

# 歯科矯正用アンカースクリューガイドライン

第二版

公益社団法人 日本矯正歯科学会

—目次—

I. 序論	p. 5
II. 本論	p. 8
II-1. アンカースクリュー	p. 8
〈材質〉	
〈表面性状〉	
〈形状〉	
CQ: アンカースクリューの形状はどのように選択すべきか?	p. 8
CQ: アンカースクリューの直径と長径の選択基準は?	p. 9
II-2. 植立部位の選択と診査	p. 14
II-2-1. 植立部位の解剖学的検討	p. 14
〈植立が推奨される部位〉	
CQ: アンカースクリューの植立が推奨される部位はどこか?	p. 15
【植立部位に関するエビデンス】	
II-2-2. 植立部位の術前診査	p. 20
CQ: アンカースクリューの適切な植立部位を選択するにはどのような術前診査が必要か?	p. 20
〈皮質骨厚および粘膜厚に対する診査に関する記載〉	
〈歯槽部における歯根間距離の診査に関する記載〉	
〈その他近隣組織に対する診査に関する記載〉	
II-3. 植立術式	p. 23
II-3-1. 植立の準備	p. 23
CQ: アンカースクリュー植立前にどのような準備が必要か?	p. 23
〈施術環境の整備について〉	
〈器械器具の準備について〉	
II-3-2. 植立の術式	p. 24
CQ: 安全で確実なアンカースクリューの植立方法はどうか?	p. 25
〈植立方法・術式に関する記載〉	
〈アンカースクリューの植立角度（傾斜度）に関する記載〉	
〈植立時に行う診査に関する記載〉	
II-3-3. 使用後の器械器具の処理	p. 28
CQ: 植立に使用した器械器具にはどのような処理が必要か?	p. 28

II-4. アンカースクリューを用いた歯の移動メカニクス	p. 29
1) 固定法の種類	p. 29
2) 抜歯治療のメカニクス	p. 29
a. 固定効果と前歯移動様相	
CQ: 抜歯治療におけるアンカースクリューの固定効果は?	p. 29
CQ: 抜歯治療における直接固定法と間接固定法の有効性は?	p. 29
b. 前歯舌側移動のコントロール	
CQ: スライディングメカニクスによる上顎前歯の舌側移動において、前方部ワイヤーに設定したフックの長さにより上顎前歯移動様相は変わるか?	p. 30
CQ: スライディングメカニクスによる上顎前歯の舌側移動において、アンカースクリューの植立部位により上顎前歯移動様相は変わるか?	p. 30
3) 大臼歯遠心移動のメカニクス	
CQ: 上顎大臼歯の遠心移動にはどのようなメカニクスがあるのか?	p. 30
CQ: 上顎大臼歯の遠心移動はどの程度可能かまた移動速度は?	p. 30
CQ: 下顎大臼歯の遠心移動はどの程度可能か?	p. 30
CQ: 下顎大臼歯の遠心移動限界の診断はどのように行うのか?	p. 31
4) 大臼歯圧下のメカニクス	
CQ: 大臼歯の圧下はどの程度可能か?	p. 31
CQ: 大臼歯の圧下により下顎骨のオートローテーションは生じるのか?	p. 31
CQ: 大臼歯の圧下による下顔面高の減少をはかる際の注意点は?	p. 31
CQ: 臼歯歯根に上顎洞底が近接している場合に臼歯圧下は可能か?	p. 31
5) 前歯圧下のメカニクス	p. 31
6) その他	
a. 口蓋用アンカースクリュー	p. 32
CQ: 口蓋用アンカースクリューにより上顎大臼歯の遠心移動はどの程度可能か?	p. 32
CQ: 歯列正中のコントロールは可能か?	p. 32
II-5. 植立後の取り扱い	p. 39
CQ: 即時牽引を行った場合の成功率は?	p. 39
CQ: どの程度の矯正力に耐えられるか?	p. 39
CQ: アンカースクリューに顎整形力を適用しても問題ないか?	p. 39

II-6. 植立後の口腔衛生管理	p. 41
CQ: 術後の抗生物質の投薬は必要か?	p. 41
CQ: 植立後の口腔衛生管理はどうあるべきか?	p. 41
〈患者への指導〉	
〈植立時に推奨される事項〉	
II-7. 撤去術式	p. 43
CQ: 安全なアンカースクリューの撤去はどのように行うか?	p. 43
〈撤去時のトルク値に関するもの〉	
〈撤去方法・術式に関するもの〉	
II-8. 保定と予後	p. 45
CQ: 大臼歯圧下後の安定性は?	p. 45
〈上顎大臼歯圧下〉	
〈下顎大臼歯圧下〉	
II-9. リスクと対策	p. 46
II-9-1. 植立時のリスクと対策	p. 46
CQ: 歯根損傷のリスクと対策は?	p. 46
CQ: 上顎洞への穿孔のリスクと対策は?	p. 47
CQ: アンカースクリューの破損のリスクと対策は?	p. 47
II-9-2. 植立後のリスクと対策	p. 48
CQ: 粘膜の炎症のリスクと対策は?	p. 48
CQ: 動揺・脱落のリスクと対策は?	p. 49
II-10. 滅菌・消毒・保管・廃棄について	p. 53
〈アンカースクリュー本体について〉	
〈ハンドドライバ等埋入機器について〉	
〈使用後の処理について〉	
II-11. アンカースクリューの植立に影響する全身のリスクファクター	p. 54
〈禁忌〉	
〈原則禁忌〉	
〈成長期小児への適用〉	

Ⅱ－１２．施設基準と術者の資格	p. 56
〈設備要件〉	
〈資格要件〉	
Ⅱ－１３．歯科矯正用アンカースクリューの保険導入	p. 56
Ⅱ－１４．教育研修	p. 57
Ⅲ．アンカースクリューを用いた顎整形的アプローチ	p. 58
Ⅳ．歯科矯正用アンカープレート（仮称）について	p. 61
1. 適応と考えられる症例	
2. 埋入部位	
3. 埋入および撤去について	
4. 起こり得る不具合	

## I. 序論

近年、顎矯正手術や骨折処置の際に使用される骨接合用品が、矯正治療における歯の移動の固定源（所謂、歯科矯正用アンカースクリュー：以下、アンカースクリューと称する）として流用されてきた。しかしながら骨接合用品は、顎骨や歯槽骨の骨折または顎顔面変形症の顎外科手術に用いることを目的に薬事承認された医療機器であるため、アンカースクリューとしての使用は、歯科医師個人の裁量と自己責任による適応外使用となっていた。そこで、公益社団法人日本矯正歯科学会は、学会のホームページ（2006年6月・2007年4月）やNews Letter（2008年3月）を通じてアンカースクリューの取り扱いについて注意を喚起してきたのは周知のとおりである。一方、欧米諸国においては、既にこのような医療機器がアンカースクリューとして薬事承認され、矯正治療における有効な固定源として広く臨床使用されており、学術文献等にその使用例が数多く発表されている。

公益社団法人日本矯正歯科学会は、このような骨接合用品をアンカースクリューとして使用している現状が「適応外使用に係る医家向け医療機器の取扱いについて」（医政研発第0522001号，薬食審査発第0522001号：平成18年5月22日）（二課長通知）に該当すると厚生労働省より指導を受け、このような医療機器が日本国内でも臨床試験成績（治験）によらず、薬事承認上適切に製造販売され、そして臨床使用できるように「矯正用インプラントアンカー（仮称）適応拡大の要望書」（平成19年10月30日付）を提出した。また、これを受け、公益社団法人日本矯正歯科学会、日本歯科矯正器材協議会および日本歯科材料工業協同組合の三者が、国内外の学術論文等に基づき「矯正用インプラントアンカー（仮称）の適応拡大に係るサマリー」を厚生労働省医政局長および医薬食品局長宛てに提出した（平成21年7月8日付）。そして厚生労働省医薬食品局、独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）で審理され、インプラントアンカー（仮称）の公知申請が認められ、“歯科矯正用アンカースクリュー”として一般的名称が新設された（官報第5851号：2012年7月27日）。その後、複数企業の製品の薬事承認を受け、製品の適応拡大要望を提出した日本矯正歯科学会として、アンカースクリューの安全かつ適正な使用のための指針作成、患者が同製品のメリット、デメリットを理解できるような情報提供が必要との見地から、「歯科矯正用アンカースクリューガイドライン」を作成した（平成24年9月26日発行）。

第一版発行後約5年が経過しており、アンカースクリューの臨床応用の拡大や新たな使用法の考案など状況が変化しており、これに対応すべく第二版の改訂版の発行に至った。第二版では、以下に関し追記補充し、改訂を行う。

- 1) アンカースクリューに関する前回発行後の新たなエビデンスの補強を行う。

- 2) 複数のアンカースクリュー（通常2本～4本）により口蓋の組織外にプレート体や歯の牽引のための附属構造を保持し矯正力適用の固定源とするシステムなど口蓋に関する報告が増加していることを受け、口蓋への植立に関するガイドラインを追記する。
- 3) 近年アンカースクリューを、歯の移動の矯正力適用の固定源として利用するだけでなく、上顎骨の拡大や上下顎間関係の改善など顎整形力適用の固定源として利用することが報告されている。アンカースクリューへの顎整形力の適用に関し、エビデンスを整理し、適用外使用であるため保険診療の範囲外であることを注意喚起する。
- 4) いわゆる骨接合用のプレート的一端を口腔粘膜の組織内に埋入固定し他端を組織外に設置し歯の移動の固定源として利用する歯科矯正用アンカープレート（仮称：以下、アンカープレート）は薬事承認を受けておらず保険診療の適用外である。現状では、各歯科医師の裁量権の範囲で患者からの同意を得たうえで適用外使用とされている。しかしながら適用外で使用され始めてから既に四半世紀を過ぎていること、現状において一定の医療ニーズがあること、適用可能になれば顎変形症や口蓋裂症例など難症例治療の質の向上が期待されること、欧米でも有効な固定源として広く臨床使用され治療効果が報告されていること、などを鑑み、アンカープレート使用のガイドラインを追記する。

## 1. アンカースクリューガイドライン作成の目的

アンカースクリューを使用するにあたり、安全で良質な医療を患者に提供するために、

- 1) アンカースクリュー使用にあたり、現時点で適正と考えられる適応と術式、その取り扱いを示すこと、
- 2) 治療レベルの施設間格差を少なくすること、
- 3) 治療の安全性と治療成績の向上をはかること、
- 4) 適正な治療を行うことにより、人的・経済的な負担を軽減すること、
- 5) 医療従事者と患者の相互理解に役立てることを目的とする。

## 2. 対象

本ガイドラインは、アンカースクリューを用いる矯正歯科医を対象とする。

## 3. 責任

本ガイドラインに記載されている内容に関しては、公益社団法人日本矯正歯科学会が責任を負うものとする。しかし、治療結果に対する責任は直接の治療担当歯科医師に帰属すべきものであり、学会は責任を負わない。使用に際しては、アンカースクリューの目的、必要性、有効性、代替の治療法などについて、患者に十分な説明を行い、必ず文書により同意を得ることとする（インフォームド・コンセントおよびインフォームドチ

ヨイス)。特に、動揺、脱落、感染、破折、歯根への接触等のリスクに関しては説明義務を有する。

#### 4. 作成の基本方針

ガイドライン作成にあたっては、公益社団法人日本矯正歯科学会医療問題検討委員会の中に歯科矯正用アンカースクリューガイドライン策定ワーキンググループを設置し、十分な検討を経て原案を作成し、さらに学会内外の意見を取り入れて最終案をまとめ、学会の承認を経て発刊する。

このガイドラインは、治療技術の進歩とエビデンスの蓄積に応じて随時改訂する。

#### 5. 本ガイドラインで使用しているエビデンスレベル(EL)

- I システマティックレビュー/メタアナリシス
- II 1つ以上のランダム化比較試験
- III 非ランダム化比較試験
- IV 分析疫学的研究（コホート研究や症例対照研究）
- V 記述研究（症例報告やケース・シリーズ）
- VI 患者データに基づかない専門委員会や専門家個人の意見

#### 6. 勧告（推奨度）の強さの分類

- A 行うように強く勧められる
- B 行うように勧められる
- C 行うように勧めるだけの根拠が明確でない
- D 行わないように勧められる



## II. 本論

### II-1. アンカースクリュー

歯科矯正用インプラントは、矯正治療の歯の移動の固定源として利用することを目的に、歯槽骨あるいは顎骨に埋入・植立されるインプラントの総称である。歯科矯正用インプラントのうちスクリュー形状のものが、アンカースクリューと分類され、通常は歯槽骨あるいは顎骨に単体で植立され、粘膜組織外に露出したスクリュー頭部が矯正力適用の固定源となる。

#### <材質>

アンカースクリューに使用される材料としては、破折を回避するための適度な強度と生体親和性が同時に考慮されなければならない。アンカースクリューに適した材料についてのエビデンスは無いが、当ガイドライン作成時点においてこれらの条件を満たす材料としては、JIS2種ないし4種純チタンあるいはTi-6Al-4Vなどのチタン合金製のものを使用することが望ましいと考えられる。

#### <表面性状>

スクリュー部の表面性状により、滑沢な仕上げのものと粗造なものがある。デンタルインプラントでは表面性状を粗造にすることにより、オッセオインテグレーションが向上する。しかしながらアンカースクリューでは、表面性状が植立成績に影響しないと報告されている。(EL-III) (文献1)

#### <形状>

スクリュー部の形状により、セルフタッピングとセルフドリリングの二つに大別される。それぞれスクリューのネジ切り部の形状が、円柱状とテーパーを有する円錐状となっている。添付1は平成30年3月時点で「歯科矯正用アンカースクリュー」として薬事承認を受け、保険治療適用の対象となっている製品の一覧である。全ての製品の材質はチタン合金製で、形状としてセルフタッピングとセルフドリリングの両者が認められる。

スクリューのネジ切り部の直径は、1.2mmから2.0mmのものがあり、長径は4.0mmから12.0mmがある。

スクリューの頭部は、矯正力適用のためのスプリングやチェーンエラスティックを掛けたり結紮したりできるよう、またはワイヤーを固定できるよう独自の形状をしている。

CQ: アンカースクリューの形状はどのように選択すべきか?

ラットを用いた実験により円錐状のスクリュー（セルフドリリング）は円柱状のスクリュー（セルフタッピング）に比較して骨への接触率が高い傾向があるとの報告がある（文献2）。

円錐形のスクリューは円筒形のものより初期固定に優るとの報告がある（文献3）。

CQ：アンカースクリューの直径と長径の選択基準は？

8 mm以上の長いスクリューおよび1.4 mm以上の直径の大きいスクリューを使用した場合に、成功率が有意に高かったとする報告がある（文献4）。

アンカースクリューの直径が1.4-1.9mmで、長径が5-8mmのものが最も植立成績が良いとの報告がある（文献5）。また長径が8 mm未満のものは8 mm以上と比較し、植立成績が劣るとの報告がある。（文献6）

いっぽうアンカースクリューの直径と長径は、植立成績にほとんど影響しないとの報告がある。（文献7）

（直径の選択基準）

- 骨質

デンタルインプラントの植立に関して、安定した生着には骨密度（Bone Density）が重要な要因と考えられており（文献8-10）、アンカースクリュー植立に際しても参照すべき要件と考えられる（文献11）。

骨密度はCTのハンスフィールド値（HU）により、D1、D2、D3、D4と4つに分類され、図1に一般的な分布を示す（文献12）。

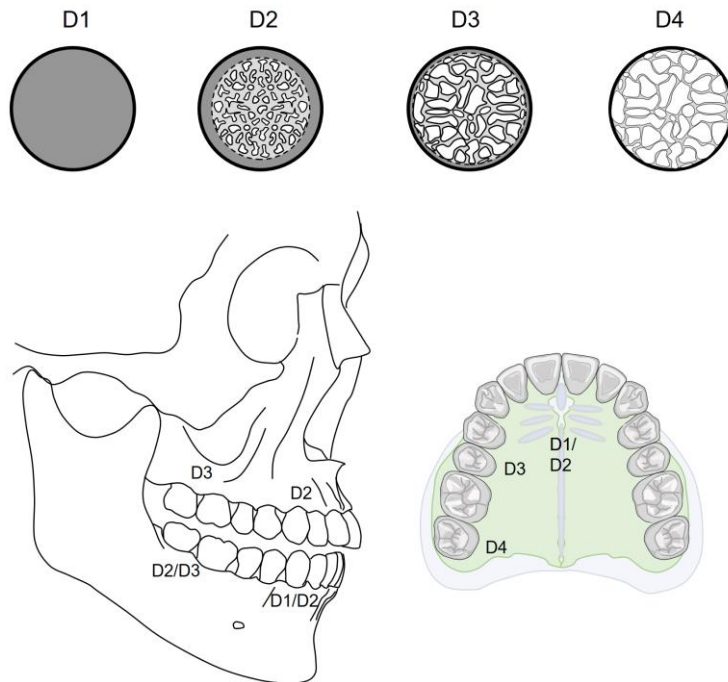


図 1

D1 (>1250 HU) は骨密度が均質であるが血管分布の低い緻密骨である。

主に下顎前方部と、上顎口蓋の正中領域 が相当する。

D2 (850-1250 HU) は 2 mm 程度の厚さの皮質骨と粗い骨梁の海綿骨の認められる領域で、主に上顎前方部と下顎後方が相当する。

D3 (350-850 HU) は 1 mm 程度の厚さの皮質骨と細い骨梁の海綿骨の認められる領域で、主に上顎後方部と下顎後方部の一部が相当する。

D4 (150-350 HU) 細かい骨梁の海綿骨の認められる領域で、主に上顎後方部から上顎結節の領域が相当する。骨密度が低く、インプラント埋入に注意を要する。

アンカースクリューの植立に関しても、D1 および D2 領域は安定した矯正力の固定源を得るため推奨される。

D4 (150-350 HU) は骨密度が最も低く、植立成績が悪いことより推奨されない（文献 13-15）。

アンカースクリューの直径については硬組織の条件にしたがって決定すべきである。骨質が良好なときには直径 1.2mm から 1.6mm を使用し、骨質が脆弱なときは直径 2.0mm 以上の太いスクリューの使用が望ましい（EL. VI）。

アンカースクリューに加わる矯正力は、海綿骨ではなく主に皮質骨により負担される（文献 16, 17）。皮質骨が薄いときには直径の大きいアンカースクリューを選択すべきである（文献 18）。

- 歯槽部の槽間中隔の幅

臼歯側歯槽部への植立に際しては、歯根の損傷を考慮すると直径 1.5mm 以下が推奨される（文献 19）。

（長径の選択基準）

- 粘膜軟組織の厚さ

アンカースクリューの長さの決定要因として、軟組織の厚さが挙げられる（文献 20-22）。通常上顎および下顎側歯槽部には、長径が 6mm から 8mm のスクリューを使用するが、口蓋歯槽部など粘膜軟組織が厚い部位では実際に骨内に植立される長径が短くなるため、10mm 以上のスクリューの使用が推奨される（EL. VI）。

口蓋歯槽部では粘膜が厚いため 8-10mm が推奨される（文献 19）。

図 2 にアンカースクリュー植立部位の、平均的な粘膜の厚さを示す（文献 20, 21）。

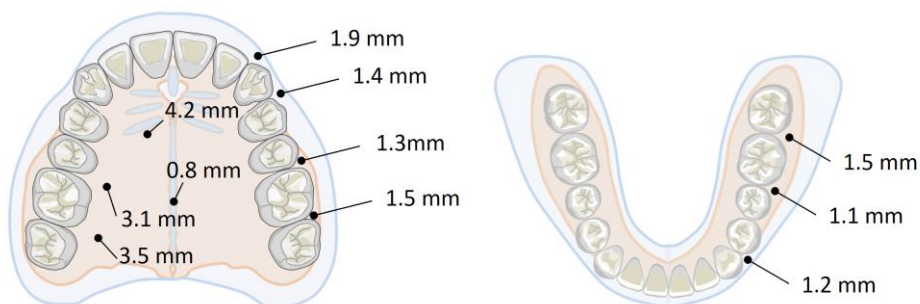


図 2

- 歯根損傷

臼歯側歯槽部への植立に際しては、歯根の損傷を考慮すると 6 mm 長径が最も安全である。（文献 19）。

第二小臼歯・第一大臼歯間に 1.3 mm 径のスクリューを使用する場合の適した長さは、最小で上顎が 5 mm、下顎が 6 mm であるとする報告がある（文献 23）。

上顎臼歯部側に植立する場合、歯槽頂から上顎洞底までの距離が 6 mm 以上となる部位とするか、スクリューの長さを 6 mm 以下とするべきであるとする報告がある（文献 24）。

（参考文献）

1. Chaddad K, Ferreira AF, Geurs N, Reddy MS. Influence of Surface Characteristics on Survival Rates of Mini-Implants. Angle Orthod 2008;78:107-113.
2. Yano S, Motoyoshi M, Uemura M, et al. Tapered orthodontic miniscrews induce bone - screw cohesion following immediate loading. Eur J Orthod

2006;28:541-546.

3. Wilmes B, Ottenstreuer S, Su Y, Drescher D. Impact of Implant Design on Primary Stability of Orthodontic Mini-implants. *J Orofac Orthop* 2008; 69:42-50.
4. Hong SB, Kusnoto B, Kim EJ, et al. Prognostic factors associated with the success rates of posterior orthodontic miniscrew implants: A subgroup meta-analysis *Korean J Orthod* 2016;46:111-26.
5. Cunha AC, da Veiga AMA, Masterson D, et al. How do geometry-related parameters influence the clinical performance of orthodontic mini-implants? A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46:1539-1551.
6. Afrashtehfar KI. Patient and miniscrew implant factors influence the success of orthodontic miniscrew implants. *Evid Based Dent* 2016;17:109-110.
7. Alharbi F, Almuzian M, Bearn D. Miniscrews failure rate in orthodontics: systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2018 Jan 5.
8. Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. 2nd ed. St Louis: Mosby, 1998:.
9. Lee JS, Kim DH, Park YC, et al. The efficient use of midpalatal miniscrew implants. *Angle Orthod* 2004;74:711-714.
10. Misch CE. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive bone loading. *Int J Oral Implantol* 1990;6:23-31.
11. Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:43-51.
12. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*, Chicago: Quintessence, 1985:199-209.
13. Hutton JE, Heath MR, Chai JY, et al. Factors related to success and failure rates at 3-year followup in a multicenter study of overdentures supported by Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:33-42.
14. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol* 1991;62:2-4.
15. Suarez D. Miniscrews and the orthodontist: should they be used? *Convention News*. Spring 2005 .
16. Melsen B, Verna C. Miniscrew implants: the Aarhus anchorage system. *Semin Orthod* 2005;11:24-31.
17. Marquezan M, Mattos CT, Sant' Anna EF, et al. Does cortical thickness

- influence the primary stability of miniscrews? A systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod* 2014;84:1093-1103.
18. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:373-378.
  19. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, et al. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;721:7-12.
  20. Parmar R, Reddy V, Reddy SK, Reddy D. Determination of soft tissue thickness at orthodontic miniscrew placement sites using ultrasonography for customizing screw selection. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;150:651-658.
  21. Song JE, Um YJ, Kim CS, et al. Thickness of posterior palatal masticatory mucosa: the use of computerized tomography. *J Periodontol* 2008;79:406-12.
  22. Poorsattar-Bejeh Mir A, Haghanifar S, Poorsattar-Bejeh Mir M, Rahmati-Kamel M. Individual scoring and mapping of hard and soft tissues of the anterior hard palate for orthodontic miniscrew insertion. *J Investig Clin Dent* 2017: doi: 10.1111/jicd.12186
  23. Suzuki M, Deguchi T, Watanabe H, et al. Evaluation of optimal length and insertion torque for miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:251-259.
  24. Motoyoshi M, Sanuki-Suzuki R, Uchida Y, et al. Maxillary sinus perforation by orthodontic anchor screws. *J Oral Sci* 2015;57:95-100.

## II-2. 植立部位の選択と診査

### II-2-1. 植立部位の解剖学的検討

〈植立が推奨される部位〉

アンカースクリューの植立部位として、上顎歯槽部では第一大臼歯近遠心頬側および口蓋側歯槽部（図1 AおよびB）、上顎側切歯犬歯間唇側歯槽部（図2）が推奨され、口蓋正中部では近遠心的に第二小臼歯部から第二大臼歯の範囲内（図3 AおよびB）が推奨される。下顎では第一大臼歯近遠心頬側歯槽部（図4）への植立が推奨される。なお、上記部位において付着歯肉領域への植立が推奨される。植立に際しては歯根間距離、上顎洞底の位置、下顎管の位置、オトガイ孔の位置、大口蓋孔の位置、切歯管の位置、皮質骨の厚さ、また口蓋歯槽部では歯肉厚さに注意が必要である。（推奨度：B）

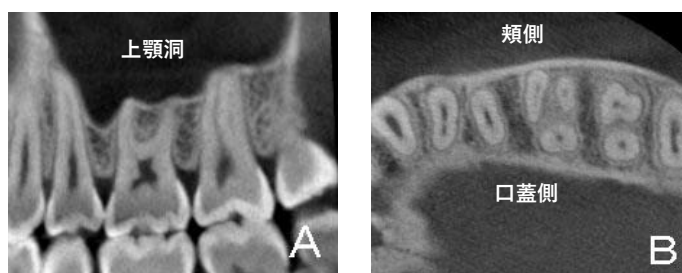


図1：上顎臼歯歯槽部の歯列平行断（A）と水平断（B）のCBCT画像。



図2：上顎前歯歯槽部の歯列平行断CBCT画像。

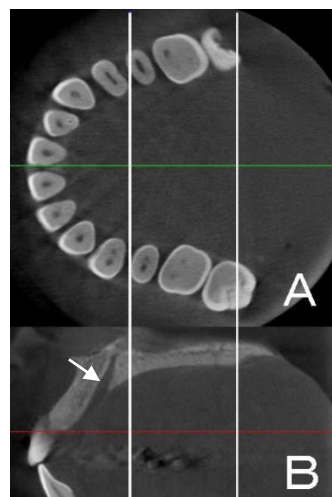


図3：口蓋正中部の水平断（A）と矢状断（B）のCBCT画像。白線は第二小臼歯と第二大臼歯付近を示す。矢印は切歯管を示している。



図4：下顎臼歯歯槽部の歯列平行断 CBCT 画像。矢印は下顎管を示している。

CQ：アンカースクリューの植立が推奨される部位はどこか？

補足と解説（委員会からのコメント）：

- ・ 上顎第一大臼歯歯根については、上顎第二大臼歯歯根と近接していることが多いのに対して、上顎第二小臼歯歯根との間に十分なスペースがあることが多く（図1）、上顎第一大臼歯近心頬側歯槽部が植立部位として適切であることが多い。上顎前歯唇側歯槽部に植立する場合は側切歯歯根と犬歯歯根間のスペースが比較的大きく（図2）、植立しやすいことが多い（EL. VI）。
- ・ アンカースクリューを頬骨歯槽稜に植立する際には、内側に上顎洞があり、また外側は可動粘膜に覆われているため炎症が生じやすく注意が必要である（図5、EL. VI）。
- ・ 軟組織の条件として、植立後の炎症を最小限にするために付着歯肉の領域に植立することが望ましい（EL. VI）。
- ・ 口蓋歯槽部では大臼歯歯根が頬側では2根であるのに対し、口蓋側では1根であるため頬側に比べ口蓋側の歯根間距離は広い（図1 B）。第一大臼歯の近心または遠心への植立が推奨される。ただし、遠心側では大口蓋孔の位置（図6）に注意が必要である（EL. VI）。
- ・ 口蓋正中部では前方部には切歯管があり、後方は軟口蓋となるため、これらを避けて近遠心的に第二小臼歯部から第二大臼歯の範囲内に植立すべきである（図3、EL. VI）。ただし、特に若年者においては正中口蓋縫合の癒合が完全ではない場合が多いため、縫合部よりわずかに離れた部位に植立することが推奨される（EL. VI）。
- ・ 下顎では第一大臼歯歯根は近遠心の両隣在歯歯根との距離が十分であることが多く、また同部位の下顎管は舌側にあるため、下顎臼歯部では第一大臼歯の近遠心部頬側歯槽部への植立が推奨される（図4）。下顎小臼歯部頬側歯槽部に植立する場合はオトガイ孔の位置（図7）に注意が必要である。下顎前歯部では歯根間距離が狭いことが多く、植立に際しては十分に精査する必要がある。下顎頬側棚から下顎枝に至る部位（図8）は根への接触の可能性が低く植立可能な部位であるが粘膜が厚く、炎症が生じや



すいので注意が必要である (EL. VI)。

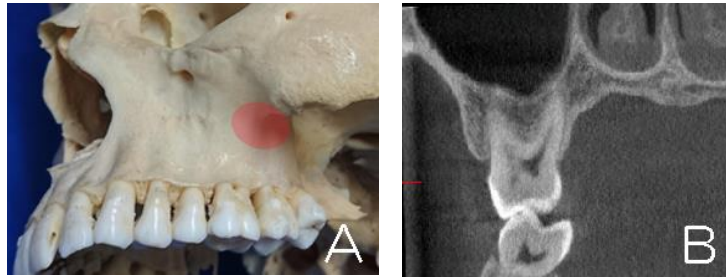


図5：頬骨歯槽稜 (A) と同部位の歯列直交断CBCT画像 (B)。



図6：大口蓋孔



図7：オトガイ孔

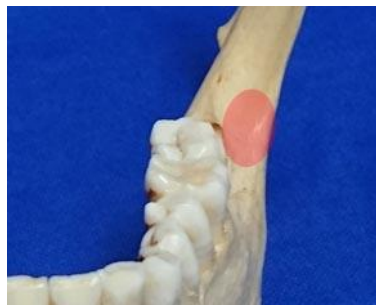


図8：下顎頬側棚

### 【植立部位に関するエビデンス】

#### 〈口蓋領域〉

- ・ 歯槽部以外の口蓋領域は、以下の理由でアンカースクリューの植立に適している (文献 1, 2)。
  - ・ 術野の確保が容易、植立操作の容易性
  - ・ 歯根から適当な距離を置いて歯の移動を妨げない位置に植立可能
  - ・ 重要な解剖学的構造物の損傷のリスクが低い
  - ・ 角化組織が全周を覆うことより装着後、歯肉の炎症が起こりにくい

・撤去後の歯肉の治癒が良好

- ・ CT、CBCT を用い歯槽部以外の口蓋領域の骨量に関し検討した報告（文献 3-14）より、切歯管より後方の Anterior Palate と Posterior Palate の正中口蓋縫合近傍がアンカースクリューの植立に適した十分な骨量を提供する。Anterior Palate は、切歯管より後方の、およそ第三横口蓋ヒダより後方の口蓋前方の斜面の領域で、歯の位置では第一大臼歯より前方に位置し、特に口蓋骨全体の厚さが大きい領域である。
- ・ Anterior Palate は、アンカースクリューの初期固定に最も寄与すると考えられる皮質骨の厚さが厚く、全ての領域で 1 mm 以上ある（文献 15, 16）。
- ・ Anterior Palate は骨密度が高く、骨質の面からもスクリュー植立に適した領域と考えられる（文献 17）。
- ・ Posterior Palate の正中口蓋縫合近傍領域の骨質は良好であるが、十分な骨量が得られないことがあり、骨厚が 4 mm 以下の場合にはアンカースクリューの植立に適さないと考えられる（文献 4）。
- ・ いっぽう正中口蓋縫合部は側面セファロの診査で骨厚が不十分と判断されても、鼻腔側には鼻陵が立ち上がっており、側面セファロで診査される骨高径より実際は 2mm 程度余裕がある（文献 18）。
- ・ 再植立では、頬側に比べ正中口蓋縫合部に再植立した場合、成功率が高い（文献 19）。

#### <前歯および臼歯歯槽部>

- ・ 上顎歯槽部では第 2 小臼歯・第 1 大臼歯間、下顎では第 1 第 2 小臼歯間および第 1・第 2 大臼歯間の槽間中隔部がアンカースクリューのより安全な植立部位としてあげられる（文献 20, 21, 22）。
- ・ 上顎では中切歯間、側切歯・犬歯間、犬歯・第 1 小臼歯間、第 1・第 2 小臼歯間、第 2 小臼歯・第 1 大臼歯間で 3 mm を超える十分な近遠心的歯根間の距離が認められた。第 2 小臼歯・第 1 大臼歯間の付着歯肉レベルが最も大きな歯根間距離であった。下顎では第 1・第 2 小臼歯間、第 2 小臼歯・第 1 大臼歯間、第 1・第 2 大臼歯間で 3 mm を超える十分な近遠心的歯根間の距離が認められた（文献 23）。
- ・ 上顎および下顎の前歯歯槽部へのアンカースクリュー植立に望ましい部位は側切歯から第 1 小臼歯にかけてであるが、側切歯と犬歯の間が最も適切な部位であるとする報告がある（文献 24）。

1. Paik CH, Park IL Woo Y, Kim TW. Orthodontic Miniscrew Implants. China: Mosby, 2009:p. 34-41.
2. Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL. Application of Orthodontic Mini-Implants. IL: Quintessence Publishing Co. Inc., 2007:p. 51-85.

3. Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, Wilmes B, Kinzinger GS, Lisson JA. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. *J Clin Orthod* 2011;45:433-41; quiz 467.
4. Marquezan MI, Nojima LI, Freitas AO, Baratieri C, Alves Júnior M, Nojima Mda C, Araújo MT. Tomographic mapping of the hard palate and overlying mucosa. *Braz Oral Res* 2012;26:36-42.
5. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:S74-81.
6. Baumgaertel S. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:104-8.
7. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Vertical bone volume in the paramedian palate of adolescents: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:783-8.
8. Winsauer H, Vlachoianis C, Bumann A, Vlachoianis J, Chrubasik S. Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion: a systematic review. *Eur J Orthod* 2014;36:541-9.
9. Ryu JH, Park JH, Vu Thi Thu T, Bayome M, Kim Y, Kook YA. Palatal bone thickness compared with cone-beam computed tomography in adolescents and adults for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142:207-12.
10. Hourfar J, Kanavakis G, Bister D, Schätzle M, Awad L, Nienkemper M, Goldbecher C, Ludwig B. Three dimensional anatomical exploration of the anterior hard palate at the level of the third ruga for the placement of mini-implants--a cone-beam CT study. *Eur J Orthod* 2015;37:589-95.
11. Hourfar J, Ludwig B, Bister D, Braun A, Kanavakis G. The most distal palatal ruga for placement of orthodontic mini-implants. *Eur J Orthod* 2015;37:373-8.
12. Poorsattar-Bejeh Mir A, Haghanifar S, Poorsattar-Bejeh Mir M, Rahmati-Kamel M. Individual scoring and mapping of hard and soft tissues of the anterior hard palate for orthodontic miniscrew insertion. *J Investig Clin Dent* 2017;8:e12186.
13. H. Winsauer, C. Vlachoianis, A. Bumann, J. Vlachoianis and S. Chrubasi. Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion: a systematic review. *European Journal of Orthodontics* 2014;36:541-9.
14. Holma M, et al. Bone thickness of the anterior palate for orthodontic miniscrew. *Angle Orthod* 2016;86:826-31.

15. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:779-84.
16. Wilmes, B., Rademacher, C., Olthoff, G., Drescher, D. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. *J Orofac Orthop* 2006;67:162-74.
17. Moon SH, Park SH, Lim WH, Chun YS. Palatal bone density in adult subjects: implications for mini-implant placement. *Angle Orthod* 2010;80:137-44.
18. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P. Palatal bone support for orthodontic implant anchorage -a clinical and radiological study. *Eur J Orthod* 1999;21:65-70.
19. Uesugi S, Kokai S, Kanno Z, Ono T. Stability of secondarily inserted orthodontic miniscrews after failure of the primary insertion for maxillary anchorage: Maxillary buccal area vs midpalatal suture area. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153:54-60.
20. Chaimanee P, Suzuki B, Suzuki EY. "Safe zones" for miniscrew implant placement in different dentoskeletal patterns. *Angle Orthod* 2011;81:397-403.
21. Sabec Rda C, Fernandes TM, de Lima Navarro R, Oltramari-Navarro PV, Conti AC, de Almeida MR, Poleti ML. Can bone thickness and inter-radicular space affect miniscrew placement in posterior mandibular sites? *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73:333-9.
22. Hu KS, Kang MK, Kim TW, Kim KH, Kim HJ. Relationships between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation. *Angle Orthod* 2009;79:37-45.
23. Lee KJ, Joo E, Kim KD, Lee JS, Park YC, Yu HS. Computed tomographic analysis of tooth-bearing alveolar bone for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:486-94.
24. Alsamak S, Psomiadis S, Gkantidis N. Positional guidelines for orthodontic mini-implant placement in the anterior alveolar region: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:470-9.

## II-2-2. 植立部位の術前診査

アンカースクリューの植立に先立って、歯根間距離、上顎洞底の位置、下顎管の位置、オトガイ孔の位置、大口蓋孔の位置、切歯管の位置、皮質骨の厚さを精査するためにX線学的検査を行うべきである。また、口蓋歯槽部では歯肉厚さを計測するべきである。（推奨度：B）

CQ：アンカースクリューの適切な植立部位を選択するにはどのような術前診査が必要か？

補足と解説（委員会からのコメント）：

- ・ アンカースクリュー植立部位の隣在歯歯根、上顎洞底、下顎管、オトガイ孔の位置の判定にはパノラマX線写真およびデンタルX線写真が有効である（EL. VI）。
- ・ 切歯管、大口蓋孔の位置の判定にはオクルーザルX線写真、CT画像が有効である（EL. VI）。
- ・ 口蓋正中部における鼻腔底までの距離の判定にはCT画像の他、側面セファログラムが有効である（EL. VI）。
- ・ 口蓋歯槽部では歯肉が厚いため、植立可能かどうか判断するために歯肉の厚さを計測しておくべきである（EL. VI）。上顎前歯口蓋歯槽部では、歯根の位置を把握しにくいいため、この部位への植立にあたってはX線検査による十分な精査を行うべきである。
- ・ 皮質骨の厚さについては、アンカースクリューの安定した植立を行うためには1mm以上必要であるとする報告がある（EL. IV）。皮質骨の厚さの判定にはCT画像、断層X線写真の利用が有効である（EL. VI）。
- ・ 歯肉厚さの計測方法として、植立部位に局所麻酔を施した後、注射針を刺入して骨面までの距離を測る方法がある（EL. VI）。

〈皮質骨厚および粘膜厚に対する診査に関する記載〉

- ・ CT画像上で皮質骨厚の計測および植立時トルク計測を行い、アンカースクリューの術後安定性を検討した結果、植立部位の皮質骨厚は少なくとも1.0mm以上あるべきであるとする報告がある（文献1）。
- ・ 口蓋への適切なアンカースクリューの植立のために、正確な皮質骨厚、正確な前後的位置を診査する目的でCBCT画像の撮影を行うべきである（文献7,11）。
- ・ 麻酔針を用いて粘膜厚さを計測できる（文献4）。
- ・ 口蓋粘膜の厚さは、アンカースクリュー植立に際し考慮すべき解剖学的形態である。粘膜が厚くなると、アンカースクリューの骨内の植立長が短くなるいっぽう骨外の部分が長くなる。そしてアンカースクリューのヘッド部への矯正力適用時のモーメントが大きくなり、植立の安定性を損なうことに繋がる。Anterior Palateは骨質、骨量とも最

も良好な領域であるが、正中口蓋縫合より 6 mm 外側では口蓋粘膜は 5 mm 以上の厚さを示す場合がある (文献 8)。

- Anterior Palate へのアンカースクリュー植立に際しては、口蓋粘膜の厚さを診査することが重要であり、口蓋粘膜が厚く十分な骨量がある場合は、より直径と長径の大きいスクリューを選択することが解決策と考えられる。Posterior Plate の正中近傍の粘膜の厚さは一定して薄く、1 mm 以下 (0.7~1.0 mm) である (文献 9)。

#### 〈歯槽部における歯根間距離の診査に関する記載〉

- 上顎第二小臼歯・第一大臼歯間の歯根間距離は広く、アンカースクリュー植立部位として適しているが、上顎洞底部が下降しているケースもあるためパノラマエックス線画像や CBCT 画像を用いた検討が必要である (文献 3)。
- 歯槽部への植立を行う前に、二等分法によるデンタル X 線や咬翼法、咬合法 X 線画像などを用いた立体的な分析が望ましい (文献 6)。

#### 〈その他近隣組織に対する診査に関する記載〉

- 上顎臼歯部頰側への植立を行う場合、歯槽頂から上顎洞底までの距離が 6 mm 以上となる部位を選択すべきである (文献 3, 4)。

1. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implant. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2007; 22:779-84.
2. 朴 孝尚著, 朴 仁権訳. マイクロインプラントアンカレッジ (MIA) を用いた矯正歯科治療. 東京: 砂書房, 2002 : p. 12 -14.
3. 本吉 満, 清水典佳. 歯科矯正用アンカースクリューの基礎と実践 ー安全な植立と臨床応用例ー. 東京: クインテッセンス出版, 2014 : p. 34-40.
4. Motoyoshi M, Sanuki-Suzuki R, Uchida Y, Saiki A, Shimizu N. Maxillary sinus perforation by orthodontic anchor screws. *J Oral Sci* 2015; 57:95-100.
5. Sumer AP, Caliskan A, Uzun C, Karoz TB, Sumer M, Cankaya S. The evaluation of palatal bone thickness for implant insertion with cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45:216-20.
6. Consolaro A, Romano FL. Reasons for mini-implants failure: choosing installation site should be valued! *Dental Press J Orthod* 2014; 19:18-24.
7. Sumer AP, Caliskan A, Uzun C, Karoz TB, Sumer M, Cankaya S. The evaluation of palatal bone thickness for implant insertion with cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45: 216-20.

8. Marquezan M, Nojima LI, Freitas AO, Baratieri C, Alves Júnior M, Nojima Mda C, Araújo MT. Tomographic mapping of the hard palate and overlying mucosa. *Braz Oral Res* 2012; 26:36-42.
9. Parmar R, Reddy V, Reddy SK, Reddy D. Determination of soft tissue thickness at orthodontic miniscrew placement sites using ultrasonography for customizing screw selection. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150:651-8.

## II-3. 植立術式

### II-3-1. 植立の準備

アンカースクリューは矯正歯科診療において数少ない体内に植立する器材であり、我が国の医薬品医療機器法に基づくクラスⅢに属している。院内感染等から患者は基より医療従事者を守るためにより慎重な滅菌・消毒・保管そして使用後の廃棄方法の運用が重要となる。

なお、アンカースクリューの使用にあたっては、製造販売企業による滅菌済み製品の場合は有効使用期限を確認すること。また滅菌済み以外の製品については、使用する前に製品の添付文書に従って必ずオートクレーブによる高圧蒸気滅菌を行ってから使用すること。

#### 【アンカースクリューの植立前の準備】

- ① 植立に際しては、感染予防の面から清潔域・不潔域を理解した上で使用するユニットや周囲を事前に洗浄、消毒する。（推奨度：A）
- ② 使用する器械器具（アンカースクリュー本体、ドライバー、骨ドリル、インプランター用コントラングル等）はオートクレーブにて高圧蒸気滅菌（121℃、20～30分）を行う。（推奨度：A）
- ③ アンカースクリューは感染および有機物の付着を防止するため、表面を手指やグローブ等で触れないように注意しなくてはならない。（推奨度：A）

CQ：アンカースクリュー植立前にどのような準備が必要か？

#### 〈施術環境の整備について〉

- ・ 手術は清潔で環境が安定した状態のもと、口腔外科手術に準じた清潔域・不潔域を理解した上で行う。手術台や手術台周囲は事前に洗浄、消毒を行う（EL. VI, 文献1）。

#### 〈器械器具の準備について〉

- ・ 植立の際に使用する器材器械、器具のうち、口腔内に挿入する器材器械ならびにユニットから脱着できるものは患者ごとに交換する。耐熱性のあるものはオートクレーブによる高圧蒸気滅菌を原則とする。アメリカ疾病管理予防センターはディスポーザブル製品が設定されているものについては可及的に使用するよう勧告している（EL. VI, 文献1-7）。
- ・ アンカースクリューの表面は必要以上に傷をつけたり、グローブや手指で触れたりしないこと（EL. VI, 文献1,4）。



\*アンカースクリューは再滅菌，再使用をしてはならない（EL. VI，文献1，4-7）。

1. 大畑秀穂. 日本口腔インプラント学会編. 口腔インプラント治療指針 2016. 東京：医歯薬出版株式会社，2016： p. 40- 43.
2. 日本歯科医師会 HIV 感染予防対策 Q&A 改定作業委員会. 歯科診療における HIV, HBV, HCV 感染予防対策 Q&A（2017 年 3 月改訂版）.
3. 池田正一，篠崎文彦 編著，歯科医院の為に院内感染防止マニュアル. 東京：医学情報社，1993.
4. オーソアンカー，医療用品 4，整形用品，高度管理医療機器 体内固定システム 35642003，デンツプライシロナ株式会社（メーカー添付文書）.
5. ベクター TAS，医療用品 4，整形用品，高度管理医療機器 歯科矯正用アンカースクリュー 46536003，カボデンタルシステムズジャパン株式会社（メーカー添付文書）.
6. イミディエート・サージカル・アンカー Advance，医療用品 4，整形用品，高度管理医療機器 歯科矯正用アンカースクリュー 46536003，株式会社バイオデント（メーカー添付文書）.
7. デュアル・トップ オートスクリューⅢ，医療用品 4，整形用品，高度管理医療機器 歯科矯正用アンカースクリュー 46536003，株式会社プロシード（メーカー添付文書）.

## II-3-2. 植立の術式

アンカースクリューは、医薬品医療機器法上、医療機器クラスⅢに指定される高度管理医療機器であり、不具合が生じた場合には人体へのリスクが比較的高い製品であることから単回使用が必須である。

### 【アンカースクリューの植立】

- ① 植立部位を消毒し局所麻酔を施す。
- ② 必要に応じて植立部位を切開し、セルフタップ型スクリューの場合は骨ドリルを用いて誘導孔を形成する。このとき骨ドリルは骨面に対して直角、あるいは 30～60° 傾斜させて誘導孔を形成する。
- ③ 形成した誘導孔にアンカースクリューを植立する。セルフドリル型スクリューにおいては誘導孔を形成することなく、使用するアンカースクリューに対応したドライバーを用いて直接アンカースクリューを骨内に捻じ込むことにより植立することが可能である。

- ④ 植立後、即時または一定の治癒期間経過後（牽引開始時期についてはⅡ－5参照）、アンカースクリューを固定源として結紮線、コイルスプリング、エラスティックチェーンなどを用いて歯に矯正力を加える。

CQ：安全で確実なアンカースクリューの植立方法はどうあるべきか？

- ・アンカースクリューの植立方法において述べたように、セルフタップ（誘導孔を形成してから植立する）とセルフドリル（誘導孔を形成せずに植立する）の2種類の方法があるが、セルフドリル型スクリューは誘導孔を形成した後に植立することが可能だが、セルフタップ型スクリューは誘導孔を形成せずに植立することはアンカースクリューの破折の危険性があるので避けるべきである。
- ・使用するアンカースクリューの強度を把握したうえで、過大なトルクとならないよう捻じ込む。下顎骨などの皮質骨が厚い部位においてはトルクが過大になりやすく、アンカースクリューの破折の恐れがあるため誘導孔を形成しておくべきである（EL. IV）。
- ・トルク値が適正範囲を超えないよう、植立時にトルクドライバー等でモニターしながら植立することが望ましい（EL. VI）。
- ・アンカースクリューの植立方向を傾斜させることで歯根への接触を避けることができる（EL. IV）と同時に、安定性を向上することができる（EL. VI）。
- ・アンカースクリューの植立に際してフラップサージェリーは不要である（EL. IV）が、頬骨歯槽稜および下顎頬側棚等の可動粘膜下で歯肉厚が大きい部位においては歯肉の切開が必要となる場合がある（EL. VI）。

〈植立方法・術式に関する記載〉

- ・直径 1.6mm のセルフドリルスクリューと直径 1.2mm のセルフタップスクリューの比較により、セルフドリルスクリューの方が安定していたとする報告があるが、直径が異なるのでセルフドリルスクリューの方がより優れているという明確な根拠とはならない（文献 5）
- ・アンカースクリューを植立した症例においてフラップサージェリーをした場合としない場合で成功率に差は無かった（文献 6）。
- ・頬骨歯槽稜および下顎頬側棚への植立に際しては、厚い可動粘膜に覆われていることが多いため歯肉の切開を要することがある（文献 7, 10）。
- ・口蓋正中部に植立する場合、スクリューの長さで粘膜の厚さ 1mm 程度をあわせた長さの位置に合わせ消毒したモジュール等を骨ドリルに装着しておくことと良好な目安となる（文献 7）。

- ・上顎歯槽部のアンカースクリューの成功率に関して、セルフドリル法とセルフタップ法の間有意差はなかったとする報告がある（文献8）。

〈アンカースクリューの植立角度（傾斜度）に関する記載〉

- ・アンカースクリューを直角に植立するより、傾斜させて植立した方が動揺度は減少し、安定化が向上した（文献1）。
- ・アンカースクリューを傾斜させることにより、植立深度を浅くすることができ、歯根の接触の確率を減らすことができる（文献3）。

〈植立時に行う診査に関する記載〉

- ・アンカースクリューの植立時トルクが5-10Ncmのときに最も成功率が高くなるため（文献2, 4）、植立部位の皮質骨の厚さに応じて、予め誘導孔を形成しておくべきである（文献4）。
- ・適正トルク（1.6mm径スクリューの場合：5~10Ncm）の範囲内で植立することにより、脱落の頻度を減らすことができる。セルフドリル法・セルフタップ法にかかわらず、植立に際してはトルク値をモニタリングしながら植立することが推奨される（文献7）。
- ・セルフタップ法と比較してセルフドリル法のスクリューは植立時トルク値が大きかったとする報告がある（文献9, 11）。
- ・スクリューの歯根接触で植立時のトルクが高くなる（文献12）。

1. Inaba M. Evaluation of primary stability of inclined orthodontic mini-implants. *Journal of Oral Science* 2009; 51:347-53.
2. 大谷淳二、砂川紘子、藤田正、河田俊嗣、加来真人、當麻愉衣子、本川雅英、柄なつみ、MarquezRene Arturo、小跡弘幸、佐野良太、丹根一夫. ラット上顎骨に植立した矯正用ミニスクリューの安定性の検討. *Orthodontic Waves* 2008; 67:125-31.
3. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 721:e7-e12.
4. Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:109-14.
5. Kim JW, Ahn SJ, Chang YI. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128:190-4.

6. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124:373-8.
7. 本吉 満、清水典佳. 歯科矯正用アンカースクリューの基礎と実践 —安全な植立と臨床応用例—. 東京：クインテッセンス出版, 2014 : p. 20-32.
8. Iwai H, Motoyoshi M, Uchida Y, Matsuoka M, Shimizu N. Effects of tooth root contact on the stability of orthodontic anchor screws in the maxilla: Comparison between self-drilling and self-tapping methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 147:483-91.
9. Tepedino M, Masedu F, Chimenti C. Comparative evaluation of insertion torque and mechanical stability for self-tapping and self-drilling orthodontic miniscrews - an in vitro study. *Head Face Med* 2017; 13:10.
10. 本吉 満、清水典佳、テンポラリーアンカレッジデバイス (TAD) による矯正歯科治療. 東京：クインテッセンス出版, 2006 ; p. 22-31.
11. Suzuki EY, Suzuki B. Placement and removal torque values of orthodontic miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 139:669-78.
12. Meursinge Reynders R, Ladu L, Ronchi L, Di Girolamo N, de Lange J, Roberts N, Plüddemann A. Insertion torque recordings for the diagnosis of contact between orthodontic mini-implants and dental roots: protocol for a systematic review. *Syst Rev* 2015; Apr 2;4:39.

### II-3-3. 使用後の器械器具の処理

CQ：植立に使用した器械器具にはどのような処理が必要か？

- ・ハンドドライバー等の植立に使用した器械器具は口腔内で使用されたものとなるため、使用後は必ず水洗い等の洗浄を行った後にオートクレーブにより高圧蒸気滅菌を行うこと（EL. VI, 文献1,2）。
- ・感染症患者へ使用した場合、あるいは洗浄・滅菌の操作過程における医療従事者への感染防止をより確実なものとするためには、最初にグルタール製剤等に使用した器具を浸漬し、その後、流水下でよく水洗いし、超音波洗浄機等での洗浄を経て、オートクレーブでの滅菌を行うこと（EL. VI, 文献1,2）。

1. 日本歯科医師会 HIV 感染予防対策 Q&A 改定作業委員会. 歯科診療における HIV, HBV, HCV 感染予防対策 Q&A (2017 年 3 月改訂版) .
2. 池田正一, 篠崎文彦 編著, 歯科医院の為に院内感染防止マニュアル. 東京: 医学情報社, 1993.

## II-4. アンカースクリューを用いた歯の移動メカニクス

### 1) 固定法の種類

解説：

アンカースクリューによる固定法は、アンカースクリューから歯を直接牽引する直接固定法とアンカースクリューと固定歯を結紮線 (non rigid) やワイヤー、パラタルアーチと接着、合着し歯と連結する間接固定法があり (文献1)、これはアンカースクリュー特有の用語である。

### 2) 抜歯治療のメカニクス

解説：

アンカースクリューの目的として最も一般的な使用法は、抜歯治療による大白歯の加強固定である。アンカースクリューの使用によって安定した固定源が得られ、これにより予知性の高い治療結果が得られ、また治療期間を短縮できるようになった。方法としては、小大白歯類側槽間中隔からの直接固定法、口蓋からの間接固定法が一般的である。また、前歯の舌側移動において、スライディングメカニクスにおけるフックの長さを調節することにより前歯の移動様相が変化する。

#### a. 固定効果と前歯移動様相

CQ: 抜歯治療におけるアンカースクリューの固定効果は？

A: アンカースクリューによる加強固定の有用性について多くの報告があり、従来の固定法に比較し固定の喪失の約 2mm を有意に減少でき、それによって予知性の高い治療結果と治療期間の短縮が可能になるとの多数の報告がある。主な利点として以下の報告がある。

- ・ 顎外固定装置の装着が不要となり、患者の負担を軽減することができる
- ・ 上顎大白歯のアンカレッジロスが減少もしくは多少の遠心移動が生じる。
- ・ 上顎大白歯の圧下傾向が認められる。
- ・ 治療後の上顎大白歯の傾斜には差は認められない。
- ・ 前歯の舌側移動量を大きくすることができる。
- ・ 前歯の舌側傾斜には差は認められない。
- ・ 治療期間が短縮できる。

CQ : 抜歯治療における直接固定法と間接固定法の有効性は？

A: 抜歯治療において間接固定法での上顎大白歯の固定の喪失量は、直接固定法とほぼ同じ量で大白歯の挺出もコントロールされていた (文献 12, 13)。

A: 口蓋正中部アンカースクリューと改良型トランスパラタルアーチを併用した結果、従来のハイプルヘッドギアによる固定と比較して上顎前歯部舌側移動時の大白歯の近心移動量が少なく、垂直的には有意な圧下を認めたとする報告がある (文献 14)

#### b. 前歯舌側移動のコントロール

CQ：スライディングメカニクスによる上顎前歯の舌側移動において、前方部ワイヤーに設定したフックの長さにより上顎前歯移動様相は変わるか？

A：フックとアンカースクリューを結ぶ作用線と上顎前歯の回転中心との位置関係が影響する。すなわちフックの長さが長くなり、応力の作用線が歯の回転中心より上方である際は、上顎前歯にリングルルートトルクが加わる（文献 15-18）。

CQ：スライディングメカニクスによる上顎前歯の舌側移動において、アンカースクリューの植立部位により上顎前歯移動様相は変わるか？

A：アンカースクリューを歯根尖側に植立するほど上顎前歯の圧下が生じる、またわずかな大白歯の圧下も生じる（文献 19, 20）。

#### 3) 大白歯遠心移動のメカニクス

解説：従来困難とされていた、大白歯の遠心移動がアンカースクリューにより可能となった。しかし、大白歯の遠心移動には、移動速度、移動限界をあらかじめ予測し、現実可能な対応を行う必要がある。

CQ：上顎大白歯の遠心移動にはどのようなメカニクスがあるのか？

A：口蓋用アンカースクリュー、上顎結節に植立されたアンカースクリューによる方法が一般的である（文献 21-26）。

CQ：上顎大白歯の遠心移動はどの程度可能かまた移動速度は？

A：アンカースクリューを固定源とした上顎大白歯の遠心移動量は 3.3 から 6.4mm、遠心傾斜は 0.8 から 12.20°、上顎前歯に反作用は認められなかった。上顎大白歯の平均移動速度は 1 ヶ月で  $0.7 \pm 0.3\text{mm}$  であり、アンカープレート（上顎歯列全体を移動させるため）は最も遅かった（文献 27-39）。第二大臼歯未萌出あるいは萌出時に遠心移動を行うことで効率的に行うことができる。

CQ：下顎大白歯の遠心移動はどの程度可能か？

A：下顎第一大臼歯の遠心移動が歯冠で 3.5mm、根尖で 1.8mm 認めた。平均的な後戻り歯冠・根尖ともに 0.3mm 認められた（文献 40）。

CQ：下顎大白歯の遠心移動限界の診断はどのように行うのか？

A：下顎大白歯遠心移動限界は下顎体の舌側皮質骨であり、セファログラム上では歯根が内斜線に接する部位までと予測することができる。臨床的には歯周組織に問題がない部位までである(文献 41)。

#### 4) 大白歯圧下のメカニクス

解説：従来の矯正治療では難度が高い大白歯の圧下がアンカースクリューにより可能となった。しかし移動量、顎顔面への影響、限界量等を考慮に入れる必要がある。

CQ：大白歯の圧下はどの程度可能か？

CQ：大白歯の圧下により下顎骨のオートローテーションは生じるのか？

A：開咬症例において従来は前歯の挺出による方法が主であったが、アンカースクリューにより大白歯の圧下による開咬の改善が可能となった。大白歯の圧下に伴って下顎骨の反時計方向への回転(オートローテーション)が生じ、それによって前歯部の開咬の改善が認められる。

大白歯の圧下量は平均約 2.3mm、最大で 3.6mm であった(文献 42-52)。

大白歯の圧下による下顎オートローテーションは 2.0° から 3.9° の範囲で生じた。これによって顔貌の審美性の改善が行われた(文献 42-53)。

CQ：大白歯の圧下による下顔面高の減少をはかる際の注意点は？

A：上下顎大白歯の圧下によりオートローテーションが最も生じるが、下顎歯列のみの圧下でも多少のオートローテーションが可能である。上顎大白歯のみの圧下では、下顎大白歯にバイトブロック等による挺出防止をはかる必要がある(文献 54)。

CQ：大白歯歯根に上顎洞底が近接している場合に大白歯圧下は可能か？

A：圧下により上顎洞を想定した部位に上顎大白歯歯根が貫通した場合、歯根周囲組織は歯槽骨を含め再生され、正常な歯周組織に回復する。しかし、歯根吸収が生じた場合は、矯正治療を中断し観察することを提言する(文献 55)。

#### 5) 前歯圧下のメカニクス

解説) 過蓋咬合やガミースマイルが認められる患者の矯正治療において、前歯部に植立したアンカースクリューを固定源として上顎前歯部の圧下を行い、正常な咬合平面の獲得と審美性の改善により治療目的が達成されたことが報告されている(文献 56-58)。



## 6) その他

### a. 口蓋用アンカースクリュー

複数のアンカースクリュー（通常2本～4本）を口蓋に植立し、組織外に歯の牽引のためのプレート体や付属構造を保持し矯正力適用の固定源とするシステム（以下、口蓋複合タイプ）が報告されており（文献59-64）、以下のように単独植立のアンカースクリューとアンカープレートの両者の利点を兼ね備えている。

- ・手術侵襲が小さく、アンカースクリューと同等。
- ・植立術式が比較的簡便。
- ・矯正力適用方向の自由度が大きい。
- ・周囲炎の頻度が少ない。
- ・複数のアンカースクリューを連結することにより架橋効果を発揮し、

強固な固定源を提供し、良好な植立成績が報告されている

CQ：口蓋用アンカースクリューにより上顎大白歯の遠心移動はどの程度可能か？

A：第一大臼歯の遠心移動量は  $4.10 \pm 1.57\text{mm}$ 、 $1.59 \pm 0.59^\circ$  の遠心傾斜、 $0.59 \pm 0.50\text{mm}$ 、 $4.92 \pm 3.09^\circ$  のローテーションが認められた（文献65）。

第一大臼歯の遠心移動量は  $3.3 \pm 1.8\text{mm}$ 、 $3.4 \pm 5.8^\circ$  の遠心傾斜、 $1.8 \pm 1.4\text{mm}$  の圧下が認められた（文献66）。

その他のメカニクスとして大白歯の片側近心移動、遠心移動を行うことにより歯列の正中のコントロールも可能となる。

CQ：歯列正中のコントロールは可能か？

A：口蓋用アンカースクリューを用いて正中のコントロールが可能という報告がされている（文献67）。

1. Baumgaertel S, Jones CL, Unal M. Miniscrew biomechanics: Guidelines for the use of rigid indirect anchorage mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 152: 413-419.
2. Kanomi R. Mini-Implant for Orthodontic Anchorage K1. *J Clin Orthod* 1997 Jul; 31(11): 763-767.
3. Thiruvengkatachari B, Pavithranand A, Rajasigamani K, Kyung HM. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 131, 551-554.

4. Chae JM, Usual Extraction Treatment of Class I Bialveolar Protrusion Using Microimplant Anchorage. *Angle Orthodontist* 2007; 77, 367-375.
5. Upadhyay M, Yadav S, Patil S. Mini-implant anchorage for en- masse retraction of maxillary anterior teeth: a clinical cephalo- metric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 803-810.
6. Park HS, Yoon DY, Park CS, Jeoung SH. Treatment effects and anchorage potential of sliding mechanics with titanium screws compared with the Tweed-Merrifield technique. *Am J Orthod Den- tofacial Orthop* 2008; 133: 593-600.
7. Liu YH, Ding WH, Liu J, Li Q. Comparison of the differences in cephalometric parameters after active orthodontic treatment applying mini-screw implants or transpalatal arches in adult pa- tients with bialveolar dental protrusion. *J Oral Rehabil* 2009; 36: 687-695.
8. Reynders RM, de Lange J. Moderate quality evidence that surgical anchorage more effective than conventional anchorage during orthodontic treatment. *Evidence-Based Dentistry* 2014; 15, 108-109.
9. Al-Sibaie S, Hajeer MY. Assessment of changes following en-masse retraction with mini-implants anchorage compared to two-step retraction with conventional anchorage in patients with class II di- vision 1 malocclusion: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2014; 36: 275-283.
10. Victor D, Prabhakar R, Karthikeyan MK, Saravanan R, Vanathi P, Vikram NR, et al. Effectiveness of mini implants in three- dimensional control during retraction-a clinical study. *J Clin Diagn Res* 2014; 8: 227-232.
11. Antoszewska-Smith J, Sarul M, Łyczek J, Konopka T, Kawala B. Effectiveness of orthodontic miniscrew implants in anchorage reinforcement during en-masse retraction: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 151: 440-455.
12. Lee J, Miyazawa K, Tabuchi M, Kawaguchi M, Shibata M, Goto S. Midpalatal miniscrews and high-pull headgear for anteroposterior and vertical anchorage control: cephalometric comparisons of treatment changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 238-250.
13. Monga N, Kharbanda OP, Samrit V. Quantitative and qualitative assessment of anchorage loss during en-masse retraction with indirectly loaded miniscrews in patients with bimaxillary protrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150: 274-282.
14. Lee J, Miyazawa K, Tabuchi M, Kawaguchi M, Shibata M, Goto S. Midpalatal miniscrews and high-pull headgear for anteroposterior and vertical anchorage

- control: cephalometric comparisons of treatment changes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2013; 144, 238-250.
15. Sung SJ, Jang GW, Chen YS, Moon YS. Effective en-masse retraction design with orthodontic mini-implant anchorage: a finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 648-657.
16. Kojima Y, Kuwamura J, Fukui H. Finite element analysis of the effect of force directions on tooth movement in extraction space closure with miniscrew sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142: 501-508.
17. Tominaga JY, Ozaki H, Chiang PC, Sumi M, Tanaka M, Koga Y, Bourauel C, Yoshida N. Effect of bracket slot and archwire dimensions on anterior tooth movement during space closure in sliding mechanics: a 3-dimensional finite element study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 146: 166-174.
18. Upadhyay M, Yadav S, Nanda R. Biomechanics of incisor retraction with mini-implant anchorage. *J Orthod.* 2014; 41: Suppl 1:S15-23
19. Sung SJ, Jang GW, Chen YS, Moon YS. Effective en-masse retraction design with orthodontic mini-implant anchorage: a finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 648-657.
20. Kojima Y, Kuwamura J, Fukui H. Finite element analysis of the effect of force directions on tooth movement in extraction space closure with miniscrew sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142: 501-508.
21. 不島健持, 小林優. 矯正固定源としての組織外プレートの適用および植立成績. *矯正臨床ジャーナル* 2007; 23(6): 69-85.
22. Watanabe Y, Miyamoto K. A palatal locking plate anchor for orthodontic tooth movement. *J Clin Orthod* 2009 Jul; 43(7): 430-437.
23. Wilmes B, Drescher D. Application and effectiveness of the Beneslider: a device to move molars distally. *World J Orthod* 2010 Winter; 11(4): 331-340.
24. Suzuki EY, Suzuki B. The Indirect Palatal Miniscrew Anchorage and Distalization Appliance. *J Clin Orthod* 2016; 50: 80-96.
25. Sada Garralda VJ. Simultaneous Intrusion and Distalization Using Miniscrews in the Maxillary Tuberosity. *J Clin Orthod* 2016; 50: 605-612.
26. Itsuki Y, Imamura E, Sugawara J, Nanda R. *J Clin Orthod* 2016 Jul; 50(7): 401-412.
27. Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H, et al. Distal movement of mandibular molars in about patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 130-138.

28. Glegor IE, Buyukylmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod* 2004; 74: 838-850.
29. Kinzinger GS, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 8-23.
30. Park HS, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2005; 75: 602-609.
31. Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod* 2006; 76: 650-659.
32. Glegor IE, Karaman AI, Buyukylimaz T. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 161. e1-8.
33. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 545-549.
34. Oncag G, Seckin O, Dincer B, Arikan F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 16-26.
35. Comelis MA, De Clerck HJ. Maxillary molar distalization with mini plates assessed on digital models: a prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 373-377.
36. Polat-Ozsoy O, Kircelli BH, Arman-Ozceirpici A, Pektas ZO, Uckan S. Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 339, e9-17.
37. Kinzinger GS, Gulden N, Yildizhan F, Diedrich PR. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance maxillary molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 578-586.
38. Oberti G, Villegas C, Ealo M, Palacio JC, Baccetti T. Maxillary molar distalization with the dual-force distaizer supported by mini-implants: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 282, e1-5.
39. Fudalej P, Antoszewska J. Are orthodontic distalizers with the temporary skeletal anchorage devices effective? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 722-729.
40. Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H, Mitani H. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 130-138.

41. Kim SJ, Choi TH, Park YC, Lee KJ. Mandibular posterior anatomic limit for molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 146: 190-197.
42. Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod* 2004 ;74: 381-390.
43. Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior openbite treatment. *Angle Orthod* 2007 ;77: 47-56.
44. Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T. Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod* 2007 ;77: 986-990.
45. Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007 ;132: 599-605.
46. Lee HA, Park YC. Treatment and posttreatment changes following intrusion of maxillary posterior teeth with miniscrew implants for open bite correction. *Korean J Orthod* 2008 ;38: 31-40.
47. Deguchi T, Kurosaka H, Oikawa H, Kuroda S, Takahashi I, Yamashiro T, et al. Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: S60-8.
48. Buschang PH, Carrillo R, Rossouw PE. Orthopedic correction of growinghyperdivergent, retrognathic patients with miniscrew implants. *J OralMaxillofac Surg* 2011; 69: 754-62.
49. Akan S, Kocadereli I, Aktas A, Tasar F. Effects of maxillary molar intrusion with zygomatic anchorage on the stomatognathic system in anterior open bite patients. *Eur J Orthod* 2013; 35: 93-102.
50. Scheffler NR, Proffit WR, Phillips C. Outcomes and stability in patients with anterior open bite and long anterior face height treated with temporary anchorage devices and a maxillary intrusion splint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 146: 594-602.
51. Foot R, Dalci O, Gonzales C, Tarraf NE, Darendeliler MA. The short-term skeleto-dental effects of a new spring for the intrusion of maxillary posterior teeth in open bite patients. *Prog Orthod* 2014; 15: 56.
52. Hart TR, Cousley RR, Fishman LS, Tallents RH. Dentoskeletal changes following mini-implant molar intrusion in anterior open bite patients. *Angle Orthod* 2015; 85: 941-948.

53. Alsafadi AS, Alabdullah MM, Saltaji H, Abdo A, Youssef M. Effect molar intrusion with temporary anchorage devices in patients with anterior open bite: a systematic review. *Progress in Orthodontics* 2016; 17: 9.
54. Alsafadi AS, Alabdullah MM, Saltaji H, Abdo A, Youssef M. Effect molar intrusion with temporary anchorage devices in patients with anterior open bite: a systematic review. *Progress in Orthodontics* 2016; 17: 9.
55. Daimaruya T, Takahashi I, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod* 2003; 73: 158-166.
56. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *Journal of Clinical Orthodontics* 1997; 31: 763-767.
57. Ohnishi H, Yagi T, Yasuda Y, Takada K. A Mini-Implant for Orthodontic Anchorage in Deep Overbite Case. *Angle Orthodontist* 2005; 75: 444-452.
58. Kim TW, Kim H, Lee SJ. Correction of deep overbite and gummy smile by using a mini-implant with a segmented wire in a growing Class II Division 2 patient. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 130: 676-685.
59. 不島健持, 小林優. 矯正固定源としての組織外プレートの適用および植立成績. *矯正臨床ジャーナル* 2007; 23(6):69-85.
60. Wilmes B, Drescher D, Nienkemper M. A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 2009 Aug; 43(8):494-501.
61. Watanabe Y, Miyamoto K. A palatal locking plate anchor for orthodontic tooth movement. *J Clin Orthod* 2009 Jul; 43(7):430-437.
62. Wilmes B, Drescher D. Application and effectiveness of the Beneslider: a device to move molars distally. *World J Orthod* 2010 Winter; 11(4): 331-340.
- 63) Kobayashi M, Fushima K. Orthodontic skeletal anchorage using a palatal external plate. *J Orthod* 2014 Mar; 41(1): 53-62.
- 64) Itsuki Y, Imamura E, Sugawara J, Nanda R. *J Clin Orthod* 2016 Jul; 50(7): 401-412.
65. Kook YA, Bayome M, Trang VTT, Kim HJ, Park JH, Kim KB, Behrents R. Treatment effects of a modified palatal anchorage plate for distalization evaluated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 146: 47-54.
66. Duran GS, Gorgulu S, Dindaroglu F. Three-dimensional analysis of tooth movements after palatal miniscrew-supported molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150: 188-197.

67. Kwon HY, Mah SJ, Kang YG. Asymmetric transverse control of maxillary dentition with two midpalatal orthodontic miniscrews. *Angle Orthodontist* 2015; 85: 525-534.

## II-5. 植立後の取り扱い

要約： 矯正力の強さや即時牽引の適用については個々の症例で検討すべきである。皮質骨が薄く、アンカースクリュー植立時のレジスタンスまたはトルク値が不十分であれば、矯正力を減弱するか、あるいは一定の治癒期間（1～3か月以上）を設けるべきである。（推奨度：B）

アンカースクリュー植立後、軟組織が治癒し次第（1週間後）に矯正力を適用できるとする報告がある（文献1）。

CQ：即時牽引を行った場合の成功率は？

若年者へのアンカースクリューの適用において、即時牽引した群の成功率は62.5-64.5%であったのに対し、3か月の治癒期間をおいた群の成功率は95-100%であった（文献2,3）

即時牽引を行ったアンカースクリュー12本のうち9本が有効に利用できた（文献4）。即時牽引を行ったスクリューの成功率は83.33%で、矯正治療のアンカレッジとして十分に耐えうるとする報告がある（文献5）。

CQ：どの程度の矯正力に耐えられるか？

矯正力の強さや即時牽引の適用について明確な根拠に基づいたものはないが、アンカースクリューでは2N（200gf）程度の矯正力が使用されるべきであり、即時牽引を行う場合には、それに対応したアンカースクリューを使用する（文献6,7）。

CQ：アンカースクリューに顎整形力を適用しても問題ないか？

\*参照）III. アンカースクリューを用いた顎整形的アプローチ

1. Park HS. The skeletal cortical anchorage using titanium microscrew implants. Korean J Orthod 1999; 29: 699-706.
2. Motoyoshi M, Matsuoka M, Shimizu N. Applications of orthodontic mini-implants to adolescents. Int J Oral Maxillofac Surg 2007; 36:695-9.
3. 本吉 満、清水典佳. 歯科矯正用アンカースクリューの基礎と実践 —安全な植立と臨床応用例—. 東京：クインテッセンス出版, 2014 : p. 12-17.
4. Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon HP. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: a preliminary report on clinical applications. Clin Oral Impl Res 2001; 12:358-63.
5. Chopra SS, Chakranarayan A. Clinical evaluation of immediate loading of titanium orthodontic implants. Med J Armed Forces India 2015; 71:165-70.



6. Motoyoshi M, Inaba M, Ono A, Ueno S, Shimizu N. The effect of cortical bone thickness on the stability of orthodontic mini-implants and on the stress distribution in surrounding bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38:13-8.
7. Kuroda S, Inoue M, Kyung HM, Koolstra JH, Tanaka E. Stress Distribution in Obliquely Inserted Orthodontic Miniscrews Evaluated by Three-Dimensional Finite-Element Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32: 344-9.

## II-6. 植立後の口腔衛生管理

要約： 手術後に抗生物質、鎮痛剤等の投薬を行う。植立後の消毒、含嗽剤の使用、ブラッシング指導、PMTC、食餌指導を行う。（推奨度：B）

CQ：術後の抗生物質の投薬は必要か？

補足と解説（委員会からのコメント）：

- ・ アンカースクリュー植立後には抗生物質の処方はないという記述がある（文献1）。
- ・ 感染がアンカースクリュー脱落の原因であるとする報告がある（文献2）。
- ・ 上顎歯槽部へのスクリュー植立時に上顎洞への穿孔やその可能性が考えられる場合は、上顎洞炎発症の可能性を考慮して抗菌剤の処方を行うべきである（文献3）。

アンカースクリューによる植立直後の炎症は極めて軽微であるという点を考えると投薬は不要であるといえるが、上顎洞への穿孔による上顎洞炎や可動粘膜の感染が起きる可能性を考慮すると、抗生物質を処方した方がより安全であるといえる。

1. Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL. Application of Orthodontic Mini-Implants, IL, Quintessence Publishing Co, Inc., 2007, p.103.
2. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124:373-8.
3. 本吉 満、清水典佳. 歯科矯正用アンカースクリューの基礎と実践 ー安全な植立と臨床応用例ー. 東京：クインテッセンス出版, 2014 : p. 104-108.

CQ：植立後の口腔衛生管理はどうあるべきか？

補足と解説（委員会からのコメント）：

- ・ アンカースクリューに対する口腔衛生指導に関する具体的な指針を示す報告はこれまでにない。
- ・ 一般的な小手術後の口腔衛生指導および矯正装置装着後の注意事項に準じて、ブラッシング指導、硬固物および粘着物の摂食制限、手指にて触れない等の指導を行う（EL. VI）。

〈患者への指導について〉

- ・ 文献1に植立後の患者への注意事項が記載されているので列挙する。
- ・ 機械的刺激が脱落の原因となること。
- ・ 術後2-4日は含嗽剤を使用し、その後は軽くブラッシングを行うこと。
- ・ 柔らかい毛の歯ブラシでアンカースクリュー頭部を軽くブラッシングすること。歯ブラシの頭部の柄部分がアンカースクリュー頭部に当たらないように注意すること。
- ・ 手指、舌などでアンカースクリュー頭部に力を加えないこと。
- ・ 硬固物の咀嚼が脱落の原因となりえること。
- ・ 口腔洗浄およびロタデント（電動歯ブラシ）は口腔衛生状態を良好に保つために有効である。
- ・ アンカースクリューは機械的な衝撃に弱いこと。
- ・ 可動粘膜部にアンカースクリューを植立して周囲粘膜に炎症が起こった場合、スクリューヘッド部のブラッシングや含嗽剤の使用を患者に指導することで抑制可能である（文献3）。
- ・ アンカースクリューの脱落を最小限とするために、患者に対して適切な口腔衛生指導と効果的な管理が必要である（文献4）。

#### 〈植立時に推奨される事項〉

- ・ 口蓋正中部植立後に周囲のブラッシングが悪い場合、歯肉に炎症や腫脹が生じ、アンカースクリューが歯肉でおおわれてしまう場合があるため、アンカースクリューの植立深度はヘッドプレートが粘膜より0.5mm程度浮いた位置までとして清掃性を良くし、さらに患者へのブラッシング指導を励行することが望ましい（文献3）。

1. Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL. Application of Orthodontic Mini-Implants, IL, Quintessence Publishing Co, Inc., 2007, p.103.
2. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124:373-8.
3. 本吉 満、清水典佳. 歯科矯正用アンカースクリューの基礎と実践 ―安全な植立と臨床応用例―. 東京：クインテッセンス出版，2014：p.104-108.
4. Jing Z, Wu Y, Jiang W, Zhao L, Jing D, Zhang N, Cao X, Xu Z, Zhao Z. Factors Affecting the Clinical Success Rate of Miniscrew Implants for Orthodontic Treatment. Int J Oral Maxillofac Implants 2016; 31:835-41.

## II-7. 撤去術式

- ① 植立部位に表面麻酔を施す。
- ② ドライバーを逆回転することによってアンカースクリューを容易に撤去できる。  
\*アンカースクリューの単回使用を厳守すること。
- ③ 撤去部位を消毒する。

補足と解説（委員会からのコメント）：

- ・ アンカースクリュー撤去時における患者の痛みは少ないことから、強い麻酔は不要である。必要に応じて表面麻酔、浸潤麻酔を行うべきである（EL.VI）。
- ・ アンカースクリュー頭部を粘膜が覆うような場合は浸潤麻酔を施した後、切開が必要である（EL.VI）。撤去後、縫合糸を用いて切開創を閉鎖する。
- ・ アンカースクリュー撤去後の軟組織は通常癒痕を形成することなく速やかに治癒する（EL.VI）。
- ・ 撤去後に骨隆起や軟組織の癒痕ができた場合でも、これらは時間とともに消失する（EL.VI）。
- ・ 撤去時のレジスタンス（手用ドライバー使用時に手指に伝わる抵抗感）は通常小さく、オッセオインテグレーションを促すために表面処理を施したアンカースクリューであっても安全に撤去できる（EL.IV）。機械研磨を施したアンカースクリューでは撤去時トルクはさらに小さくなり、容易に撤去できる。

CQ：安全なアンカースクリューの撤去はどのように行うか？

補足と解説（委員会からのコメント）：

〈撤去時のトルク値に関するもの〉

- ・ オッセオインテグレーションを促すために表面処理を施したアンカースクリューの撤去時の安全性を検証するため、除去トルクを計測した結果、その値は平均で 16.37Ncm であり、すべての症例で骨の損傷、アンカースクリューの破損はなく安全に撤去できた（文献1）。
- ・ 動物実験より、植立6週から9週後の除去トルクは5-6Ncmであった（文献2）。

〈撤去方法・術式に関するもの〉

- ・ 手用ドライバーを用いて問題なくスクリューの撤去が可能であるが、電動ドライバーなどではリバースモードでのトルク制限無しの使用を避けるよう忠告するとして報告がある（文献4）。
- ・ 植立部位に表面麻酔を施し、ドライバーを逆回転することによってアンカースクリュー

- ーを撤去する。スクリューの撤去後、患部を消毒する（メーカー添付文書 5, 6）。
- ・ アンカースクリュー頭部が粘膜で覆われている場合は、撤去前に浸潤麻酔を施し、切開することが必要である。スクリューの撤去後は、縫合糸を用いて切開創を閉鎖する（メーカー添付文書より，文献 6, 7）。
1. Kim SH, Cho JH, Chung KR, Kook YA, Nelson G. Removal torque values of surface-treated mini-implants after loading. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134:36-43.
  2. Okazaki J, Komasa Y, Sakai D, Kamada A, Ikeo T, Toda I, Suwa F, Inoue M, Etoh T. A torque removal study on the primary stability of orthodontic titanium screw mini-implants in the cortical bone of dog femurs. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37:647-50.
  3. Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL. *Application of Orthodontic Mini-Implants*, IL, Quintessence Publishing Co, Inc., 2007, p.103.
  4. Pauls A, Nienkemper M, Drescher D. Accuracy of torque-limiting devices for mini-implant removal: an in vitro study. *J Orofac Orthop* 2013; 74:205-16.
  5. ベクター TAS, 医療用品 4, 整形用品, 高度管理医療機器 歯科矯正用アンカースクリュー 46536003, カボデンタルシステムズジャパン株式会社（メーカー添付文書）。
  6. イミディエート・サージカル・アンカー Advance, 医療用品 4, 整形用品, 高度管理医療機器 歯科矯正用アンカースクリュー 46536003, 株式会社バイオデント（メーカー添付文書）。
  7. デュアル・トップ オートスクリューⅢ, 医療用品 4, 整形用品, 高度管理医療機器 歯科矯正用アンカースクリュー 46536003, 株式会社プロシード（メーカー添付文書）。

## II-8. 保定と予後

解説： アンカースクリューを用いた歯の移動は、従来の矯正歯科治療と同等の保定期間を要し、保定装置の装着時間についても従来と同等であると考えられるべきである(文献1,2)。

CQ： 大臼歯圧下後の安定性は？

A： アンカースクリューにより従来困難とされてきた大臼歯の圧下移動が可能となり、その予後についてもエビデンスが集積されつつある。

〈上顎大臼歯圧下〉

平均 2.39mm の上顎大臼歯圧下が達成できた後、保定期間中 3 年間で平均 22.88% の後戻りを認めた。このうちの 80% は最初の 1 年間に生じた。(文献 3)

〈下顎大臼歯圧下〉

アンカープレートにて下顎大臼歯圧下治療を行った後、保定期間中 1 年間で第一大臼歯において 27.2% の後戻りが認められた。(文献 4)

1. 本吉 満、清水典佳、テンポラリーアンカレッジデバイス (TAD) による矯正歯科治療.  
東京：クインテッセンス出版，2006；p.144.
2. Kuroda S, Hichijo N, Sato M, Mino A, Tamamura N, Iwata M, Tanaka E. Long-term stability of maxillary group distalization with interradicular miniscrews in a patient with a Class II Division 2 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 149:912-22.
3. Baek MS, Choi YJ, Yu HS, Lee KJ, Kwak J, Park YC. Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138:396 e1-9.
4. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2002; 17:243-53.

## II-9. リスクと対策

合併症としてアンカースクリューの動揺、脱落、周囲粘膜の感染・炎症に伴う腫脹・疼痛、骨・粘膜の過形成、破折、歯根への接触・損傷、神経・血管の損傷などが挙げられる。これらに対する対策として、術前のX線による解剖学的精査、皮質骨厚さの計測、付着歯肉幅の精査、個々の症例に対する植立部位、植立方法ならびに矯正力の検討、術後の投薬、口腔衛生管理などが有効である。（推奨度：B）

### II-9-1. 植立時のリスクと対策

CQ：歯根損傷のリスクと対策は？

歯槽部の槽間中隔への植立は、アンカースクリューの歯根への近接・接触・損傷のリスクを伴う。

原因：隣在歯根間の槽間中隔が狭小、植立部位や植立方向の設定ミス、など。

- 適正な診査

十分なX線診査による植立部位の検討と植立方向の決定を行う。

CTを用いた診査が推奨される。

- 植立方向の調節

アンカースクリューを傾斜させて植立することにより、植立深度を浅くすることができ、歯根の接触の確率を減らすことができる（EL. IV）（文献1）。

- ガイド用スプリントの使用

CBCT等の三次元情報をもとに作製したガイド用スプリントを用いることで、アンカースクリュー植立位置と方向を適確に設定でき、歯根の損傷を避けることができる（文献2-4）。

- 植立時の手指感覚、患者の違和感をモニターする

歯根の損傷が軽微であれば損傷部分の修復が期待できる（EL. V）ので、根への損傷を最小限に留めるには植立時の手指感覚が重要となる。小径のアンカースクリューにより生じた根への損傷は極めて軽微であるが、植立時にレジスタンス（手用ドライバー使用時に手指に伝わる抵抗感）が増大したり、植立後に患者が疼痛を訴えたときにはX線診査を励行し、万一歯根への接触が疑われる場合は直ちに撤去する（EL. VI）（文献5,6）。

歯根近接の違和感を患者が認知できるよう、歯根膜の麻酔を避ける。

- アンカースクリューの撤去

期せずしてアンカースクリュー植立中に歯根損傷が生じてしまった場合は、直ちにスクリューを撤去し治癒期間を取らなくてはならない（文献7）。

- 歯根損傷時の治癒

歯根膜および歯根の周囲をアンカースクリューが損傷した場合、アンカースクリューは脱落する可能性が非常に高いが、損傷された歯は臨床上特に問題を示さず、歯根膜は再生する可能性がある。（文献8-10）

歯根への損傷がセメント質あるいは象牙質の一部に限局しているときは、数週間で損傷部分は修復されるとする報告がある（文献11,12）。

CQ：上顎洞への穿孔のリスクと対策は？

上顎へのアンカースクリューの植立は上顎洞への穿孔の危険性を孕んでいる。後方で歯槽骨が吸収している場合、最も危険性が高い。

シュナイダー膜の穿孔が2mm以下の場合、問題となる臨床症状を示さないことも多く、アンカースクリュー植立時に上顎洞穿孔を疑ってもすぐに撤去する必要はない。（文献13,14）

- 植立位置、方向の調節

上顎臼歯部へ植立したアンカースクリュー82本のうち8本に上顎洞への穿孔がみられた。上顎洞への穿孔を防止するために歯槽頂から上顎洞底までの距離が6.0mm以上あることが望ましいとする報告がある（文献15）。

臼歯の圧下などのためより根尖側にアンカースクリューを植立する場合は、上顎洞の穿孔を避けるようより水平に植立した方が良い（文献16）。

CQ：アンカースクリューの破損のリスクと対策は？

原因：植立時の過大なトルク（太さによって異なるが、純チタン製アンカースクリューでは10～15N・cm以上、チタン合金製アンカースクリューでは20N・cm以上で破折の危険性があると考えられる）。

#### 埋入トルクの調節

過大なトルクによる埋入は、アンカースクリューの屈曲や破折を引き起こす。また、周囲骨の微小骨折を引き起こし、スクリュー脱落のリスクとなる（文献17-19）。

- 誘導孔の形成



皮質骨が厚い下顎骨などでは、予め骨ドリルを用いて誘導孔を形成してからアンカースクリューを植立する（文献 20）。

- 残存破折片の撤去

アンカースクリューの一部を把持可能な場合はホープライヤーなどで把持して破折スクリューを撤去する。骨内に破折部分が植立しているときはタービンバーなどを用いて周囲骨を切削して除去し、必要に応じヘーベル等を使用し撤去する。この際、隣接する歯根への損傷に十分に注意する必要がある。

## II-9-2. 植立後のリスクと対策

CQ：粘膜の炎症のリスクと対策は？

原因：可動粘膜への植立、術後衛生管理の不徹底、術野の消毒の不備、使用器具の汚染

- アフタ性口内炎（アンカースクリューの物理的刺激による）

対策：歯科用のワックス、シリコン材、樹脂材などによる、アンカースクリューの頭部や上部構造の被覆

- アンカースクリュー周囲炎（主にアンカースクリュー周囲の清掃不良による）

付着歯肉部への植立では周囲炎は起こりにくい、可動粘膜部へ植立した場合は清掃が良好でも周囲炎が起こり易い。

歯槽粘膜の炎症、過形成を避けるには、できるだけ付着歯肉領域に植立し、かつ口腔衛生状態を良好に保つことが重要である（EL. VI）（文献 21）。

対策：アンカースクリュー周囲のプラークコントロール（機械的清掃、殺菌効果のある洗口液、含嗽剤等の使用）

- アンカースクリューの頭部や上部構造の粘膜内への埋入

周囲炎による粘膜の腫脹、過形成による。

対策：アンカースクリュー周囲のプラークコントロール。

改善が認められない場合は、電気メス等により過形成した粘膜の除去、あるいはアンカースクリューの撤去、再植立または代替療法の適用。

CQ：動揺・脱落のリスクと対策は？

原因：皮質骨が薄い（厚さ 1mm 未満）部位への植立、植立時の歯根への近接、術後口腔衛生管理の不徹底による感染、過度な矯正力（2N(200gf)を超える）、硬固物の咀嚼による外力など。

年間の使用実績については以下のとおりである。

1826 本中、動揺 14 本（0.8%→すべて再植立）、脱落 249 本（13.6%→238 本（95.5%）再植立、11 本撤去）、破折 2 本（0.1%→撤去後 1 本再植立）、感染 8 本（0.4%→消炎処置後 1 本撤去）。

日本矯正歯科学会編、矯正用インプラントアンカー（仮称）使用実態調査報告書（平成 22 年 3 月 9 日付）。

- 口腔清掃の徹底、食事指導の徹底
- 植立部位の診査（術前）

術前の X 線による解剖学的精査、皮質骨厚さの計測、骨質の診査

植立部位、植立方向の再検討

歯根への近接を避ける位置で再植立

皮質骨厚さが 1mm 以上の部位への再度の植立

アンカースクリューの植立成績、安定には骨密度が深く関わる（文献 22-30）

- 矯正力のコントロール

過大な矯正力の適用によりマイクロフラクチャーが生じ、アンカースクリューは脱落する（文献 31）。

植立後の即時牽引は負荷が 150～250g を超えないようにするべきである（文献 32）。

- 撤去

アンカースクリューの動揺が認められたときは再び安定することはなく、撤去し再植立する必要がある（文献 10）。

- ヘッドギアなどの顎外固定、ゴム牽引などの顎間固定など、代替療法の適用。

（参考文献）

1. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, et al. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;721:7-12.

2. MJ, Kim JY, Park JT, et al. Accuracy of miniscrew surgical guides assessed from cone-beam computed tomography and digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:893-901.
3. Qiu L, Haruyama N, Suzuki S, et al. Accuracy of orthodontic miniscrew implantation guided by stereolithographic surgical stent based on cone-beam CT-derived 3D images. *Angle Orthod* 2012;82:284-293.
4. Liu H, Liu DX, Wang G, et al. Accuracy of surgical positioning of orthodontic miniscrews with a computer-aided design and manufacturing template. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:728-728.
5. Kyung HM, Park HS, Bae SM, et al. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod* 2003;37:321-328.
6. Kadioglu O, Büyükyilmaz T, Zachrisson BU, Maino BG. Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:353-360.
7. Lim G, Kim KD, Park W, et al. Endodontic and surgical treatment of root damage caused by orthodontic miniscrew placement. *J Endod* 2013;39:1073-1077.
8. Asscherickx K, Vannet BV, Wehrbein H, Sabzevar MM. Root repair after injury from miniscrew. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16:575-578.
9. Mine K, Kanno Z, Muramoto, T, Soma K. Occlusal forces promote periodontal healing of transplanted teeth and prevent dentoalveolar ankylosis: an experimental study in rats. *Angle Orthod* 2005; 75:637-644.
10. Melsen B, Verna C. Miniscrew implants: the Aarhus anchorage system. *Semin Orthod* 2005; 11:24-31.
11. Brisceno CE, Rossouw PE, Carrillo R, et al. Healing of the roots and surrounding structures after intentional damage with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:292-301.
12. Kadioglu O, Büyükyilmaz T, Zachrisson BU, Maino BG. Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:353-360.
13. Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64:277-282.
14. Branemark AM, Adell R, Albrektsson T, et al. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42:497-505.

15. Motoyoshi M, Sanuki-Suzuki R, Uchida Y, et al. Maxillary sinus perforation by orthodontic anchor screws. *J Oral Sci* 2015;57:95-100.
16. Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod* 2005; 39:9-24.
17. Heidemann W, Gerlach KL, Grobel KH, Kollner HG. Influence of different pilot hole sizes on torque measurements and pullout analysis of osteosynthesis screws. *J Craniomaxillofac Surg* 1998; 26:50-55.
18. Phillips JH, Rahn BA. Comparison of compression and torque measurements of self-tapping and pretapped screws. *Plast Reconstr Surg* 1989; 83:447-456.
19. Trisi P, Rebaudi A. Progressive bone adaptation of titanium implants during and after orthodontic load in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22:31-43.
20. Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N, Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant, *Clinical Oral Implants Research* 2006;17:109-114.
21. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:373-378.
22. Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. 2nd ed. St Louis: Mosby; 1998.
23. Lee JS, Kim DH, Park YC, et al. The efficient use of midpalatal miniscrew implants. *Angle Orthod* 2004;74:711-714.
24. Misch CE. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive bone loading. *Int J Oral Implantol* 1990;6:23-31.
25. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, ed. *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*, Chicago: Quintessence, 1985:199-209.
26. Schlegel KA, Kinner F, Schlegel KD. The anatomic basis for palatal implants in orthodontics. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2002;17:133-139.
27. Hutton JE, Heath MR, Chai JY, et al. Factors related to success and failure rates at 3-year followup in a multicenter study of overdentures supported by Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:33-42.

28. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol* 1991;62:2-4.
29. Suarez D. Miniscrews and the orthodontist: should they be used? *ConnventioNNews*. Spring 2005 .
30. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P. Palatal bone support for orthodontic implant—a clinical and radiological study. *Eur J Orthod* 1999;21:65-70.
31. Melsen B, Mini-implants: Where are we? *Journal of Clinical Orthodonticss* 2005;39:539-547.
32. Manni A, Cozzani M, Tamborrino F, et al. Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews. *Eur J Orthod* 2011;33:388-395.

## II-10. 滅菌・消毒・保管・廃棄について

矯正歯科に限らず一般歯科診療で使用する器材器械、器具でユニットから外せるもの、口腔内に挿入した器材器械は患者ごとに取り替える。耐熱性のあるものはオートクレーブによる滅菌を原則とする。ディスポーザブル製品があるものは出来る限り使用するとアメリカ疾病管理予防センターでは勧告している。

アンカースクリューは矯正歯科診療において数少ない体内に埋め込む器材であり下記に示すように我が国の医薬品医療機器法に基づくクラスⅢにあたる器材である。院内感染等から患者は基より医療従事者を護る為により慎重な滅菌・消毒・保管そして使用後の廃棄が大事である。

### 〈アンカースクリュー本体について〉

アンカースクリューは、医薬品医療機器法上医療機器クラスⅢに指定されている高度管理医療機器であり不具合が生じると人体へのリスクが比較的高い製品であり単回使用である。

製造販売企業により滅菌済みの製品以外の製品は、使用する前に必ず製品に添付された添付文書にしたがいオートクレーブで消毒滅菌を行い使用する。

滅菌済み製品の場合は有効使用期限を確認すること。

高温・多湿・直射日光環境下での保管は避けること。

### 〈ハンドドライバー等の埋入機器について〉

ハンドドライバー等の埋入機器も口腔内に入り使用する。患者に使用後は必ず水洗い・洗浄等を行い、その後オートクレーブ滅菌を行う。（時間等については添付文書を必ず確認する。）

明らかに感染者である事が解っている場合や洗浄、滅菌操作での医療従事者の安全を確実に守りたい時などには、使用済みの器具をまずいったんグルタルアル製剤等に浸漬し、その後、流水下でよく水洗いし、超音波洗浄機等での洗浄を経て、オートクレーブ滅菌にまわす。

### 〈使用後の処理について〉

患者に使用したアンカースクリューは当然唾液、血液等で汚染されているので医療廃棄物として専門業者に廃棄を依頼する。また、処理業者が誤って怪我する事がないように指定の医療廃棄物の容器等に保管し依頼する。

参考資料 日本歯科医師会 HIV 感染予防対策 QA 2017年3月  
歯科医院の為に院内感染防止マニュアル 医学情報社

## II-1 1. アンカースクリューの植立に影響する全身のリスクファクター

アンカースクリューは顎骨に植立するため、歯科インプラント治療指針（日本歯科医学会編）に準じた下記のリスクファクターが挙げられる。

### <禁忌>

- ・ 管理不能な重度の全身疾患
- ・ 管理不能な出血性疾患
- ・ 非協力的、動機づけのない患者
- ・ 薬物、アルコール、ニコチン中毒患者
- ・ 長期におよぶ治療抵抗性の機能障害
- ・ 口腔内乾燥症
- ・ 日和見免疫不全および白血球機能不全
- ・ 定期的にステロイド投与を必要とする疾患
- ・ 管理不能な内分泌疾患
- ・ 純チタン／チタン合金に対して過敏症を有する患者
- ・ 創傷治癒機能が正常でない患者
- ・ ビスホスホネートを投与されている患者
- ・ 全身状態が良好でない患者
- ・ 植立する部位またはその周囲に炎症、腫瘍、嚢胞、外傷などの病変を有する患者

### <原則禁忌>

次の患者には適用しないことを原則とするが、特に必要とする場合は慎重に適用する。

- ・ 代謝性骨疾患
- ・ 精神疾患
- ・ 骨に対する放射線治療の既往
- ・ 糖尿病
- ・ 薬物性抗凝血素質、出血性疾患
- ・ 解剖学的に複雑な骨状態
- ・ 管理不能な歯周病
- ・ 妊娠
- ・ 口腔衛生不良
- ・ 治療可能な顎の異常疾患、粘膜の病的変化

〈成長期小児への適用〉

脱落率が高いことが報告されているが、一方、3か月以上の治療期間を設けることにより成功率が顕著に向上するとの報告もある。今後術式等の工夫により小児への適応も可能と思われるが、使用に際しては十分に注意すること（文献1）。

1. Motoyoshi M, Matsuoka M, Shimizu N. Application of orthodontic miniimplants in adolescents. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2007; 36: 695-699.



## II-12. 施設基準と術者の資格

### 〈設備要件〉

アンカースクリューの使用にあたっては外科的処置を伴うため、器材の滅菌、清潔操作が可能な機器、器材の設備が必要である。また、安全な植立のための診断機器が必要であり、骨の厚みの確認、歯根への損傷の回避、解剖学的に安全な部位の確保等のために X 線撮影装置が必要である。特に、CT 等の 3 次元診断が可能な機器の使用が望ましい。

### 〈資格要件〉

アンカースクリューの使用にあたっては、本器具が矯正歯科治療遂行のために使用されることを十分に理解した上で適切な治療計画を立案し、施行すべきである。

公益社団法人日本矯正歯科学会では、当該製品を使用するにあたり、以下の資格・経験を持つ歯科医師が望ましいと考える。

- 1) 矯正歯科治療に関して十分な知識、技能とともに十分な矯正歯科臨床経験を有する歯科医師であることを前提としており、公益社団法人日本矯正歯科学会が定める矯正歯科基本研修、臨床研修等を修了した日本矯正歯科学会認定医の資格を有する歯科医師である事。
- 2) 当該製品を用いた矯正歯科治療に関する教育研修セミナー等（次項参照）を受講して研鑽を行った歯科医師である事。

さらに、アンカースクリューの植立あるいは植立に際し、計画した施術部位に神経、血管、鼻腔、上顎洞などが近接している場合には、より高度な口腔外科的処置が必要と考えられることから、口腔外科専門医と十分な連携がなされているべきであり、また、必要に応じて依頼するべきである。

## II-13. 歯科矯正用アンカースクリューの保険導入

N008-2 植立 500 点（1 本につき）

### 〔留意事項通知〕

植立は、区分番号 N000 に掲げる歯科矯正診断料又は区分番号 N001 に掲げる顎口腔機能診断料を算定した患者であって、歯科矯正用アンカースクリューを歯槽部又は口蓋に植立し、当該装置を固定源として、歯科矯正治療を実施した場合に算定する。

なお、本規定に関わらず、当該診断料を算定する保険医療機関から診療情報提供料に定める様式に基づく依頼があった場合に限り、当該診断料を算定していなくても、依頼を受けた保険医療機関において実施した場合は、本区分を算定しても差し支えない。この場合

において、当該診断料を算定し、診療情報提供を行った保険医療機関名を診療録に記載する。

〈特定保険医療材料料〉

歯科矯正用アンカースクリュー 371点

[定義通知]

次のいずれにも該当すること。

(1) 薬事法承認又は認証上、類別が「医薬用品(4)整形用品」であって、一般的名称が「歯科矯正用アンカースクリュー」であること。

(2) 歯科矯正治療において矯正力付与の固定源とすることを目的に使用するスクリューであること。

#### ■植立に関する事務連絡

問 歯科矯正用アンカースクリューが脱落した場合の再植立の取扱い如何。

答 再植立を実施した場合の植立の費用は算定できないが、使用した特定保険医療材料は算定できる。

(平 26. 3. 31 「歯科」問 26)

#### \*注意点

・歯科矯正用アンカースクリューの算定は、顎変形症または別に厚生労働大臣が定める疾患に限られる。

・使用できるアンカースクリューは、薬事承認され、特定保険医療材料となっているものに限られる。従って、プレートタイプのものには保険適用できない。

## II-14. 教育研修

アンカースクリューを用いた矯正歯科治療に際しては、矯正歯科臨床経験のみならず口腔外科的な知識、技能、臨床経験が求められる。したがって、当該製品の安全確実な使用に関する教育研修の機会が十分に確保されなければならない。公益社団法人日本矯正歯科学会が指定する矯正歯科基本研修機関または臨床研修機関における当該製品を併用した矯正歯科治療に関する研修プログラムや、学会が主催する教育研修セミナー・サテライトセミナー等(ランチョンセミナーを含む)が基本的な研修の場となる。他に、当該製品のメーカーが開催する臨床コース等も含まれる。

### Ⅲ. アンカースクリューを用いた顎整形的アプローチ

近年、急速拡大装置や上顎前方牽引装置による顎整形力を適用する際、アンカースクリューを骨支持の目的で利用する方法が報告され(1-19)、目的とした従来の歯を固定とした方法に比較して、良好な顎整形的効果や好ましくない歯の移動などの副作用抑制効果などが報告されている。

しかしながら、現状では、効果、成功率、装置のデザイン、植立部位、矯正力と比較し負荷の大きな顎整形力に対するスクリューあるいは支持骨の耐性、合併症などに関し、エビデンスが十分に蓄積されているとはいえないため、顎整形力の適用には十分な注意を要する。

また、アンカースクリューへの顎整形力の適用に関しては、適用外使用であるため保険診療の範囲外であること、大きな力の負荷に対するスクリューあるいは支持骨の耐性に関する安全性評価が行われていないことに十分留意し、患者の同意を得た上で行う必要がある。

1. Smalley WM, Shapiro PA, Hohl TH, Kokich VG, Brånemark PI. Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94(4): 285-95.
2. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikcioglu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123(5): 571-7.
3. Kircelli BH, Pektaş ZO, Uçkan S. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod* 2006; 76(1): 156-63.
4. Hansen L, et al. Skeletally-anchored rapid maxillary expansion using the Dresden Distractor. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie* 2007; 68: 148-158.
5. Verstraaten J, Kuijpers-Jagtman AM, Mommaerts MY, Bergé SJ, Nada RM, Schols JG. A systematic review of the effects of bone-borne surgical assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg* 2009; 38(3): 166-74.
6. Lee KJ, et al. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137: 830-9.
7. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D. Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod* 2010;11(4): 323-30.

8. De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients. *American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics* 2010; 138: 577-581.
9. Sar C, Arman-Ozcirpici A, Uchkan S, Yazici AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics* 2011; 139: 636-649.
10. Nada RM, van Loon B, Schols JG, Maal TJ, de Koning MJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Volumetric changes of the nose and nasal airway 2 years after tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Oral Sci* 2013; 121(5): 450-6.
11. Yan X, He W, Lin T, Liu J, Bai X, Yan G, Lu L. Three-dimensional finite element analysis of the craniomaxillary complex during maxillary protraction with bone anchorage vs conventional dental anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143(2): 197-205.
12. MacGinnis M, et al. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex—a finite element method (FEM) analysis *Progress in Orthodontics* 2014; 15:52.
13. Ito Y, Kawamoto T, Moriyama K. The orthopaedic effects of bone-anchored maxillary protraction in a beagle model. *Eur J Orthod* 2014; 36(6): 632-40.
14. Kim KY, Bayome M, Park JH, Kim KB, Mo SS, Kook YA. Displacement and stress distribution of the maxillofacial complex during maxillary protraction with buccal versus palatal plates: finite element analysis. *Eur J Orthod* 2015; 37(3): 275-83.
15. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod* 2015; 85(2): 253-62.
16. Mosleh MI, Kaddah MA, Abd ElSayed FA, ElSayed HS. Comparison of transverse changes during maxillary expansion with 4-point bone-borne and tooth-borne maxillary expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;148(4):599-607.
17. Ngan P, Wilmes B, Drescher D, Martin C, Weaver B, Gunel E. Comparison of two maxillary protraction protocols: tooth-borne versus bone-anchored protraction facemask treatment. *Prog Orthod* 2015;16:26.
18. Choi SH, Shi KK, Cha JY, Park YC, Lee KJ. Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults. *Angle Orthod* 2016;86: 713-720.
19. Hamed-Sangsari A, Chinipardaz Z, Carrasco L. Following Surgically Assisted

Rapid Palatal Expansion, Do Tooth-Borne or Bone-Borne Appliances Provide More Skeletal Expansion and Dental Expansion? J Oral Maxillofac Surg 2017; 75(10): 2211-2222.

#### IV. 歯科矯正用アンカープレート（仮称）について

骨接合用のプレートの一端を口腔粘膜の組織内に埋入固定し他端を組織外に設置し歯の移動の固定源として利用する歯科矯正用アンカープレート（仮称：以下、アンカープレートと称する）は、骨接合材として薬事承認を得られているが矯正歯科治療への適用については現時点では承認されておらず、保険診療の適用外である。また、使用については患者への十分な情報提供を行った上で、患者の理解と同意を得ることを遵守するとともに、歯科医師の全面的な責任の下での使用を遵守すべきである。

##### 1. 適応と考えられる症例（文献1-6）

- ・ 叢生の非抜歯治療や上顎前突、反対咬合、顔面非対称の非外科的治療などのために大白歯の遠心移動を要する症例
- ・ 抜歯空隙の閉鎖や大白歯喪失症例の治療などのために大白歯の近心移動を要する症例
- ・ 骨格性開咬の非外科的治療、咬合平面の左右傾斜の改善、対合歯喪失に伴う挺出臼歯の圧下などのために臼歯の圧下を要する症例、重度の過蓋咬合の治療などのために前歯の圧下を要する症例
- ・ 深部埋伏歯の牽引を要する症例
- ・ 限局矯正治療のために安定した固定源を要する症例
- ・ 歯周病のために歯に固定源を求められない症例
- ・ 先天的あるいは後天的な歯の欠如により固定源を喪失している症例

などに対して用いるのが有効であると考えられる。

##### 2. 埋入部位（文献3）

アンカープレートの埋入部位は歯槽部を避け、上下顎骨の外側骨面で2 mm以上の皮質骨厚がある部位が推奨される。上顎骨は頬骨突起が主な埋入部位であり、その他必要に応じて梨状口側縁も選択される。下顎骨では大白歯部の歯槽基底部下顎骨体部が主な埋入部位であり、必要に応じてオトガイ部、下顎枝前縁が利用される。

埋入に際しては適切なX線検査を行い、歯根、神経、血管等を損傷することのないよう、上下顎骨の解剖学的特徴を十分に把握しておくべきである。

##### 3. 埋入および撤去について（文献3）

アンカープレートの埋入と撤去は、高度な口腔外科的処置が必要であり、口腔外科領域の研修等を十分受け、知識と技術を有する歯科医師が行うべきである。

<手術方法の概要>

- 1) 局所麻酔を行った後

- 2) 歯肉を切開して開き骨面を露出
- 3) チタンプレート屈曲調整
- 4) 骨面のチタンスクリュー固定部をドリリング
- 5) スクリューにてプレートを固定
- 6) 歯肉を元の位置に戻して縫合

#### 4. 起こり得る不具合（文献 3, 7）

起こりうる不具合としては、術後の顔面の腫脹と疼痛、感染、動揺、変形、破折、気腫などが挙げられる。

##### 【顔面の腫脹と疼痛】

原因：埋入時に実施する粘膜骨膜弁の形成などの手術操作による。

対策：埋入手術に伴うものであり避けられないが、腫脹の程度は埋伏智歯抜歯の場合と類似しており、1週間ほどで消退する旨を事前に説明しておく必要がある。

##### 【感染】

原因：可動粘膜への埋入、術後衛生管理の不徹底、術野の消毒の不備、使用器具の汚染、隣接歯や周囲骨などにおける感染病巣からの波及などがある。

対策：埋入手術後の消毒用含嗽剤と経口用抗生物質の処方（1週間程度）、口腔内露出部分のブラッシング指導や PMTC などの口腔衛生管理の徹底、術野の消毒、使用器具の滅菌処理、術前の X 線診査による解剖学的精査と感染病巣の存在確認などを行う。なお、アンカープレートのアーム部分の貫通部位は可動粘膜となるが多いため、矯正歯科治療期間中に感染が発生する可能性が有ることを事前に説明しておく必要がある。

##### 【動揺】

原因：皮質骨が薄い（厚さ 2mm 未満）部位への埋入、術後口腔衛生管理の不徹底による感染、過度な矯正力（5N(500gf)を超える）、硬固物の咀嚼による外力などによる。

対策：術前の X 線による解剖学的精査、皮質骨厚さの計測、個々の症例に対する埋入部位、埋入方法ならびに矯正力の検討、術後の投薬、口腔衛生管理と食事指導の徹底を行う。

##### 【変形、破折】

原因：過度な矯正力（5N(500gf)を超える）や硬固物の咀嚼による外力などによる

対策：適度な矯正力（5N(500gf)以下）の適用、患者への食事指導の徹底などを行う。

##### 【気腫】

原因：アンカープレート貫通部位付近における強圧でのエアシリンジ操作やエアタービンの使用による。

対策：エアシリンジやエアタービンの操作時には、埋入部位への風圧に注意する。

1. Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T. Noncompliance open-bite treatment with

- zygomatic anchorage. *Angle Orthod* 2007;77:986-990.
2. Kilkis D, Celikoglu M, Nur M, Bayram M, Candirli. Effects of zygoma-gear appliance for unilateral maxillary molar distalization: A prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;150:989-996.
  3. Sugawara J, Nishimura M, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal Anchorage System Using Orthodontic Miniplates. In: Nanda R, Uribe FA editors. *Temporary Anchorage Devices in Orthodontics*. 1st ed. China: Mosby; 2008. p. 317-341.
  4. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:723-733.
  5. Yu J, Park JH, Bayome M, Kim S, Kook YA, Kim Y, Kim CH. Treatment effects of mandibular total arch distalization using a ramal plate. *Korean J Orthod* 2016;46(4):212-219.
  6. 船津三奈代、菅原準二、弘岡秀明、菅野太郎、長坂 浩、川村 仁. 歯周病による咬合崩壊へのチームアプローチとインプラント矯正. *日本歯科評論* 2007; 67: 81-88.
  7. Lee SJ, Lin L, Kim SH, Chung KR, Donatelli RE. Survival analysis of a miniplate and tube device designed to provide skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:349-356.



2012（平成 24）年 7 月 27 日制定

2012（平成 24）年 9 月 26 日発行

2018（平成 30）年 3 月 2 日 第二版発行

（第一版作成）

一般社団法人 日本矯正歯科学会  
歯科矯正用アンカースクリューガイドライン策定ワーキンググループ委員

坂本 輝雄 （東京歯科大学）

五十嵐 薫 （東北大学）

宮澤 健 （愛知学院大学）

本吉 満 （日本大学）

小川 清史 （日本歯科材料工業協同組合）

監修

医療問題検討委員会委員長

清水 典佳 （日本大学）

総括担当 常務理事

森山 啓司 （東京医科歯科大学）

理事長

後藤 滋巳 （愛知学院大学）

発行

一般社団法人 日本矯正歯科学会

理事長 後藤 滋巳 （愛知学院大学）

(第二版作成)

公益社団法人 日本矯正歯科学会

歯科矯正用アンカースクリューガイドライン策定ワーキンググループ

委員長	不島 健持	(神奈川歯科大学)
副委員長	本吉 満	(日本大学)
委員	内田 靖紀	(日本大学)
	小川 清史	(日本歯科材料工業協同組合)
	坂本 輝雄	(東京歯科大学)
	西井 康	(東京歯科大学)
	東堀 紀尚	(東京医科歯科大学)
幹事	奥橋 園子	(そのこ矯正歯科)
オブザーバー	金高 弘恭	(東北大学)

監修

医療問題検討委員会委員長	宮澤 健	(愛知学院大学)
総括担当 常務理事	森山 啓司	(東京医科歯科大学)
理事長	清水 典佳	(日本大学)

発行

公益社団法人 日本矯正歯科学	理事長	清水 典佳	(日本大学)
----------------	-----	-------	--------

	製造販売業者	販売業者	製品名	保険適用の可否	一般的名称	径(mm)	長さ(mm)	備考	承認番号	承認年月日	
歯科矯正用アンカースクリュー	株プラトンジャパン	株バイオデント	ISA アドバンス	ISAスクリューφ1.6	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.6	6・8・10	セルフ"リリング"	22500BZX00140000	2013年3月28日
				ISAスクリューφ2.0	○		2.0	4・6・8			一変2015年6月19日
	株ヨシオカ	株バイオデント	ISA Pro	ISAミニスクリュー	×	歯科矯正用アンカースクリュー	1.6	4・6・8	セルフ"タッピング"	22400BZX00313000	2012年8月28日
	株YDM	株バイオデント	D-PAS JPスクリュー	Type-K Dual Pitch	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.8	6・7・8	セルフ"リリング"	22600BZX00184000	2014年4月10日
				Type K Single Pitch	○		2.0	6・7・8			一変2014年12月12日
				Type K Single Pitch	○		1.6	6・7・8			
				Type K-D Double Pitch	○		1.6	6			
				Type K-D Semi Single Pitch	○		2.0	5			
				Type A	○		1.4	6・8			
					○		1.6	6・8			
	株YDM	株バイオデント	B-maxスクリュー	Type-A	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.4	6・8	セルフ"リリング"	22900BZX00009000	2017年1月13日
				Type-TK	○		1.6	6・8			
				Type-F	○		1.4	6・7			
					○		1.6	6・7			
					○		2.0	10・12			
	株プロシード	株プロシード	デュアル・トップ・オートスクリューⅢ	JA・NJA・JB・JJB・G1・G2 NG2・JD・JF・JI・JK・JO	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.3	5・6・8	セルフ"リリング"、 セルフ"タッピング"	22400BZX00302000 (未滅菌)	2012年8月20日 一変2013年9月6日
			MIM		○		1.4	5・6・8・10			
					○		1.6	5・6・8・10			
					○		2.0	5・6・8・10			
					○		1.4	4・6・8			
					○		1.6	4・6・8			
				○		1.3	5・6・8		22500BZX00284000	2013年6月27日	
				○		1.4	5・6・8・10			一変2014年1月16日	
				○		1.6	5・6・8・10		(滅菌)		
				○		1.4	4・6・8				
				○		1.6	4・6・8				
カボデンタルシステムズジャパン株	カボデンタルシステムズジャパン株(Ormco)	ベクター TAS	スレッドフォーミングタイプ スレッドカッティングタイプ	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.4	6・8	セルフ"リリング"	22600BZX00402000	2014年9月25日	
				○		2.0	10・12				
株松風	株松風	アブソアンカーⅢ	スモールヘッドタイプ	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.3	5・6・7・8・10・12	セルフ"リリング"、 セルフ"タッピング"	22900BZX00130000	2017年4月24日	
			スモールヘッドタイプL フィクセションヘッドタイプ			1.4	5・6・7・8・10・12				
						1.5	5・6・7・8・10・12				
						1.6	5・6・7・8・10・12				
						2.0	5・6・7・8・10・12				
						1.7	6・7・8・9・10				
						1.8	6・7・8・9・10				
		アブソアンカーⅡ	スモールヘッドタイプ	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.4	5・6・7・8・10・12	セルフ"リリング"、 セルフ"タッピング"	22500BZX00032000	2013年2月4日	
			フィクセションヘッドタイプ			1.5	5・6・7・8・10・12				
						1.6	5・6・7・8・10・12				
						1.7	6・7・8・9				
						1.8	6・7・8・9				
安永コンピュータシステム株	安永コンピュータシステム株	OSAS ミニスクリューⅡ	OSASミニスクリュー OSAS-M ミニスクリュー OSASクロスヘッドミニスクリュー OSASクロスホールミニスクリュー OSAS-DOSプレートミニスクリュー OSAS-DOSクロスヘッドミニスクリュー OSAS-DOSクロスホールミニスクリュー OSAS-Sミニスクリュー	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.6	5・6・7・8・9	セルフ"リリング"、 セルフ"タッピング"	22400BZX00449000	2012年11月27日 一変2016年12月22日	
				○		1.6	5・6・7・8・9				
				○		1.6	5・6・7・8・9				
				○		1.6	5・6・7・8・9				
				○		1.6	5・6・7・8・9				
				○		1.6	5・6・7・8・9				
				○		1.6	5・6・7・8・9				
				○		1.3	5・6・7・8				
株ジーシー	株ジーシーオルソリー	インデュース MS-Ⅱ	ミニスクリュー	○ ○ ○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.6	1・2+6	セルフ"リリング" ※長さは歯肉 部位+骨内長	22400BZ100013000	2012年8月28日	
				○		1.8	1+5・6・7				
				○		1.8	2・3・4・5+6				

製造販売業者	販売業者	製品名	保険適用 の可否	一般的名称	径(mm)	長さ(mm)	備考	承認番号	承認年月日
デンツプライシロナ(株) (旧 デンツプライ三金)	デンツプライシロナ(株) (旧 デンツプライ三金)	オーソアンカー K1システム	×	歯科矯正用アンカースクリュー	1.2 1.4	4・6・8 4・6・8	セルフタッピング	22600BZX00422000	2014年10月10日
㈱ウィルデント	有限会社ウィルデント	ネオ アンカー プラス/プラント	○	歯科矯正用アンカースクリュー	1.4 1.5 1.6	8・10 8・10 8・10	セルフタッピング、 セルフタッピング	22300BZX00336000	初回2011年8月2日 一変2015年8月13日
株河野製作所	株ロッキーマウンテン モリタ	矯正用アンカレッジシステム i-station	i-screw2L7	×	歯科矯正用アンカースクリュー	2	セルフタッピング セルフタッピング	22600BZX00426000	2014年10月22日
			i-screw2L9	×		2			
			i-cap	×					
			i-platform Type I	×					
			i-arm square wire		歯科矯正用アタッチメント	口蓋側 咬合面側		227AFBZX00006000	2015年1月23日
			i-arm plate						
			i-bracket Lingual Twin						
株カンノ			.032" weld bracket		歯科矯正用アタッチメント			20100BZZ00309000	2016年11月30日