HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	高周波通電によるファイル到達不可根管の焼灼に対する 根管の長さと通電回数の影響［全文の要約］
Author(s)	白石, 司
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第16457号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95074
Type	doctoral thesis
File Information	Tsukasa_shiraishi_summary.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要約

学位論文題目

高周波通電によるファイル到達不可根管の焼灼に対する根管の長さと通電回数の影響

博士の専攻分野名称　　博士（歯学）　　氏名　白石　司

学位論文内容の要約

根尖性歯周炎は、根管内の細菌が主たる原因であり、その治療には根管内の細菌を除去することが必要である。そのためには機械的根管拡大形成や根管洗浄が行われるが、側枝や副根管、レッジなどによりファイルが到達できない部位では、細菌の十分な機械的除去ができず、次亜塩素酸ナトリウムなどによる根管洗浄や水酸化カルシウムの根管貼薬などが行われるが、十分な効果を得るのは難しいとされている。

高周波電流を歯内療法に応用する研究として、電極先端に発生するジュール熱による歯髄凝固や、根管内の殺菌への応用が検討されてきた。一方、根管内を導電性の高い薬液で満たし高周波通電を行うと、根管の狭窄した部分では電流密度が高くなり、短時間で温度が上昇、根管壁の有機質が灰化、消滅したり、象牙質が溶融したりする。このことから、根管への高周波通電は、ファイルが到達不可能な根管の殺菌に応用できると考えられた。また、根尖部に骨欠損を認め根尖孔への穿通が行えない症例に対し高周波通電を行った臨床研究では、根尖部骨欠損の改善に高い効果が得られたとの報告がある。しかし、効果がみられなかった症例も多数報告されており、この原因の一つには、ファイルが到達しない根管の長さが関与している可能性がある。そこで本研究では、根管の長さや通電回数が根管壁の有機質の除去に及ぼす影響について検討した。

まず、ウシ象牙質に内径 0.15 ㎜、長さ 2, 3, 4 ㎜の人工根管を穿通し、根管上部には内径 1 ㎜の PTFE チューブをスーパーボンドで固定して、穿通不可根管モデルとした。模擬根管は Plank-Rychlo 溶液で 5 分間脱灰し水洗した。次に、次亜塩素酸ナトリウム溶液で根管とチューブ内を満たして、#50 K ファイルを能動電極とし、高周波治療器と対極の間に 2 kΩの抵抗を介在させ、周波数 520 kHz、duty 70 %、電圧 225 V の高周波電流を、1 回 1 秒で 0, 5, 10, 15, 20 回行った。その後、模擬根管を長軸方向に割断、走査型電子顕微鏡で根管壁の有機質層の除去状態を評価した。評価は根管上部から下部まで等間隔に 4 カ所を選択し、「有機質残存面」、「有機質除去面」とし、視野に占める有機質除去面の割合を 4 つに分類して行った。

その結果、根管長 2 ㎜の試料では、通電回数 5 回で根管壁の 75 %の部位で有機質層が除去され、10 回で 100 %除去された。根管長 3 ㎜および 4 ㎜の試料では、通電 10 回でそれぞれ 81.3 %、68.8 %であった。また通電回数 20 回でそれぞれ 92.9 %、83.3 %であった。いずれの根管長でも通電の有無で有意差（$p<0.001$）が認められたが、通電回数による有意差はなかった。

根管長 4 ㎜でも 10 回の高周波通電で 68.8 %の有機質層が除去されたことから、ファイルが到達しない根管の長さが 4 ㎜程度あっても、通電回数を増やすことで感染根管治療の成功率が向上できるのではないかと思われた。また、根管長が長くなると焼灼効果が低下した理由として、根管が長くなることでインピーダンスが増加して電流値が低下し、十分な発熱や放電が得られなかった可能性が考えられた。また、1 秒通電するたびに 5 秒のインターバルが設定されていることから、インターバルの間に薬液の温度が低下したり、根管壁に凹凸があると放電がこの部位に限局し、根管長が長くなるほど根管壁全域への放電が難しくなったのではないかと考えられた。

以上より、ファイルが到達しない根管が長い症例では、通電回数を増やすことで根管治療の成功率が向上する可能性が示唆された。