

論文内容要旨

歯科材料におけるポリマイクロバイアルバイオフィルムの付着性

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

クリニカル・バイオマテリアル講座

寺中文子

(指導：二瓶 智太郎准教授)

論文内容要旨

一般的に、細菌性プラークの付着には被着体の表面性状が関与していることが知られている。そのため、歯および歯科材料の表面性状の改質によって、継発する齲蝕と歯周病を減少することが可能と考えられる。申請者は、これまでに歯科材料の表面性状に観点を置き、種々な歯科材料の表面粗さ、接触角、ならびに表面エネルギー (SFE) との関係の研究を進めてきた。

本研究では、各種歯科材料の表面性状の違いに対する細菌付着の違いを口腔内のバイオフィルムに近似した環境を再現可能としたポリマイクロバイアル (PM) バイオフィルムモデルを用いて細菌付着と表面性状の関連を比較検討した。

実験試料は、コントロール群としてカバーガラス (GL), 対照群としてジルコニア (Zr), セラミックス (VB), アパタイトペレット (HAP), 金銀パラジウム合金 (Pd), 床用レジン (UB), およびコンポジットレジン (CR) の計 7 材料を使用した。GL 以外の各試料は、耐水研磨紙 #600 で研磨した群 (粗研磨: RS) と、#2000 およびダイヤモンドスラリーで研磨した群 (鏡面研磨: MS) の粗さの異なる 2 群を作製し、各試料表面の中心線平均粗さ (Ra), SFE, ゼータ電位を測定し算出した。培養方法は、刺激唾液を加えた buffered McBain medium に試料を懸架して 37°C で 10 時間嫌気培養後、唾液を含まない新たな培地に移して 14 時間培養し、PM バイオフィルムを形成させた。その後、試料からバイオフィルムを剥離、分散し、血液寒天培地で嫌気条件下 37°C, 4 日間培養して生菌数 (CFU) を算定し、試料 1 mm² 当たりの PM バイオフィルムの付着量を算出した (n=6)。また、走査電子顕微鏡を用いて試料に付着したバイオフィルムの表面観察も行った。実験で得られたデータは平均値と標準偏差を求め、一元配置分散分析後、Tukey の多重比較検定を行った。また、CFU と表面性状との関連について Pearson の相関係数を求めた。なお、有意水準は 5% とした。

その結果、各群の Ra において、GL は 0.007 μm, 他の 6 試料は RS 群では 0.055–0.370 μm, MS 群では 0.024–0.052 μm であった。SFE において、GL は 70.5 mN/m に対し他の 6 試料は RS および MS 群共に 50 mN/m 以下であった。ゼータ電位においては、GL は -65.0 mV, VB は -39.03 mV と最も低い電位となった。CFU は、RS と MS 群間で有意差が認められたのは Zr, VB, HAP, CR および UB の 5 試料であった (p<0.05)。その中でも Zr, VB, HAP は著明に低い値を示した。また、バイオフィルムの表面観察像は CFU と同様な結果が得られた。さらに、表面性状と生菌数の相関性については、RS 群のジョードメタンに対する接触角において有意な相関関係を示した (r=-0.814, p=0.026),

このようなことから、各歯科材料は口腔内に近似した環境を再現できる PM バイオフィルムモデル下において、以下のような特徴を示した。1) 表面粗さは、PM バイオフィルム形成に影響していた。2) 鏡面研磨した Zr は、細菌の付着能が低いことが示された。3) 接触角（ジヨードメタン）は、粗研磨表面において PM バイオフィルム付着能と高い相関を示した。4) 接触角（蒸留水）、ゼータ電位、表面自由エネルギーは PM バイオフィルム形成に影響をする因子としては低いと考えられた。