

論文審査の結果の要旨

氏名：小 林 慶 美

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Hydroxyl radicals generated from a low concentration hydrogen peroxide with ultrasonic irradiation exhibit bactericidal effect against *Enterococcus faecalis*
(超音波照射により低濃度過酸化水素水から発生したヒドロキシラジカルは *Enterococcus faecalis* に対し殺菌効果を示す)

審査委員：(主 査) 教授 宮 崎 真 至 (印)
(副 査) 教授 小 木 曾 文 内 (印) 教授 落 合 邦 康 (印)
教授 米 山 隆 之 (印)

根尖性歯周炎の主な原因として、根管内の細菌およびその産生物などの病原性因子が挙げられる。感染根管治療の目的は病原性因子の除去と根管の緊密な封鎖であるが、根管形態が複雑な場合にはこれを完全に除去することは不可能である。そこで、一連の感染根管治療において根管系を可及的に無菌状態にするため、多くの消毒用薬剤が使用されてきた。しかし、薬剤漏洩などによる根尖周囲組織への局所的為害作用、発癌性や突然変異誘発性などが指摘されており、生体安全性を担保した新たな根管消毒法を検討する必要がある。

近年、根管内に加えた液体に超音波を照射して得られるキャビテーション効果を利用した根管清掃法 (passive ultrasonic irrigation: PUI) が推奨されている。複雑な根管系に存在する病原性因子を除去するためには、各種根管治療用切削器具を利用した機械的清掃法と、同法の適用が困難な部位に対する PUI の併用は有効と考えられている。

一方、活性酸素種 (reactive oxygen species: ROS) の一つである過酸化水素水 (hydrogen peroxide: H_2O_2) に紫外線や超音波を照射すると分解が促進され、異なる ROS が発生し殺菌効果に寄与することが報告されている。根管治療に頻用される代表的な根管清掃剤である H_2O_2 に対して、PUI を追加応用することで新たな ROS が発生し、消毒・殺菌効果をより効果的に発現する可能性が考えられる。

そこで本研究の著者は、超音波発振装置として超音波ホモジェナイザーを使用し、低濃度 H_2O_2 に超音波照射した際に発生する ROS を同定および定量するとともに、代表的な難治性根尖性歯周炎の原因菌である *Enterococcus faecalis* に対する影響について検討した。さらに、本法の臨床応用を考えて、超音波ホモジェナイザーの代用として臨床で使用されている歯科用超音波発振装置を用いて同様の検討を行った。

その結果、以下の結論を得た。

1. 超音波ホモジェナイザーにて超音波照射した低濃度 H_2O_2 から発生した ROS はヒドロキシラジカル (hydroxyl radical: $HO\cdot$) であり、照射時間および H_2O_2 濃度依存的に有意に増加した。
2. 同条件で発生した $HO\cdot$ は $4 \log_{10}$ CFU/mL 以上の生菌数の減少が認められ、*E. faecalis* に対して殺菌効果を示した。
3. PUI を模倣した歯科用超音波発振装置による低濃度 H_2O_2 への超音波照射でも $HO\cdot$ の発生を確認し、*E. faecalis* の生菌数を 90 秒間で有意に減少させた。

以上のように、本研究は H_2O_2 に適切な出力および照射時間を用いた超音波を利用することによって $HO\cdot$ が発生し、口腔細菌の生菌数を減少させることを明らかにしたものであり、歯内療法学における消毒法に関しての新たな知見を得たものであり、歯科保存学ならびに関連歯科臨床分野に寄与するものと考えられた。

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た。

以 上

平成26年3月5日