20～60°の頬舌方向のアンギュレーションで埋入することを勧めている。ただし、歯根間に2本のアンカースクリューを埋入するには、アンギュレーションが骨表面に対して90°になるようにし(図2-47)、さらに、アンカースクリューを平行にする必要がある。90°のアプローチは歯根

接触の可能性を増大させるおそれがある。この場合歯根への損傷を回避するためのより注意深い施術が必要となる。

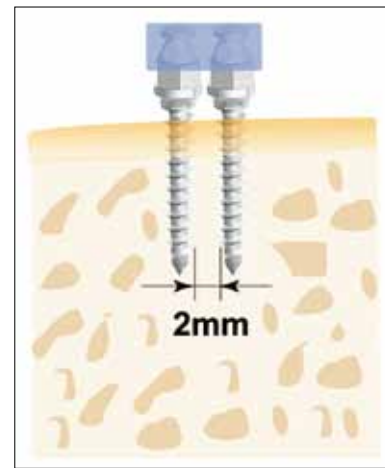


図 2-45 欠損部歯槽骨の2本のアンカースクリューは、平行にする必要がある。



図 2-46 2連のアンカースクリューのヘッドに装着されるブラケットは、頬への刺激を最小限とするために、隣接する歯列の頬側面と頬舌方向で同一レベルとする必要がある。



図 2-47 歯根間で骨表面に対して垂直に埋入されたアンカースクリュー。



図 2-48 セルフドリル法を用いた下顎前歯部へのアンカースクリューの埋入。



図 2-49 埋入されたアンカースクリュー。

上顎および下顎前歯部でのアンカースクリューの埋入

上顎前歯の皮質骨は薄く、密度が低いいため、セルフドリル法のほうが望ましい。この場所でのアンカースクリューの目的は、主として前歯の圧下である。可動粘膜領域に埋入される場合、切開が必要となる。力を加える際には、治癒後、アンカースクリューのヘッドが、軟組織に覆われる可能性が高いため、リガチャーワイヤーでの延長を行う必要がある。口腔前庭深くに埋入されたアンカースクリューは、持続的な不快感および炎症を引き起こす。したがって、歯肉歯槽との境界1mmまでの埋入が望ましい。この場所では切開を行う必要はなく、ヘッドが露出しやすいため、炎症および不快感は生じない。

歯根接触の可能性をなくすために、アンカースクリューは左右両側で骨表面に対して90°に向ける必要があり、咬合平面に対するアンギュレーションは、下後方に10°とする必要がある(図2-48、2-49)。

後臼歯部へのアンカースクリューの埋入

後臼歯部にアンカースクリューを埋入する詳しい手技については、第3章で論じる。

本書では、補綴前矯正のためのアンカースクリューの埋入に関する考察についてのみ論じる。全顎矯正治療のためのアンカースクリュー埋入については、『The use of microimplants in orthodontic treatment-clinical application of microimplants』(Park, 2002)に詳しく論じられている。

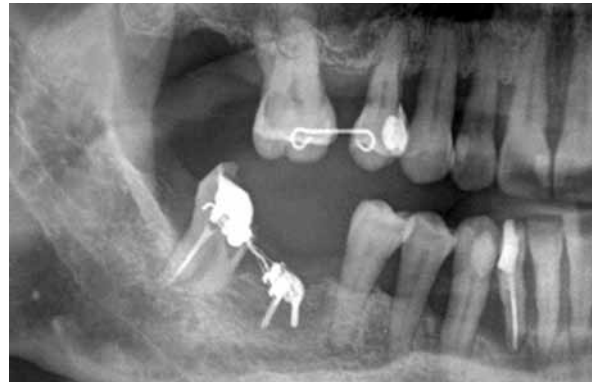


図 3-106 治療後 11 カ月。最終的にアップライトされた下顎第三大臼歯を示すパノラマエックス線写真および口腔内写真。

方牽引およびアップライトされ、患者は補綴科に転科した（図 3-106）。

舌側傾斜した下顎大臼歯のアップライト

舌側傾斜した下顎大臼歯のアップライトには、L ループ（Cureton, 1995）およびプレジションリングアルアーチ（Burstone, 1994）が一般に使用されている。しかし、これらの装置では歯にかかるアップライトモーメントにより、同時挺出力が発生する。舌側傾斜した下顎大臼歯のアップライトの結果、抵抗中心を回転中心とした回転により受動的挺出が生じる。歯の挺出により、咬合性外傷が引き起こされる（図 3-107）。これを防止するためには、圧下力の付加が必要である。これまで、鉗状咬合の歯に圧下力を付加する装置が工夫されたりしたが（Nakamura ら, 1995 年）。これは複雑で、固定源として多くの歯を必要とするという欠点がある。対照的に、アンカースクリューは、圧下力と側方力を同時に与えることができ（図 3-108）、また、きわめて単純である。必要とする装置は、アンカースクリューとリングボタンのみである。アンカースク

リューは、口蓋に向かって圧下力を負荷するために口蓋斜面に埋入することができる。上顎第一および第二大臼歯の歯根は歯冠に対して遠心に位置しているため、アンカースクリューは第二大臼歯の歯冠の近心 1/4 で口蓋斜面に埋入することが可能である。下顎第二大臼歯の頬側には広いスペースがあり、第二大臼歯の頬側の骨表面から歯根まで約 5mm であるため（Park, 2002）、アンカースクリューを第二大臼歯の中心で頬側歯槽骨に埋入することができる。下顎第二大臼歯の頬側歯槽骨には平坦な部分が

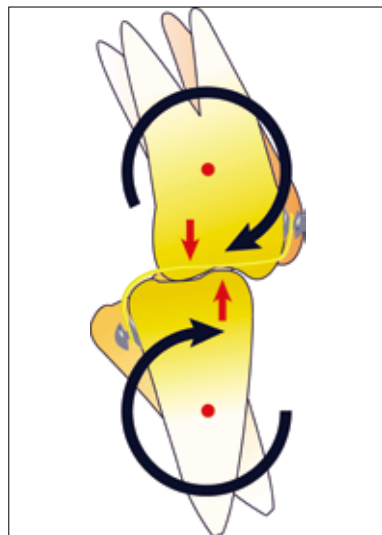


図 3-107 臼歯部鉗状咬合の治療のためのクロスゴムによるフォースシステム。

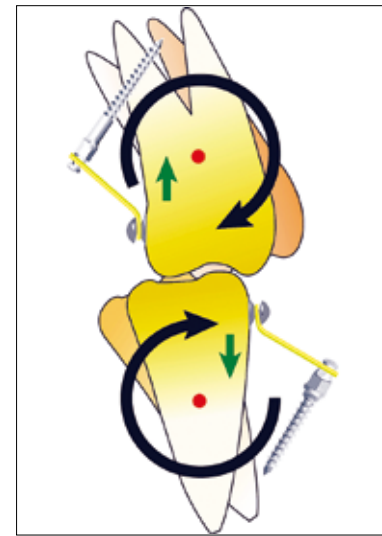


図 3-108 臼歯部鉗状咬合の治療のためのアンカースクリュー使用によるフォースシステム。

あることがあり、アンカースクリューは大臼歯の長軸に対してほぼ平行に埋入することができる（図 3-109）。このアンカースクリューの位置であれば、

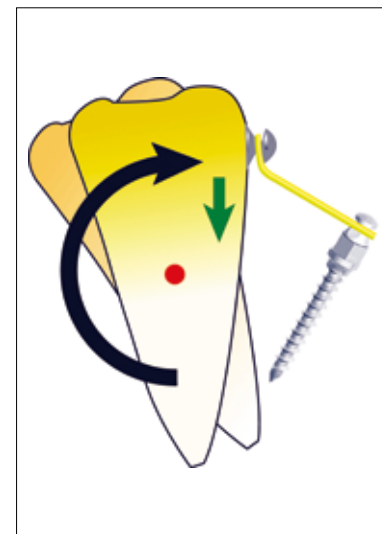


図 3-110 舌側傾斜した下顎大臼歯の治療のための下顎アンカースクリュー使用によるフォースシステム。

力による近心および遠心傾斜が発生しない。この部位のアンカースクリューは、舌側傾斜した下顎大臼歯のアップライトのための力と圧下力とを同時に発生させることができる（図 3-110）。

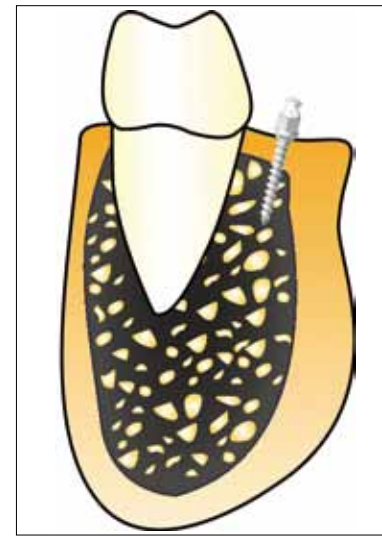


図 3-109 下顎第二大臼歯の頬側スペースは、アンカースクリューを埋入しやすい場所である。

症例 7

49 歳の男性患者に鉗状咬合がみられた。下顎左側第二大臼歯が舌側に傾斜していた（図 3-111, 3-112）。頬側への力と同時に圧下力を加えるために、アンカースクリュー（AN12-206, Absoanchor®, Dentos Co Ltd, Daegu, Korea）を第二大臼歯の頬側歯槽骨に埋入し、リングボタンを咬合面に接着した（図 3-113）。咬合が緊密すぎたため、エラスティックが断裂した。よって、リングボタンを頬側面にボンディングし、アンカースクリューからリングボタンに頬側・圧下力を加えた（図 3-114）。鉗状咬合は改善し、12 カ月治療後に正常な咬合が得られた（図 3-115）。舌側傾斜した下顎第二大臼歯の矯正に要した装置は、1 本のアンカースクリュー



図 3-111 舌側傾斜した下顎第二大臼歯。



図 5-44 17 カ月目。



図 5-45 22 カ月目。間接固定源として使用するために、アンカースクリューを第一大臼歯に連結固定した。



図 5-46 22 カ月目のパノラマエックス線写真。



図 5-47 29 カ月目の第三大臼歯近心側の骨量の減少を示すデンタルエックス線写真。

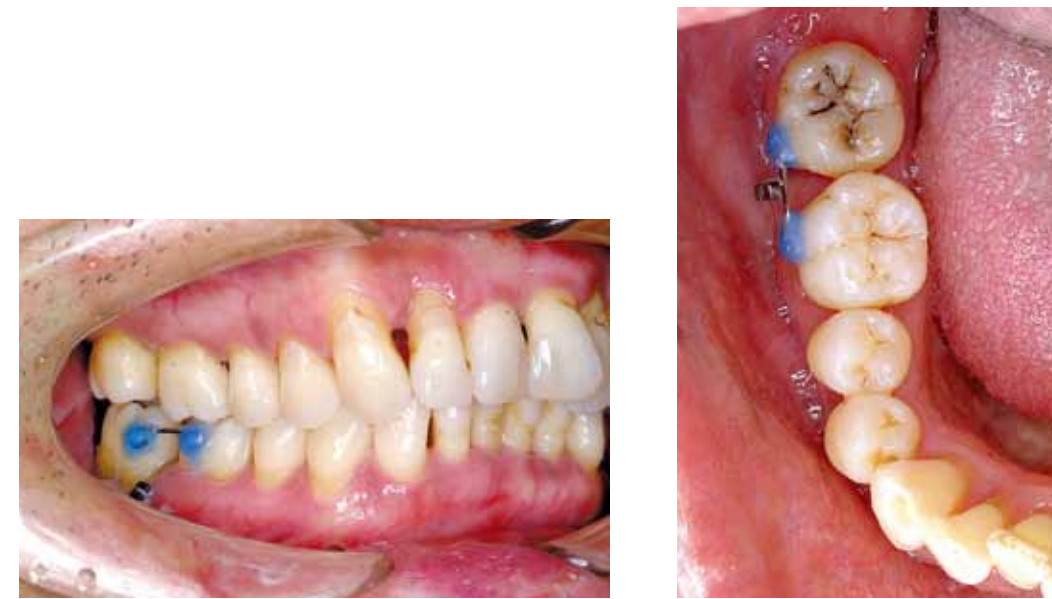


図 5-48 治療後の口腔内写真（30 カ月目）。

る（図 5-45, 5-46）。第三大臼歯の近心で軟組織の折り重なりにより引き起こされた裂開を改善する必要があったが、これは行われなかった。29 カ月後、エックス線写真において第三大臼歯の近心で骨量の減少が確認された（図 5-47）。さらに残りの空隙 1 mm を閉鎖し、第三大臼歯をアップライトするのに 8 カ月を要した。治療期間は 30 カ月であった（図 5-48）。治療後、若干の動揺（約 1 mm）があった第三大臼歯を安定させるために、固定式保定装置をボンディングし、定期的な歯周検査を行った。

考察

第三大臼歯の近心側で骨量の減少が確認された。下方への軟組織の折り重なりが骨量減少をもたらしたと考えられる（Wehrbein ら, 1995）。青年期の患者においては、第三大臼歯の前方牽引は容易かつ迅速に進行し、歯周組織の問題が引き起こされることもない。しかし、成人患者においては、ゆっくりと進行し、炎症および骨量減少などの問題が引き起こされる可能性がある。

23 カ月目には、歯の移動を一時的に止め、歯周炎のために保存的な治療が行われた。骨量減少は、新たな骨形成により部分的に回復したが、この中断

により総治療期間が増加した。

もし、アンカースクリューを第二小臼歯と第一大臼歯の間に埋入したのであれば、セクショナルアーチワイヤーを作用させる十分なスパンが得られ、第一大臼歯を間接固定源として使用しなくてもよかったのかもしれない。

間接固定源を用いた下顎大臼歯の前方牽引

症例 5

44 歳の女性患者は、下顎右側第二大臼歯の欠損



図 5-49 近心傾斜した下顎右側第三大臼歯を示す口腔内写真。

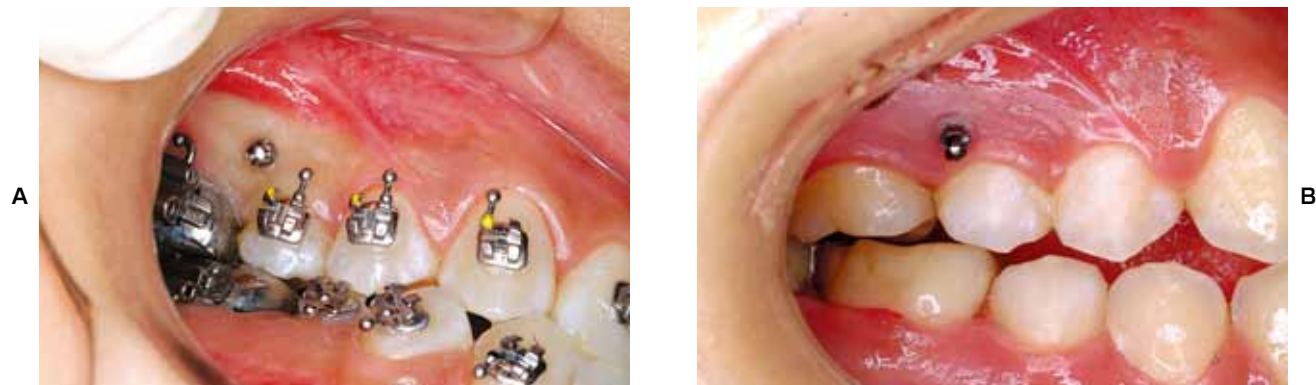


図 8-5 骨表面に対して直角に埋入され、力が加えられている間に近心傾斜したアンカースクリュー (B)。

埋入後にアンカースクリューが動揺したらどうするのか？

埋入後 2～3 カ月の間に動揺があった場合、ハンドドライバーでアンカースクリューを締め付け、1～2 カ月間待つか、またはきわめて弱い力を負荷してみる (図 8-6)。

筆者の経験では、30～40 % の動揺を示したアンカースクリューは締め付け後に安定していた。すなわち、アンカースクリューの動揺は締め付け後に減少し、骨結合したということである。このことは、感染していないアンカースクリューは、締め付け後に再び骨結合が可能であるという報告 (Ivanoff ら, 1997) により裏付けられる。間違っ引き抜かれたデンタルインプラントは交換後に成功するという報告 (Ogunsalo, 2004) は、この仮定を裏付けていると考えられる。したがって、動揺がある場合は、



図 8-6 ごくわずかに動揺するアンカースクリューは、新たな締め付けで再び固定源として使用された。

アンカースクリューを締め付け、1～2 カ月待ち、後で弱い力を加える。アンカースクリューがさらなる動揺を示して明らかに失敗した場合、新しいアンカースクリューを埋入すればよい。

上顎洞は制限的な要素か？

上顎洞が十分な大きさである場合、その部の骨量が少なくなるため、アンカースクリュー失敗のリスクが増すおそれがある。しかし、この場合のアンカースクリューは、頬側と上顎洞側の皮質骨、両者に固定源をもつことになり、きわめて強固となる。さらに、このようなケースは通常、成人患者で生じ、成人は皮質骨が緻密である。よって、この種の固定源は、高い抵抗力をもち、その能力という点で問題とはなりにくい。

アンカースクリューは間違っ上顎洞に先端が侵



入することがあっても、そこに炎症を引き起こしたりすることはない。

合併症について

アンカースクリュー周囲の炎症

炎症は、主要な合併症の一つであり、もし炎症があれば安定性が脅かされる。口蓋斜面に埋入したアンカースクリューは、薄い可動粘膜の頬側と比較すると、咀嚼粘膜が厚く、炎症に強く抵抗するため、成功率が高かったことを筆者は報告している (Park, 2003)。Cheng ら (2004) によれば、歯肉に埋入したアンカースクリューは、可動粘膜に埋入したものよりも成功率が高かった。また、炎症は間違いなくリスク要因であるという主張もある。Park ら (2006) による研究では、炎症は重要なリスク要因の一つとして挙げられている。前庭深部



図 8-7 可動粘膜深くに埋入したアンカースクリューは炎症を起こした。



図 8-8 歯肉のアンカースクリューには炎症がない。

の可動粘膜に埋入したアンカースクリューは炎症を起こしやすく (図 8-7)、一方、歯肉 (図 8-8) や口蓋部の咀嚼粘膜 (図 8-9) に埋入したアンカースクリューは、比較的炎症に抵抗性がある。

付着歯肉にアンカースクリューを埋入することは、炎症を最小限とする有効な方法であることを強調したい。しかし、この領域は、歯根の根尖部よりも根間スペースが狭い場所である。また、前歯部を歯体移動でリトラクションするには、小臼歯抜歯の場合、アンカースクリューを可動粘膜に埋入する必要がある。付着歯肉から歯槽粘膜との境界下 1 mm までに埋入したアンカースクリューは炎症を起こしにくい (図 8-10)。

炎症を最小限とするために、口腔衛生的見地からのしっかりとしたコントロールが不可欠である。食物残渣や菌垢がアンカースクリューおよび Ni-Ti コイルスプリングの周囲に蓄積し、炎症を引き起こすことがある (図 8-11)。時には、アンカースクリューの周囲に歯石が付着しているケースもある。歯磨きは、アンカースクリュー辺縁部の粘膜を刺激し、スクリューに対して不意の大きな力を加えてしまう傾向があり、さらには Ni-Ti コイルスプリングを外してしまうおそれもある。ウォーターピックなどの使



図 8-9 口蓋咀嚼粘膜に埋入したアンカースクリューは炎症に対して抵抗性がある。