

最 終 試 験 の 結 果 の 要 旨

神奈川歯科大学 Sanjay Miglani に対する最終試験は、主査 浜田 信城 教授、副査 木本 茂成 教授、副査 木本 克彦 教授により、論文内容ならびに関連事項につき口頭試問をもって行われた。

また、外国語の試験は、主査 浜田 信城 教授によって、英語の文献読解力について口頭試問により行われた。

その結果、合格と認めた。

主 査 浜田 信城

副 査 木本 茂成

副 査 木本 克彦

論文審査要旨

Biosynthesized selenium nanoparticles: characterization, antimicrobial, and antibiofilm activity against *Enterococcus faecalis*

神奈川歯科大学

Sanjay Miglani

(指導：石井 信之 教授)

主査 浜田 信城 教授

副査 木本 茂成 教授

副査 木本 克彦 教授

論文審査要旨

学位論文である「Biosynthesized selenium nanoparticles: characterization, antimicrobial, and antibiofilm activity against *Enterococcus faecalis*」は、生物工学的に合成されたセレンナノ粒子 (SeNPs) を合成して理工学的特性を解析し、難治性感染根管から検出される *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) に対する抗菌性と抗バイオフィーム活性を検討したものである。難治性感染根管内から検出されるグラム陽性通性嫌気性球菌 *E. faecalis* に対する効果的な治療法の一つとして、SeNPs を利用することを考え、その製作と特性を明らかにすることを目的として、*E. faecalis* に対する効果も検証している。

実験に使用した SeNPs は、亜セレン酸塩をグアバの葉とインキュベートすることにより合成し、理工学的特性は、UV-Vis 分光光度計、動的光散乱 (DLS)、透過型電子顕微鏡、X 線回折によって解析した。また、*E. faecalis* MTCC 439 に対する抗菌効果は、最小発育阻止濃度の決定と寒天拡散法によって解析した。*E. faecalis* に対する SeNPs の抗菌性と抗バイオフィーム抑制の有効性を評価するために、グループ I: 蒸留水 (コントロール)、グループ II: SeNPs (1 mg/ml)、グループ III: 水酸化カルシウム (1 mg/ml)、グループ IV: 2% グルコン酸クロルヘキシジン (CHX)、グループ V: 5.25% 次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) を検討した。抗バイオフィーム活性の測定は、培養法によって解析した。バイオフィームの形態変化は、走査型電子顕微鏡 (TEM) とフーリエ変換赤外分光分析装置 (FTIR) を使用して分析した。統計分析は、検定方法を含めて、適切に行われており、実験結果の適切な検討方法が確認された。

生成 SeNPs は、388 nm に強い吸光度のピークが観察され、DLS での粒子サイズは、40~150 nm の範囲内であり、粒度分布は、0.30 と狭いサイズ分布で優れた安定性を示した。さらに、TEM 観察で粒子が球形であり、30~50 nm であることが確認された。また、粉末 X 線回折で、SeNPs は高純度であることが確認された。抗菌および抗菌効果の結果として、SeNPs、NaOCl および CHX は、コントロールと比較して有意に高い抗菌性と抗バイオフィーム活性を示した。

本研究結果は、SeNPs が *E. faecalis* に対する新しい抗菌剤および抗バイオフィーム剤として有用であることを示し、感染根管内の細菌性バイオフィーム除去に有効な根管消毒剤として臨床応用可能であることが示唆された。本論文は、研究テーマに対する研究方法の組み立ては論理的であり、適切な解析方法により実験が行われたと考えられる。また、生成 SeNPs の特性と抗菌性を評価しようとする研究目的は高く評価できる。

本審査委員会は、論文内容および関連事項に関して、口頭試問を行ったところ十分な

回答が得られることを確認した。さらに SeNPs の新しい知見は、今後の歯科領域への貢献が期待でき、歯内療法学の発展につながるとの結論に至った。そこで、本審査委員会は申請者の博士論文が博士（歯学）の学位に十分に値するものと認めた。