

## 学位研究紹介

## アバットメント締付けトルクによるプレロードが動的荷重付与後のインプラント周囲骨組織に与える影響

### Effect of abutment screw preload stress on bone tissue around the implant after dynamic loading

新潟大学医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

山本 悠

Division of Bio-Prostodontics, Faculty of Dentistry & Graduate

School of Medical and Dental sciences, Niigata University

Yu Yamamoto

#### 【緒 言】

インプラント治療の成功には、インプラント体周囲骨組織の安定が重要である。インプラント体周囲骨吸収の原因として、インプラント周囲炎、咬合力、アバットメント装着による間接的な影響等があり、今までに様々な研究がなされてきた。しかしながら、アバットメント装着時のスクリュー締付けの影響に関する研究は少なく、その適正トルク値に関して生物学的な根拠は示されていない。

我々はウサギを用いた先行研究において、アバットメントスクリュー締付けによる残留応力（プレロード）がインプラント体周囲骨組織に影響を及ぼしていること、およびアバットメントスクリューの一時的な締付けそのものは、周囲骨に影響を及ぼさないことを明らかにした。しかしながら実際の臨床ではアバットメント装着後に上部構造を装着し、咬合力という動的な荷重が加わるが、アバットメント装着後の動的荷重による影響は検証されていなかった。

本研究の目的は、アバットメントスクリュー締付けによるプレロード存在下で、垂直的な動的荷重がインプラント周囲骨組織に及ぼす影響を組織学的に観察することである。

#### 【材料および方法】

雄性、16～18週齢、日本白ウサギ（ $n = 12$ ）の左右脛骨内側に対し、インプラント体を2本ずつ埋入した。オッセオインテグレーション獲得のための待機期間は埋入後8週間とした。その後アバットメントを装着しない群（以下、アバットメント非装着群（ $n = 6$ ））、35Ncm

（企業推奨トルク）で締付け垂直的動的荷重の付与を行わない群（以下、35Ncm-群（ $n = 6$ ））、70Ncm（過大トルク）で締付け垂直的動的荷重の付与を行わない群（以下、70Ncm-群（ $n = 6$ ））、35Ncmで締付け垂直的動的荷重を付与した群（以下、35Ncm+群（ $n = 6$ ））および70Ncmで締付け垂直的動的荷重を付与した群（以下、70Ncm+群（ $n = 6$ ））の計5群に無作為に分けた。

垂直的動的荷重は、独自に製作した装置を用いて一回当たり50N、3Hz、1,800回を週に2回付与し、4週間後にサンプルを回収した。マイクロCTを撮影し、インプラント体周囲のBV（骨体積）、BMC（骨髄腔）を計測した。非脱灰薄切研磨標本作成後にトルイジンブルーで染色し、組織学的に観察すると共に、ImageJを用いてBIC（インプラント体骨接触）およびBAF（骨面積）を計測した。統計解析は正規性を確認し二元配置分散分析を行った後、Tukey-Kramerを用いた。 $P < 0.05$ の場合に、有意な差があると判定した。

#### 【結 果】

すべての群で、インプラント体周囲組織の感染や、インプラント体の動揺は観察されなかった。

マイクロCT撮影の結果、BVはアバットメント非装着群と70Ncm+群で35Ncm+群より有意に小さく、70Ncm-群、+群およびアバットメント非装着群は、35Ncm-群、+群より小さい傾向が見られた。BMCは、アバットメント非装着群および70Ncm+群は35Ncm+群より有意に大きく、70Ncm-群、+群およびアバットメント非装着群は、35Ncm-群、+群より大きい傾向が見られた。形態組織的観察においては35Ncm-群、+群およびアバットメント非装着群は、皮質骨表面の連続性が観察された。一方、70Ncm-群、+群は、皮質骨表面の不連続性や骨髄腔が多く観察された。また、70Ncm-群の一部と70Ncm+群においてインプラント周囲骨組織の上縁はプラットフォームと同縁もしくはやや低い位置に認められた（図1）。BICは70Ncm+群およびアバットメント非装着群で35Ncm+群より有意に小さく、70Ncm-群、+群およびアバットメント非装着群で35Ncm-群、+群より小さい傾向が見られた。BAFについては、アバットメント非装着群および70Ncm+群は35Ncm+群より有意に小さく、アバットメント非装着群は、35Ncm-群より有意に小さかった。また、70Ncm-群、+群およびアバットメント非装着群は、35Ncm-群、+群より小さい傾向が見られた（図2）。