



Title	矯正学的歯の移動後の歯槽骨再形成に対する低出力超音波パルスの効果 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	彦根, 敦
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第11705号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58965
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Atsushi_Hikone_review.pdf, 審査の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏 名 彦根 敦

主査 教授 飯田順一郎
審査担当者 副査 教授 網塚 憲生
副査 教授 土門 卓文

学 位 論 文 題 名

矯正学的歯の移動後の歯槽骨再形成に対する低出力超音波パルスの効果

審査は、審査担当者全員の出席の下、はじめに申請者より提出論文概要の説明が行われ、審査担当者が提出論文の内容および関連した学問分野について口頭により試問する形式で行われた。申請者は以下の内容について論述した。

近年、骨形成の促進と骨吸収の抑制を行う事によって、矯正治療後の歯の後戻りを防ぐ試みが行われている。低出力超音波パルス（LIPUS）には骨形成因子の発現を亢進する効果があり、矯正学的歯の移動後の歯槽骨を中心とした歯周組織に LIPUS を照射することで、歯の移動後に生じる歯槽骨吸収部位の骨再形成におよぼす LIPUS の影響を明らかにすることが本研究の目的である。

10 週齢ウィスター系雄性ラットの上顎第一臼歯と第二臼歯間のコンタクト部にゴムを挿入し、7 日間歯を移動させた。この後 7 日間の保定期間中に LIPUS 照射を行った。観察は歯の移動を行わない群（無処置群）、歯の移動後の観察群（保定 0 日群）、および保定期間中に LIPUS を照射する群（LIPUS 照射群）と照射しない群（対象群）に分け行った。実験終了後、 μ CT を撮影し、三次元解析ソフトを用いて解析した。観察部位は、上顎第一臼歯遠心口蓋根および上顎第二臼歯近心口蓋根間の歯間中隔部の髓床底下 $754\ \mu\text{m}\sim 1334\ \mu\text{m}$ （以後、「歯根中央部」）および $1363\ \mu\text{m}\sim 1943\ \mu\text{m}$ （以後、「歯根尖側部」）とした。同部の骨体積の計測および μ CT の三次元立体構築画像から形態の観察、また、組織学的観察を行った。

三次元立体構築画像、および歯槽骨体積計測から、「歯根中央部」における歯槽骨体積は、無処置群に比し他の 3 群はすべて有意に小さかった。保定 0 日群に比し対照群の骨体積に有意差は見られなかったが、LIPUS 照射群においては有意に大きい値を示した。また、LIPUS 照射群の骨体積は対照群に比して有意に大きかった。三次元構築画像における LIPUS 照射群の歯槽骨頂の高さは対照群に比較し高い位置にあり、形態に関しては LIPUS 照射群では一様に丸みを帯びていたのに対し、対照群では骨のない部分が認められ、形態にばらつきがみられ

た。「歯根尖側部」において保定 0 日群の骨体積は他の 3 群に比して有意に小さかった。一方、無処置群と対象群および LIPUS 照射群の間、ならびに対照群と LIPUS 照射群の間で骨体積に有意な差は見られなかった。組織学的には、「歯根中央部」「歯根尖側部」とともに保定 0 日群の歯間中隔歯槽骨は著しい吸収を受け消失していた。一方、対照群、LIPUS 照射群の歯槽骨表面には骨添加が認められたが、「歯根中央部」においては対照群の第一臼歯遠心口蓋根遠心の歯根膜は一部第二臼歯近心口蓋根の歯根膜と交通しているのに対し、LIPUS 照射群歯根はすべて幅広い歯槽骨で覆われていた。「歯根尖側部」において、対照群、LIPUS 照射群ではともに同程度の歯槽骨がみられた。

本研究結果から、Waldo 法による歯の移動中に吸収された歯間中隔歯槽骨は、7 日間の保定期間中に歯根尖側部から高さと同遠心的厚さの回復が生じ、歯根中央部の回復はそれに遅れて生じると考えられる。また、対照群と LIPUS 照射群とで歯根中央部における歯間中隔部歯槽骨の回復の状態に差異が見られたことから、LIPUS の照射は特に歯間中隔部歯槽骨の回復を促進することに有効であったと考えられる。歯根尖側部においては、すでに十分な骨量に到達していたため、LIPUS の有無による有意差は認められなかったと考える。以上より、LIPUS 照射はすみやかに歯槽骨を回復させるという点から、矯正学的歯の移動で一度消失した歯槽骨の再形成を促進するには LIPUS 照射が有効であることが示された。

引き続き論文内容及び関連事項について、以下の項目を中心に質疑応答がなされた。

- (1) Statin について
- (2) 動物の匹数について
- (3) 歯の移動と骨吸収の部位について
- (4) LIPUS の歯髄への影響について
- (5) Waldo の方法による骨吸収のメカニズムに関して
- (6) 骨芽細胞活性とその相違について
- (7) 骨形成後のセメントラインについて
- (8) Micro CT と組織所見の比較に関して

本研究は、LIPUS 照射が保定期間中の歯槽骨再形成に及ぼす影響を組織学的、および解剖学的に解析したもので、LIPUS 照射の効果は、従来の器械的保定法に頼らない、患者の負担の少ない新たな保定法の開発にも発展する可能性を示しており、その成果が高く評価された。また上記の質問に対して、申請者は適切な説明によって回答し、本研究の内容を中心とした専門分野はもとより、関連分野について十分な理解と学識を有していることが確認された。本研究の内容は、歯科医学の発展に十分に貢献するものであり、審査担当者全員は、学位申請者は博士（歯学）の学位を授与するに値すると認めた。