HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	リン酸化プルラン含有MTAの逆根管充填における封鎖性と歯根端切除術後の治癒に対する有効性
Author(s)	堂, 寛隆
Description	この博士論文の全文は利用可能日以降に公開されます。利用可能日以前の閲覧方法は https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/ をご参照ください。
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第16937号
Issue Date	2026-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16937
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/99782
Type	doctoral thesis
File Information	Hirotaka_Do_abstract.pdf, 論文内容の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

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　堂　寛隆

学　位　論　文　題　名
リン酸化プルラン含有 MTA の逆根管充填における封鎖性と歯根端切除術後の治癒に対する有効性

キーワード：リン酸化プルラン，Mineral Trioxide Aggregate(MTA)，逆根管充填，封鎖性，根尖性歯周炎

歯根端切除術では，根尖部切除後に逆根管充填を行って根管を確実に封鎖することが重要であり，とくに未処置根管やイスムスなど根管の汚染が残存している症例では，逆根管充填による封鎖性が成績を大きく左右する．MTA セメントは高い生体親和性と封鎖性，成功率により逆根管充填材のゴールドスタンダードとなっている．しかし，硬化に長時間を要し，乾燥や血液汚染などの影響を受けやすく，物性が低下するという欠点を有している．また逆根管充填窩洞は 3mm 必要とされているが，臨床では十分な深さの確保が難しい症例も多いのが現状である．一方，リン酸化プルラン（PPL）はハイドロキシアパタイトと接着し，MTA を添加したシーラーは MTA より封鎖性が優れていることが示されている．さらに紛液比を変えることでゾル状からパテ状にでき，操作性も自在に調整が可能である．本研究ではリン酸化プルラン含有 MTA シーラー（ジーシー）をパテ状にして逆根管充填に応用し，in vitro で逆根管充填材の長さと封鎖性の関係を検討した．さらに in vivo で実験的根尖性歯周炎に対する治癒効果を検討した．

実験 1 ではヒト単根抜去歯を用い，根管形成後に根尖 3 mm を切除して，超音波レトロチップで深さ 1 mm または 3 mm の逆根管充填窩洞を形成した．試料は MTA 群，PPL-MTA 群，対照群に分けた．MTA は NEX-MTA セメントを粉液比 3/1 で練和し，PPL-MTA も同じ粉液比で練和して逆根管充填した．37℃，湿潤下で硬化後，根管内をメチレンブルー溶

液で満たし，1〜21 日後に根尖孔から漏洩した色素量を算出した．統計解析は Kruskal–Wallis 検定および Mann–Whitney U 検定 Steel 補正を用いた．

実験 2 ではビーグル犬を用い，歯髄除去後に凍結保存したデンタルプラーク懸濁液を根管に満たして仮封，4 週間放置して根尖性歯周炎を作製した．その後歯根端切除術を行い，逆根管充填窩洞を形成し，MTA 群（N=19）では NEX-MTA セメント，PPL-MTA 群（N=17）では PPL-MTA を逆根管充填した．対照群（N=17）は逆根管充填窩洞形成も充填も行わなかった．観察期間は術後 4 週および 16 週とし，デンタルエックス線画像を撮影し，さらに組織学的に評価した．評価は術直前と 16 週後のデンタルエックス線画像による骨欠損面積の改善率，組織計測による骨欠損面積，根尖部へのセメント質様硬組織形成状態とし，統計解析は Kruskal–Wallis 検定および Mann–Whitney U 検定 Steel 補正を用いた．

実験 1 では，従来型 MTA は窩洞の深さが 3 mm の場合には比較的良好な封鎖性を示したが，1 mm では漏洩量が有意に増加した．これは，1 ㎜だと水分の影響が材料全体に波及して硬化が遅延して流出した可能性や，孔隙ができたりした可能性が高いと考えられた．一方，PPL-MTA は 1 mm と 3 mm で漏洩量に有意差がなく，浅い窩洞でも封鎖性が維持された．さらに，MTA がペースト状であるのに対して，PPL-MTA はパテ状のため操作性が向上したことにより，窩洞適合性が高まったことも理由の一つと思われた．

実験 2 では，根管をデンタルプラークで感染させた状態で歯根端切除および逆根管充填を行った．術後 16 週のエックス線画像による骨欠損改善率と，組織計測による骨欠損面積は，MTA 群および PPL-MTA 群のいずれも対照群に比較して良好であった．両群とも炎症は著明に減少し，骨欠損内には成熟した新生骨が広範に観察され，両材料表面にはセメント質様硬組織が形成された．その長さは両群間で差がなかった．材料表面へのセメント質様硬組織形成は，これまでの MTA での報告と同様であり，PPL-MTA も MTA と同等の生体親和性と硬組織誘導能を有していることが示された．また，セメント質様硬組織は炎症がほぼ消失した症例でのみ認められたことなどから，硬組織形成が直接的に封鎖性を改善したのではなく，封鎖性の改善により炎症が消退し，その後に硬組織が形成されたと考えられた．

逆根管充填材の長さと骨欠損面積の関係を解析した結果，MTA 群では逆根管充填材が短いほど骨欠損面積が増大し，とくに 2 mm 以下になると骨欠損が大きくなる傾向が認められた．一方，PPL-MTA 群では逆根管充填材の長さによる差は小さかった．これは，PPL-MTA の象牙質接着性と操作性により，高い封鎖性が得られたためと考えられ，臨床的に窩洞形成が困難な症例においても，有効な治療法になり得ることが示唆された．

以上より，PPL-MTA は従来型 MTA と同等の治癒促進効果を有するとともに，逆根管充填窩洞が深く形成できない場合でも高い封鎖性が得られる有用な材料であることが示された．