

論文内容要旨

Application of multi-directionally forged high-strength
titanium to dental implants in beagle dogs
(ビーグル犬を用いた高強度MDF純チタンのインプラントへの応用)

神奈川歯科大学大学院歯学研究科
クラウンブリッジ補綴学分野
財部 祐輔

(指導： 木本 克彦 教授)

論文内容要旨

現在、歯科インプラント材料として広く用いられる純チタンは、チタン合金に比べて生体適合性や親和性に優れた材料であるが、チタン合金に比べて酸化しやすく、加工成形が難しく、さらに強度が劣るなどの幾つかの欠点も有している。純チタンの化学組成を変化させずに機械的特性の向上を目的に、多軸鍛造(Multi Directional Forging / MDF)法を応用した高強度MDF純チタン(以下、MDF-Ti)を開発し、系統的に研究を進めている。その中で67%硫酸溶液を用いた新酸処理法をMDF-Tiに用いることで、早期の細胞増殖に有効であることが明確となっている。本研究では、MDF-Tiに新酸処理法を応用して、骨接合までの経時的变化をビーグル犬を用いて形態学的手法により検討した。

研究方法として、月齢10~12ヶ月の雌ビーグル犬9匹を用い、インプラント体には直径3.4mm、高さ8.0mmの円柱形としたMDF-Tiと純チタン(以下、Ti)の2種とした。各チタンを機械研磨(以下、Machined)あるいは酸処理(以下、Acid)を施して試料とした。インプラント体の酸処理には67%硫酸溶液による新酸処理法を用いた。インプラント体の埋入はビーグル犬下顎骨に対して抜歯即時埋入し、吸収性縫合糸にて完全封鎖創とした。埋入後14日、30日、および90日でインプラント埋入骨片の採取を行い、研磨組織標本を作製し、インプラント体中央部のBone Implant contact(以下、BIC)値を計測し、one-way ANOVAにて統計分析した。さらに、埋入後14日、30日、および90日のインプラント周囲骨形成像も縦切断のSEM標本にて観察した。

その結果、SEM標本においてMDF-Ti Acidは、他部位と比較してより密な新生骨の添加が認められ、14日後においてMDF-Ti AcidはTi MachinedとMDF-Ti Machinedより有意に高いBICを示した。また、30日後ではTi Machinedは他のすべての試料より有意に低いBICを示し、90日後はすべての試料は90以上と高いBICを示した。

本研究の結果から、MDF-Tiは従来法純チタンと比較して、早期での新生骨の形成促進が確認され、MDF-Tiは巨大ひずみ加工により結晶組織が超微細化するため、同条件の純チタンと比較して早期に新生骨を誘導することが示唆された。また、新酸処理によりMDF-Ti表面が微細で均一な孔をもつ3次元フラクタル構造を有するため、骨芽細胞の増殖を早期に誘導することが可能と示唆された。新酸処理を用いたMDF-Tiは、生体内においても有効であると示唆された。(動物倫理委員会承認 承認番号19-015号)