

根尖切除術における切除面の封鎖法の違いが 長期的治癒に及ぼす影響

学位論文内容の要旨

【緒言】

根尖性歯周炎に対して通常の根管治療で十分な治癒が得られない場合や、補綴物が除去できないために根管治療が行えない場合は、根尖切除術や再植法などの外科的歯内療法が適応される。とくに根管が汚染されたままの状態で行う場合には、長期的に根尖部の高い封鎖性が必要だけでなく、汚染された側枝や象牙細管が露出することによって炎症や根吸収が生じる可能性があり、根尖部の封鎖方法が術後の根尖歯周組織の治癒状態に大きな影響をおよぼすと思われる。

そこで本実験は、根管が汚染されたままの状態で行い、スーパーボンド C&B®による root-end sealing、Super-EBA™と Proroot®MTA による逆根管充填を行って、根尖歯周組織の治癒状態を病理組織学的に評価した。

【材料・方法】

実験 1. 骨吸収の改善とセメント質形成におよぼす影響

ビーグル犬 5 頭の下顎両側前臼歯 70 本を抜髄後、根管内をプラークで汚染させて根尖性歯周炎を惹起させ、1 ヶ月後、デンタルエックス線写真で根尖部に透過像が生じていることを確認して根尖切除術を行った。根尖部の封鎖法は以下の 4 群に分けた。SB 群は根尖切除面をわずかに陥凹させて形成し、形成面全面にスーパーボンド C&B®を塗布した。EBA 群と MTA 群は逆根管充填窩洞を形成し、Super-EBA™または Proroot®MTA を充填した。非封鎖群は根尖を切除したのみで、逆根管充填窩洞形成および封鎖は行わなかった。観察期間は 14 週とし、エックス線写真による治癒状態の評価と病理組織学的観察、および計測を行った。組織計測は①骨吸収面積、②切除面象牙質上のセメント質形成率、③根尖部封鎖材上のセメント質形成率とした。

実験 2. 歯根吸収および骨吸収の改善におよぼす長期的影響

ビーグル犬 4 頭を用い、実験 1 と同様の方法で根尖性歯周炎を惹起させ、根尖切除術を行って、根尖部の封鎖を実験 1 と同様に行った。観察期間は 48 週とし、実験 1 と同様の計測項目に加え、①象牙質露出率: 新生セメント質にもレジンにも被覆されていない露出象牙質面の切除面に対する割合、②象牙質吸収率: 新生セメント質で被覆されていない象牙質吸収面の切除面に対する割合について行った。

【結果】

実験 1. 骨吸収の改善とセメント質形成におよぼす影響

エックス線写真による評価では、SB 群、EBA 群、MTA 群はいずれもほぼ正常な歯根膜腔幅に改善しており、3 群間には有意差はなかった。

病理組織学的観察では、SB 群は多くの歯根で根尖部の骨吸収はほぼ正常な歯根膜腔幅に縮小し、スーパーボンド C&B®と骨が近接していた。スーパーボンド C&B®表面には炎症性細胞浸潤はほとんどみられず、薄い結合組織で被包されていた。EBA 群では根尖部の骨吸収はわずかであったが、Super-EBA™表面には緊密な数層の線維とリンパ球主体の炎症性細胞浸潤と多数の毛細血管がみられた。MTA 群では多くの歯根で根尖部の骨吸収は縮小し、骨が根尖切除面に近接していた。非封鎖群では根尖部の骨吸収は大きく、好中球、リンパ球を主体とする炎症性細胞浸潤が広範囲に認められた。骨吸収面積はSB 群、EBA 群、MTA 群は非封鎖群に比べて有意に小さく、3 群間には有意差がなかった。切除面象牙質上へのセメント質形成率はEBA 群、MTA 群はSB 群、非封鎖群に比べて有意に大きく、MTA 群はEBA 群より有意に大きかった。根尖部封鎖材上のセメント質形成率は、MTA 群は他の3 群に比べて有意に大きかった。

実験 2. 歯根吸収および骨吸収の改善におよぼす長期的影響

エックス線写真による評価では、実験 1 と同様に SB 群、EBA 群、MTA 群はいずれも良好な治癒を示し、3 群間に有意差がなかった。

病理組織学的観察では、骨吸収の改善や材料表面の炎症状態については、4 群とも実験 1 とほぼ同様の所見であった。根尖切除面については、SB 群はスーパーボンド C&B®で被覆されていない象牙質面はわずかで、被覆されていない象牙質面には新生セメント質が多く観察され、15 歯根中 10 歯根は象牙質の露出がなかった。わずかに露出した象牙質面のほとんどに根吸収が認められた。EBA 群は象牙質の露出がなかったのが 1 歯根で、MTA 群は 2 歯根のみで、露出象牙質面には多くの根吸収が観察された。セメント質にもスーパーボンド C&B®にも被覆されていない象牙質の露出率は、SB 群が他の 3 群に比較して有意に少なく、象牙質露出率と象牙質吸収率との間には、SB 群、EBA 群、MTA 群で有意な正の相関が認められた。

【考察】

実験 1 の結果、SB 群、EBA 群、MTA 群は、エックス線写真で良好な改善がみられ、病理組織学的にも骨吸収は縮小して正常な歯根膜腔幅に改善しており、炎症はほとんどみられなかつたことから、いずれ方法でも根管の封鎖は良好であったと考えられた。しかし、セメント質の新生に対する効果は 3 群で大きく異なっていた。そこで、実験 2 では実験 1 と同様の封鎖方法を行って、長期的な封鎖性と根尖切除面に象牙質が露出することの影響を評価した。

その結果、48 週後でも 14 週と同様に骨吸収は良好な改善が維持されており、3 群とも根尖部の封鎖性は十分に維持されていると考えられた。一方、いずれの封鎖法でも根尖切除象牙質面が新生セメント質で完全に被覆されることはなく、象牙質面の露出が多いと根吸収が増加した。根管が汚染された状態で切除象牙質面の根吸収が進行した場合には、根尖部封鎖材が脱離したり主根管との封鎖性が低下して炎症が再発する可能性が考えられ、象牙質面を全面封鎖することが長期的予後には大切と考えられた。そのためには、セメント質を誘導しやすい Proroot®MTA を用いて逆根管充填を行っても、切除面に露出した象牙質面をすべて新生セメント質で被覆することは困難であり、スーパーボンド C&B®で物理的に切除面を全面被覆する方法が良いと考えられた。

【結論】

実験的に根尖性歯周炎を惹起し、根管が汚染した状態で根尖切除術を行い、スーパーボンド C&B®による root-end sealing と、Super-EBA™および Proroot®MTA による逆根管充填、根尖部の切除のみの 4 群で 14、48 週

後に治癒状態をエックス線写真および病理組織学的に比較検討し、以下の結論を得た。

- ① Proroot®MTA 上にはセメント質が一部に形成され、スーパーボンド C&B®は結合組織で被包され、Super-EBA™上には炎症がみられたが、骨吸収の改善は、いずれの方法で封鎖しても同様に良好である。
- ② 根尖切除面の象牙質の露出が多くなると根吸収が多くなり、Super-EBA™や Proroot®MTA で逆根管充填を行うより、スーパーボンド C&B®で root-end sealing を行った方が象牙質の露出は少ない。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 川 浪 雅 光
副 査 教 授 佐 野 英 彦
副 査 教 授 亘 理 文 夫

学 位 論 文 題 名

根尖切除術における切除面の封鎖法の違いが 長期的治癒に及ぼす影響

審査は主査、副査全員が一同に会して口頭で行った。はじめに申請者に対し本論文の概要の説明を求めたところ、以下の内容について論述した。

根尖性歯周炎に対して通常の根管治療で十分な治癒が得られない場合や、補綴物が除去できないために根管治療が行えない場合は、根尖切除術や再植法などの外科的歯内療法が適応される。とくに根管が汚染されたままの状態で行う場合には、長期的に根尖部の高い封鎖性が必要なだけでなく、汚染された側枝や象牙細管が露出することによって炎症や根吸収が生じる可能性があり、根尖部の封鎖方法が術後の根尖歯周組織の治癒状態に大きな影響をおよぼすと思われる。そこで本実験は、根管が汚染された状態で根尖切除術を行い、スーパーボンド C&B®による root-end sealing、Super-EBA™と Proroot®MTA による逆根管充填を行って、根尖歯周組織の治癒状態を病理組織学的に評価した。

実験 1 ではビーグル犬 5 頭の下顎両側前臼歯 70 本を抜髄後、根管内をプラークで汚染させて根尖性歯周炎を惹起させ、1 ヶ月後、デンタルエックス線写真で根尖部に透過像が生じていることを確認して根尖切除術を行った。根尖部の封鎖法は以下の 4 群に分けた。SB 群は根尖切除面をわずかに陥凹させて形成し、形成面全面にスーパーボンド C&B®を塗布した。EBA 群と MTA 群は逆根管充填窩洞を形成し、Super-EBA™または Proroot®MTA を充填した。非封鎖群は根尖を切除したのみで、逆根管充填窩洞形成および封鎖は行わなかった。観察期間は 14 週とし、エックス線写真による治癒状態の評価と病理組織学的観察、および計測を行った。実験 2 では、ビーグル犬 4 頭を用い、実験 1 と同様の方法で根尖性歯周炎を惹起させ、根尖切除術を行って、根尖部の封鎖を実験 1 と同様に行った。観察期間は 48 週とした。

実験 1 の結果エックス線写真による評価では、SB 群、EBA 群、MTA 群はいずれもほぼ正常な歯根膜腔幅に改善しており、3 群間には有意差はなかった。病理組織学的観察では、SB 群は多くの歯根で根尖部の骨吸収はほぼ正常な歯根膜腔幅に縮小し、スーパーボンド C&B®と骨が近接していた。スーパーボンド C&B®表面には炎症性細胞浸潤はほとんどみられず、薄い結合組織で被包されていた。EBA 群では根尖部の骨吸収はわずかであったが、Super-EBA™表面には緊密な数層の線維とリンパ球主体の炎症性細胞浸潤と多数の毛細血管がみられた。MTA 群では多くの歯根で根尖部の骨吸収は縮小し、骨が根尖切除面に近接していた。非封鎖群では根尖部の骨吸収は大きく、炎症性細胞浸潤が広範囲に認められた。骨吸収面積は SB 群、EBA 群、

MTA 群は非封鎖群に比べて有意に小さく、3 群間には有意差がなかった。切除面象牙質上へのセメント質形成率は EBA 群、MTA 群は SB 群、非封鎖群に比べて有意に大きく、MTA 群は EBA 群より有意に大きかった。根尖部封鎖材上のセメント質形成率は、MTA 群は他の 3 群に比べて有意に大きかった。実験 2 の結果エックス線写真による評価では、実験 1 と同様に SB 群、EBA 群、MTA 群はいずれも良好な治癒を示し、3 群間に有意差がなかった。病理組織学的観察では、骨吸収の改善や材料表面の炎症状態については、4 群とも実験 1 とほぼ同様の所見であった。根尖切除面については、セメント質にもスーパーボンド C&B®にも被覆されていない象牙質の露出率は、SB 群が他の 3 群と比較して有意に少なく、象牙質露出率と象牙質吸収率との間には、SB 群、EBA 群、MTA 群で有意な正の相関が認められた。

以上の結果から、48 週後でも 14 週と同様に骨吸収は良好な改善が維持されており、3 群とも根尖部の封鎖性は十分に維持されていると考えられた。一方、いずれの封鎖法でも根尖切除象牙質面が新生セメント質で完全に被覆されることはなく、象牙質面の露出が多いと根吸収が増加した。根管が汚染された状態で切除象牙質面の根吸収が進行した場合には、根尖部封鎖材の脱離や主根管との封鎖性が低下して炎症が再発する可能性が考えられ、象牙質面を全面封鎖することが長期的予後には大切と考えられた。そのためには、セメント質を誘導しやすい Proroot®MTA を用いて逆根管充填を行っても、切除面に露出した象牙質面をすべて新生セメント質で被覆することは困難であり、スーパーボンド C&B®で切除面を全面被覆する方法が良いと考えられた。

引き続き審査担当者と申請者の間で、論文内容及び関連事項について質疑応答がなされた。主な質問事項として、

- (1) 根尖性歯周炎の惹起方法について。
- (2) 今回、Super-EBA™と Proroot®MTA を逆根管充填材として選択した理由、現在両材料は臨床応用されているか否かについて。
- (3) 根尖切除面のセメント質形成のメカニズムについて。
- (4) 根吸収のメカニズムについて。
- (5) 臨床で使用する場合、スーパーボンド C&B®と Proroot®MTA のどちらの方が有効であると思うか。などであった。

これらの質問に対し、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、関連分野についても十分な理解と学識を有していることが確認された。本研究は根管が汚染された状態で根尖切除術を行い、長期的に根尖歯周組織の治癒状態を評価しており、臨床における根尖切除術への応用に対して重要な指針を与えたことが高く評価された。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)の学位を授与するのに値するものと認めた。