

ナノ構造制御したチタン薄膜コーティング PEEK 材料の生体適合性

Biocompatibility of the PEEK material with nanostructure-controlled titanium thin film○小正 聡¹, 高尾誠二¹, 楠本哲次², 西崎 宏², 岡崎定司¹, 前川賢治¹○Satoshi Komasa¹, Seiji Takao¹, Tetsuji Kusumoto², Hiroshi Nishizaki², Joji Okazaki¹,
Kenji Mackawa¹¹大阪歯科大学 欠損歯列補綴咬合学講座²大阪歯科大学 医療保健学部口腔工学科¹Osaka Dental University Department of Removable Prosthodontics and Occlusion²Osaka Dental University Faculty of Health Sciences Oral Health Engineering

ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) は、純チタン金属に比べて低い生体適合性や特殊構造のない材料表面から、オッセオインテグレーション獲得の短期化は困難であると評価される。そのような中、我々は純チタン金属表面へのナノネットワーク構造 (TNS) 析出が硬組織誘導能を向上させる可能性を示したことから、本技術の応用により PEEK の生体適合性向上が図れるのではないかと着想した。本研究では、PEEK 材料表面への純チタン金属のコーティング、さらに TNS 構造を析出させる条件の検討を行い、生体適合性に与える影響を検討した。実験材料としてクオドラント社より購入した直径 10mm の PEEK 材料を使用した。純チタン金属のコーティングは、株式会社尾池工業の協力を得たうえでプラズマ処理にて行った。プラズマの強度は 2 種類、純チタン金属の膜厚は 200nm, 1000nm とした 4 つの実験条件を設定した。TNS の析出は、各試料を 30℃の 10M 水酸化ナトリウム水溶液に 24 時間浸漬した後、自然乾燥させた。まず各種材料の濃アルカリ処理前後にカメラでの撮影、および走査型電子顕微鏡 (SEM, SPM) での表面観察像を比較することで適切な TNS 析出抽出条件を検討した。SEM 観察所見では、処理前には滑らかな像が観察されるのに対し、濃アルカリ処理を施した群ではナノレベルネットワーク構造形成を認めた。一方、SPM 観察所見では、処理前には滑らかな像が観察されたが、濃アルカリ処理を施した群ではナノメートルレベルのノジュール構造が形成されていた。また、ラット骨髄細胞の 24 時間後の細胞接着を検討したところ、全ての群で細胞の接着を認めたものの、ナノ構造を析出した群で最も高い細胞の接着ならびに細胞突起の伸長を認めた。さらに、ALP 活性ならびにカルシウム析出量においてもナノ構造を析出した群で最も高い値を示した。以上より、プラズマ処理により純チタン金属をコーティングし、ナノ構造を析出した PEEK 材料表面は、高い硬組織分化誘導能を示す可能性が示された。