

論 文 要 旨

氏 名	村田 一将
タイトル (日英併記)	Physicochemical Properties, Cytocompatibility, and Biocompatibility of a Bioactive Glass Based Retrograde Filling Material (バイオアクティブガラス配合逆根管充填材の物理化学的特性, 細胞適合性, および生体適合性)
論文の要旨 (日本語で記載)	
<p>逆根管充填材は、根尖部を緊密に封鎖し、根管系を介して細菌やその毒素が根尖周囲組織に侵入することを防止する封鎖性ととも、高い生体適合性を有することが求められている。封鎖性を理由に長きに亘って使用されてきたSuperEBAに代わり、近年ではMineral Trioxide Aggregate (MTA)を逆根管充填に用いることによる優秀な臨床成績が報告されており、それを裏付ける基礎研究が多数行われている。一方、MTAには、長い硬化時間、硬化時の高いpH、操作性の悪さ、練和直後の細胞毒性など、数多くの課題がある。近年、ハイドロキシアパタイトの生物学的活性層を形成して骨と直接結合することが知られているBioactive glass (BG)を応用したBG配合根管用シーラー (CS-BG)が開発・製品化された。本研究では、CS-BGの良好な性質を逆根管充填材に展開することを目的として開発したBG配合粉末 (NSY-224)を用い、CS-BGとNSY-224を任意の割合で混合したBG配合セメントを作製し、逆根管充填材として求められる諸性質について、既存の逆根管充填材と比較検討した。</p> <p>物理化学的評価として、練和物の粘稠性や硬化速度を変化させることを目的に、CS-BGの重量に対してNSY-224をX=0, 20, 40, および60 wt%の割合で混合することでNSY-224(X)を作製した。対照としてWhite ProRoot MTA (WMTA) およびSuperEBA (EBA)を用いた。NSY-224(X)の物理化学的性質は、擬似体液 (SBF) 浸漬後の表面変化、精製水浸漬時のpH変化、イオン溶出量の測定、稠度、硬化時間、溶解率、エックス線造影性について評価した。次に、細胞適合性の評価として、ヒトセメント芽細胞様細胞株 (HCEMs)の生存・分化・石灰化に対するNSY-224(X)の影響を、トリパンブルー染色を用いた生存細胞数のカウント、細胞増殖マーカーであるKi-67やアポトーシスに関与するCaspase3を標的タンパクとした免染細胞染色、セメント芽細胞の分化マーカーを標的遺伝子としたリアルタイムPCR、アルカリホスファターゼ (ALP) 活性の測定、およびアリザリンレッドS染色により評価した。さらに生体適合性の評価として、マウス背部皮下埋入試験後のヘマトキシリン・エオシン (H. E.) 染色および免疫組織染色により評価した。本研究は九州歯科大学動物実験委員会の承認を得て行った (No. 19-024)。</p> <p>物理化学的評価において、SBF浸漬後のNSY-224(X)およびWMTA硬化体表面にはハイドロキシアパタイト様析出物の形成が認められた。pHは、NSY-224(60)が10.7、WMTAが12.1、EBAが7.9で安定した。カルシウムイオン、ケイ酸イオンの溶出はそれぞれWMTA、NSY-224(X)が有意に高かった。また、NSY-224(X)ではNSY-224の混合割合が大きいほど稠度は低下し硬化時間は短くなった。溶解率は混合割合による影響はなく、WMTAが2.4%と実験群では最大であった。NSY-224(X)のエックス線造影性はWMTAやEBAと同程度であった。細胞適合性の評価では、NSY-224(X)はHCEMsの有する細胞生存能および細胞分化能に影響を与えず石灰化を誘導した。WMTAはわずかに生存細胞数を減少させたが、NSY-224(X)と同様に石灰化を誘導した。一方、EBAは生存細胞数を有意に減少させた。さらに生体適合性の評価では、NSY-224(X)およびWMTAはEBAと比較してCD11bまたはCD45陽性の炎症性細胞の浸潤が軽度であることが観察された。</p> <p>以上の結果は、BG配合粉末を添加したBG配合セメントは、既存の逆根管充填材と同等あるいはそれ以上の物理化学的性質、細胞適合性、および生体適合性を有しており、WMTAの課題を克服する逆根管充填材であることが示唆された。</p>	