



Title	ラット同種脱灰骨を用いた切歯骨骨欠損部での骨誘導に対する変動電磁場刺激の影響
Author(s)	小林, 裕
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37732
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	小 林	裕
博士の専攻分野 の 名 称	博 士 (歯 学)	
学 位 記 番 号	第 9992 号	
学 位 授 与 年 月 日	平 成 4 年 1 月 21 日	
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当	
学 位 論 文 名	ラット同種脱灰骨を用いた切歯骨骨欠損部での骨誘導に対する 変動電磁場刺激の影響	
論文審査委員	(主査) 教 授 作田 守 (副査) 教 授 鈴木不二男 助教授 藤下 昌巳 講 師 松本 憲	

論 文 内 容 の 要 旨

骨欠損部に移植された同種脱灰骨 (D B P) により骨欠損部が修復されることが報告されている。一方、変動電磁場 (P E M F) 刺激が偽関節を含め骨折の治癒促進に臨床応用されており、歯の移動を促進することも報告されている。

唇顎口蓋裂患者の歯科矯正治療では、顎裂部に自家骨移植を行った後に犬歯を移動させた症例が報告されている。しかし、患者にとって、自家骨を供給することは大きな負担である。そこで、自家骨移植に代わる方法、すなわち移植した物質が最終的に骨に置換され得る D B P 移植について検討することは、患者の負担軽減および、当該部位での歯の移動を可能にする点からも意義が大きい。しかし単なる D B P 移植は、顎裂の骨修復としては、自家骨移植の場合とは異なり骨改造機転の進行が遅く、形成骨量も不十分なため臨床応用には至っていない。本研究は、ラット切歯骨骨欠損部に D B P を移植して骨誘導をはかり、非観血的な P E M F の影響を検討したものである。

合計198匹の生後7～8週の体重180g前後の雄性ウィスター系ラットを無処置群と処置群に分け、処置群には、切歯骨中央部にトレファンバーで直径2mmの円形骨欠損部を作成し、以下の4群に分けた。

P - M - 群：切歯骨に直径2mmの円形骨欠損部作成のみ行った群

P - M + 群：切歯骨に直径2mmの円形骨欠損部を作成し、2ガウスのP E M F が15Hz間隔で発生するソレノイド中で1日に12時間飼育した群

P + M - 群：切歯骨に直径2mmの円形骨欠損部を作成し、D B P 7mgを骨ペレットにして移植した群

P + M + 群：切歯骨に直径2mmの円形骨欠損部を作成しD B P 7mgを骨ペレットにして移植し、

2 ガウスの PEMF が、 1 5 H z 間隔で発生するソレノイド中で 1 日に 1 2 時間飼育した群

各群 4 匹のラットを用いて術後 0, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 21, 35 日目で体重測定を行った。次いで各群 4 ~ 10 匹のラットを用いて、術後 0, 3, 21, 35 日目で、頭蓋部を切り離し軟 X 線撮影を行った。撮影条件は、焦点・フィルム間距離 50.0 cm, 管電圧 38 KV, 管電流 3 mA, 照射時間 20 秒であった。軟 X 線撮影を終えた頭蓋部を 10% 中性ホルマリンで固定、Plank - Rychlo 脱灰液で脱灰後、上昇アルコール系列により脱水し Quetol - 523M により樹脂包埋した。次いで、切歯骨を含む厚さ 3 μ m の前頭断の連続切片を作製し、H.E. 染色を施した後、円形骨欠損相当部を中心に光学顕微鏡で観察した。さらに、各群 4 匹のラットを用いて、術後 5, 7, 10, 14, 21 日目の屠殺した実験動物から、円形骨欠損相当部を摘出し、摘出物を 2 ml の NP - 40 液中で、ホモジナイズし上清を酵素溶液とし、Bessey の方法に準じてアルカリリフォスファターゼ (ALPase) 活性値を測定した。また、Bradford 法により蛋白定量を行った。さらに、各群 4 匹のラットを用いて、術後 14, 21 日目で $^{45}\text{CaCl}_2$ を体重 1 g 当たり 1 μCi 腹腔内注射し、4 時間後に円形骨欠損相当部を摘出し、摘出物の乾燥重量を計測した後、ホモジナイズし、その沈渣を 0.5 N HCl で脱灰し、溶出した ^{45}Ca を測定した。

その結果、体重増加量への、骨欠損部作成、骨ペレット移植、変動電磁場刺激の影響は認められなかった。軟 X 線写真所見は、P - M - 群、P - M + 群は、術後 35 日目で骨欠損部は X 線透過像を呈していた。P + M - 群では、術後 35 日目で瀰漫性の X 線不透過像が骨欠損部全体に広がり周辺骨との濃淡の差が減少した。P + M + 群では、術後 35 日目には周辺骨との濃淡の差がほとんどなくなった。組織学的所見は、術後 21 ~ 35 日目で P - M - 群、P - M + 群では、骨欠損部は線維組織により満たされ、骨欠損辺縁部では僅かな骨添加・吸収が見られた。P + M - 群は、術後 21 ~ 35 日目にかけて大量の骨新生が認められた。さらに、P + M + 群では、術後 35 日目で骨欠損部は新生骨によってほぼ閉鎖され、無処置群の正常像に近似した。ALPase 活性値は、P - M - 群、P - M + 群では、経時的な変動はほとんど認められなかった。P + M - 群では、術後 10 ~ 14 日目にかけて ALPase 活性値が上昇し、P + M + 群では術後 7 ~ 14 日目にかけて上昇し、ほぼ 21 日目には元のレベルに戻った。また、P + M + 群は P + M - 群に対し ALPase 活性値が術後 10 ~ 14 日目で約 2 倍増大した。 ^{45}Ca の取り込みは、術後 14 日目で P + M + 群は、P + M - 群の約 3 倍、P - M - 群の約 10 倍の値を呈した。P - M + 群は P - M - 群の約 1.2 倍の値を呈したが有意差は認められなかった。術後 21 日目において ^{45}Ca の取り込みは対照レベルに近づいた。

[結論]

同種脱灰骨による骨誘導が変動電磁場刺激により促進されることが明らかとなった。また、変動電磁場刺激による全身的な影響はほとんどないことが示された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、ラット切歯骨骨欠損部での、同種脱灰骨移植による骨誘導に対する変動電磁場刺激の影響を明らかにするため、軟X線写真所見、組織学的所見、生化学的所見について検討したものである。

その結果、同種脱灰骨移植後のアルカリフォスファターゼ活性が、変動電磁場刺激により術後7～14日目にかけて増大し、⁴⁵Caの取り込みは、術後14日目で促進された。また、術後35日目で同種脱灰骨移植による骨欠損部のX線不透過性が変動電磁場刺激により亢進し、周辺骨との濃淡の差がほとんどなくなること、組織学的には、骨欠損部の大部分が新生骨によって修復され、正常像に近似することを初めて明らかにした。一方、変動電磁場刺激の体重変化に及ぼす影響はほとんど認められなかった。

以上のように本論文は、同種脱灰骨移植に変動電磁場刺激を併用することにより、歯槽骨欠損部への歯の移動の可能性を示唆する重要な新たな知見を示したものであり、歯科矯正学上きわめて価値ある業績である。したがって、本研究者は博士（歯学）の学位を得るに十分な資格があるものと認める。