

学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者

小島悠司

論文題目

口蓋正中大白歯部に植立した歯科矯正用アンカース
クリューの予後安定性の評価について

目的

近年、矯正歯科治療の固定源として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）が多用されている。アンカースクリューは最大の固定が必要とされる症例において効果的かつ予知性の高い治療方法である。一方、アンカースクリューは脱落や破損、歯根への接触や損傷、脈管神経の損傷など様々なリスクもある。

アンカースクリューの植立部位として、頬側臼歯歯根間が多く報告されていたが、最近では口蓋正中大臼歯部への植立に関する報告が認められている。口蓋正中大臼歯部は歯根や血管、神経といった解剖学的構造が認められないといった利点があり、アンカースクリューの植立に適した部位とされている。

頬側臼歯歯根間に植立したアンカースクリューの植立後における予後推測は埋入トルク値とペリオテスト値(以下PT値)が重要な指標となる可能性がある」と報告されている。そこで、口蓋正中大臼歯部に植立されたアンカースクリューの埋入トルク値、PT値、口蓋骨や粘膜の厚みの計測、評価を行い、口蓋正中大臼歯部でのアンカースクリューの予後に影響を及ぼす因子を探ることを目的とした。

資料

資料は愛知学院大学歯学部附属病院矯正歯科にて本研究に同意を得られ

た患者 51 名 (男性 2 名、女性 49 名) とした。口蓋正中大白歯部に植立した直径 2.0 mm、長さ 6.0 mm のアンカースクリュー (デュアルトップオートスクリューⅢ、プロシード社、日本) 81 本とした。

植立にあたり、植立部位の口蓋骨および粘膜の厚みや植立方向を検討するために植立ガイド用ステント (以下ステント) を作製した。作製したステントを口腔内に装着した状態で歯科用コーンビーム CT (以下 CBCT) を用いて撮影した。

方法

植立は全ての症例においてステントを使用し、同一術者により同一術式で行った。アンカースクリューの植立から動的治療終了までに脱落しなかったものを「成功」、植立から動的治療終了までに自然脱落したもの、感染や動揺のため撤去したものを「脱落」と分類した。

調査項目は①アンカースクリューの脱落率と年代別脱落率、脱落時期②植立部位における口蓋骨の厚みと粘膜の厚み、口蓋骨の骨質③植立時の埋入トルク値④植立後におけるアンカースクリューの動揺度 (PT 値) と経時的変化、とした。

年代別脱落率は 10 歳代、20 歳代、30 歳代以降の 3 群に分類した。また、脱落時期においては、植立直後～3ヶ月未満、3ヶ月～6ヶ月未満、6ヶ月以上の 3 群に分類した。

植立部位における口蓋骨と粘膜の厚みは、ステントの口蓋正中線上かつ第一大臼歯中央部に埋没したステンレス製ガイド管を指標として計測を行った。

植立部位における口蓋骨の骨質は顎骨の骨質分類をもとに撮影画像を皮質骨型と海綿骨型に分類し、各群における成功と脱落を調査した。

また、植立時の埋入トルク値はトルクドライバーを用いて計測を行った。

アンカースクリューの動揺度の計測はペリオテストを用いた。PT 値は動揺の度合いが少ないほど小さい値となる。1本のアンカースクリューに対して10回測定し、平均値を計測値とした。PT 値の経時的変化の測定時期は植立時、植立後2週間、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、12ヶ月とした。

結果

1. アンカースクリューの脱落率と年代別脱落率、脱落時期について

脱落率について、全81本中10本が脱落し脱落率は12.3%であった。

年代別脱落率について、10歳代は21.7%、20歳代は7.7%、30歳代以降は10.5%となり、3群間に有意な差は認められなかった。

脱落時期について、全81本に対して植立直後～3ヶ月未満群は4.9%、3ヶ月～6ヶ月未満群は2.5%と、植立6ヶ月未満の脱落率は全体の計7.4%となり、植立後早期に脱落していた。

2. 植立部位における口蓋骨の厚みと粘膜の厚み、骨質について

口蓋骨の厚みについて、成功群は平均 $5.32 \pm 1.72\text{mm}$ 、脱落群は平均 $4.85 \pm 0.99\text{mm}$ であり 2 群間に有意な差は認めなかったが、成功群の方が大きい傾向であった。粘膜の厚みについて、成功群は平均 $0.93 \pm 0.57\text{mm}$ 、脱落群は平均 $1.09 \pm 0.48\text{mm}$ であり 2 群間に有意な差は認めなかったが、成功群の方が小さい傾向であった。

口蓋骨の骨質について、皮質骨型では26本中、成功は23本、脱落は3本であった。海綿骨型では52本中、成功は45本、脱落は7本であり、2 群間に有意な差は認められなかった。

3. 埋入トルク値について

埋入トルク値について、成功群は平均 $27.97 \pm 5.15\text{Ncm}$ 、脱落群は平均 $27.95 \pm 5.46\text{Ncm}$ であり、2群間に有意な差は認められなかった。

4. アンカースクリューの動揺度 (PT 値) と経時的変化について

PT 値の経時的変化について、成功群の植立時は 11.95 ± 2.94 であったが 2 週間後の 11.29 ± 3.68 からは微増の変化を示し、2 週間後と 12 か月後の間において有意な差を認めた。

脱落群においては植立時の 9.39 ± 2.87 から急激な増加を示し、2 週間後で 11.40 ± 4.25 、1 か月後には 17.23 ± 4.20 と約 1.85 倍に上昇し、植立時と比較して有意な差をもって増加した。

成功群と脱落群の比較では、植立時において脱落群は成功群より有意に低い値であったが、植立 2 週間後において成功群と脱落群で値が逆転し、そ

の後脱落群は増加を続け植立3ヶ月後において脱落群は成功群より有意に高い値であった。

考察

1. 口蓋正中大臼歯部におけるアンカースクリューの植立方法と植立部位について

本研究の植立方法はステントを用い、誘導孔を形成した後に埋入する方法を全ての症例で行った。口蓋正中部は強固な矯正力の固定源を得るために適切な埋入部位と報告され、口蓋粘膜は非可動性の角化重層扁平上皮に覆われており機械的刺激に強く安定しやすく炎症が起こりにくいとされている。そこで植立部位として口蓋正中大臼歯部を選択し、改良型パラタルバーとアンカースクリューを結紮し固定源として用いた。

2. アンカースクリューの脱落率と年代別脱落率、脱落時期について

頬側歯根間にアンカースクリューを植立した報告では脱落率は22.0%とされている。本研究の脱落率は12.3%となり、他の口蓋正中部における報告と比較して同様の低い値を示したことより口蓋正中大臼歯部は安定した部位と考えられた。

年代別脱落率について、10歳代において他の年代よりも脱落率が高い傾向が認められた。

脱落時期について、本研究の口蓋正中大臼歯部において60.0%が植立から

6ヶ月以内に脱落しており、植立後早期に脱落の可能性が高いと考えられた。したがって、臨床的には植立後6ヶ月以内は脱落に配慮して慎重に荷重負荷をするべきであると考えられた。

3. 植立部位における口蓋骨の厚みと粘膜の厚み、骨質について

口蓋骨の厚みについて、有意な差は認められなかったが成功群は脱落群よりも厚い傾向であった。また、粘膜の厚みにおいては有意な差は認められなかったが脱落群は成功群より厚い傾向であった。このことより、本研究において口蓋正中大白歯部における口蓋骨や粘膜の厚みが予後を左右する因子とは決定できなかった。しかし、口蓋骨は解剖学的に頬側歯槽骨と異なり皮質骨が厚く海綿骨を認めにくい構造であること。また、骨質については海綿骨型が皮質骨型より多い傾向であったが有意差は認められなかったことから、骨質だけでなく骨密度についても今後さらなる検討が必要と考えられた。

4. 植立時における埋入トルク値、動揺度と予後の推測について

本研究において、直径2.0mm、長さ6.0mmのアンカースクリューにおいて成功群は $27.97 \pm 5.15 \text{ Ncm}$ となり、頬側歯槽部への埋入トルク値と比較して極めて高い値を示したが、成功群と脱落群の間に有意な差は認められないことより、埋入トルク値のみによって予後を推測することは困難と考えら

れた。

一方、PT 値において成功群は植立時から微増を示し安定した値を示したが、脱落群は植立時において有意に低い値を示し、その後急激に増加を認め脱落するまで値が増加した。よって、PT 値は口蓋正中大白歯部におけるアンカースクリューの予後を推測するための有効な指標であると考えられた。

アンカースクリューの脱落原因として、マイクロクラックの発生があり、植立時において、より深く埋入したもののほうが皮質骨に対してマイクロクラックの発生が多かったと報告されている。今回、脱落群は植立時に PT 値が著しく低くなった理由として、アンカースクリューを深く埋入した結果マイクロクラックが発生し、その後、マイクロクラックのダメージにより経時的にアンカースクリューが動揺し、PT 値が上昇して脱落に至ったと考えられた。したがって、臨床において口蓋正中大白歯部に直径 2 mm、長さ 6 mm のアンカースクリューを植立する際には、成功群の埋入トルク値の範囲となるよう深く埋入しすぎないようにすること。すなわちマイクロクラックの発生を少なくするよう術中の PT 値が成功群の範囲内であることをモニタリングしながら埋入操作を行うことが、脱落率を減少させるために重要であると考えられた。

結論

(論文内容の要旨)

No.8.....

愛知学院大学

アンカースクリューの予後安定性を評価する要因として、植立時の PT 値が重要である可能性が示唆された。また、脱落群における植立直後の PT 値が成功群と比べて有意に低いことから、植立中に PT 値が小さくなりすぎないように術中においてモニタリングを行いながら埋入することが成功率を高める重要な因子となる可能性が示唆された。