

1-4-88 チタン合金表面上に析出させたナノシート構造が細胞の硬組織分化誘導に与える影響

○藤野智子, 田口洋一郎*, 小正 聡, 西田尚敬**, 楠本哲次, 武田昭二***, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座, *歯周病学講座, **歯科保存学講座, ***歯科理工学講座

Cell Differential Effect of Nanosheet Surface Structure on Titanium Alloy

○Fujino T, Taguchi Y*, Komasa S, Nishida H**, Kusumoto T, Takeda S***, and Tanaka M, Osaka Dental University, Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, * Department of Periodontology, ** Department of Operative Dentistry, ***Department of Biomaterials

I. 目的

われわれは, 共同研究者によって開発された室温下の濃アルカリ水溶液中において純チタン金属表面上に析出されたナノシート構造 (TNS) が, 細胞の骨分化誘導能に影響を及ぼすことを報告した¹⁾.

現在のインプラントフィクスチャーには, 主成分として純チタン以外に様々なチタン合金が用いられている. 今回開発された表面改質がチタン合金にも応用できれば, 様々なインプラント材料においてもオッセオインテグレーション期間を短縮することが可能となる.

そこで, 本研究ではインプラント材料として使用される代表的なチタン合金の一つであるTi-6Al-4V表面上にTNSを析出させ, 骨髄細胞の分化発現について比較・検討を行った.

II. 方法

実験群としてTNSを析出させた市販のTi-6Al-4V合金を使用し, 対照群として#2000まで研磨した同材料を使用した. TNSの析出には, 各試料を10Mの水酸化ナトリウム水溶液に浸漬し, 攪拌した状態で室温および大気圧条件下で24時間反応させた. 反応後, 試料を取り出し, イオン交換水にて導電率が5 μ m以下になるまで洗浄を行った後, 自然乾燥にてチタン金属表面にTNSを析出させた. 試料は両群ともに, アセトン, エチルアルコール, イオン交換水で各10分間超音波洗浄を行い, その後乾熱滅菌を行った.

次に, 生後7週齢のSD系雄性ラットの両側大腿骨から骨髄間葉細胞を採取後, 初代培養を確立しその3代目を実験に供した. 両群に1穴あたり1 \times 10⁴個ずつ播種し, 表面について染色を行い, 蛍光顕微鏡にて観察した.

その後, 細胞を両群に1穴あたり4 \times 10⁴個ずつ各試料上に播種し, 培地に10 mM β -グリセロン酸ナトリウムと82 μ g/ml アスコルビン酸, 10⁻⁸ Mデキサメタゾン含有の分化誘導培地を用い培養後14, 21日後のALP活性および28日後のオステオカルシンの産生量およびカルシウムの析出量を測定した.

統計学的解析には, 各測定値にStudentのt検定を用いた. 有意水準は5%に設定した.

III. 結果と考察

図1, 2に培養6時間後の実験群および対照群の蛍光顕微鏡像を示す. 蛍光顕微鏡の所見では, 実験群, 対照群ともに細胞の接着像が認められた. 14, 21日後のALP活性, 28日後のオステオカルシン産生量およびカルシウムの析出量は対照群と比較してすべて実験群が有意に高かった.

この結果から, チタン合金においても, 純チタン金属と同様に, ナノレベルでの表面改質が骨髄細胞における骨分化誘導能の向上に有用であるという可能性が示唆された.

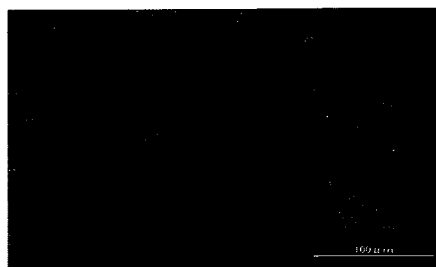


図1 細胞播種6時間後の実験群のTi-6Al-4V合金表面

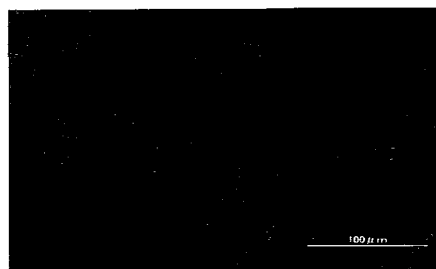


図2 細胞播種6時間後の対照群のTi-6Al-4V合金表面

IV. 文献

- 1) Komasa S, Taguchi Y, Tanaka M. Bioactivity of Nanostructure on Titanium Surface Modified by Chemical Processing at Room Temperature. J. Prosthodont. Res. 2012 (in press)