

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	甲 ②	第 号	論文提出者名	上野 大輔
論文審査 委員氏名	主査		河合 達志	
	副査		下郷 和雄	
			前田 初彦	
論文題名	EXTERNAL BONE AUGMENTATION USING HYDROXYAPATITE-COATED TITANIUM FIBER WEB IN RABBIT MANDIBLE: USE OF MOLECULAR PRECURSOR METHOD			

インターネットの利用による公表用

外側性の骨移植は移植部位への骨形成細胞の獲得や血流確保の点で、骨再生が困難とされている。このため、申請者は優れた生体安定性と機械的性質を有する非吸収性の生体材料として、チタン製ファイバーウェブ(TW)スカホールドの外側性の移植への応用に着目した。さらにチタン表面へのハイドロキシアパタイト (HA) のコーティングによって、チタン表面の骨伝導能を促進することも考慮している。コーティング方法としては、3次元的に複雑な構造物へ均一に薄膜コーティングできる分子プレカーサー法を採用している。当該研究の目的は、外側性の骨移植において、分子プレカーサー法によってHAコーティングしたTW (HA-TW) スカホールドの骨形成能について評価することである。

実験方法は以下のとおりである。

直径20 μ mのチタン製ファイバーを平均内部気孔率87%に設定し、ドーナツ状に成形、焼結している。スカホールドの大きさは外径8.0mm、内径3.7mm、厚さ1.5mmと外径8.0mm、内径3.7mm、厚さ3.0mmの2種類を作製した。TWスカホールドに分子プレカーサー法を用いてHA薄膜コーティングを施した。分子プレカーサー溶液はEDTA-Ca錯体のアルコール溶液とメタリン酸ジブチルアンモニウム塩をCa/P=1.67で調整して作製している。TWスカホールドを分子プレカーサー溶液に20分間浸漬後、60℃で20分間乾燥させ、600℃で2時間加熱処理を行なった。スカホールドの内部構造はSEMにて観察し、HA-TW

スカホールドはエポキシ樹脂に包埋後、中心部を切断し、EPMAにてTW内部のCaとPの分布を評価している。

次に本研究では動物実験を行っており、ニュージーランドウサギ(n=2)の右側下顎骨骨体部側方に厚さ1.5mmのTWを設置した。また、ニュージーランドウサギ(n=6)の下顎骨骨体部側方に厚さ3.0mmのHA-TWもしくはTWを左右ランダムに外側性に設置し、術後12週での骨形成について病理組織学的評価および組織学的定量評価を行っている。1.5mmのTWスカホールドを設置した個体は8週で試料を摘出し病理組織学的評価を行った。3.0mmのスカホールドを設置した個体は術後8週、10週でカルセイン、アリザリンをそれぞれ皮下投与後、12週で試料を摘出し非脱灰薄切研磨標本を製作した。蛍光顕微鏡による観察を行った後、塩基性フクシン・メチレンブルー染色し、病理組織学的評価および組織学的定量評価を行っている。

結果としては、まず、SEM画像にてTW、HA-TWスカホールド内部に網状構造を観察している。分子プレカーサー法によるHAコーティングは薄膜であるため、1000倍での観察においてもTWとHA-TWに差を認めていない。一方でEPMA分析の結果、CaとPが検出されたため、分子プレカーサー法によるHAコーティングはTWスカホールド内部まで均一にアパタイト薄膜が形成されていると推測している。術後8週で採取した試料ではTWスカホールド内の骨形成は限定的であった。術後12週で採取した試料では、骨リモデリングは蛍光顕微鏡下でカルセイン(緑)とアリザリンレッド(赤)に

(論文審査の要旨)

No.3.....

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

よる標識で評価し、埋入後 12 週経過時において骨形成は進行中であることを示唆している。

光学顕微鏡下ではTW、HA-TWスカホールド内に成熟骨の形成を認めたが、HA-TWはTWに比べより多くの新生骨形成を確認している。また、新生骨はいずれも母床骨側から形成されていた。組織学的定量評価ではHA-TWがTWに対し統計学的に有意に高い新生骨形成率を認めた (8.33 ± 1.21 vs. $3.43 \pm 0.45\%$, $p < 0.05$)。また、垂直的骨形成率についてもHA-TWはTWに対し統計学的に有意に高値を示した (63 ± 15 vs. $33 \pm 8\%$, $p < 0.05$) としている。

このように、分子プレカーサー法を用いたHAコーティングは外側性の移植において、TWスカホールド内の骨形成率、垂直的骨形成率を促進することができたとしている。また、TWスカホールドへのHA薄膜コーティングは優れた骨伝導能により内側性骨欠損のみではなく、外側性骨欠損においても骨形成を促進することを示唆している。

外側性の骨移植はインプラント臨床において目下の課題であり予知性の向上に有用な研究内容であることから、本論文は歯科理工学、口腔外科学、口腔病理学及び関連諸学科に寄与し、博士(歯学)の学位授与に値するものと判定した。