

論文審査の結果の要旨

氏名：柳 澤 直 毅

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：チタンディスクの研磨条件がヒト歯肉線維芽細胞接着に及ぼす影響

審査委員：（主 査） 教授 小 峰 太

（副 査） 教授 飯 沼 利 光 教授 川 戸 貴 行

教授 萩 原 芳 幸

細菌感染に起因するインプラント周囲炎は、オッセオインテグレーションを破壊するため、歯科インプラント治療における主要な問題の一つであり、インプラント周囲軟組織の退縮や骨吸収を起こすことでインプラント体が露出し審美的問題を惹起する。インプラントネック部周囲の軟組織による強固な封鎖の獲得は、インプラント周囲炎の予防に有利に働くと考えられている。そこで、著者はチタンディスクの表面平滑度が軟組織に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし、異なる研磨条件のチタンディスクが、ヒト歯肉線維芽細胞の接着および増殖に及ぼす影響について検討した。

チタンディスクは研磨条件の異なる、電解複合研磨（electrolytic composite polishing, ECP）、バフ研磨（sisal buffing, SB）、ヘアライン研磨（hairline polishing, HP）、レーザー切断（laser cutting, LC）の4種類を用いた。各チタンディスクの表面粗さについて、Ra（算術平均粗さ）、Rp（最大山高さ）、Rv（最大谷深さ）、Sa（三次元的算術平均粗さ）、Wsk（ひずみ度）、Rku（とがり度）、Str（表面性状のアスペクト比）の7項目を、カラー3Dレーザー走査型顕微鏡を用いて測定した。濡れ性は、各チタンディスク上に10 μ LのDDH₂Oを滴下し、接触角および、水滴の拡がり面積を用いて評価した。各チタンディスク上の表面元素の解析は、エネルギー分散型蛍光X線分析装置（EDX）を用いて行った。各チタンディスクへのヒト歯肉線維芽細胞接着に及ぼす影響は、24時間および48時間培養後、各チタンディスク上の細胞接着および増殖を測定した。

その結果、表面粗さRa、Rp、Rv、Saの値は、ECP、SB、HP、LCの順で大きくなり、全ての群間で有意差を認めた。Wskは、ECPとSBの場合、凹凸の数値を平均した平均線に対してうねりが下方に偏っていた。一方、HPとLCは平均線に対してうねりが上方に偏っていた。RkuはECPのみ表面に存在する微細な突起の先端も平坦であった。StrはECP、LCで等方性の表面性状を認めた。接触角は、最も小さいECPで63°であり、ECPの接触角と面積は、他のディスク群と比較して接触角は小さく、拡散面積は大きかった。EDXを用いて行った表面元素の解析結果は、全ての研磨条件でTiO₂、Fe₂O₃のみ検出され、細胞接着に影響を与える可能性のある表面元素の検出は認められなかった。各チタンディスクへのヒト歯肉線維芽細胞の細胞接着と細胞増殖の結果は、24時間および48時間培養後、各群間に有意差は認められなかった。表面粗さ（Ra、Rp、Rv、Sa）と細胞接着では、24時間培養後の表面粗さと初期細胞接着量との間に弱い正の相関が観察されたが、48時間培養後では相関が認められなかった。

その結果、以下の結論を得た。

1. ECPは凹凸が少なく、表面の微細な突起の先端も平坦であり、等方的な超平滑面を示し、さらに親水性が最も高かった。
2. 24時間培養後のヒト歯肉線維芽細胞における、表面粗さと細胞付着数は弱い正の相関を示したが、48時間培養後では相関は消失した。

以上のように、本研究において、ECPをインプラントネック部等に適用することで、細菌の付着を防止しつつ、周囲軟組織形成に必要な一定の細胞接着を達成する可能性が示唆され、歯科インプラント学ならびに関連する歯科臨床の分野に寄与するところが大きいものと考えられた。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

令和6年3月7日