

Title	インプラント上部構造ならびにインプラント体に付着したバイオフィルム除去に関する検討
Author(s)	大月, 基弘
Citation	大阪大学, 2018, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/69498
rights	This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

論文内容の要旨

氏名 (大月 基弘)

論文題名

インプラント上部構造ならびにインプラント体に付着したバイオフィーム除去に関する検討

【背景および目的】

インプラント周囲疾患(以下周囲疾患)は、多くの臨床研究が行われ、以前考えられていたよりも罹患患者の割合が高いことが示されている。周囲疾患は、粘膜に炎症が限局しているインプラント周囲粘膜炎(以下、粘膜炎)と、病態が進行し、骨吸収を伴うインプラント周囲炎(以下、周囲炎)の2つの病態を包含している。これら周囲疾患を引き起こす主原因は、バイオフィーム中の細菌であることが示されている。粘膜炎ではインプラント上部構造(以下上部構造)周囲粘膜炎下部、周囲炎では汚染されたインプラント体表面からバイオフィームを除去することが必要となる。しかし、これらのバイオフィームの効果的な清掃方法は明らかでない。

そこで本研究では、周囲疾患を引き起こすバイオフィームの除去方法に関して検討を行うこととした。粘膜炎に対しては、様々な清掃方法の効果を確かめるために、模型と擬似プラークを使用した実験を行った。また周囲炎に対しては、ヒトの口腔内で実際のインプラント体にバイオフィームを付着させる実験モデルを用い、各種清掃方法の効果に関する検討を行った。

【材料および方法】

実験1. 上部構造の周囲粘膜炎下部に付着させた擬似プラークの清掃効果

下顎右側中切歯、第二小臼歯、第二大臼歯部にインプラント体を埋入し、スクリュー固定式の上部構造を装着した顎模型を製作した。インプラント体は一般的な骨縁埋入と深部埋入とした。模型をマネキンに装着し、インプラントメンテナンス経験が3年以上の歯科衛生士8名が、上部構造の周囲粘膜炎下部に付着させた擬似プラーク(オクルード、パスカル社)を1. 歯ブラシのみ(60秒)2. 歯ブラシ(30秒) + 歯間ブラシ(30秒)3. 歯ブラシ(30秒) + デンタルフロス(30秒)のそれぞれの方法で清掃を行った。その後盲検化された試験者が、擬似プラークの除去率を上部構造を外し、底面を規格撮影し画像解析後、算出した。そして、それぞれの清掃方法ならびに埋入深度の違いによる擬似プラーク除去率への影響を検討した。なお統計学的分析に、一元配置分散分析を行い、各清掃方法の多重比較にTukey HSD検定、埋入深度の違いにおける比較にStudentのT検定を用いた。

実験2a,b. 口腔内で実際のインプラント体表面に付着させたバイオフィーム除去効果に関する検討

実験2aの研究参加者は、包含基準(全身的、歯科的に問題がなく、非喫煙者であり、過去6か月間抗菌薬やマウスリンスの使用が無い)を満たした11名(女性2名、男性9名、平均年齢 31.3±4.6歳)とした。インプラント体は中等度の粗造表面を有し、かつマイクロスレッドとマクロスレッドを有する標準的なデザイン(Aadvaインプラント、ジーシー社)のものとした。インプラント体にヒトのバイオフィームを付着させるため、5本のインプラント体は、マウスピースの頬側に即時重合レジンにて固定した。参加者は4日間マウスピースを装着し、その後インプラント体をマウスピースから除去し、ランダムに5つの群、すなわち1. コントロール(清掃なし); 2. 生理食塩水含浸ガーゼ; 3. 超音波スケーラー; 4. エアアブレーション; 5. 金属製回転式ブラシに割付け、1分間の清掃を行った。清掃後直ちに、リン酸緩衝生理食塩水1ml内にインプラント体を保存し、インプラント体表面の清掃程度の評価のため、走査型電子顕微鏡(以下SEM)での観察ならびに細菌培養法にてインプラント体表面の残存生菌数の計測を行った。

また実験2bでは、包含基準を満たした5名(男性5名、平均31.2±4.7歳)が研究に参加し、2aと同様の実験を行った。インプラント体清掃時、器具到達性に制限を加えた実験モデルを用い、バイオフィームの除去効果に与える影響を検討した。

なお統計学的分析には、Kruskal-Wallis検定後、多重比較にSteel-Dwass検定を使用した。本研究は、大阪大学大学院歯学研究科・歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会の承認を得て行った(H26-E36)。

【結果】

実験1.

疑似プラークの除去率

すべての部位、埋入深度で、デンタルフロス併用群は歯ブラシ単独群と比較し、疑似プラーク除去率が高く、有意な差を認めた。また第二大臼歯部において、デンタルフロス併用群は歯間ブラシ併用群と比較し、疑似プラーク除去率が高く、有意な差を認めた。一方で、歯間ブラシ併用群は歯ブラシ単独群と比較し、疑似プラーク除去率において、有意な差を認めなかった。

埋入深度の違いが疑似プラーク除去率へ与える影響

歯ブラシ単独群、歯間ブラシ併用群では疑似プラーク除去率に有意な差を認めず、埋入深度の違いは結果に影響を与えなかった。一方、デンタルフロス併用群では、深部埋入の場合、第二小、大白歯部で、疑似プラーク除去率が通常埋入群と比較し低く、有意な差を認めた。

実験2.

SEMによる観察

実験2aでは、マイクロスレッド部全域で生理食塩水含浸ガーゼの清掃性が高く、他の清掃方法よりバイオフィームの残存が少なかった。またマクロスレッド部では、金属製回転式ブラシによる清掃性が全域で高かった。一方で、超音波スケーラーは、バイオフィームの残存を多く認めるものの、チップが接触した部位ではバイオフィームを除去できていた。エアアブレーションではマイクロスレッド部、マクロスレッド部全域で、薄くバイオフィームが残存していた。器具到達性の制限の影響を検討した実験2bでは、金属製回転式ブラシの清掃効果が高く、全域でバイオフィームの残存が少なかった。一方で他の清掃方法は、特にマクロスレッド部で多くのバイオフィームの残存を認めた。

細菌培養によるインプラント体清掃後の残存生菌数

実験2aでは、生理食塩水含浸ガーゼ、エアアブレーションならびに金属製回転式ブラシが、コントロール、ならびに超音波スケーラーと比較し残存生菌数が少なく、有意な差を認めた。実験2bでは、生理食塩水含浸ガーゼと金属製回転式ブラシがコントロールと比較し残存生菌数が少なく、有意な差を認めたが、清掃方法間の比較では、残存生菌数に有意な差はなかった。

【考察】

口腔内に露出したインプラント体、ならびに上部構造は30分以内にペリクルに覆われ、バイオフィームが形成されはじめる。バイオフィームは多くの細菌で構成されており、その特性により抗菌薬や洗口剤が浸透しにくく、宿主免疫細胞に対しても抵抗性を示す。そのためバイオフィームの機械的な除去が周囲疾患の予防と治療に不可欠である。

実験1においては、上部構造の周囲粘膜縁下部に付着しているバイオフィーム除去において、デンタルフロスが有用であることが示唆された。歯ブラシや歯間ブラシは上部構造の周囲粘膜縁下深くに届かないが、デンタルフロスは同部への到達性が高いと考えられる。一方で臼歯部においてインプラント体が深部埋入されている場合、疑似プラーク除去率は低下し、デンタルフロスを垂直方向へ深く挿入することが困難であることが示唆された。

実験2a,bでは、周囲炎治療の際に用いられる4つの代表的な清掃方法を比較した。生理食塩水含浸ガーゼは清拭効果、超音波スケーラーはチップ先端の振動とキャビテーション効果、エアアブレーションはパウダーの吹き付けで生じる衝撃力、そして金属製回転式ブラシは刷掃効果によって、インプラント体表面から機械的にバイオフィームを除去する。本研究では、SEMでの観察により、清掃方法の違いによってバイオフィームの除去可能な部位と程度が異なり、どの方法でも完全に除去できないことが明らかになった。原因として、実際のインプラント体の形状が、バイオフィーム除去の阻害因子になったと考えられる。さらに器具到達性の制限が加わると、バイオフィームの除去は困難となった。また、インプラント体清掃後の残存生菌数の検討から、生理食塩水含浸ガーゼならびに金属製回転式ブラシの清掃効果が、器具到達性の制限の有無にかかわらず高かった。これらのインプラント体表面に対する高い接触性が、バイオフィームの除去に有効であることが示唆された。

【結論】

1. インプラント上部構造の周囲粘膜縁下部における清掃方法を検討した結果、デンタルフロスの清掃効果が高かったが、臼歯部においては、インプラント体が深部に埋入されている場合、デンタルフロスの清掃効果が低下した。
2. インプラント体に付着したバイオフィームの清掃効果は、生理食塩水含浸ガーゼと金属製回転式ブラシで高かった。
3. 器具の到達性を制限した場合、すべての清掃方法でバイオフィームの清掃効果が低下したが、生理食塩水含浸ガーゼならびに金属製回転式ブラシは、低下が比較的少なかった。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (大月 基弘)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	准教授	池邊 一典
	副 査	教 授	林 美加子
	副 査	教 授	川端 重忠
	副 査	講 師	石垣 尚一
論文審査の結果の要旨			
<p>本研究では、インプラント周囲疾患を引き起こすバイオフィルムの効果的な除去方法を検討した。インプラント周囲粘膜炎に対しては、模型と疑似プラークを使用した実験モデルを、またインプラント周囲炎に対しては、ヒト口腔内でインプラント体にバイオフィルムを付着させた実験モデルを用いた検討を行った。</p> <p>その結果、インプラント上部構造の周囲粘膜縁下部でのバイオフィルム除去には、器具到達性の高いデンタルフロスの使用が有効であること、また臼歯部においては、インプラント体が深部埋入されている場合、清掃効果が低下することが示された。バイオフィルムを付着させたインプラント体については、生理食塩水含浸ガーゼならびに金属製回転式ブラシによる清掃効果が高かった。</p> <p>本研究の結果は、インプラント周囲粘膜炎とインプラント周囲炎の両疾患に対し、効果的な清掃方法を示唆したものであり、インプラント周囲疾患を有する患者の治療において有益な情報を与えるものと考えられる。よって、本論文は博士（歯学）の学位論文として価値のあるものと認める。</p>			