

論文の内容の要旨

氏名：篠原 昭彦

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：歯科矯正用アンカースクリューの安定性について

— 歯根近接とスクリュー傾斜角の検討 —

歯科矯正用アンカースクリューを用いた治療は、歯の移動の際にスクリューを不動の固定源として使用できるため、治療結果の予知性が高く矯正臨床に大きく寄与している。また、手技が容易で生体への侵襲が少ないため広く用いられているが、隣接歯間の小さな間隙へ植立することが多く、アンカースクリュー脱落の原因となり得る歯根接触を誘発する可能性を有している。

アンカースクリューの歯根接触と脱落については、これまで種々の報告がみられ、コーンビーム CT（以下 CBCT）を用いた歯根接触の評価で、脱落との間に有意な相関を見いだしたものや、表面処理を施したアンカースクリューについて調査した結果、歯根近接は脱落のメジャーファクターでないとした報告もみられる。このように様々な見解が認められるが、アンカースクリューの長期にわたる歯根への接触は、歯根を損傷し外部吸収を惹起する可能性があるとした報告もあるため、歯根接触は可及的に回避しなくてはならない。歯根への近接を減少させるためには、植立部位毎のアンカースクリューの位置や傾斜の違いについての情報が有用であると考えた。

アンカースクリューの傾斜については、骨表面に対して様々な角度で植立した場合の初期安定性を調査した報告によると、傾斜させたスクリューは皮質骨とスクリューとの接触面積の増加により安定性が向上したとしている。また、この傾斜させたスクリューは、頬側からの埋入深度が浅くなるため、隣接する歯根への接触が軽減すると考えられているが、この理論の真偽については明らかではない。

一方、アンカースクリューの隣接歯根との接触が、植立時トルク値を変化させることが考えられるが、スクリューの歯根接触が植立時トルク値に与える影響は不明である。

そこで本研究は、アンカースクリュー周辺領域の三次元的視覚化が可能で、精確で歪みのない画像が得られる CBCT 画像を用いて、上下顎第二小臼歯・第一大臼歯間に植立したアンカースクリューと隣接する歯根との距離（以下、歯根近接距離）、植立時の傾斜等の植立状態および植立時トルク値について計測し、これらとアンカースクリューの歯根近接との関係を検討することを目的とした。

対象は、日本大学歯学部付属歯科病院歯科矯正科へ来院した 50 名の患者（男性 15 名および女性 35 名、平均年齢 21.8 ± 5.7 歳）に対して、歯科矯正治療のために self-tapping 法にて植立した歯科矯正用アンカースクリュー計 147 本である。植立直後に、アンカースクリューを骨内へ緩みなく挿入したときの植立時トルク値を記録した。また、植立後に診査目的で撮影した CBCT 画像を用いて、歯根近接距離、アンカースクリューの近遠心的植立位置、垂直的傾斜および水平的傾斜を計測し、これらの項目間の関係を植立部位毎に検討した。

その結果、本研究におけるアンカースクリューの成功率は、上顎が 95.6%、下顎が 93.7% であり、両者に有意差を認めなかった。また、植立時トルク値の平均は、接触群で $7.0 \pm 2.1 \text{ N}\cdot\text{cm}$ 、非接触群で $6.8 \pm 2.1 \text{ N}\cdot\text{cm}$ であり、両群の間に有意差は認められなかった。脱落率は、歯根に接触した群（以下、接触群）と接触しなかった群（以下、非接触群）において、それぞれ 20.7% と 1.7% で、接触群の脱落率は非接触群に比べ有意に高かった ($P < 0.001$) が、接触群 29 本中 23 本、約 80% は脱落しなかった。植立した全アンカースクリュー 147 本における歯根接触の発生率（以下、接触率）は 19.7% であった。右側上顎に植立したアンカースクリューの接触率は、近心歯および遠心歯の間に有意差を認め、24.2% が遠心歯に接触していたのに対し、近心歯へ接触したのは 3.0% だけであった ($P < 0.001$)。さらに、同部位の近遠心的植立位置をみると、アンカースクリューは遠心寄りに植立されていた ($P < 0.05$) ことから、右側上顎への植立の際は、遠心歯への接触を十分考慮するべきであると思われた。また左側上顎の近遠心的植立位置においても、アンカースクリューは遠心寄りに植立されていた ($P < 0.05$) が、接触率は近心歯と遠心歯との間に有意差を認めなかった。これはアンカースクリューの近心への傾斜 ($82.9 \pm 7.4^\circ$) が遠心歯への接触を軽減しているものと考えられた。

垂直的傾斜は、上顎で約 50° 、下顎で約 60° であり、上顎のアンカースクリューは下顎と比べ傾斜していた ($P < 0.05$)。水平的傾斜は 90° に近く、左側下顎のアンカースクリューは骨表面に対しておよそ垂直に植立されていたが、右側下顎および左側上顎のアンカースクリューは、より近心に傾斜していた ($P < 0.05$)。

歯根近接距離と垂直的傾斜との相関は、上顎は近心で負の、下顎は近心で正の相関係数 ($r > 0.2$) が認められた。すなわち、スクリューが垂直に傾斜するほど、上顎では遠心歯と近接が生じ、下顎では近心歯と近接が生じる傾向を示し、これに *curve of Spee* に伴う上顎後方歯の遠心傾斜と下顎後方歯の近心傾斜が関係しているものと思われた。また、水平的傾斜と歯根近接距離との相関より、右側下顎は遠心で負の、左側下顎は近心で正の相関 ($r > 0.2$) が認められ、下顎ではスクリューが近心に傾斜するほど遠心歯への近接が減少すると考えられた。しかし、スクリューの傾斜角と歯根近接距離との相関については、いずれの部位においても有意性は認めず、隣接歯根間の距離や歯軸などの他の要因も関連しているものと思われた。

以上より、植立した歯科矯正用アンカースクリュー147本のうち、約 $1/5$ が歯根接触していたが、その多くは脱落しないことが分かった。植立時トルク値は、アンカースクリューの歯根接触に影響を受けず、トルク値は歯根接触の発生を検知する情報としては適さないことがわかった。右側上顎へ植立した歯科矯正用アンカースクリューの遠心歯への高い接触リスクは、遠心寄りに植立されたアンカースクリューに起因することが明らかとなり、右側上顎に植立の際は、遠心歯接触への十分な注意が必要であることが示唆された。また、スクリューを垂直的に傾斜させることは、歯根近接回避のために必ずしも有効ではなく、*curve of Spee* による後方歯の近遠心的傾斜や隣接歯根間距離などを考慮して、植立位置と角度を決定することが重要であると思われた。