

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	① 乙 第 号	論文提出者名	佐々木 康行
論文審査 委員氏名	主査 福田 光男 副査 千田 彰 金森 孝雄 長谷川 義明		
論文題名	歯周ポケット外照射を想定した aPDT の基礎 的研究		

インターネットの利用による公表用

(論文審査の要旨)

No. 1

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

佐々木康行が提出したテーシス論文の、審査に関し、その結果の概要を報告する。

<論文内容の概説>

本論文は歯周ポケット外からのレーザー照射による抗菌光線力学療法(以下 aPDT) を初めて試みた研究をテーシス論文としてまとめたものである。根分岐部病変を伴う歯周炎は、非外科的処置において器具の到達が困難な病態であると知られており、歯周ポケット内に照射プローブを挿入する一般的な aPDT では、照射方向が制限されてしまい目的の部位に十分な光を届けることができない。そこで本論文では、新たなレーザーの照射法として、歯周ポケット外からレーザー照射し、歯肉を透過した光により光感受性物質を励起させる方法を考案し、独自に開発した aPDT の歯周ポケット外照射実験モデルにおいて殺菌効果を調べた。その結果、キトサンコーティングを施した、インドシアニンググリーン封入ナノ粒子と 810nm の半導体レーザーを用いることで、安全に歯周ポケット内照射モデルと同等の aPDT 効果が得られたと報告している。

<審査結果>

まず、本論文で問われた研究課題の学術的意義について評価した。現在我が国では有病者や高齢者が増加の一途であり、非観血的で非麻酔処置である aPDT を用いた歯周病治療が近年注目を浴びている。しかし、aPDT においても根分岐部病変の応用では、歯周ポケットへのファイバーの挿入方向

に形態的な制限があり、改善が求められている。本論文ではその問題に対し、歯周ポケット外からレーザーを照射するという新しい手法にて解決を試みており、その問題意識と着想は学術的に大変重要であると評価される。

次に、研究手法と結果の妥当性について評価した。まずレーザーの選択であるが、申請者の用いる半導体レーザーの波長(810nm)は、「組織の分光学的窓」と呼ばれる組織透過性が高い波長帯内にあるため、歯周ポケット外照射によって、歯肉を透過したエネルギーにより光感受性物質を励起させ殺菌するという目的に適していると思われる。また今回の研究は、*in vitro*の研究であるため、歯肉を実験的にどうモデル化するか重要となる。特に、軟組織において最も吸収係数が高いヘモグロビンは、血流のないモデルサンプルでは、含有量が著しく低下する。そこでヘモグロビンに類似した吸収係数をもつミオグロビンを含む生体組織を歯肉モデルとして選択したことは適切であると考えられる。一方、歯周ポケット外からレーザーを照射し、内部にエネルギーを伝えるためには、従来のaPDTにおける出力と比較して高くする必要があり、温度上昇による組織の熱障害を起こすリスクが上昇する。そのため、本論文ではエアークーリングを行いながら、間欠的に照射する等、冷却法についても検討を加えている。その結果、組織の温度上昇を3°C未満に抑えられており、熱作用に対する安全性の確保に成功しているといえる。最後に、最も重要な歯周ポケット外照射によるaPDTの殺菌効果については、3分間の照射で、浮遊細菌に対し2 log₁₀前後の減少が認め

られ、以前報告した歯周ポケット内照射と同等の殺菌効果が得られている。また、バイオフィルムに対しても、3分間の照射で $1.18 \log_{10}$ の減少が認められていることから、浮遊細菌、バイオフィルムどちらに対しても十分な殺菌効果が期待できることを示している。

これらの実験結果より、歯周ポケット外照射による aPDT の可能性が大いに示唆されており、研究方法及び結果は十分妥当であると判断した。

最後に、本論文で得られた結果及び結論が、今後の歯周病学に与える影響について評価した。今回、申請者が考案した aPDT における歯周ポケット外照射法は、歯周ポケット内にレーザープローブを挿入する必要がないため、照射方向の制限がないだけでなく、操作性の向上、感染リスクの軽減、不快感の軽減といった利点も考えられ、従来の照射方法での問題点を大きく改善できると予測される。これは観血的処置が難しい患者の歯周治療法として十分評価できる。

<判定>

本論文は 歯周ポケット外照射による aPDT の可能性を提示することによって、従来の aPDT に対する課題の解決法を示唆している。よって、上記の審査結果より、今後の歯周病学および関連諸学科の発展に寄与するところが大きく、本論文は、博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。