HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	根管の直径と数が高周波電流の焼灼効果に及ぼす影響 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	内沢, 英作
Citation	北海道大学. 博士(歯学) 甲第15003号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/85899
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Eisaku_Uchizawa_review.pdf (審査の要旨)

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

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　内沢　英作

審 査 担 当 者　主査　教授　菅谷　勉
副査　教授　網塚　憲生
副査　教授　佐野　英彦

学　位　論　文　題　名

根管の直径と数が高周波電流の焼灼効果に及ぼす影響

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．

高周波電流は古くから電気メスとして軟組織の切開や止血などに応用され，根管治療では殺菌に用いられてきた．高周波電流を根管内で通電すると，ファイル先端が発熱するだけでなく，根管が狭い部位では電流密度が高くなってジュール熱が発生し，根管壁の有機質を蒸散させたり，象牙質の溶融を起こしたりすることが可能と報告されている．本研究では，根管の直径が異なる場合や複数の根管がある場合に，焼灼状態にどのような影響をおよぼすかを検討した．

厚さ 1 mm の象牙質ブロックに＃10 または 40 の単根管の模擬根管，および＃10/＃10，＃10/＃40，＃40/＃40 の 2 根管の模擬根管を作製し合計 5 群とした．象牙質ブロック周囲に高さ 3 mm程度の隔壁を作製後，Plank-Rychlo 溶液で 5 分間処理して根管壁に脱灰層を作製，根管モデルとした．隔壁内および模擬根管内は 10 %次亜塩素酸ナトリウムを満たし，能動電極には＃50 K ファイルを用い，模擬根管から 1 mm以上離して，周波数 520 kHz，duty 70 %，電圧 225 V の高周波電流を通電した．通電時間は，肉眼で模擬根管からの気泡発生を確認後，さらに 0 秒，2 秒，4 秒とした．通電後模擬根管に平行に象牙質ブロックを割断し，模擬根管壁の光学顕微鏡観察，走査型電子顕微鏡観察，元素分析を行った．

高周波電流の通電により根管壁が焼灼され，変色や脱灰層の除去，象牙質の溶融凝固が生じた．この焼灼効果は，単根管モデルでは＃10 より＃40 の根管の方が大きかった．また，＃10/＃40 の２根管モデルでは＃40 の方が焼灼効果は高かったが，通電時間を長くすると＃10 の根管も脱灰層除去や溶融凝固が増加した．一方，＃10/＃10 の２根管モデルでは，両

根管で焼灼状態に差が生じたが，焼灼効果が小さかった根管でも通電時間を長くするにしたがって効果が大きくなった．これらの結果はインピーダンスの違いから電流値に差が生じたためと考えられた．しかし，＃40/＃40 の 2 根管では，通電時間を長くすることで 2 根管とも十分な焼灼効果が得られたことから，電圧を上げたり周波数を高くしたりして電流量を増加することで，細い側枝や副根管への焼灼効率をさらに向上させることが可能ではないかと考えられた．

通電後の模擬根管壁の元素分析結果では，SEM で脱灰面と判定した部位からも P や Ca が検出されるものが多く，脱灰層の一部が消失していたものが多数あると考えられた．また，象牙細管が露出していた部位では P や Ca の強度が高く，脱灰層はほぼ消失していたと考えられ，コラーゲンの焼失温度である 320 ℃程度まで温度上昇したことが推察された．さらに，溶融凝固面ではいずれの試料でも C はほとんど検出されなかったことから，ハイドロキシアパタイトが溶融する 1650℃程度まで温度が上昇し，有機成分は蒸散して無機成分のみが凝固したと思われた．

本研究により，根管径の異なる 2 根管が併存していても，高周波電流を通電することによって，両方の根管壁から有機質を蒸散できることが明らかとなり，側枝や副根管，レッジが形成されてファイルが到達しない根管などから細菌を除去できる可能性が示された．

審査者から以下のような質問がなされた．

1. 牛歯から模擬根管モデルを作製することの問題点
2. Plank-Rychlo溶液を使用した理由
3. 模擬根管内で発生した気泡内の元素
4. 焼灼した根管に用いる根管充填材の組成と封鎖性の関係
5. 高周波電流で焼灼した根管が死腔となった場合の長期的予後
6. 高周波電流の臨床での応用状況
7. 走査型電子顕微鏡で脱灰面と判断した基準
8. 光学顕微鏡観察結果と走査型電子顕微鏡観察結果の関連性

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．