



Title	象牙質知覚過敏症の治療法の開発：アパタイト析出法のin vitroにおける象牙細管封鎖効果
Author(s)	菅, 俊行
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3155622
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	菅 俊 行
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学 位 記 番 号	第 14271 号
学位授与年月日	平成 11 年 2 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	象牙質知覚過敏症の治療法の開発 —アパタイト析出法の <i>in vitro</i> における象牙細管封鎖効果—
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 恵比須繁之 (副査) 教 授 高橋 純造 助教授 小川 裕三 講 師 永田 英樹

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

象牙質知覚過敏症の発症頻度は歯科を受診する患者の20%以上に達すると報告されている。本症の発症には開口象牙細管が密接に関連しており、動水力学的刺激を遮断する目的で開口象牙細管を封鎖すると、短期的に知覚過敏症状が軽減あるいは消失する症例も多いが、本症に対する確実かつ持続的な治療法は確立されていない。そこで、本研究においては、毛細管現象とリン酸カルシウムの pH に対する溶解度差を利用して、象牙細管をアパタイトで封鎖するアパタイト析出法を考案するとともに、同法による象牙細管封鎖の有効性と持続性を人工唾液を用いて可及的にヒト口腔内に近い条件下で検討し、臨床応用への可能性を評価した。

【研究方法】

1. 疑似知覚過敏象牙質プレートの調製とアパタイト析出法の施術

ヒト抜去大臼歯より厚さ約1.5 mm の象牙質プレートを調製し、50%クエン酸にて 2 分間処理することにより象牙細管を開口させ、疑似知覚過敏象牙質プレートとした。同プレートにアパタイト析出液(1 M 相当分のリン酸水素カルシウムを 2 M リン酸に溶解して調製) を綿球を用いて塗布した後、後処理液 (0~0.1 M NaF を含む 1 M NaOH 水溶液) を綿球にて塗布した。

2. 象牙細管封鎖効果の評価と象牙細管内析出物の同定

アパタイト析出法施術後の疑似知覚過敏象牙質プレートは、その処理表面および割断面を SEM 観察するとともに、Pashley らの方法に従って象牙質透過性を測定した。象牙細管内析出物の組成は X 線マイクロアナライザーで分析するとともに、ガラス管にアパタイト析出法を施術し、得られた析出物を粉末 X 線回折法、フーリエ変換赤外線分光法により同定した。

3. アパタイト析出法による象牙細管封鎖効果の持続性の検討

アパタイト析出法を施術した疑似知覚過敏象牙質プレートをヒト唾液中の無機成分を疑似した人工唾液に浸漬し、恒温振盪器(37°C)で 7 日間振盪した。対照群としては、25% シュウ酸カリウム溶液で処理した疑似知覚過敏象牙質ブ

レートを用いた。象牙質透過性の測定およびSEM観察を経時的に行い、象牙細管封鎖効果の持続性を評価した。また、人工唾液中における溶解析出挙動を検討する目的で、アパタイト析出法で形成されるアパタイト粉末およびシュウ酸カリウム処理により形成されるシュウ酸カルシウム粉末を人工唾液中にて攪拌し、人工唾液成分の濃度変化を経時的に測定した。

【結果および考察】

1. アパタイト析出法による象牙細管封鎖効果および象牙細管内析出物について

疑似知覚過敏象牙質プレートにアパタイト析出法を施術すると、象牙細管は瞬時に象牙質表面から約 $10\text{ }\mu\text{m}$ の深度にまで緊密に封鎖された。象牙細管内析出物は、NaFを含まない後処理液を用いた場合にはリン酸水素カルシウム二水和物であったが、後処理液中に0.05 M濃度以上のNaFを含有する場合はアパタイトになった。

2. アパタイト析出法による象牙細管封鎖効果の持続性について

アパタイト析出法を疑似知覚過敏象牙質プレートに施術した場合、象牙質透過性は約10%に低減した。人工唾液中に1日間振盪すると象牙質透過性はやや増大したが、その後は再び経時的に減少し、7日後の象牙質透過性は約5%であった。人工唾液に7日間浸漬した疑似知覚過敏象牙質プレートにおける象牙細管内析出物と管周象牙質との境界は不明瞭であり、人工唾液への浸漬により象牙細管の封鎖がより進行していることがわかった。また、アパタイト析出法で得られたアパタイト粉末を人工唾液中に浸漬すると、浸漬直後には人工唾液中のカルシウムおよびリン酸イオン濃度がやや増大したが、その後、両イオン濃度は初期濃度以下に減少した。これらの結果から、アパタイト析出法により象牙細管内に析出したアパタイトは、人工唾液中で溶解されることなく、むしろアパタイトの析出を誘起するため、象牙細管を持続的に封鎖することがわかった。

一方、シュウ酸カリウム溶液で疑似知覚過敏象牙質プレートを処理した場合にも象牙質透過性は処理直後に約10%まで低減したが、人工唾液への浸漬に伴い象牙質透過性は経時的に増大し、7日後には約40%を示した。シュウ酸カリウムと歯質との反応で形成されるシュウ酸カルシウム粉末を人工唾液に浸漬すると、人工唾液中のカルシウムイオンおよびシュウ酸イオン濃度が急増し、象牙細管内に析出したシュウ酸カルシウムが人工唾液中に溶解するため、象牙細管の封鎖効果は一時的であることがわかった。

【結論】

毛細管現象とリン酸カルシウムのpHに対する溶解度差を利用して象牙細管を瞬時にかつ緊密にアパタイトで封鎖するアパタイト析出法を開発した。人工唾液を用いた象牙細管封鎖性の検討結果から、アパタイト析出法は持続的な象牙細管封鎖能を有することが明らかとなった。

論文審査の結果の要旨

本論文は、象牙質知覚過敏症の治療法として開口象牙細管をアパタイトで封鎖するアパタイト析出法を開発し、アパタイト析出法処理直後および経時的な象牙細管封鎖効果を *in vitro* で評価したものである。その結果、本法は開口象牙細管を同時に約 $10\text{ }\mu\text{m}$ の深部にまでアパタイトで緊密に封鎖すること、また、持続的な象牙細管封鎖能を有することを明らかにした。

以上の業績は、根治的な治療法が確立されていない象牙質知覚過敏症に対する新しい治療法として、優れた象牙細管封鎖能を有するアパタイト析出法を提案したものであり、博士（歯学）の学位請求に値するものと認める。