

論文の内容の要旨

氏名：孫 世 一

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初期安定性についての self-tapping 法と self-drilling 法の比較
— 動揺度と植立時トルクによる検討 —

近年、歯科矯正用の固定源として self-tapping アンカースクリューが用いられている。このアンカースクリューは植立に際し誘導孔の形成が必要であるため、施術に時間を要し、ドリリングによる骨の微細な破折や熱による骨の壊死の可能性が考えられる。一方、self-drilling アンカースクリューは、ドリリングを行うことなく植立できる設計となっている。過去の犬を用いた研究では、self-drilling 法では、self-tapping 法と比べて上下顎の皮質骨により大きなマイクロダメージを認めたとする報告や、骨のダメージを計測した他の報告では、皮質骨厚がヒトの歯槽骨と類似している上顎では、ダメージに差異を認めなかったとする報告がある。

また、上顎前歯舌側移動に用いる固定源としての self-tapping および self-drilling アンカースクリューの安定性を評価した報告では、両者ともに安定性は良く、効果的な固定源であることを示唆しているが、施術時間が短いこと、骨破壊や熱ダメージが軽微であること、低い脱落率、不快感がごく軽度であるなど、self-drilling アンカースクリューの優位性を示唆している。もし self-tapping 法と self-drilling 法の両方が同等の安定性で植立できるならば、臨床的長所から、self-drilling 法が望まれるはずである。しかしながら、下顎大臼歯部のように骨が緻密で厚い部位への植立には self-drilling 法を推奨せず、self-tapping 法がアンカースクリューや骨の破折を避けるのに望ましいとする報告もみられる。このように self-drilling 法は上顎歯槽部の槽間中隔部のように皮質骨の薄い部位に適していると考えられる。

アンカースクリュー安定性の臨床的指標としては、植立時トルクおよび動揺度があげられる。またアンカースクリューの安定性は、牽引力、炎症の有無、皮質骨厚と骨密度、アンカースクリューの設計、アンカースクリューと隣接歯根との接触（以下歯根接触）と関係していると考えられている。歯根接触は、アンカースクリュー脱落の重要なリスクファクターであるとされており、self-tapping 法と self-drilling 法に関連した手技的な違いが歯根接触に影響する可能性が考えられる。そこで本研究は、両方法における (1) アンカースクリュー植立の成功率、(2) 植立時トルク、(3) アンカースクリューの動揺度、(4) アンカースクリューの歯根接触の頻度、(5) 歯根接触のアンカースクリュー動揺への影響について検討することで、self-tapping 法と self-drilling 法でのアンカースクリューの初期安定性を明らかに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、歯科矯正治療のために上顎第二小臼歯・第一大臼歯間頰側歯槽部にアンカースクリューを植立した患者で、self-tapping 法で植立した 35 名 (self-tapping 群；女性 25 名，男性 10 名，平均年齢 23.2 ± 7.7 歳) および self-drilling 法で植立した 35 名 (self-drilling 群；女性 24 名，男性 11 名，平均年齢 22.3 ± 7.4 歳) の計 70 名を無作為に抽出し、植立したアンカースクリュー計 140 本について調査を行った。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と、Periotest を用いて動揺度を記録した。さらに植立後に診査目的で撮影した CBCT 画像を用いて、歯根とアンカースクリューとの間の位置関係を確認し、アンカースクリューの歯根への接触の頻度を算出した。さらに歯根への接触状態について 3 つのカテゴリー (A：接触無し，B：1 点で接触，C：2 点以上で接触) に分け、両群の歯根への接触頻度とアンカースクリューの動揺度について比較した。

その結果、アンカースクリューの成功率は self-tapping 群，self-drilling 群ともに 95.7% であり、有意差は認められなかった。左右別では、self-tapping 群と self-drilling 群でそれぞれ、右側が 94.3% と 91.4%，左側が 97.1% と 100% であった ($P > 0.05$)。植立時トルク値は self-tapping 法で 7.0 N·cm，self-drilling 法では 7.5 N·cm であり有意差を認めなかったが、両トルク値はともに植立時トルク値と成功率との関係を調査した研究報告で推奨される適正值の範囲 (5~10 N·cm) 内にあり、このことが両群の高い成功率に関連していると思われる。歯根接触の発生率 (以下接触率) は、両群ともに右側で 22.9%，左側で 17.1% であり、2 群間に有

意差を認めなかったが、右側において歯根接触の頻度が高いのは、右利きの術者の手技的傾向が関連しているのではないかと思われた。self-drilling 群の Periotest 値は、歯根接触の有無にかかわらず、self-tapping 群よりも有意に大きい値を示したが ($P < 0.05$)、2 群間の成功率に有意差を認めなかったことから、動揺度の大小は成功率に影響していないものと思われた。さらに歯根接触のあった self-drilling アンカースクリューの動揺度は、接触のなかったアンカースクリューより有意に大きく、さらに歯根への接触箇所が多いほど動揺度が大きくなる傾向を示した。一方 self-tapping 群では、各カテゴリー間の Periotest 値に有意差を認めなかった。これらのことから、self-drilling アンカースクリューは歯根への接触箇所が多いほど動揺度が大きくなる傾向があるが、self-tapping アンカースクリューでは、プレドリリング時に歯根表面に凹みを形成する可能性があり、それによる緩衝効果が関与して動揺度に差がみられなかったのではないかと思われた。

以上より、本研究において、アンカースクリューの成功率は self-tapping 法と self-drilling 法ともに 95.7% と高い成功率であったことから、上顎歯槽部へのアンカースクリューの植立において、self-drilling 法と self-tapping 法の間には優劣は認められなかった。self-drilling 群は self-tapping 群よりも大きな動揺度を示したが、この差異は self-drilling 群の成功率に影響していなかった。self-drilling 群では、歯根接触したアンカースクリューは有意に大きい動揺度を示し、歯根への接触箇所が多いほど動揺度が大きくなる傾向を示した。self-tapping 群では、歯根接触の有無や接触箇所の多さが動揺度の大きさに影響しなかった。このことから、アンカースクリューの歯根への接触には十分に注意すべきであるが、self-tapping 法では歯根接触が見落とされる可能性があることが示唆された。