

論文内容要旨

エナメル質表層下病巣の再石灰化および脱灰過程における重炭酸塩の影響
-顕微ラマン分光法とTransverse Microradiography分析による検討-

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

う蝕制御修復学講座 倉持 江里香

(指導准教授： 向井 義晴)

論文内容要旨

表層下脱灰病巣はエナメル質初期う蝕の特徴であり、唾液などの再石灰化環境に置かれることで修復可能である。エナメル質の主成分であるヒドロキシアパタイト (HAP) は常に $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ の構造を維持するわけではなく、脱灰と再石灰化の繰り返しにより陽イオンや陰イオンと置換し、溶解性は低下 (耐酸性の獲得)、あるいは亢進する。これまでの研究から、エナメル質表層下脱灰病巣をカルシウムイオンとリン酸イオンを含む溶液で再石灰化した場合、健全エナメル質と比較して、耐酸性が増加し、結晶中の炭酸基がリン酸基によって置換されて生じる可能性が報告されている。しかしながら、前述の研究においては、唾液に含まれる重炭酸イオンが存在する環境下でのエナメル質の再石灰化については明らかにしなかった。

本研究では、エナメル質表層下脱灰病巣の再石灰化過程における安静時および刺激時唾液の重炭酸イオン濃度が、表層および病巣体部の再石灰化とその後の耐酸性に与える影響について、顕微ラマン分光光度計 (Raman) と Transversal Microradiography (TMR) を用いて部位特異的な特性を観察して評価することとした。

ウシエナメル質を脱灰液に浸漬し、表層下脱灰病巣を作製した。その後、重炭酸塩を含まない再石灰液群および唾液レベル (安静時 [Resting], 刺激時 [Stimulated]) の重炭酸塩を添加した再石灰化液に浸漬する群に分類した。すなわち、実験群は 1) Sound 群 : 未処理の健全エナメル質, 2) 基準病巣群 : 表層下脱灰病巣形成エナメル質, 3) 再石灰化群 : 重炭酸塩非添加再石灰液, 4) Rest 群 : 5 mM NaHCO_3 添加再石灰化液, 5) Stim 群 : 50 mM NaHCO_3 添加再石灰化液となり、得られた試料を Raman によって表層と病巣体部の炭酸基およびリン酸基の分析, TMR によってミネラルプロファイルおよびミネラル喪失量を測定した。さらに、耐酸性試験後 TMR 分析を行なった。

Raman 分析では、重炭酸イオンの存在下での再石灰化時に、表層と病巣体部の両方に重炭酸イオンが取り込まれることを示した。5 および 50 mM NaHCO_3 含有条件での再石灰化および耐酸性試験後のミネラル喪失量は、重炭酸イオンが存在しない条件と同等であった。しかし、再石灰化群のミネラルプロファイルは、未処理のエナメル質とは異なり著しいミネラル密度の低下は認められなかった。以上の結果から、重炭酸イオンは再石灰化においてエナメル質表層下脱灰病巣の表層、および病巣体部の両方に取り込まれ、炭酸基の増加をもたらすものの、再石灰化の進行は抑制しなかった。さらに、重炭酸イオンの吸着あるいは炭酸塩としての沈着は耐酸性に影響しないことが示唆され、緩衝作用を示す可能性が考えられた。