

氏名(本籍)：西村一郎

学位の種類：博士(歯学) 学位記番号：歯博第232号

学位授与年月日：平成15年3月24日 学位授与の要件：学位規則第4条第1項該当

研究科・専攻：東北大学大学院歯学研究科(博士課程) 歯学基礎系専攻

学位論文題目：Effects of cortical bone perforation on experimental guided bone regeneration
(実験的骨誘導再生法における皮質骨穿孔の効果)

論文審査委員：(主査) 教授 大家 清

教授 越後成志 教授 菊地正嘉 教授 笹野高嗣

教授 笹野泰之

論文内容要旨

骨誘導再生法は、骨量の少ない顎提に歯科インプラントを埋入するための骨造成法として、広く用いられている。しかし骨量を十分得られないなど、問題点は多い。骨誘導再生法の皮質骨穿孔は、骨形成に重要な血管新生や骨芽細胞の誘導等を促すと考えられるが、その効果について不明な点が多い。本論文は、骨誘導再生法における皮質骨穿孔の効果を検討するため、動物実験モデルを作製し、皮質骨穿孔の大きさが新生骨の形成に及ぼす影響について病理組織学的に観察した。

【材料及び方法】日本白色家兎16匹を用い、全身・局所麻酔後、前頭部皮膚を切開し、前頭骨を露出、鋭ヒにて骨膜を除去し、生理食塩水の注水下にて骨髓に達する、縦1mm、横15mm(A群)と縦3mm、横15mm(B群)の溝を形成した。E-PTFE膜をチタンで強化したメンブレンを、10×15×5mmのドーム状に成形し、内側部を自家血液で満たした後、実験部に固定した。実験1, 2, 6, 12週後に過剰麻酔で屠殺した。標本は、前頭断面にて切り出し、EDTA脱灰した。厚さ約3 μ mの連続切片を作製した。H&E及びアルカリフォスファターゼ(ALP)染色を施し、光顕的に観察した。

【結果】術後1週では、メンブレン内面は、大部分が結合組織と血餅で満たされていた。結合組織は、血管を多く含み、溝を中心とし半円状に形成された。新生骨が、溝の皮質骨辺縁部及び骨髓腔内部にみられた。結合組織および新生骨の形成量は、B群が、A群より多かった。ALP活性は、2群とも皮質骨穿孔部を囲む骨および骨髓に陽性を示した。術後2週では、2群ともメンブレン内面は、血管を多く含む結合組織で満たされていた。新生骨は、溝をおおって形成された。新生骨の形成量は、B群がA群より多かった。ALP活性は、2群とも新生骨周囲に強い陽性を示した。術後6週では、2群ともメンブレンの内側は、血管を多く含む結合組織で満たされ、新生骨が溝を中心に、半円状に形成された。新生骨の形成量は、B群がA群より多かった。ALP活性は、2週と同様、2群とも新生骨周囲に強い陽性を示した。術後12週では、2群ともメンブレンの

内面は、細い骨梁と結合組織で満たされた。骨梁は、層板構造や改造線がみられた。ALP 活性は、骨梁周囲に、軽度の陽性を示した。

【考察】 1. 骨誘導再生法の本実験モデルは、新生骨の形成の観察に適していると思われた。2. 骨誘導再生法では、①新生骨の形成は、血管を多く含む結合組織の形成が重要で、皮質骨穿孔により促進される、②皮質骨穿孔は、骨髄及び骨内膜の細胞の ALP 活性を高めるため、穿孔の大きさは、新生骨形成能に影響する、③皮質骨穿孔の大小は、新生骨の形成速度に影響を与える、と思われた。

【結語】 骨誘導再生法における皮質骨の穿孔の大きさは、結合組織および新生骨の形成の量と速度に影響すると思われた。

審 査 結 果 要 旨

歯学では、骨の減少による機能的、審美的障害を取り除くために種々の試みがなされている。骨誘導再生法は、歯槽堤形成、インプラント治療の適応症の拡大、顎骨再建等を目的とした骨増生の有効な治療法として発展した。施術では、骨の再生の場の確保と維持のために、既存骨との間に遮断膜にてスペースを造り、骨誘導を期待している。また、骨形成能を高めるための一手段として、既存皮質骨の穿孔が一般に行われている。本論文は、動物実験モデルを作製し、骨髄に達する皮質骨の穿孔を行い、その大きさの違いが骨形成に与える影響について、病理組織学的に詳細に究明したものである。

本論文では、骨誘導再生法のモデルとして日本白色家兎を用い、麻酔後に前頭骨を露出し、骨膜を除去し、前頭骨皮質骨に骨髄に達する、縦1mm、横15mm (A群)と縦3mm、横15mm (B群)の大きさの異なる2群の溝を形成した。遮断膜として、E-PTFE膜をチタンで補強したTR膜をドーム状に成形して用い、チタンピンにて皮質骨穿孔部に固定し、スペースには血液を満たした。実験1, 2, 6, 12週後に屠殺し、EDTA脱灰後、前頭断で、連続切片にて薄切、H・E染色、ALP染色を施し、光顕的観察を行っている。

本論文によると、1) 術後1週で、スペースの大部分は血餅と結合組織で満たされ、血管を多く含む結合組織が溝を中心に半円状に形成された。新生骨は、溝の皮質骨辺縁部及び骨髄腔内部に形成されていた。結合組織及び新生骨形成量は、B群がA群より多かった。ALP活性は、両群とも皮質骨穿孔部を囲む骨及び骨髄に陽性を示した。2) 術後2週で、両群共にスペース部は血管を多く含む結合組織でほぼ満たされ、溝を埋めるように新生骨の形成がみられた。その形成量は、B群がA群より多かった。ALP活性は、新生骨周囲に強陽性を示した。3) 術後6週で、両群共に、スペース部は血管を多く含む結合組織で充満し、溝を中心に半円状に新生骨が形成された。新生骨形成量は、B群がA群より多かった。ALP活性は、術後2週と同様に新生骨周囲に強陽性を示した。4) 術後12週で、両群共に、スペース部は細い骨梁と結合組織で満たされ、骨梁には層板構造、改造線がみられた。ALP活性は骨梁周囲に軽度の陽性を示した。これらの結果より、本モデルは、骨誘導再生法の実験に有用であること、新生骨の形成には血管を含む結合組織の形成が必要であること、皮質骨穿孔は骨形成能に影響し、その大きさは新生骨形成速度に関連していることを考察している。

以上本論文は、骨誘導再生法の実験モデルを作製し、骨再生に対する皮質骨穿孔の役割及び穿孔の大きさと骨形成速度について病理組織学的知見を明らかにした。これらはヒトでの有効な施術方法の示唆に富み、基礎的及び臨床的問題の解決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認める。