

新規レーザー表面加工チタンインプラントに  
対する生体適合性について  
—細胞および組織適合性の検討—

森 こず恵

松本歯科大学 大学院歯学独立研究科 健康増進口腔科学講座  
(主指導教員：八上 公利 教授)

松本歯科大学大学院歯学独立研究科博士（歯学）学位申請論文

Biocompatibility for the new lasering surface titanium implant :  
Examination for cell and tissue reaction

KOZUE MORI

*Department of Oral Health Promotion, Graduate School of Oral Medicine,  
Matsumoto Dental University  
(Chief Academic Advisor : Professor Kimitoshi Yagami)*

The thesis submitted to the Graduate School of Oral Medicine,  
Matsumoto Dental University, for the degree Ph.D. (in Dentistry)

【目的】

本研究では、インプラント体表面への歯周組織との接着性を高めることによりインプラント維持機能を永続させるインプラント体を開発することを目的として、G4チタンで作製したインプラント体表面にレーザーによるマイクロ形状加工を行い、in vitro における細胞の変化および in vivo における骨形成の状態について組織学的観察を行った。

【方法と結果】

機械研磨 (MS), プラスト加工 (BL), ディンプル状レーザー加工 (WL) された G4 チタンプレートにヒト未分化間葉系幹細胞 (hMSC) を hMSC 分化培地で 1~14 日間培養した。培養終了後、MTT assay にて細胞増殖能、I 型コラー

ゲンおよびアクチン染色にて細胞の付着状態と形態について観察をした。また、一部より mRNA を抽出し RT-PCR にて I 型コラーゲン, VEGF, インテグリン  $\alpha 5$ , オステリックスの遺伝子発現を解析した。その結果、hMSC は、MS, BL および WL の何れのチタン表面形状においても、3, 7, 14 日後においてミトコンドリア代謝活性に有意な変化を示さなかった。また、hMSC の形態は、MS では研磨溝に沿って扁平に細長く伸展し、BL では方向性なく不定形に伸展し、一方、WL では細胞がディンプルの形状に一致して入り込むように存在し円形を呈していた。また、インテグリン  $\alpha 5$ , VEGF, I 型コラーゲンおよびオステリックスのいずれの遺伝子においても WL は MS および BL に比べて有意な発現

の上昇を示した。

動物実験では  $\phi 3.0\text{mm} \times$  長さ  $5.0\text{mm}$  のインプラント体に、MS および WL を施し、日本家兎（17～19週の  $3.0\text{kg}$ 、雌）の大腿骨骨幹部へ埋入した。埋入後、3 および 7 週でインプラント体を周囲組織とともに摘出し、光重合レジンに包埋後非脱灰研磨切片を作製し組織学的に観察した。その結果、WL では MS に比べて埋入後 3 週より内

骨膜側からインプラント体周囲に新生骨形成の有意な増加を認めた。

#### 【結論】

以上より、WL はこれまでに例にない特異な加工表面形状であり、種々の細胞培養の基盤として、また生体材料として組織への適合や接着および機能発現に効果を発揮する可能性が期待される。