

The antibacterial activity of hydroxyapatite-tryptophan complex with gray titania by photocatalysis using LED diodes

Leelanarathiwat Kanda

論文内容の要旨

近年、紫外線反応型光触媒の抗菌効果が医療分野で着目されている。本研究の目的は、可視光線反応型光触媒のインプラント周囲炎に関連する細菌に対する抗菌効果を明らかにすることである。

試験には、チタン合金基板にハイドロキシアパタイトと Ti_2O_3 をプラズマ照射した後、トリプトファンを冷間静水圧プレスして作製した試料を用いた。可視光線は、赤色レーザー (650nm) と LED (ピーク波長 470nm) を使用し、照射時間を 15 分間とした。抗菌効果は、3 種類の細菌 (*Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* および *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) についてコロニー数の測定、ATP 測定および LIVE /DEAD® 蛍光染色を行って評価した。実験条件は、チタン合金試料に 1) 光触媒なし；照射なし, 2) 光触媒あり；照射なし, 3) 光触媒なし；赤色レーザー照射, 4) 光触媒なし；LED 照射, 5) 光触媒あり；赤色レーザー照射, 6) 光触媒あり；LED 照射の合計 6 群 (n=6) とした。コロニー数の測定値は Kruskal-Wallis 検定を、ATP の測定値は一元配置分散分析を用いて統計学的に分析し、以下の結果を得た。

1. 光触媒に可視光線を照射することで細菌数の有意な減少を認めた。
2. *Porphyromonas gingivalis* は、LED の照射で細菌数の有意な減少を認めた。
3. 可視光線を照射しない光触媒では、抗菌効果を認めなかった。
4. 光触媒による抗菌効果は、LIVE /DEAD® 蛍光染色で一部の細菌に細胞膜の破壊がみられたが、ATP 測定では有意な減少を認めなかった。

以上より可視光線反応型光触媒は、インプラント周囲炎に関連する細菌に対して有効であることが明らかとなった。また *Porphyromonas gingivalis* に対して可視光線照射による抗菌効果が示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、可視光線反応型光触媒のインプラント周囲炎に関連する細菌に対する抗菌効果をコロニー数の測定、ATP 測定および LIVE /DEAD® 蛍光染色を用いて検討した。その結果、光触媒と可視光線の組合せによる抗菌効果を明らかにした。これらは歯学に寄与するところが多く、(歯学) の学位に値するものと審査する。

主査 佐藤 聡
副査 新海 航一
副査 田中 彰

最終試験の結果の要旨

Leelanarathiwat Kanda に対する最終試験は、主査 佐藤 聡 教授、副査 新海航一 教授、副査 田中 彰教授によって、主論文に関する事項を中心として口頭試問が行われ、優秀な成績をもって合格した。