

Title	22 : モノフルオロリン酸ナトリウム (MFP) 歯面塗布による象牙質耐酸性の向上
Author(s)	佐藤, 涼一; 岩崎, 美友; 杉原, 直樹
Journal	歯科学報, 123(2): 193-193
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10130/6238">http://hdl.handle.net/10130/6238</a>
Right	
Description	

## No.22: モノフルオロリン酸ナトリウム (MFP) 歯面塗布による象牙質耐酸性の向上

佐藤涼一, 岩崎美友, 杉原直樹 (東歯大・衛生)

**目的:**モノフルオロリン酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{FPO}_3$ , MFP) は主にフッ化物配合歯磨剤の成分として使用され生体毒性はフッ化ナトリウム (NaF) の3分の1と安全性が高く, 作用機序の違いにより歯質深部に奏功できる特徴を持つ。我々はモノフルオロリン酸ナトリウムの高い生体安全性と歯質深部への奏功が可能な利点を活かし新規フッ化物歯面塗布法を開発した。また, 従来法と比較した象牙質耐酸性を検討した。

**方法:**本研究は, 牛歯冠部唇側象牙質を鏡面研磨し試料とした。予防処置法は(1)リン酸酸性フッ化ナトリウム (APF, 9000 ppmF, pH3.6) 4分間塗布群, (2)リン酸酸性モノフルオロリン酸ナトリウム溶液 (AP-MFP, 9000ppmF, pH3.6) 4分間塗布群, (3)AP-MFP 2分間+APF 2分間の併用群および(4)フッ化物応用なし (Control群) の4群に設定した。予防処置後, 自作のプログラム式全自動 pH cycling 装置に試料を設置し, 0.02M HEPES 再石灰化溶液 (Ca: 3mM, P: 1.8mM, pH7.3) に1時間浸漬, 0.1M クエン酸緩衝脱灰溶液 (pH4.0) に $37 \pm 5$ 分間浸漬を1サイクルとするアシッドチャレンジを10サイクル実施した。歯質の性状は走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いた表面・断面観察, および3D測定レーザー顕微鏡による段差プロファイル・算術平均粗さ (Sa) を評価し, Micro-Vickers 硬さ測定を行った。

**結果および考察:**対照面と脱灰面の高低差プロファ

イル測定の結果, Control群は $23.157 \pm 2.290 \mu\text{m}$ の実質欠損が生じ, APF群は $7.531 \pm 1.885 \mu\text{m}$ , AP-MFP群は $7.482 \pm 0.941 \mu\text{m}$ , 併用群は $8.356 \pm 1.065 \mu\text{m}$ とControl群と比較して有意に脱灰が抑制された ( $p < 0.001$ )。AP-MFP群と併用群は象牙質のクエン酸脱灰に対してAPF群と同様の高い耐酸性向上効果があることが示唆された。Micro-Vickers 硬さ (HV) はControl群で $19.889 \pm 1.890$ , APF群で $28.397 \pm 1.609$ , AP-MFP群で $33.041 \pm 2.002$ , 併用群で $32.736 \pm 1.524$ であった。アシッドチャレンジ後の脱灰面においてAP-MFP群はAPF群よりも有意に硬さを維持し, 個体差を考慮した $\Delta\text{HV}$ の結果でも同様の傾向を示した ( $p < 0.01$ )。また, 算術平均粗さ (Sa) は, 併用群が全ての群で最も小さく $0.249 \pm 0.015 \mu\text{m}$ であり, 各群間に有意差を認めた ( $p < 0.01$ )。表面SEM観察においてControl群は象牙細管の拡大を認め, APF群は表面に微細な球状粒子が大量に付着し, 細管内に粒子状の物質を認めた。一方, AP-MFP群および併用群は比較的粒形の大きな粒子状物質を認め, 象牙細管の高度な閉鎖が確認できた。本研究よりAP-MFP群および併用群は, APF群よりも象牙質耐酸性を向上させ, クエン酸脱灰に対する歯質硬さおよび粗さを改善することが示唆された。本方法は予防歯科における新たなプロフェッショナルケアとして期待できる。

## No.23: チタン粒子は抗原非特異的に接触性過敏症を増悪させる

鈴木玲也<sup>1)</sup>, 千代侑香<sup>2)</sup>, 松浦信孝<sup>2)</sup>, 関根秀志<sup>1)3)</sup>, 佐々木穂高<sup>1)</sup>, 矢島安朝<sup>1)</sup>, 大野建州<sup>4)</sup>(東歯大・口腔インプラント)<sup>1)</sup> (東歯大・歯麻)<sup>2)</sup> (東歯大・クラウンブリッジ補綴)<sup>3)</sup>(東歯大・口科研)<sup>4)</sup>

**目的:**チタンは生体適合性の高い材料として, 歯科領域ではインプラント材料などに使用されている。金属に対する免疫応答のひとつに接触性過敏症があげられるが, その病態誘導メカニズムとして金属由来抗原特異的なCD8+T細胞やTh1細胞依存的な応答が知られている。ニッケルやコバルトに対する過敏症が多く報告されているが, チタンに対する過敏症の報告は多くない。生体内に使用されたチタン製インプラントからチタン微粒子が放出されることが知られている。本研究では, 生体内においてチタン微粒子が, チタン以外の抗原に対する免疫応答に与える影響をFITCハプテン誘導性接触性過敏症マウスを用いた解析から明らかにすることを目的とした。

**方法:**本研究は本学動物実験委員会の承認を得て行った (承認番号: 234104)。野生型マウスの腹部皮膚にハプテンであるFITCの塗布による経皮感作を行った後, 6日目に耳介皮膚へのFITCの塗布による経皮チャレンジを行い, FITC誘導性接触性過敏症を誘導した。FITCの経皮感作時に, 感作部皮下にアナターゼ型二酸化チタンナノ粒子 (18nm) を投与し, FITC経皮チャレンジ後1, 2および3日目の耳介皮膚腫脹への影響を評価した。また, 所

属リンパ節における, FITC経皮塗布後1日目の樹状細胞数および感作が成立していると考えられる6日目のT細胞活性をフローサイトメトリー法で解析した。

**結果および考察:**FITCチャレンジ後に, 耳介腫脹が1日目をピークに3日目まで認められた。感作時のチタン粒子皮下投与は1日目から3日目まで, 耳介腫脹を増強した。FITC塗布後1日目の所属リンパ節では, FITCを捕捉したと考えられるFITC陽性樹状細胞 (FITC+CD11c+細胞) 数が増加していた。FITC塗布時の同部へのチタン粒子皮下投与は, それらの細胞数を増加させた。また, FITC感作後6日目の所属リンパ節中では, CD4+T細胞中のTh1細胞 (IFN-g+CD4+T細胞) とTh2細胞 (IL-4+CD4+T細胞) およびCD8+T細胞中の活性化細胞 (IFN-g+CD8+T細胞) の割合と細胞数が増加していた。これらの細胞数は, FITC塗布時の同部へのチタン粒子皮下投与によって, 増加していた。これらの結果から, チタン粒子はチタン特異的な免疫応答を誘導しなくても, 樹状細胞機能およびT細胞の活性を増強させることによりチタン以外の抗原に対する免疫応答を増強する作用があることが示唆された。