

論文審査の結果の要旨

氏名：金子茉莉

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名： Spatiotemporal profiles of somatosensory and insular cortical responses to mechanical stimulation of the periodontal ligament during experimental tooth movement
(矯正力負荷下の歯根膜機械刺激に対する体性感覚野および島皮質における神経活動の時空間特性)

審査委員：（主査） 教授 岩田幸一
 （副査） 教授 本吉満
 教授 白川哲夫

教授 小林真之

矯正力によって、歯根膜に炎症が生じ破骨細胞や骨芽細胞が活性化し、歯が移動する。ラットに実験的な矯正力を負荷すると、矯正力負荷1日後に歯根膜の電気刺激に対する大脳皮質応答が顕著に亢進し、7日後には対照群と同程度まで回復する。また、炎症性サイトカインの発現と歯根膜の電気刺激に対する大脳皮質応答の亢進が類似した時間経過を示すことから、大脳皮質における応答の亢進は歯根膜の炎症による可能性がある。しかし、歯根膜の電気刺激は人工的的刺激であり、生理的感覚を反映しているとはいえない。そこで本研究では、歯根膜の機械刺激装置を作製し、光学計測法により歯根膜の機械刺激時の大脳皮質応答を明らかにするとともに、矯正力負荷下のモデル動物で大脳皮質応答の可塑的变化について検討した。双極電極にて歯根膜の電気刺激を、歯頸部に巻き付けた結紮線を電気モーターで牽引することで歯根膜の機械刺激をそれぞれ行い、大脳皮質における応答を光学計測法により記録した。また、右側顎二腹筋に筋電図用の記録電極を挿入し、電気刺激と機械刺激に対する顎二腹筋筋電図を記録した。さらに、矯正力を負荷したモデル動物での大脳皮質応答の変化について調べた。

その結果、以下の知見を得た。

1. 上顎臼歯歯根膜の電気刺激によって得られた大脳皮質の初期応答は、中大脳動脈の尾側に位置する二次体性感覚野および島皮質領域（S2/IOR）に認められた。一方、機械刺激に対する初期応答は中大脳動脈の吻側にあたる一次体性感覚野（S1）に認められた。
2. 上顎臼歯歯根膜の電気刺激時の最大応答はS2/IORに、機械刺激ではS1に局在した。
3. 歯根膜電気刺激を行うと開口反射が誘発されたのに対し、機械刺激では開口反射は誘発されなかった。
4. モルヒネ投与前後を比較すると、S1の最大振幅は変化しなかったのに対し、S2/IORの最大振幅は有意に減弱した。また、開口反射の振幅はモルヒネ投与後に有意に減弱した。
5. 矯正力負荷1日後では対照群と比較して、応答面積およびS1の最大振幅が顕著に増大した。
6. 矯正力負荷3、7日後では切歯機械刺激に対するS1の応答は背尾側に移動し、臼歯機械刺激に対する応答部位と近接していたが、負荷6日後に矯正装置を外して1日後に記録した群では対照群と同様の部位に応答が認められた。

以上より、歯根膜の電気刺激と機械刺激による大脳皮質応答の特徴が明らかとなった。臼歯歯根膜の機械刺激に対する皮質応答は、電気刺激に対する応答とは異なった局在性を示し、S1は非侵害情報を、S2/IORは侵害情報を主に処理している可能性が示された。また、矯正力負荷3、7日後では切歯歯根膜の機械刺激に対するS1の応答は背尾側に移動したが、6日間装置を装着した後装置を外して1日後の群では対照群と同様の部位に応答が認められたことから、矯正力負荷による皮質応答性の変化は一時的であり、長期にわたる可塑的变化が生じない可能性が示された。

本論文は、矯正治療における歯の位置感覚異常のメカニズムを明らかにする上で極めて重要な基礎的知見を提供するものである。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるにふさわしいものと認められる。

以上

平成31年3月12日