The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	抗菌性モノマー配合レジン系根管シーラーの開発
Author(s)	北川, 蘭奈
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/59991
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【26】

氏　　名	北　川　蘭　奈（きた　がわ　らん　な）
博士の専攻分野の名称	博　士（歯学）
学　位　記　番　号	第　２５７８９　号
学位授与年月日	平成 25 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 歯学研究科分子病態口腔科学専攻
学　位　論　文　名	**抗菌性モノマー配合レジン系根管シーラーの開発**
論文審査委員	（主査） 教　授　今里　　聡 （副査） 教　授　林　美加子　　准教授　北村　正博　　講　師　野村　良太

論 文 内 容 の 要 旨

【研究目的】

感染根管処置において、十分な機械的拡大と化学的清掃を行っても根管内の細菌を完全に排除することは不可能であるため、根管充填用材料が抗菌性を備えていることは有益である。すでに実用化された修復治療用の接着システムに配合されている抗菌性モノマー 12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) が、感染根管関連細菌に対しても未重合状態で殺菌作用を示すことが近年報告された。したがって、本モノマーを応用することによって、抗菌性を備えた根管充填用シーラーの実現が可能であると考えられる。

本研究では、根管象牙質の殺菌を目的とした新規の MDPB 配合プライマーを作製し、感染根管関連細菌に対する抗菌効果を調べるとともに、試作プライマーと Bis-GMA 系レジンを組み合わせた根管充填用シーラーの根管接着性・封鎖性について検討を加え、その有用性の *in vitro* 系での評価を行った。

【材料および方法】

2 液の混和後に MDPB を 5%含有する HEMA ベースの化学重合型プライマー（EP）を作製した。MDPB 非配合のコントロールプライマー（CP）、および市販レジン系根管シーラーである Epiphany（PENTRON）のプライマー（PP）を用いて以下の実験を行った。

<u>実験 I. 感染根管関連細菌に対する抗菌効果</u>

1. 阻止班形成試験：寒天平板拡散法により、EP に対する *Enterococcus faecalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella nigrescens*, *Peptostreptococcus micros*, *Porphyromonas gingivalis* の感受性を評価した。
2. 最小発育阻止濃度/最小殺菌濃度（MIC/MBC）の測定：各プライマーおよび 5%次亜塩素酸ナトリウム溶液（NaOCl）の上記 5 菌種に対する MIC/MBC 値を測定した。
3. 浮遊細菌および付着細菌を用いた抗菌試験：約 1×10^6 CFU/mL の *E. faecalis* あるいは *F. nucleatum* 懸濁液に各プライマーを 30 または 60 秒間接触後、残存生菌数を測定した。また、コラーゲンディスク上で *E. faecalis* あるいは *F. nucleatum* を培養して付着させ、各プライマーで 30 または 60 秒間処理後、残存生菌数を測定した。
4. 感染根管モデルを用いた抗菌試験：ヒト抜去歯の根管を *E. faecalis* 懸濁液に 7 日間浸漬して感染根管モデルを作製した。各プライマーを用いて 30 秒間処理後、残存生菌数を測定した。また、NaOCl による洗浄を行った後に EP で 30 秒間処理した場合の生菌数を、NaOCl 洗浄のみの場合と比較した。

<u>実験 II. 根管接着性と封鎖性</u>

試作プライマーに、シーラーレジンとして Bis-GMA 系デュアルキュア型レジン（SA セメント、クラレノリタケデンタル、以下 SA シーラー）を組み合わせ、ヒト抜去歯を用いて根管接着性と封鎖性の評価を行った。

1. 接着界面の形態学的観察：EP と SA シーラー、レジンポイントを用いて根管充填を行い、

実体顕微鏡および走査型電子顕微鏡（SEM）により根管壁との接着状態を評価した。

2. 接着強さの測定: 根管形成後の抜去歯に EP/SA シーラーまたは PP/Epiphany シーラーを適用し、根管象牙質に対する微小引張り接着強さを測定した。
3. 漏洩試験: 根管形成後の抜去歯に EP/SA シーラー、CP/SA シーラー、PP/Epiphany シーラーとレジンポイント、および酸化亜鉛ユージノールシーラーとガッタパーチャポイント（ZOE シーラー群）を用いて根管充填を行い、1 および 4 週間水中浸漬後、Fluid filtration 法による漏洩試験を行った。

【結果】

実験 I. 感染根管関連細菌に対する抗菌効果

1. 5 種の細菌全てに対して EP による阻止班の形成が認められた。
2. 5 種の細菌に対する EP の MIC/MBC 値はすべて、CP、PP、NaOCl よりも小さかった。
3. 浮遊細菌では、*E. faecalis* では 60 秒間、*F. nucleatum* では 30 秒間の EP との接触により 100%の殺菌率が得られた。一方、CP、PP では 60 秒間接触後も両菌ともに生菌の残存が認められた。付着細菌でも、EP で処理後の残存生菌数は CP、PP よりも有意に少なく、とくに *F. nucleatum* は EP の 60 秒間処理により完全に死滅した。
4. EP で処理後の残存生菌数は CP、PP よりも有意に少なく、99%以上の殺菌率が得られた。また、NaOCl による洗浄後に残存した細菌は EP による処理で死滅した。

実験 II. 根管接着性と封鎖性

1. シーラーと根管象牙質は緊密に接しており、いずれの部位でも間隙は認められなかった。また、接着界面において、0.5 μm 未満の薄い樹脂含侵層とレジンタグの形成が確認された。
2. EP/SA シーラー群は PP/Epiphany シーラー群と比較して接着強さが有意に大きかった。
3. 1 週間後の封鎖性は、EP/SA シーラー群と CP/SA シーラー群で、PP/Epiphany シーラー群および ZOE シーラー群より有意に優れていた。また 4 週間後においても、EP/SA シーラー群は、PP/Epiphany シーラー群よりも有意に高い封鎖性を維持していた。

【考察および結論】

EP は 5 種の感染根管関連細菌に対して抗菌性を示し、その抗菌力は、CP、PP および NaOCl と比較して有意に大きかった。また、*E. faecalis* と *F. nucleatum* の浮遊細菌、付着細菌いずれに対しても、EP は CP、PP よりも強い殺菌作用を示した。さらに、*E. faecalis* を用いた感染根管モデルにおいて、EP では CP、PP と比較してより強い抗菌力を示す結果が得られ、象牙細管内に存在する細菌に対して EP が効果的に殺菌作用を発揮できることが明らかとなった。一方、EP と SA シーラーを組み合わせた場合、根管象牙質に対する良好な接着性が得られ、市販の Epiphany や酸化亜鉛ユージノールシーラーよりもすぐれた根管封鎖能を備えていることが分かった。

以上のように、本研究により、MDPB 配合プライマーを用いたレジン系根管シーラーは高い抗菌性と根管封鎖性を併せ持つことが明らかとなり、感染根管治療において有用な材料となる可能性のあることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、*in vitro* において、抗菌性モノマー12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) を配合した新規の化学重合型プライマーの抗菌効果と、同プライマーを組み込んだ根管充填用シーラーの根管封鎖性について評価したものである。

その結果、試作 MDPB 配合プライマーは感染根管関連細菌に対して強い抗菌性を示し、象牙細管内に存在する細菌の殺菌に有効であることが明らかとなった。また、試作プライマーと Bis-GMA 系レジンを組み合わせた根管充填用シーラーは、根管封鎖性にすぐれることが分かり、感染根管治療において有用な材料となる可能性のあることが示唆された。

以上の研究成果は、感染根管治療の成功率向上に寄与しうる新規材料の実現を提示するものであり、本研究は博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。