

編 5章 フッ素による齲蝕予防

わが国のフッ化物応用

- 先進諸国と比して非常に進捗状況は悪い
- 全身応用はほとんどなし
- 局所応用も少ない

歯磨剤への応用 90%

フッ素の洗口法 5%

歯面塗布 59%??

フッ化物の一般性状と用語

フッ化物の一般性状 (p 152)

フッ素

原子番号9 原子量19,00 ハロゲン元素

フッ素はマイナスイオンに帯電しているすべての原子のうちで、化学的に最も反応性が高い

従って、自然界ではフッ化物として存在

蛍石 氷晶石 として

フッ化物と・・・用語の統一へ

人間生態学におけるフッ化物

表の5 - 2 参照

人の成分の中では6番目……約2,6g

必須栄養元素に関する考え方……

テキストでは……結論を言っていない……

フッ素は友だちのライド……

フッ化物摂取量とその基準

1) 日本人のフッ化物摂取量

2) 摂取基準

日本人に関しては・・・第六次栄養所要量のなかで検討対象となったが・・・継続審議中

アメリカにおけるフッ素の目安量(AI) 表5 - 1参照

一般衛生学で詳しく学ぶ予定・・・栄養学でも授業あり？

フッ素の代謝 (P 1 5 4)

フッ素の代謝 1、吸収

食物中のフッ素は 胃、小腸から吸収

可溶性のフッ素は80%が90分以内に吸収
急速に吸収され急速に排泄される

1) 空気中

鉄鋼 アルミ工場 など

氷晶石を含む鉱物を使用している場合

2) 飲料水中

86から97%の吸収率

3) お茶

4) 食品

飲料水中のものより吸収が悪い

2、血液中のフッ素 (P-156)

生体はフッ素の関してある程度の恒常性を保っている

人の血清中の 遊離型フッ素イオン濃度

0,01 ~ 0,04 ppm

3、沈着

吸収されたフッ素の10%は体内に蓄積される
(小児の場合は30から40%が体内に蓄積される)

胎盤は……少量のフッ素は通過させないが
濃度がある程度以上になると通過する

4、排泄

フッ化物の毒性

1、急性毒性

1) 急性中毒発現量 $\text{NaF} 250 \text{ mg}$ ($\text{F} 112, 5 \text{ mg}$)

$2 \text{ mg} / \text{kg}$

2) 致死量 $45 \text{ mg} / \text{kg}$

3) 症状 嘔吐 腹痛 ケイレン 呼吸困難

4) 急性中毒発現時の救急処置

摂取後間もないときなら

1%石灰水または1%塩化カルシウム液の胃洗浄

10mlの10%グルコン酸Ca液の静脈注射

2、慢性毒性

Baylessによる対処法

服用量が5 mg / kg以下なら……

経口的に……カルシウム剤、牛乳でもOK

5 mg / kg以上

胃洗淨 胃の内容物を吐出させる

経口的に 牛乳、5%グルコン産Ca液、入院させ経過を見る

15 mg / kg以上

直ちに入院させる

胃洗淨 10 mgのグルコン酸カルシウムの静脈注射

2、慢性中毒

1) 歯のフッ素症

(1) 症状および特徴

(2) 分類

(3) 飲料水中の濃度と歯のフッ素症とう蝕罹患状態

Hodge Smithのグラフ (ディーン)

2) 骨硬化症

フッ化物によるう蝕予防法

- 1、フッ化物歯面塗布法
- 2、フッ化物洗口法
- 3、フッ化物配合歯磨剤
- 4、上水道フッ化物添加
- 5、食品へのフッ化物添加
- 5、フッ化物錠剤・液剤

試験問題

フッ化物歯面塗布の後に形成されるのは

フッ化ナトリウムゲル の特徴

2%NaFの局所応用

フッ素入り歯磨剤

フッ化物洗口法について

毎日方 0,05%

週一回法 0,2%

うがい 飲食は30分から一時間は避ける

ブラッシングの後で

フッ素の固定

フッ化物の局所応用の主たる目的は、
エナメル質中に高濃度のフッ素を固定
させることにある。

また、そのフッ素がう蝕侵襲時に役に立
つようにする事

応用回数、作用時間、濃度……

フッ化物歯面塗布法

1) 効果的な塗布時期

2) フッ化物歯面塗布法の 溶液とゲルの種類 (P-162)

(1) 2% NaF

(2) 8%、4% フッ化第一スズ溶液

(3) 燐酸酸性フッ化ナトリウム溶液 (APF)

(4) 同 ゲル (APFゲル)

3) 術式

(1) 綿球塗布法

(2) トレー法

(3) イオン導入法

A P F

フッ化第一スズ溶液がエナメル質にNaFよりもフッ素の取り込みが良いのは、pHが低い(酸性)であるゆえだが、この SnF_2 の欠点を取り除き、しかも低pHの効果を生かすために、Brudevoldらは(1963)、リン酸を用いて、NaF溶液を酸性にした製剤を開発した。

それがA P F (Acidulated Phosphate Fluoride)

エナメル質のヒドロキシアパタイトとフッ素の反応のひとつは、フルオロアパタイトの形成をもたらすことである。

しかし、酸性でしかも高濃度のフッ素を含む溶液はエナメル質の脱灰を引き起こし、 CaF_2 を形成し、歯からリン酸を湧出してしまう。

そこでエナメル質の崩壊を抑制し、ヒドロキシアパタイトおよびフルオロアパタイトの形成方向に、平衡状態を移動させるために、溶液にリン酸が加えられたのである。

APFは、化学的に安定で、歯の着色を起こさない。

応用時間は、4分間である。

pH 3, 2 総フッ素濃度 1, 2 3 %

良く引用される例として、

1, 10%NaF含有ゲルを、トレー法で21ヶ月、毎日応用した研究である。予防効果は対照群と比較して75から80%予防効果があった。

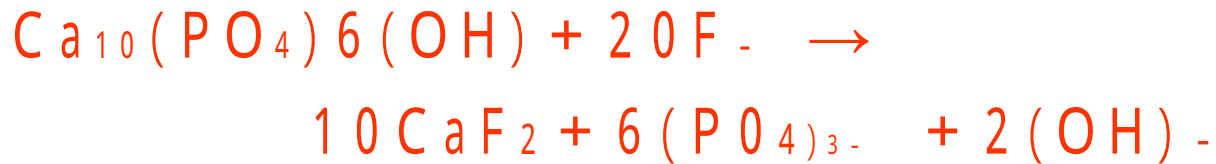
エナメル質の表層では著しいフッ素の増加があった。

これは、フルオロアパタイトよりも、 CaF_2 の形で取り込まれている。これは、不安定なので、表層のフッ化物は徐々に低下する。

唾液中の低濃度のフッ素は、プラーク中の濃縮されたフッ素濃度と関係があり、低濃度のフッ素はプラーク中の細菌の酸産生を抑制するに十分だという事。

そして、ごく低濃度のフッ素を繰り返し作用させると、初期のう蝕病巣の再石灰化を促進することが示されている。

(低いpHで)高濃度(100PPM以上)では、フッ素とエナメル質では、多量のフッ化カルシウム(CaF₂)の生成をもたらす。



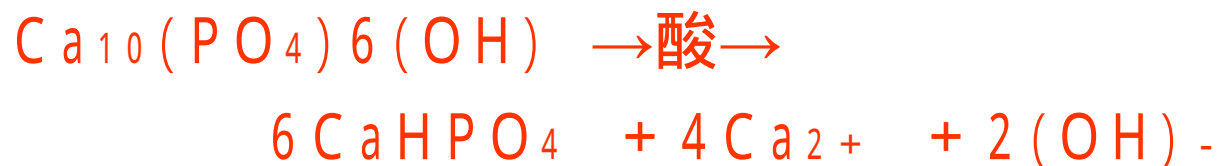
高濃度のフッ素は大部分がCaF₂であるが、その90%以上は急速に溶出する

ごく一部のみが、恒常的なフルオロアパタイトで残留する

良く出てくる……… 燐酸酸性フッ化物 (APF) 溶液は？

低い pH で、リン酸酸性フッ化物溶液は……

エナメル質の表層へのフッ素イオンの取り込みを促進する。
表層を脱灰することで、 CaF_2 ばかりでなく第二リン酸 Ca も
生じる



フッ素の高い濃度は CaF_2

リン酸酸性フッ化物は CaHPO_4 作るのだが、唾液中に融けやすいので、フッ素イオン、カルシウムイオン、リン酸イオンを作る。

このうち、相互に反応して恒久的なフルオロアパタイトを作るが、其の他は、エナメル質の表層から消失する

4) 其の他の局所応用フッ化物製剤

5) 保健指導時の注意点

2、フッ化物洗口法 (P167)

- 1) 対象者
- 2) 実施方法
- 3) 関連事項
- 4) 効果的な実施時期
- 5) 洗口法に用いられる薬剤・溶液

3、フッ化物配合歯磨剤

1) 配合されているフッ化物

国内では、モノフルオロ 燐酸ナトリウム (MFP) が多いが、最近ではNaFも多くなった。

0, 1%以下と定められている

フッ化物の種類による予防効果には大きな差はないが、NaFが効果が高い

フッ化第一錫は弱い

中性のNaF配合のほうが燐酸酸性フッ化ナトリウムより大きな効果を示している・・・データがある

2) 対象と特徴

3) 効果的な使い方

NaF配合ケイ素歯磨剤は、
フッ化第一錫配合ピロリン酸カルシウム製剤
(比較のために長く使用された)よりも、有
意に効果が高い

4、上水道フッ化物添加(P171)

- 1) アメリカの現状
- 2) 水道水におけるフッ化物の至適フッ化物イオン濃度
CFI
- 3) 水道水フッ化物添加によるう蝕予防効果
 - (1) 乳歯
 - (2) 永久歯
 - (3) 歯面別

F D I World Dental Federation

F D Iは世界的に問題となっている懸案事項について、世界中から情報を集め、学術委員会の専門委員によって検討し、総会においてコンセンサスが得られたものをF D Iの政策声明として発表している

現在までに60以上の声明が発表されている

本年08年では、ミシガン大学の公衆衛生学部のBurt教授による、砂糖の大体甘味料とう食予防におけるその役割が発表された

F D I 政策声明

非う食誘発性 代替甘味料は医薬品、食品、菓子、飲料などに広く使用されている(ソルビトール、サッカリン、アスパルテーム、スクラロース、アセスルファムKなど)

これらの代替甘味料は先進国でのう食減少にある程度寄与していると思われる。

最近、初期う食の再石灰化を促進するために飲料やチューイングガムに特定の非う食誘発性甘味料の活性度が検討されている

この砂糖代替甘味料の抗う食性は科学的データは未だ示されていない。

しかしながら、チューイングガムの摂取による唾液分泌の増加がう食予防効果を示すものと考えられる

F D Iは以下の見解を指示する

砂糖の代替甘味料の多くは非う食誘発性である

食品や飲料中の糖質を非う食誘発性甘味料に換えるとう食リスクは減少する

砂糖代替甘味料を菓子、チューイングガムや飲料に道いると、う食リスクは減少する

キシリトールなどの非う食誘発性甘味料を含むチューイングガムを常用すると、上記の効果のほかに、**ガムを摂取することによる唾液分泌の増進効果によりう食予防に寄与する**

5、食品へのフッ化物添加

飲料水(ミネラルウォーター)

ミルク

食塩

6、フッ化物錠剤・液剤

フッ化物のう蝕予防メカニズム

2つの性質による

ハイドロキシアパタイトの結晶性の改善

フルオロアパタイトの生成、再石灰化促進、歯質強化
耐酸性の向上

プラーク中の細菌の解糖系に対する、抗酵素作用により、
産の酸性を抑制すること

ライフステージに応じたフッ化物応用法

P - 176

1、0～2才

2、3～5才

3、6～12才

4、13歳から成人