



Title	高周波電流による歯髓の焼灼 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	森, 厚志
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15018号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85977
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Atsushi_Mori_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 森 厚 志

審査担当者 主査 教授 菅 谷 勉
副査 教授 佐 野 英 彦
副査 教授 井 上 哲

学 位 論 文 題 名 高周波電流による歯髓の焼灼

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。はじめに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。

高周波電流は電気メスとして軟組織の切開や止血などに応用され、抜髓にも用いられてきたが、通電による歯髓、歯根膜、歯槽骨への影響についての報告は少ない。本研究では、高周波電流を歯髓の蒸散、壊死に応用するため、生活歯髓に通電を行った際の歯髓や歯周組織への影響について組織学的検討を行った。

実験1では通電時のファイルの先端位置、電圧、通電時間の違いが歯髓の焼灼効果におよぼす影響を検討した。10ヶ月齢ビーグル犬3匹の前臼歯32歯54歯根を用いて全身麻酔、浸潤麻酔を行い、髓腔開拓、ラバーダム防湿、上部根管形成を行った。根尖孔は穿通せず、能動電極には#10Kファイルを用い、周波数520kHz、duty 70%とした。電圧は150Vまたは225V、通電時のファイル位置は根尖から1mmまたは2mm歯冠側、通電時間は1秒または0.2秒とし、これらの組み合わせで8群を設定して高周波電流の通電を行った。通電直後または7日後に歯と歯周組織を一塊として摘出し、脱灰、パラフィン包埋して薄切、H-E染色後組織学的評価を行った。その結果、電圧225V、通電時のファイル位置は根尖から1~2mm歯冠側で1秒の通電を行った場合が最も効果的で、主根管内の歯髓は血管内で変性凝固し、根尖分枝では歯髓の蒸散と変性が生じており、残存した歯髓はすべて壊死すると考えられた。また、歯根膜の損傷はきわめてわずかで歯槽骨の障害はみられなかった。

実験2では、ファイル先端位置を根尖として通電した場合の歯周組織への障害性を検討した。6歯12歯根を用い、実験1と同様に上部根管形成まで行った後、#10Kファイルを根尖まで挿入して、225Vで0.2秒または1秒、150Vで0.2秒の通電を行った。3群とも根管洗浄、貼薬、仮封を行い、観察期間は7日として組織学的評価を行った。その結果、主管内、根尖分枝内の歯髓はほとんどが蒸散または変性しており、1mm歯冠側の位置で通電した実験1の結果より、主根管や根尖分枝での焼灼効果は高かった。しかし歯根膜には炎症性細胞が広く浸潤しており、歯槽骨吸収もみられたことから、ファイル先端位置を根尖として通電すると、歯周組織には1週では回復しない障害を引き起こすことが示された。

実験3では予備拡大（グライドパス）後に通電した場合の効果を検討した。12歯21歯根を用

い、実験1と同様に上部根管形成まで行った後、根尖孔を穿通し歯根長で#20まで予備拡大を行った。その後、#20Kファイル先端を根尖から1mm歯冠側まで挿入して、150Vまたは225Vで1秒通電した。観察期間は0日または7日とし、組織学的評価を行った結果、主根管は空洞化しているものが多かったが、根尖分枝内の歯髄は蒸散や変性が不十分なものがあり、さらに歯周組織では通電直後は歯根膜線維の断裂や出血程度であったが、1週間後には炎症細胞浸潤が広く観察され骨吸収もみられた。これは、グライドパスにより拡大された根管への電流量が増加して根尖分枝内の焼灼効果が減少したことと、グライドパスによって根尖部セメント質が機械的に破壊され、歯根膜の機械的な損傷に加えて破折片が炎症を誘発したと考えられた。

以上の結果から、ファイル先端位置を根尖から1~2mm歯冠側とし、225Vの高周波電流を1秒通電することで、根尖孔の穿通や根管拡大を行わなくても歯周組織に障害なく、主根管及び根尖分枝内の歯髄を蒸散、壊死させることが可能なことが明らかとなった。したがって、抜髄時に高周波電流を応用することは、とくに穿通や拡大形成が困難な症例では効果の高い治療法にな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. 根尖分枝まで失活させず、低位断髄として保存することの可否
2. 通電による根管壁のコラーゲン等の変性の影響
3. 焼灼された歯髄が残存する可能性
4. イヌとヒトの根管形態の違いと高周波電流通電効果への影響
5. 根管貼薬剤および仮封材の選択理由
6. ヒトに通電した場合の疼痛
7. Kruskal-Wallis検定とMann-Whitney U検定を使用した理由
8. 通電位置をさらに歯冠側にして通電時間を長くした場合の効果

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。