

演題 A7 (修復)  
【2603】

亜鉛含有ガラス塗布材の象牙質再石灰化促進効果に関する観察

<sup>1</sup> 日本大学 歯学部 保存学教室修復学講座、<sup>2</sup> 総合歯学研究科生体工学研究部門、<sup>3</sup> 日本大学歯学部総合歯科学分野  
○古市 哲也<sup>1</sup>、村山 良介<sup>1</sup>、遠藤 肇<sup>1</sup>、飯野 正義<sup>1</sup>、石井 亮<sup>1</sup>、瀧本 正行<sup>2</sup>、宮崎 真至<sup>2</sup>、升谷 滋行<sup>3</sup>

Observation on Dentin Remineralization Effect of Zinc-Containing Glass Coating Material

<sup>1</sup>Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry, Tokyo, Japan <sup>2</sup>Division of Biomaterials Science Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, Tokyo, Japan <sup>3</sup>Department of Comprehensive Dentistry and Clinical Education, Nihon University School of Dentistry, Tokyo, Japan

○TETSUYA FURUICHI<sup>1</sup>, RYOSUKE MURUYAMA<sup>1</sup>, HAJIME ENDO<sup>1</sup>, MASAYOSHI IINO<sup>1</sup>, RYO ISHII<sup>1</sup>, MASAYUKI TAKIMOTO<sup>2</sup>, MASASHI MIYAZAKI<sup>2</sup>, SHIGEYUKI MASUTANI<sup>3</sup>

【緒言】

Minimal Intervention の概念の普及に伴って、根面齲蝕の予防のためにも再石灰化を促す重要性が認識されている。亜鉛イオンは抗菌性や歯質の再石灰化促進効果を示すとともに、コラゲナーゼの活性阻害能を有しており、硬組織疾患の予防に効果があることが報告されている。そこで、新たに亜鉛イオンを含有した試作根面齲蝕予防用材料に着目した。本材料は、歯面に塗布して象牙質表面にナノ粒子層を形成することで、再石灰化促進とともに齲蝕予防への効果が期待されているが、その詳細については不明である。そこで、ZIF が象牙質の再石灰化に及ぼす影響について、歯質の状態変化を非破壊的に評価が可能な超音波透過法および光干渉断面画像法を用いて経時的に観察するとともに、レーザー走査顕微鏡を用いて象牙質表面の形態的観察を行った。

【材料および方法】

ウシ抜去下顎前歯の唇側象牙質を 4×4×1mm のブロックとして切り出し、耐水性シリコンカーボイドペーパーの#2000 まで順次研磨した後、超音波洗浄を行ったものを試片として用いた。この試片に対して、製造者指示に従って亜鉛含有ガラス塗布材 (ZIF, GC) を塗布し、37°C人工唾液中で 28 日間保管した。なお、脱灰条件として、1 日に 2 回、0.1M 乳酸緩衝液に 10 分間作用させた。試片の保管条件は、ZIF を塗布し、実験期間を通じて人工唾液に保管した群 (Baseline)、ZIF を塗布せず脱灰条件で保管した群 (De 群)、ZIF を塗布し、精製水で水洗した後に脱灰条件で保管した群 (ZIF 群) の 3 条件とした。試片に対して、超音波洗浄直後 (0 日)、ZIF 塗布後、7、14、および 28 日後の時点で超音波測定装置を用いて超音波伝搬時間を計測し、超音波音速の経時的変化を求めた。また、光干渉断面画像装置 (Optical Coherence Tomography、以後 OCT) を用いて信号強度分布を得ることで、そのピーク波形の変化を経時的に評価した。また、レーザー顕微鏡 (VK-9700, KEYENCE) を用いて試片表面の観察を行った。なお、試片の数は 6 個とし、同一試片について経時的に観察を行った。

【成績および考察】

超音波測定の結果、Baseline および ZIF 群においては、ZIF 塗布直後に音速が僅かに上昇し、その後実験期間を通じて Baseline では音速の変化は認めなかったが、ZIF 群では緩やかに音速の低下を認めた。De 群では他の群と比較して音速の経時的な低下を認めた。OCT 観察による信号強度分布は、Baseline および ZIF 群においては塗布直後に増幅し、ZIF 群はその後減衰する傾向を示した。これは、ZIF が歯質表面に沈着あるいは象牙質細管内に侵入し定着したが、脱灰サイクルを行うことで ZIF が歯面から経時的に脱離したことによるものと考えられた。これに対して、De 群は他の群と比較して信号強度分布の経時的な増幅を認めた。レーザー顕微鏡像からは、Baseline および ZIF 群において、ZIF 塗布直後で 5~10 μm 程の結晶構造物を含む体積物によって象牙質表面が被覆されている像が観察された。また、Baseline は実験期間を通じて ZIF の歯面への沈着像を認めたのに対し、ZIF 群では経時的に結晶物の沈着量が減少し、象牙質面が現れたものの、その象牙質細管は一部封鎖されている様相が観察された。De 群では消滅像が不明瞭となり、象牙質表面が粗造になる傾向を示した。このことから、ZIF の歯面への沈着によって象牙質の脱灰が抑制されるものの、脱灰操作を繰り返すことで経時的に ZIF が歯面から脱離する可能性があることが示唆された。

【結論】

本研究の結果から、試作亜鉛含有ガラス塗布材である ZIF は、象牙質表面および象牙質細管内に沈着することで、象牙質の再石灰化促進効果を有することが示された。