



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Influence of gap width and distance between electrodes on eliminating organic material of the isthmus by high frequency electric current [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	ALKUWAYKIBI, AHMED SOUD H
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15939号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92489
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Alkuwaykibi_Ahmed_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏 名 Alkuwaykibi Ahmed

	主査	特任教授	菅 谷 勉
審 査 担 当 者	副査	教授	吉 田 靖 弘
	副査	教授	友 清 淳

学 位 論 文 題 名

Influence of gap width and distance between electrodes on eliminating organic material of the isthmus by high frequency electric current
(高周波電流によるイスマスの有機質除去に対するイスマス幅と電極間の距離の影響)

審査は、審査担当者全員の出席の下、公聴会形式で行われた。申請者より提出論文の概要の説明が行われ、審査担当者が提出論文の内容および関連した学問分野について口頭により試問する形式で行われた。

根管内から歯髄や細菌を取り除くことは、根管治療を成功させるために必須である。しかし従来の方法には限界があり、側枝やイスマスなどではファイルが届かないため機械的除去が難しくなる。このような部位では根管洗浄や根管貼薬の効果も不十分なのが現状である。一方、高周波電流を根管内に通電すると、ファイルが到達しない根管にも電流が流れて発熱し、根管壁の有機質を焼灼、灰化して消滅可能である。この方法をイスマスに応用することで、イスマス内の細菌も消失させることができると思われる。しかし、イスマスでは間隙幅や2根管間の距離によってインピーダンスが異なるため、イスマスでの発熱量は形態によって大きく影響されると考えられる。そこで本研究では、イスマスの間隙幅、2根管の距離、高周波電流の印加時間がイスマス内面の有機質の除去にどのように影響するかを評価した。

牛歯の歯根から平坦な象牙質ブロックを作製し、Plank-Rychlo溶液に5分間浸漬して象牙質表面に約10 μ mの有機質層を形成した。2つの象牙質ブロックの間に0.1, 0.2, 0.3 mmのアルミ箔を挟んで周囲を4-META/MMA-TBBレジンで固定後、アルミ箔を除去することで間隙幅を規格した。さらに、エンジンリーマーで直径0.4 mm、深さ7 mmの2本の根管を、2 mmまたは5 mmの間隔で平行に形成し、イスマスの間隙幅と根管距離との組み合わせで6群のイスマスモデルを作製した。

根管およびイスマスを10 %次亜塩素酸ナトリウムで満たし、#35Kファイルを電極として2根管に7 mmまで挿入して、電極間に225 V、520 kHzの高周波電流を印加

した。通電時間は5秒または10秒とし、通電後にイスマスモデル周囲のレジンを削除して2つの象牙質ブロックに分割、イスマス内面の形態をSEM観察するとともに、EDSで元素分析を行った。イスマス表面を形態と元素分析結果から次の3つに分類した。①平坦面：表面が平坦で炭素が高値かつリンやカルシウムがきわめて低値。②象牙細管露出面：象牙細管がみられ炭素，リン，カルシウムのいずれも高値。③溶岩状面：粗造で多孔性であり，炭素は低値でリンやカルシウムが高値。統計解析は，脱灰により生じた有機質層が消失した象牙細管露出面と溶岩状面の割合を合算し，有機質層が残存している平坦面との2種類に分類して，その割合をFisherの正確確率検定で比較した。

その結果，5秒の通電では，電極間距離が2 mmの場合にはイスマス間隙が狭い方が焼灼効果は高かったが，電極間距離が5 mmの場合には間隙が広い方が脱灰層の残存は少なかった。一方，通電時間を10秒にした場合には，イスマスの間隙幅や根管距離に影響されずに有機質除去に高い効果を発揮した。

以上の結果から，高周波通電を行うことにより，これまで歯髄や細菌の除去が困難であったイスマスから有機質をすべて消滅させ，治療成績を向上させることに役立つと期待された。

審査者から以下のような質問がなされた。

1. 電極は2根管にそれぞれ挿入したのか
2. 電極を1根管のみに挿入して通電した場合どのような結果になるか
3. 電極の根尖方向への挿入深度は焼灼効果に影響するか
4. 0秒の結果はどうなっているのか
5. 人工根管の作製に NiTi ファイルでなくエンジンリーマーを使用した理由
6. 根管距離を 2 mm と 5 mm にした理由
7. EDX でC, O, Ca の3元素を分析対象とした理由
8. 通電時間の増加は根管充填後の漏洩増加にならないか

これらの質問に対して，申請者は適切な説明によって回答し，本研究の内容を中心とした専門分野はもとより，関連分野について十分な理解と学識を有していることが確認された。本研究の内容は，歯科医学の発展に十分貢献するものであり，審査担当者全員は，学位申請者が博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認めた。