



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	試作リン酸化プルラン含有MTA根管充填用シーラーのCa ²⁺ 溶出量, pHおよび封鎖性 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	大高, 理紗
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第12597号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65554
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Risa_Oshima_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学）

氏 名 大 畠 理 紗

試作リン酸化プルラン含有 MTA 根管充填用シーラーの Ca^{2+} 溶出量, pH および封鎖性

硬組織形成能と抗菌性を有する mineral trioxide aggregate (MTA) は、穿孔部封鎖や逆根管充填に用いられるが、歯質に接着せず、操作性が悪いため、根管充填への応用は困難である。MTA にハイドロキシアパタイトに接着するリン酸化プルランを添加することで、硬組織形成能と抗菌性に優れ、歯質接着性を有する根管充填用シーラーになると考えられる。本研究の目的は、試作リン酸化プルラン含有 MTA 根管充填用シーラーの Ca^{2+} 溶出量, pH, 根管封鎖性および根管洗浄剤や被着面の乾燥状態が試作シーラー (TS) の封鎖性に及ぼす影響について明らかにすることである。

以下に、材料と方法を示す。1) TS, AH プラス (AP), MTA フィラペックス (MF), キャナルス N (CN) および NEX MTA セメント (NM) の硬化体を脱イオン水に浸漬し、1, 3, 7, 14 日後の Ca^{2+} の溶出量を ICP で、pH を pH メーターで測定した。

2) ウシ象牙質片の被着面を 17%EDTA (EDTA) → 水洗 (W) ・エアードライ (A) → 10%NaOCl (NaOCl) → WA で処理した。TS, AP, MF および NM をそれぞれ練和後、被着面に直径約 4mm で塗布、同様に処理したもう 1 つの象牙質片を、被着面がシーラーに接するように静置し、24 時間硬化させ、0.5%塩基性フクシン溶液に 7 日間浸漬し、色素侵入率を算出した。

3) ヒト抜去単根歯を根管拡大形成し、EDTA および NaOCl にて根管洗浄、水洗、ペーパーポイント乾燥を行い、ガッタパーチャポイントおよび TS, AP, MF および CN のいずれかを用いて側方加圧充填を行った。24 時間保存後、fluid filtration method で根尖孔から 0.5%塩基性フクシン溶液を根管内に侵入させ、色素侵入量を計測した。

4) ウシ象牙質片を①W・A, ②EDTA→W・A→NaOCl→W・A, ③NaOCl→W・A, ④EDTA→W・A, ⑤NaOCl→A, ⑥EDTA→A のいずれかの方法で処理し、TS を塗布して 2) と同様の試料を作製後、0.5%塩基性フクシン溶液に 2, 7 日間浸漬し、色素侵入量を計測した。

5) ウシ象牙質片を EDTA および NaOCl にて処理後、エアードライ、ペーパーポイント乾燥、非乾燥のいずれかの方法で乾燥し、TS, AP および MF を塗布、2) と同様に試料作製後、色素侵入試験を行った。

以下に、結果を示す。1) TS からの Ca^{2+} 溶出量は、1 日後では MF の 2 倍以上で NM に近い値であり、その後も持続的な Ca^{2+} 溶出がみられた。AP および CN からは Ca^{2+} 溶出は検出されなかった。1 日後の pH は、TS が 12.05 で NM の 12.33 と同程度の強アルカリを示し、MF の 11.09 より高い値であった。一方、AP および CN はそれぞれ 8.21, 6.85 を

示した。いずれのシーラーも pH は 2 週間大きな変動はなかった。

2) 色素侵入率 (中央値 $\pm$ 四分位偏差) は, TS が $2.1\pm 3.2\%$, AP が $12.4\pm 9.9\%$, MF が $21.1\pm 14.0\%$, NM が 100% で, TS は NM より有意に低かった。

3) 色素侵入量 (中央値 $\pm$ 四分位偏差) は, TS が $1.0\pm 0.5\mu\text{l}$, AP が $1.8\pm 0.5\mu\text{l}$, MF が $3.0\pm 1.4\mu\text{l}$, CN が $3.3\pm 0.7\mu\text{l}$ で, TS は CN より有意に小さかった。

4) TS の色素侵入率 (中央値) は, いずれの洗浄方法においても 0~8.3% と低く, 2, 7 日後ともに洗浄方法の違いで有意差は認められなかった。

5) TS の色素侵入率 (中央値 $\pm$ 四分位偏差) は, エアードライ, ペーパーポイント乾燥, 非乾燥のそれぞれで $2.1\pm 3.2\%$, $0\pm 0.4\%$ および 0% と低く, 非着面の乾燥方法の違いにより有意差は認められなかった。一方, AP および MF は, エアードライに比べて非乾燥の場合は色素侵入率が有意に高くなった。

本研究の考察として, 1) Ca^{2+} の溶出は細胞の増殖と硬組織形成を向上させ, 根尖孔部のセメント質形成を促進すると考えられており, MTA セメントの逆根管充填では, 根尖部切断面の象牙質上や MTA セメント上にもセメント質様硬組織の形成が報告されている。本実験における試作シーラーの Ca^{2+} の溶出結果から, 試作シーラーの硬組織誘導能は MF より高く NM に近いものが期待できると思われた。さらに pH も NM とほぼ同様に強アルカリ状態が持続していたことから, MTA と同様の高い抗菌性が期待できると思われた。

2) MTA は高い色素侵入率を示し, 象牙質への接着性がないため封鎖性が低いと考えられた。しかし TS は色素侵入率がきわめて低く, MTA にリン酸化プルラン等を添加することで封鎖性が向上することが示された。さらに TS の色素侵入率は AP および MF に比較して有意差のない値であったことから, 根管充填用シーラーとして高い封鎖性が得られると考えられた。

3) 側方加圧充填後に fluid filtration method で根尖孔からの色素侵入量を計測した結果, TS を用いた場合は CN よりも有意に低く, AP および MF とは有意差はなかったが低い値であったことから, AP および MF と同程度以上の封鎖性は有しているものと考えられた。さらに TS ではシーラーのみで充填されていた根尖部でも色素侵入はみられなかったが, AP, MF および CN ではシーラーのみの根尖部では色素が侵入しており, 加圧充填できない部位の封鎖性は TS に比較して劣ると思われた。

4) EDTA および NaOCl は TS の封鎖性を低下させる可能性が考えられたが, 洗浄後に乾燥のみを行うことで, TS の色素侵入率は高くならなかったことから, 根管壁にわずかに残る程度の根管洗浄剤は TS の封鎖性には大きな影響を及ぼさないものと思われた。

5) TS の色素侵入率は, 湿潤状態, エアードライ, ペーパーポイントによる乾燥で有意差がなかったが, AP および MF では有意に低下した。AP および MF はレジン成分とすることから, 水分に富んだ被着面には接着せず高い封鎖性は期待できないと考えられる一方, TS の主成分であるポルトランドセメントとリン酸化プルランはいずれも水で練和して硬化させることから, 被着面に水分が残っていて粉液比に多少変動が生じていても, 硬化が著しく阻害されたり, 根管壁との接着が阻害されたりすることはないのではないかと思われる。

た.

以上の結果から、根尖孔が大きく開大している根管や、根管が偏平である、または複数の根管が癒合している場合など、根管内の細菌が完全に除去できず、乾燥も不十分になりやすい上にガッタパーチャによる封鎖が難しい症例では、試作シーラーの硬組織形成能、抗菌性および高い封鎖性によって臨床成績の向上が期待できるのではないかと思われた.

よって、試作リン酸化プルラン含有 MTA 根管充填用シーラーは、 Ca^{2+} 溶出量が高く強アルカリ性が持続した. また、根管封鎖性は高く、その封鎖性は根管洗浄剤の影響を受けず、さらに湿潤状態では AH プラスおよび MTA フィラペックスよりも高い封鎖性を示した.