

## 論文の内容の要旨

氏名：伊 澤 真 人

専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：根管治療用各種超音波チップを使用した root canal shaping によって生じるスマヤー層の形態比較と除去方法の検討

近年、歯科治療用マイクロスコープの普及に伴い、歯内療法分野において、超音波器機は根管石灰化物の除去、根管拡大、根管内で破折した器具の除去など様々な処置に使用され、その使用頻度が高まってきている。超音波器機は、超音波発生装置と超音波チップによって構成されており、超音波を発生させるとチップに毎秒 25,000 から 40,000 回の微細な振動が生じる。この微細な振動は、術野の限られた根管内という環境では安全性や正確性といった面で有利であり、この振動を利用することで目的の部分を正確に切削することができる。

しかしながら、超音波チップを使用し根管象牙質を物理的に切削する場合でも、スマヤー層の生成が避けられない。スマヤー層は、象牙質を物理的に切削する場合に生成する根管表面に堆積した数  $\mu\text{m}$  程度の象牙質削片層であり、この削片が象牙細管内に侵入したものをスマヤープラグと呼ぶ。スマヤー層、スマヤープラグは、象牙質成分だけではなく歯髄組織、細菌も含まれるため、スマヤー層、スマヤープラグの存在自体が感染源となるばかりか、根管消毒剤の浸透の妨げ、根管壁と根管充填材の間の微小漏洩の原因になりうる懸念される。このため、現在では、スマヤー層、スマヤープラグの除去が推奨されている。

超音波器機を用いた象牙質の切削は、従来のリーマーやファイルなどの手用切削器具によるものと比べ、短時間で大量の切削が可能である。しかし、切削の際に摩擦熱の発生が避けられず、この発熱が周囲組織に障害を与えたとの報告があるため注意しなければならない。すなわち、非注水下において超音波を長時間使用する事は避け、注水下による冷却操作を行いながら根管象牙質を切削することが望まれる。一方で、マイクロスコープ下での根管治療を行う場合には、注水下で超音波を使用することでは視野の確保ができず、目的の部位を除去できない。そのため臨床の場面に応じて断続的に注水、非注水を使いわけの必要がある。切削条件とスマヤー層の関係については、過去にスマヤー層の形態が切削器具の形態、象牙質の湿潤状態によって変化すると報告があることから、超音波チップの作用条件によってスマヤー層、スマヤープラグの生成に変化が生じる可能性がある。

また、現在までに根管スマヤー層とその除去方法について言及している報告では、手用切削器具や Ni-Ti ロータリーファイルによって生じたスマヤー層に対しての検討を行っているものがほとんどであり、超音波チップによる切削で生じるスマヤー層、スマヤープラグの生成に関しての報告はなく、除去方法についても検討されていない。

そこで歯内療法用超音波チップを用いた root canal shaping で生じたスマヤー層、スマヤープラグ生成が各種条件下で形態的にどのように異なるかを明らかにし、洗浄方法における診療ガイドライン構築の一助とする事を目的とした。

本研究では、上記の目標を達成するために3つの実験に構成をした。

- 1) あらかじめスマヤー層、スマヤープラグを除去したヒト抜去単根歯の根管に対して、超音波チップ 2 種類（ダイヤモンドチップ、ステンレススチールチップ）、注水の有無、出力（Power 1, 2, 3）の組み合わせ、計 12 グループに分け超音波用チップを用いて shaping を行い、スマヤー層、スマヤープラグの生成を走査型電子顕微鏡で形態学的に検討した。
- 2) 1)から得られた結果から、スマヤー層のみ存在する試料を非注水ダイヤモンドチップ出力3の条件下で、スマヤー層およびスマヤープラグの両方存在する試料を注水ダイヤモンドチップ、出力3の条件下で作成し、この試料に対して1)の結果で最もスマヤー層の生成が少なかった注水ステンレススチールチップ群におけるスマヤー層、スマヤープラグ除去効果について検討した。
- 3) 1), 2)の結果から、最もスマヤー層、スマヤープラグの生成量が多かった注水ダイヤモンドチップ、出力3条件下でスマヤー層、スマヤープラグの両方存在する試料を作成した。この試料に対し一方は0, 1, 5, 10, 15% EDTA を120秒間作用させ、他方は2)の結果を参考に注水ステンレススチールチップ、出力1条件下でスマヤー層を減じた状態で0, 1, 5, 10, 15% EDTA を120秒間作用させ、各種条件下での至適 EDTA 濃度について検討した。

その結果、以下の事を明らかにした。

- (1) 各種歯内療法用超音波チップを用いた root canal shaping で生じるスマヤー層、スマヤープラグは、使用するチップの表面形状、出力、注水の有無などの使用する条件により生成量が異なる事を明らかにした。最もスコアが高くスマヤー層が生成される条件は、注水ダイヤモンドチップ、出力 3 の条件下であり、スマヤー層の生成が最も少なかったのは、注水ステンレススチールチップ、出力 1 であることを明らかにした。
- (2) 一度生成したスマヤー層に関しては、ステンレススチールチップのような表面形状がスムーズなチップを低出力、注水条件下で根管壁に軽度 to 接して再度 shaping することで、生成されたスマヤー層を減少させることが可能であることを明らかにした。
- (3) 超音波チップを用いた root canal shaping で生じたスマヤー層の除去に必要な EDTA 濃度は、最終的に使用したチップの表面形状、出力などの作用条件によって異なり、最終的に使用した条件がステンレススチールチップのような表面形状がスムーズなチップで注水下、低出力で根管壁に軽度 to 接して shaping した場合、スマヤー層、スマヤープラグの完全な除去には、10% EDTA 120 秒間の作用時間が必要であることを明らかにした。

以上のことから、各種条件下で歯内療法用超音波チップを用い root canal shaping を行ったときのスマヤー層、スマヤープラグの生成について傾向を解明し、それらを完全に除去するために必要な具体的な方法を提唱することができた。