

**大気圧窒素プラズマ処理が純チタン金属材料の骨形成に与える影響について****The osseointegration properties of titanium implants treated by non-thermal atmospheric nitrogen plasma**

○ 関 思瑠, 小正 聡, 李 敏, 上り口晃成, 岡崎定司, 前川賢治

○ Sifan Yan, Satoshi Komasa, Min Li, Akinori Agariguchi, Joji Okazaki, Kenji Maekawa

大阪歯科大学 欠損歯列補綴咬合学講座

Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

我々の過去の研究において、純チタン金属表面に大気圧プラズマ処理を施すことで、超親水性を付与させることが可能であることが明らかになった。その一方で、純チタン金属表面へ窒素をドーピングすることで、高い硬組織分化誘導及び抗菌性を付与させることが可能であることが知られている。そこで本研究では、純チタンに対する大気圧窒素プラズマ処理が純チタン金属表面に与える影響について比較検討することとした。市販の JIS 2 級純チタン金属に対して、大気圧プラズマで処理した群（実験群 A）、大気圧窒素プラズマで処理した群（実験群 B）、未処理群（対照群）の 3 群を設定した。材料表面の解析は、SEM, SPM, XPS と表面濡れ性を比較した。また、ラット大腿骨より抽出した骨髄間葉細胞の初期接着ならびに ALP 活性、カルシウム析出量、および逆転写後得られた mRNA からの硬組織形成に関する遺伝子発現量を測定した。さらに、SD 系雄性ラットの大腿骨に各群の純チタン金属スクリーを埋入し、8 週後屠殺したうえで材料表面と骨の界面および周囲新生骨量を Micro-CT で観察した。また、摘出した大腿骨の切片をビラヌエバ染色し、新生骨量を群間で比較した。その結果、SEM および SPM の観察では、表面構造の変化および表面粗さの著明な差を群間に認めなかった。一方で、XPS の解析において両実験群では C のピークの減少と水酸化物の形成を認めた。また、実験群 B では、窒化物の形成量が増加するとともに、表面濡れ性の評価においても最も低い接触角を示した。骨髄間葉細胞の初期接着および硬組織分化誘導能に関する遺伝子マーカー発現量も実験群 B において最も高い値を示した。さらに動物実験の結果でも、実験群 B での新生骨形成量が最も増大した。以上より、大気圧窒素プラズマ処理による純チタン表面の超親水性化と窒素修飾により、骨髄間葉細胞の初期接着と分化、骨形成量が亢進することが明らかになった。