

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	① 乙 第 号	論文提出者名	秦 佑樹
論文審査 委員氏名	主査 副査	後藤 滋巳 田中 貴信 河合 達志 宮澤 健	
論文題名	埋伏歯牽引に用いるネオジム磁石の応用		

インターネットの利用による公表用

歯科矯正臨床において埋伏歯の発生頻度は3～9%と報告されており、矯正治療を必要とする機会は少なくない。これまでの症例報告の多くは埋伏歯牽引に結紮線および牽引用のエラスティックが用いられている。しかしこれらの問題点として、結紮線が粘膜を貫通することにより生じる擦過痛ならびに感染による発赤や疼痛、固定式装置による口腔清掃不良、エラスティックによる牽引力の持続性の低下などがあげられる。これらの問題点を改善するために簡便かつ為害性が少ない埋伏歯牽引方法の開発が望まれている。これまでに、マグネットを応用した埋伏歯の牽引方法がいくつか報告されており、従来のエラスティックによる牽引方法に対し、マグネットでは、初期に弱い力が負荷され、歯の移動とともに矯正力が増大し至適矯正力に達するため、理想的な矯正力に近いとされている。しかし、矯正治療へのマグネットの応用にあたっては口腔内での長期間使用による安全性、すなわち口腔内環境下におけるマグネットの腐食ならびに磁界による生体への影響について考慮する必要がある。そこで、本研究では、こうした腐食への防止策として、埋伏歯にはマグネットではなく耐食性の高い磁性体ステンレスキーパーを接着し、可撤式装置にマグネットを組み込んだ新たな埋伏歯牽引装置を考案している。この装置による安全かつ最適な磁力による埋伏歯牽引法を臨床に導入することを目的とし、マグネットの牽引力および埋伏歯牽引装置の有用性について検討したものである。

実験試料として、閉磁路構造と開磁路構造のネオジウム磁石を用い、直径

と厚みの違うそれぞれの磁石とステンレスキーパーの組み合わせ6種類について、air gap の変化による吸引力の計測および比較を行っている。また漏洩磁場の計測を行うことで、マグネットから発生する磁場および磁力が生体に与える為害性についても検討している。計測にはガウスメーターを用い、常温重合レジンで被覆したネオジム磁石を可撤式プリントに埋入し、これを下顎右側第二小臼歯埋伏モデルのタイポドント模型に装着し、模型上で任意に設定した5点における漏洩磁場の計測を行っている。さらに、実際の臨床応用を考慮し、タイポドント模型を用いた埋伏歯の牽引実験も行っている。

それぞれのネオジム磁石-ステンレスキーパーの組み合わせにおいて吸引力測定試験を行ったところ、閉磁路構造と開磁路構造のネオジム磁石の比較では、閉磁路ネオジム磁石は密着時で約 1000gf と大きい吸引力を示したが、air gap が発生すると著しい吸引力の低下を示し、1.0 mm以上で吸引力が計測不可能となった。一方、開磁路ネオジム磁石においても air gap の発生とともに吸引力が低下したが、直径 5.5 mm × 厚さ 2.5 mm の開磁路ネオジム磁石においては、air gap 4.0 mmで 41.7gf の吸引力の獲得が可能であり、最適矯正力が約 30~50gf という報告を考慮すると埋伏歯牽引への臨床応用に有用であることを示唆している。また、漏洩磁場の計測においては、マグネットから最も距離の近い下顎右側第二小臼歯頬側歯肉部において 309.0G という結果から、WHO や ICNIRP の示す基準値より大きく下回っ

たことが確認され、今回実験に用いた磁石の漏洩磁場による生体為害性は問題無いことを示唆している。さらに、タイポドント模型を用いた埋伏歯牽引実験では CT 画像の結果より埋伏歯は磁力によって垂直方向に挺出している所見が確認されたことから臨床応用を見据えた際にも牽引に必要な矯正力の付与が可能であると述べている。

本論文では、埋伏歯の牽引において開磁路ネオジム磁石と耐食性の高いステンレスキーパーを用いることで、マグネットの腐食に対して配慮するとともに、埋伏歯の牽引に対し適切な矯正力の獲得が可能であることが示された。また、漏洩磁場による生体への為害性についても問題がないことを明らかにしており、マグネットの埋伏歯牽引装置への応用が有用であると結論づけている。

以上、本研究は、歯科矯正治療を行う上で、大きな臨床応用の可能性を提供するものであり、歯科矯正学、歯科理工学および関連諸学科に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。