

須山英悟 論文内容の要旨

主 論 文

Remineralization and acid resistance of enamel lesions after chewing gum containing fluoride extracted from green tea

(緑茶フッ化物を含むチューインガム摂取によるエナメル質の再石灰化促進と耐酸性向上効果)

(須山英悟、田村崇昭、小澤智宏、鈴木敦、飯島洋一、齋藤俊行)

(Australian Dental Journal・〇巻〇号 〇〇—〇〇 2011年)

[ページ数]

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻

(主任指導教員：齋藤俊行教授)

緒 言

う蝕はエナメル質に付着したう蝕原因菌が産生する酸によってエナメル質が脱灰し、表層下に脱灰病変を形成することから始まる。表層下脱灰病変は通常唾液の持つ再石灰化効果によって健全状態に戻るが、脱灰速度が再石灰化速度を上回る状態が続くと脱灰が進行し、やがて実質欠損を生じる。フッ化物はエナメル質の再石灰化を促進し、また再石灰化によってフッ化物を取り込んだエナメル質は酸に溶けにくくなるという耐酸性を獲得することが知られている。日本において一般の人々がう蝕予防目的で利用できるフッ化物には歯磨剤や洗口液などの医薬部外品がほとんどである。その理由は薬事法でフッ化ナトリウムなどを食品添加物として使用することが禁じられているからである。

茶などのツバキ科の植物は葉に高濃度のフッ化物を含むことで知られている。そこで、緑茶葉中のフッ化物を濃縮した食品添加物である「カメリアエキスMJ (太陽化学製)」を用いることでう蝕予防に効果的なフッ化物量を含む食品を開発することとした。フッ化物は高濃度で短時間作用させるよりも低濃度で長時間作用させるほうが効果的と言われているため、チューインガム形態の食品を開発し、う蝕予防効果を検証した。

対象と方法

試験は二重盲検群間比較試験 (クロスオーバー試験) とした。被験者は健常な男女45名 (男性20名、女性25名、平均年齢35.1歳) とし、試験食品として緑茶フッ化物を1粒あたり25 μ g含むシュガーレス粒ガムを、対照食品として緑茶フッ化物を含まないシュガーレス粒ガムを用いた。事前に試験食品および試験内容についての十分な説明を行い、試験参加に関する同意を文書にて取得した。本試験は試験実

施機関である長崎大学歯学部倫理委員会（承認番号 0735）および医療法人弘清会四ツ橋診療所ヒト歯試験倫理委員会（承認番号 20070326-4-01）の承認を受け、ヘルシンキ宣言の精神に則り、試験責任医師の適切な管理のもとに実施された。ガムは1回2粒20分間、1日2回、各4週間ずつ摂取させた。ウォッシュアウト期間は1週間とした。

試験用エナメル質ブロックは矯正目的で抜歯された健全な第一小臼歯より作製し、pH 4.5に調整した乳酸緩衝液（脱灰液）で72時間処理して表層下脱灰病変を形成させた。エナメル質サンプルは口腔内試験装置に装着し、ガム摂取時と摂取後の20分間口腔内に保持させた。エナメル質サンプルは摂取期間終了後回収し、再び脱灰液で72時間処理した。試験食品摂取による再石灰化度と、摂取終了後の耐酸性度はマイクロラジオグラフィーを用いて評価した。

試験ガム摂取中の唾液を全量採取し、唾液分泌量と唾液フッ化物濃度を測定した。フッ化物濃度測定には電極法を用いた。また、再石灰化部位のエナメル質を0.5Mの過塩素酸で表層部より脱灰させ、再石灰化相当部位のフッ化物の取り込み量を求めた。

結 果

試験食品摂取による再石灰化度において、緑茶フッ化物配合ガム摂取群は対照食品摂取群に対して有意（ $p < 0.05$ ）に値が大きく、緑茶フッ化物配合ガム摂取によるヒトエナメル質の再石灰化の促進が確認された。また、酸処理によるミネラル喪失量において、緑茶フッ化物配合ガム摂取群は対照食品摂取群に対して有意（ $p < 0.05$ ）に値が小さく、緑茶フッ化物配合ガム摂取によるヒトエナメル質の耐酸性の獲得効果が確認された。緑茶フッ化物配合ガム摂取群における再石灰化部位のフッ化物含量は有意（ $p < 0.001$ ）に値が高く、表層から30 μm までの部位で対照食品摂取群の約2倍、30～120 μm までの部位で約4倍だった。

唾液フッ化物濃度は緑茶フッ化物配合ガムの摂取前では0.05 \pm 0.03 ppmであったのに対し、摂取開始1分後で3.93 \pm 1.28 ppmとピークを迎え、20分後でも0.18 \pm 0.20 ppmと高い値を示した。

考 察

緑茶フッ化物配合ガムを1回2粒20分間、1日2回4週間摂取することで初期う蝕状態にあるヒトエナメル質の再石灰化が促進され、再石灰化部位がガム由来のフッ化物を取り込むことでう蝕の原因である酸に溶けにくい性質を獲得することが示唆された。

フッ化物は高濃度短時間処理よりも低濃度長時間処理のほうがより効果的であることが知られている。また、疫学的にう蝕予防効果が確認されている唾液フッ化物濃度は0.11 ppmである。緑茶フッ化物配合ガム摂取時の唾液フッ化物濃度は、摂取開始20分後でもこの濃度を上回っており、ガム摂取により長時間唾液フッ化物濃度が有効濃度以上に保たれていた。このことで初期う蝕状態である表層下脱灰病変の再石灰化が有意に促進され、再石灰化時にガムから唾液中に溶出したフッ化物をエナメル質内に取り込むことでエナメル質が耐酸性を獲得したと考えられる。

以上のことより、緑茶フッ化物配合ガムを1回2粒20分間、1日2回4週間摂取することでう蝕予防効果が期待できた。