

歯科矯正用アンカースクリューガイドライン

一般社団法人 日本矯正歯科学会

- 目次 -

. 序論

. 本論

- 1 . 適応症について
- 2 . 診断と治療計画について
 - 2 - 1 . 埋入部位の解剖学的検討
 - 2 - 2 . 埋入部位の力学的検討
- 3 . 使用するアンカースクリューの選択について
- 4 . 術式について
 - 4 - 1 . 埋入術式について
 - 4 - 2 . 撤去術式について
- 5 . 埋入後の取り扱いについて
- 6 . 埋入後の口腔衛生管理について
- 7 . 保定と予後について
- 8 . リスク対策について
- 9 . 施設基準と術者の資格について
- 10 . 教育研修について

. アンカースクリューのタイプ別臨床的評価

. 補足資料（エビデンス集）

序論

外科的矯正治療における顎矯正手術の際に離断した顎骨の固定に使用する目的で開発された骨接合用品が、近年、矯正治療において歯を移動する際の矯正力の固定源（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、一般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。

一般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、一般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、このたび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、複数企業の製品が薬事承認された。これを受け、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」を作成するに至った。

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、一般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ョイス)。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、一般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)

システムティックレビュー/メタアナリシス

1つ以上のランダム化比較試験

非ランダム化比較試験

分析疫学的研究(コホート研究や症例対照研究)

記述研究(症例報告やケース・シリーズ)

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

・本論

- 1 . 適応症について

CQ(クリニカルクエスチョン): 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)の対象疾患は何か?

CQ: 従来の矯正歯科治療に比較して優れた点は何か?

1) 要約: 現行では得られなかった絶対的固定源を必要とする症例。例えば抜歯症例で前歯部遠心移動時に臼歯の近心移動が許されない症例、歯の圧下、臼歯の近遠心または頬舌側移動を必要とする症例、歯列全体の遠心移動を必要とする症例、さらに顎変形症など通常は侵襲性の高い手術の併用を必要とし、アンカースクリューの使用により外科手術を回避できる症例など。適応年齢については、原則として成人または永久歯列完成後の成長晩期の若年者が対象となる。

最大の利点は、今まで困難であった大白歯や歯列全体の移動時の強固な固定や、抜歯症例における強固な固定が患者の協力を頼ることなく得られることであり、これにより患者の負担を顕著に軽減できると共に、最善の治療結果を得ることができる。ただし、動揺、脱落、感染、破折、歯根への接触などの合併症発生時には、ヘッドギアの使用や外科的矯正治療などの代替療法を適用する場合があることを、予め患者に説明しておく必要がある。

(推奨度: B)

2) 補足と解説(委員会からのコメント):

矯正歯科治療においては、小白歯の抜歯を行い、そのスペースを利用して、前歯の遠心移動、上下歯列の前後的不正の改善、叢生の改善が行われている。難症例ではこのスペースを最大限に利用すべく、固定源を如何に確保するかが重要な問題となっており、その加强固定のためにヘッドギア等の顎外固定装置を用いるなど、患者の協力を依存することが多かった。そこで、患者の負担を減らしつつ、患者の協力を依存しないより確実な固定源を得るために、アンカースクリューが用いられるようになり、最近の研究で以下のような有用性が確認されている。

- ・絶対不動の固定源となり、アンカレッジロス無くすることができる(EL.)
- ・上下顎前歯の圧下による過蓋咬合の改善や臼歯部の圧下による開咬の改善に有効である(EL.)
- ・治療期間が短縮でき、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(EL.)
- ・従来は外科的矯正治療が必要とされる骨格性の上顎前突や下顎前突、開咬への応用も試みられ、外科手術の回避やステージダウン(上下顎移動術が片顎のみの顎矯正手術に簡略化できる)が可能である(EL.)
- ・上下顎大白歯を予知的に遠心移動させることが可能であり、小白歯非抜歯治療の可能性が高まる(EL.)

使用にあたっては - 8 において後述するように、動揺、脱落、感染、破折、歯根への

接触・損傷などの合併症に留意し、術前のX線検査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、口腔衛生管理を十分に行うべきである。また、患者には上記合併症発生時にはヘッドギアの使用や外科的矯正治療などの代替療法を適用する必要があることを説明しておく。

なお、次の患者には適用すべきではない（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
- ・ 埋入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

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（原則禁忌）。

- ・ 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

なお、成長期小児においては、その安全性についてのエビデンスに乏しく、脱落率が高いことが報告されているため、使用に当たっては術者の裁量により、十分に注意して使用すること。

- 2 . 診断と治療計画について

- 2 - 1 . 埋入部位の解剖学的検討

CQ：埋入が推奨される部位はどこか？

CQ：適切な埋入部位を選択するにはどのような診断が必要か？

1) 要約：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、上顎側切歯犬歯間唇側歯槽部が推奨され、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が推奨される。下顎では第一大臼歯近遠心頬側歯槽部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。口蓋歯槽部では歯肉厚さを計測するべきである。また、植立に際して歯根間距離、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。(推奨度：B)

2) 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、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、植立しやすいことが多い(EL.)。
- ・アンカースクリューを頬側歯槽部に植立する際には、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(EL.)。
- ・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.)。
- ・口蓋歯槽部では第一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。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に注意が必要である(EL.)。また、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.)。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。
- ・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(EL.)。
- ・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。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。下顎頬側から下顎枝に至る部位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.)。
- ・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.)。
- ・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.)。
 - ・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.)。
 - ・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.)。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.)。
 - ・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.)。

- 2 - 2 . 埋入部位の力学的検討

CQ: 効率的に歯を移動するためには埋入部位をどのように設定すべきか?

1) 要約: 個々の症例において検討すべきである。歯の移動に際しては各歯および歯列の抵抗中心を考慮することが重要である。(推奨度: B)

2) 補足と解説 (委員会からのコメント):

- ・前歯の歯体移動を行うためには臼歯類側歯槽部の深い位置にアンカースクリューを植立し、前歯部のアーチワイヤーに長いフックを装着して牽引する方法がある (EL.)。ただし、頬側歯槽部の深い位置は可動粘膜に覆われるため炎症を起こしやすく注意が必要である。口蓋正中部に植立するなどの代替部位の検討が必要となる場合がある (EL.)。臼歯類側歯槽部の付着歯肉部に植立した場合は、従来の前歯部遠心移動時のように、前歯部アーチワイヤーにリンガルルートトルクを付与し、また矯正力や活性化量を減弱するなどの配慮をして、前歯の過度な舌側傾斜を抑制することが必要である (EL.)。
- ・前歯の後退と圧下を行うために臼歯部頬側歯槽部に植立したアンカースクリューから前歯部を後方に牽引し、同時に前歯歯槽部に植立したアンカースクリューを利用して圧下移動を行う方法がある (EL.)。
- ・上顎大白歯の圧下を行う際には頬側または口蓋側のいずれかから牽引を行うと歯が傾斜移動するので、頬側、口蓋側の両方に植立して圧下するか、あるいは左右の大白歯をトランスパラタルアーチなどで接続しておく必要がある (EL.)。
- ・上顎大白歯の遠心圧下移動を行うには、両側第一大臼歯に接続したトランスパラタルアーチにフックを装着し、第二大臼歯口蓋正中部に植立したアンカースクリューとの間にエラスティックチェーンやコイルスプリングを V 字状に掛けて牽引する方法がある (EL.)。このとき牽引方向が垂直的に移動歯の抵抗中心を通るようにフックの位置を設定する (EL.)。
- ・上顎大白歯の遠心移動を行うには口蓋正中部に植立したアンカースクリューの頭部に矯正ワイヤーを接続し、ワイヤーの調整によって遠心移動する方法がある (EL.)。

- ・下顎大臼歯の整直を行う際には大臼歯遠心の下顎枝部に植立し、牽引を行うか、大臼歯の近心に植立してアンカースクリュー頭部に矯正ワイヤーを接続し、ワイヤーの調整によって整直する方法がある（EL. Ⅱ）。
- ・下顎大臼歯の遠心移動を行う場合は、下顎頬側棚に植立して後方に牽引する方法がある（EL. Ⅱ）。

- 3 . 使用するアンカースクリューの選択について

CQ：各埋入部位に適したアンカースクリューはどのように選択すべきか？

1) 要約：解剖学的条件を考慮し、術前 X 線検査を行って個々の症例において検討すべきである。一般的に、抜歯症例において前歯部舌側移動時に臼歯の近心移動が許されない症例、歯の圧下、臼歯の近遠心または頬舌側移動を必要とする症例などに適している。（ . アンカースクリューのタイプ別臨床的評価を参照のこと）（推奨度：B）

2) 補足と解説（委員会からのコメント）：

- ・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レギュラータイプ（例：直径 1.2mm から 1.6mm）を使用し、骨質が脆弱なときはワイドタイプ（例：直径 2.0mm 以上）を使用すると良い（EL. Ⅱ）。

- ・アンカースクリューの長さについては軟組織の条件にしたがって決定すべきである。レギュラータイプ（例：長さ 6mm から 8mm）のものは通常上顎および下顎頬側歯槽部に使用し、口蓋歯槽部など軟組織が厚い部位ではロングタイプ（例：10mm 以上）を使用すると良い（EL. Ⅱ）。

- ・ - 2 - 1 に述べたように、アンカースクリューの使用に際しては付着歯肉領域への植立が推奨されるが、やむをえず可動粘膜領域に植立するときは、アンカースクリュー頭部に結紮線やアバットメントを接続した状態で粘膜下に埋入・埋没し、結紮線またはアバットメントの先端部を口腔内に露出させる方法があり、これにより炎症をある程度抑制できる（EL. Ⅱ）。

- ・アンカースクリューに使用される材料については、JIS2 種ないし 4 種純チタンあるいは Ti-6%AL4%V などのチタン合金製のものを使用することが望ましい（当ガイドライン作成時）（EL. V）

- 4 . 術式について

- 4 - 1 . 埋入術式について

CQ：安全で確実な埋入方法はどうかあるべきか？

1) 要約：

アンカースクリューの植立

使用する器材（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アングル等）はオートクレーブ滅菌（121℃、20～30分）する。

植立部位を消毒し局所麻酔を施す。

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。

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、専用の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。

植立後、即時または一定の治療期間経過後（牽引開始時期については - 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。

2) 補足と解説（委員会からのコメント）:

- ・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を誘導孔に形成した後に植立することは可能だが、セルフタップ型スクリューを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、過大なトルクに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. ）。
- ・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. ）と同時に、安定性を向上することができる（EL. ）。
- ・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. ）。

- 4 - 2 . 撤去術式について

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？

1) 要約:

アンカースクリューの撤去

植立部位に表面麻酔を施す。

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。なお、アンカースクリューの単回使用を厳守すること。

撤去部位を消毒する。

2) 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. ）。
- ・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. ）。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.)。
- ・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.)。
- ・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.)。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。

- 5 . 埋入後の取り扱いについて

CQ: どの程度の矯正力に耐えられるか?

CQ: 埋入後即時の利用は可能か?

1) 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)

2) 補足と解説(委員会からのコメント):

- ・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。
- ・皮質骨の厚さや骨質、患者の年齢などにより適宜検討すべきである(EL.)。

- 6 . 埋入後の口腔衛生管理について

CQ: 術後の抗生物質の投薬は必要か?

CQ: 埋入後の口腔衛生管理はどうあるべきか?

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

2) 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.)。

- 7 . 保定と予後について

CQ: 従来の矯正歯科治療と比較して、保定後の安定性と予後は良好か?

1) 要約: アンカースクリューを用いて治療した症例が、アンカースクリューを併用しな

い従来の矯正歯科治療により治療した症例と比較して、保定後の安定性およびその予後において良好であるとする根拠はない。したがって保定期間の短縮、保定装置の装着時間の短縮等をすべきではない。(推奨度：D)

2) 補足と解説(委員会からのコメント):

- ・保定後の安定性について、従来の矯正歯科治療とアンカースクリューを用いた矯正歯科治療を比較検証した文献は未だ無く、両者に差があるのか、あるいは同等なのかについてのエビデンスは無い。
- ・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べきである(EL.)。

- 8 . リスク対策について

CQ: 埋入時、埋入後のリスクにはどのようなものがあるか?

CQ: リスク対策はどうあるべきか?

1) 要約: 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)

上記合併症発生時には以下のように対処する。

- (1) 動揺や脱落が見られた場合は再埋入を行うか、またはヘッドギアなどによる加固定や外科的矯正治療などの代替療法の適用を検討する。
- (2) 歯根への接触が疑われるときは直ちに撤去し、埋入部位を再度検討する。
- (3) 上顎洞炎などの重度感染症がみられる場合は、アンカースクリューの撤去および投薬による消炎鎮痛処置を行い、代替療法の適用を検討する。

2) 補足と解説(委員会からのコメント):

- ・合併症として、アンカースクリュー周囲歯槽粘膜の炎症、歯根の損傷、歯槽粘膜の過形成、脱落、破折などがある(EL. ~)が、これらを回避するには埋入部位の解剖学的精査を行うことが必要である。また、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.)。
- ・アンカースクリューの脱落や破折には、皮質骨の厚みが関係しているため(EL.) 術前のCTによる診査が推奨される。また、皮質骨が厚い場合にはスクリューの破折を回避するために誘導孔を形成しておくことが望ましい(EL.)。
- ・アンカースクリューの動揺がみられたときには、誤飲を避けるために直ちに撤去すべきである(EL.)。また、植立後にアンカースクリュー頭部と隣在歯のブラケットとを結紮線等で接続しておくこと誤飲を予防できる(EL.)。
- ・アンカースクリューを骨面に対して直角ではなく傾斜させることにより、植立深度を浅

- くことができ、歯根への接触の確率を減らすことができる（EL. ）。
- ・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. ）。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. ）。
 - ・喫煙がアンカースクリューの動揺・脱落につながるとする明確なエビデンスは未だ無いが、局所の血行不良による影響を配慮し、喫煙によるリスクを考慮すべきである。

- 9 . 施設基準と術者の資格について

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、安全な埋入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。

一般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、一般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埋入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。

- 10 . 教育研修について

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。一般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。

・アンカースクリューのタイプ別臨床的評価

植立後初期の段階で骨との結合を期待して一定の治癒期間を設けるタイプと、主に機械的に保持される機械的保持タイプに分けられる。前者はセルフタップ型のアンカースクリューであり、骨ドリルによる誘導孔を形成した後にアンカースクリューを植立し、その後 3~6 か月の治癒期間を設けた後に矯正力の適応が可能となる。一方、後者の機械的保持タイプにはセルフタップ型とセルドリル型のアンカースクリューがあるが、いずれも即時荷重が可能であることを前提として設計されている。

アンカースクリューの適応症は、抜歯症例で前歯部舌側移動時に臼歯の近心移動が許されない症例、歯の圧下、臼歯の近遠心または頬舌側移動を必要とする症例などで、大臼歯を固定源とした従来の矯正歯科治療では十分な効果が期待できない症例であり、患者の協力に頼ることなく強固な固定源を得ることができるため、良好な結果を得ることができる。

起こりうる不具合としては、動揺、脱落、周囲粘膜の感染・炎症に伴う腫脹・疼痛・粘膜の過形成、破折、歯根への接触・損傷などが挙げられる。

【動揺、脱落】

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。

対処：皮質骨厚さが 1mm 以上の部位への再度の植立、X線診査を行って歯根への近接を避けて再植立する、投薬による消炎処置後に再植立、再植立後に適度な矯正力（2N（200gf）以下）の適用、患者への食事指導の徹底。ヘッドギアなどの代替療法の適用。

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、口腔衛生管理の徹底。治癒期間を設けるタイプ（即時荷重不可）では矯正力適応までの治癒期間（6 か月）の延長。機械的保持タイプ（即時荷重対応型）では治癒期間（3 か月以上）を設定するなど。

【感染】

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、上顎洞への穿孔など。

対処：アンカースクリューの撤去および付着歯肉部への再植立、感染部位の消毒、投薬、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。

対策：付着歯肉幅の精査、術後の含嗽剤の使用の指示、ブラッシング指導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。

【破折】

原因：過大な植立時のトルク（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）。

対処：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。骨内に破折部分が埋入しているときはタービンバーなどを用いて切削して除去する。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。部位を変えて再度植立する。

対策：過大な植立トルクとならないように、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。

【歯根への接触】

原因：隣在歯根近接、植立方向の設定ミスなど

対処：植立時に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。植立部位の再検討とともに再度の植立を行う。

対策：アンカースクリューを骨面に対して傾斜させることにより、植立深度を浅くして根への近接を避ける。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。X線CTを用いた診査が推奨される。

・補足資料(エビデンス集)

CQ: 歯科矯正用アンカースクリューの対象疾患は何か?

- ・アンカースクリューを前歯部開咬患者の頬側歯槽骨に植立して後方歯列を圧下し、開咬を改善した症例報告により、アンカースクリューを用いることで、簡単な手順、最小の侵襲性での矯正治療が可能となる(文献1)。
- ・重度の若年者上下顎前突症例において、アンカースクリューを用いて上下顎前歯を一括牽引した症例報告により、第二大臼歯がない場合でも、小臼歯の抜歯をせず、側貌を良好に保ちつつ、矯正治療が可能であったことが報告されている(文献2)。
- ・下顎歯列弓に若干の左右差があり、重篤な過蓋咬合およびガミースマイルが認められる前歯部叢生の患者の矯正治療において、アンカースクリューを固定源とした上顎切歯部の圧下を行い、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3)。
- ・上下顎切歯部の圧下による過蓋咬合の治療を行い、その間、歯根吸収や歯周組織への影響もなく、患者も違和感を訴えることもなかったと報告し、アンカースクリューが過蓋咬合の治療の固定源として有効であり、治療後は簡便に撤去でき、創傷治癒も早く侵襲も少ないことが報告されている(文献4)。
- ・成長期小児の上顎前歯唇側歯槽部にアンカースクリューを植立し、効率的に上顎前歯の圧下を行うことが可能であったとする報告がある(文献5)

1. Xun C , Zeng X , Wang X, Microscrew Anchorage in Skeletal Anterior Open-bite Treatment. Angle Orthodontist 77, 47-56, 2007.
2. Chae JM, Usual Extraction Treatment of Class I Bialveolar Protrusion Using Microimplant Anchorage. Angle Orthodontist 77, 367-375, 2007.
3. Ohnishi H , Yagi T , Yasuda Y , Takada K, A Mini-Implant for Orthodontic Anchorage in Deep Overbite Case. Angle Orthodontist 75, 444-452, 2005.
4. Kanomi R, Mini-implant for orthodontic anchorage. Journal of Clinical Orthodontics 31, 763-767, 1997.
5. 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 130, 676-685, 2006.

CQ: 従来の矯正歯科治療に比較して優れた点は何か?

- ・アンカースクリューを固定源として利用した顔面非対称患者の咬合平面の側方傾斜の改善において、上下顎外科手術と比べて、臼歯部の圧下による治療は患者に対する侵襲・ストレス・不快感が小さく、さらに経済的でもあるとの報告がある(文献1)。
- ・顎外固定装置が不要となり、患者協力も少なく済むことが報告されている(文献2)。

- ・犬歯部を遠心移動させる際のアンカレッジロス（固定源の近心移動）について、アンカースクリューを使用した場合と、従来の臼歯部を固定源にした場合とを比較し、臼歯部を固定源とした場合は 1.6～1.7mm のアンカレッジロスが生じたが、アンカースクリューを固定源とした場合はアンカレッジロスが全く生じなかったとし、アンカースクリューがアンカレッジロスのない固定源として矯正治療に有効であることが報告されている（文献 3）。
 - ・重篤な前歯部開咬症例において、アンカースクリューを用いて上下顎の臼歯部をそれぞれ約 3mm 圧下することができた。これにより骨格性の改善を得て、両顎の顎矯正手術に匹敵する結果が得られたことを報告し、アンカースクリューを使用した矯正治療は侵襲が軽微であるのみならず、外科矯正手術と比べて治療期間が短縮できる治療方法であることが報告されている（文献 4）。
 - ・下顎前歯を圧下して過蓋咬合を改善した症例について、アンカースクリューが比較的容易に歯槽骨に挿入でき、臼歯の移動や前歯の圧下の固定源として有効であり、治療期間が短縮でき、顎外装置も不要となり患者の負担も軽減されたことが報告されている（文献 5）。
1. Takano-Yamamoto T , Kuroda S, Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 132, 237-242, 2007.
 2. Xun C , Zeng X , Wang X, Microscrew Anchorage in Skeletal Anterior Open-bite Treatment. Angle Orthodontist 77, 47-56, 2007.
 3. Thiruvenkatachari 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 131, 551-554, 2006.
 4. Kuroda S , Katayama A , Takano-Yamamoto, Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. Angle Orthodontist 74, 558-567, 2004.
 5. 嘉ノ海龍三 , 曾根由美子 , 井上雅裕, K1 システムを利用した矯正治療(1)症例解説. 歯界展望 99, 671-677, 2002.

CQ：埋入が推奨される部位はどこか？

1. Paik CH, Park IL Woo Y, Kim TW, Orthodontic Miniscrew Implants. Mosby, China, p.34-p.41, 2009.
2. Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL, Application of Orthodontic Mini-Implants. Quintessence Publishing Co, Inc., IL, p.51-p.85, 2007.
3. 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.クインテッセンス出版、東京、p.34-p.36, 2006.

4. 菅原準二、インプラント矯正とは？ 臨床応用する前におさえておきたいこと．日本歯科評論 67, 46-56, 2007.

CQ：適切な埋入部位を選択するにはどのような診断が必要か？

・麻酔針を用いて粘膜厚さを計測できる（文献3）

1. Nanda R, Uribe FA, Temporary Anchorage Devices in Orthodontics. Mosby, China, p.25-p.48, 2008.
2. 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, 22, 779-784, 2007.
3. 朴 孝尚著、朴 仁權訳、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、砂書房、東京、p.12 - p.14、2002.

CQ：効率的に歯を移動するためには埋入部位をどのように設定すべきか？

1. Nanda R, Uribe FA, Temporary Anchorage Devices in Orthodontics. Mosby, China, p.118-p.136, 2008.
2. 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.クインテッセンス出版、東京、p.37-44, 2006.
3. Cope JB, OrthoTADs The Clinical Guide and Atlas. Under Dog Media, LP, Dallas, p.449-p.532, 2007.
4. Nanda R, Uribe FA, Temporary Anchorage Devices in Orthodontics. Mosby, China, p.315-p.341, 2008.
5. Çifter M, Saraç M, Maxillary posterior intrusion mechanics with mini-implant anchorage evaluated with the finite element method. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 140, e233-41, 2011.

CQ：各埋入部位に適したアンカースクリューはどのように選択すべきか？

・臼歯類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、長さは 6mm が最も安全であり、口蓋歯槽部では粘膜が厚いため 8-10mm が推奨される（文献2）

・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3）

・スクリューの形状については、ラットを用いた実験によりテーパ形状のスクリューはストレート形状のスクリュー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5）

・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-6%AL4%V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。

1. Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL, Application of Orthodontic Mini-Implants. Quintessence Publishing Co, Inc., IL, p.56, 2007.
2. 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. American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics, 721.e7-e12, 2006.
3. 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. American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics, 124, 373-378, 2003.
4. Cope JB, OrthoTADs The Clinical Guide and Atlas. Under Dog Media, LP, Dallas, p.449-p.532, 2007.
5. Yano S, Motoyoshi M, Uemura M, Ono A, Shimizu N, Tapered orthodontic miniscrews induce bone – screw cohesion following immediate loading, European Journal of Orthodontics, 28, 541-546, 2006.

CQ：安全で確実な埋入方法はどうか？

- ・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）
 - ・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）
 - ・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）
1. Inaba M, Evaluation of primary stability of inclined orthodontic mini-implants, Journal of Oral Science, 51, 347-353, 2009.
 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ーの安定性の検討、Orthodontic Waves 67, 125-131, 2008.

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, American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics, 721.e7-e12, 2006.
4. Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N, Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant, Clinical Oral Implants Research, 17, 109-114, 2006.
5. Kim JW, Ahn SJ, Chang YI, Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage, American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics, 128, 190-194, 2005.
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. American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics, 124, 373-378, 2003.

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？

・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)。

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, Quintessence Publishing Co, Inc., IL, p.103, 2007.

CQ: どの程度の矯正力に耐えられるか？

・有限要素法を用いたシミュレーションにより、2N (約 200g) の矯正力を加えたとき、皮質骨厚さが 1 mm 未満であるときに骨吸収が生じる応力値が骨内部に観察された(文

献 1)

- ・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 2)

1. 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*, 38, 13 - 18, 2009.
2. Melsen B, Mini-implants: Where are we? *Journal of Clinical Orthodontics*, 39, 539-547, 2005.

CQ: 埋入後即時の利用は可能か?

- ・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 1)
- ・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 2)
- ・アンカースクリュー埋入後、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 3)

1. Motoyoshi M, Matsuoka M, Shimizu N, Applications of orthodontic mini-implants to adolescents, *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 36, 695-699, 2007.
2. 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* 12, 358-363, 2001.
3. Park HS, The skeletal cortical anchorage using titanium microscrew implants, *Korean Journal of Orthodontics*, 29, 699-706, 1999.

CQ: 術後の抗生物質の投薬は必要か?

- ・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)

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*, Quintessence Publishing Co, Inc., IL, p.103, 2007.
2. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T, *American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics*, 124, 373-378, 2003.

CQ：埋入後の口腔衛生管理はどうあるべきか？

- ・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。

1. Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL, Application of Orthodontic Mini-Implants, Quintessence Publishing Co, Inc., IL, p.103, 2007.

CQ：従来の矯正歯科治療と比較して、保定後の安定性と予後は良好か？

- ・保定後の安定性について、従来の矯正歯科治療とアンカースクリューを用いた矯正歯科治療を比較検証した文献はない。
 - ・形態的な改善のみでは原因の除去にならないことから、開咬治療の後戻りについては従来と同等であり、保定期間に差がでることはないとする記述がある（文献 1）。
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、クインテッセンス出版、東京、p.144, 2006.

CQ：埋入時、埋入後のリスクはなにか？

- ・アンカースクリューは歯根間に植立するため歯根への近接または接触が問題になることがある（文献 1 - 3）。
- ・合併症として、歯槽粘膜の炎症（文献 4、6） 歯根の損傷、歯槽粘膜の過形成、アンカースクリューの脱落、破折が挙げられる（文献 5）。
- ・アンカースクリューの脱落の要因として、皮質骨の厚みと感染が重要な役割を果たしているとの記述がある（文献 6）。
- ・年間の使用実績については以下のとおりである（文献 7）。
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）。
- ・アンカースクリューの成功率は平均 86.3%であり、現行のシステムで考えられる最善の方法を試みたとしても、脱落の可能性を完全に回避することは困難である。したがっ

て、リスクとその限界について、治療計画の立案の際に慎重に検討し、患者に十分な説明を行い、書面による同意を得た上で治療を開始すべきである（文献 8）。

1. 加治初彦、部分矯正とインプラント．歯界展望 112, 293-311, 2008.
2. Kuroda s, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung HM, Takano Yamamoto T, Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage Original Research Article. Amer J Orthod Dentofac Orthop, 131, S68-S73, 2007.
3. Kim SH, Kang SM, Choi YS, Kook YA, Chung KR, Huangf JC, Cone-beam computed tomography evaluation of mini-implants after placement: Is root proximity a major risk factor for failure?, American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics, 138, 264-76, 2010.
4. 宮脇正一、飯野祥一郎、平良幸治、窪田健司、インプラントアンカーの安定性と様々な臨床応用．歯科臨床研究 5, 19-28, 2008.
5. 菅原準二、インプラント矯正とは？-臨床応用する前におさえておきたいこと．日本歯科評論 67, 55-56, 2007.
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. American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics, 124, 373-378, 2003.
7. 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）。
8. 友成博、八木孝和、北嶋文哲、小山勲男、山本照子、宮脇正一、矯正用インプラントアンカー（仮称；スクリュタイプ）の安定性に影響する因子の文献的考察．Orthodontic Waves-Japanese Edition 71, 1-13, 2012.

CQ：リスク対策はどうあるべきか？

- ・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（文献 1 , 2 ）。植立時のレジスタンスの増大が歯根接触の指標となる（文献 2 ）。
- ・解剖学的構造の理解と術後の X 線写真による確認、術中の手指の感触と患者が疼痛を訴えていないかの確認により、通常、歯根への近接または接触をほとんど防ぐことができるとの報告がある（文献 3 ）。
- ・脱落してもアンカースクリューは粘膜内にとどまるため誤飲等の心配はあまりないとの記述がある（文献 3 ）。
- ・皮質骨が厚い場合はアンカースクリューの破折の恐れがあるためパイロットドリルが必要である（文献 4 ）。

- ・ 歯根の損傷、アンカースクリューの破折、脱落を回避するには植立部位の解剖学的精査を行うこと、歯槽粘膜の炎症、過形成を避けるには口腔衛生状態を良好に保つことが必要である（文献4）。
 - ・ 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5）。
1. Brisceno CE, Rossouw PE, Carrillo R, Spears R, Buschang PH, Healing of the roots and surrounding structures after intentional damage with miniscrew implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135, 292-301, 2009.
 2. Kadioglu O, Büyükyilmaz T, Zachrisson BU, Maino BG, Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134, 353-360, 2008.
 3. 加治初彦、部分矯正とインプラント．*歯界展望* 112, 293-311, 2008.
 4. 菅原準二、インプラント矯正とは？-臨床応用する前におさえておきたいこと．*日本歯科評論* 67, 55-56, 2007.
 5. 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, *American Journal of Orthodontics Dentofacial & Orthopedics*, 721.e7-e12, 2006.

2012 (平成 24) 年 7 月 27 日制定

2012 (平成 24) 年 9 月 26 日発行

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 (日本歯科矯正器材協議会)

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)