フッ素イオン導入装置「パイオキュアー」

関連文献（抜粋版）

株式会社ナルコーム

平成 21 年 4 月

フッ素イオン導入法の臨床

川島　康
東京歯科大学教授　市川病院歯科

適応症と各施術例

弗素イオン導入法はどのような症例に、どのように行なわれているか、その実際について述べてみる。(一)イオン導入であるから、円筒の(十)電極はいつも患者の手に把持させる。

(1)歯頸部知覚過敏

付属のアタッチメントの柄の先端に綿花ボタンを挿入する1歯用3本のうち、歯牙に当てる位置により選択し使用する。50μA～100μAを5分間、連日または隔日行なうと効果的で、通常4～5回行なっている。しかし歯牙の実質欠損を伴うものは、当然その後に充填処置を必要とする。

(2)抜髄、根充後の打診痛

根端部に相当する唇、頬側または口蓋側の歯齦上に、知覚過敏のとき応用した1歯用アタッチメントを用い弗素イオン導入を行なう。しかし根端部に病巣があり、それに基づく急性炎症を起こしていると診断されるものには、当然他の治療法を行なわねばならない。抜髄、根充操作などによる外傷性の刺激が強すぎて、歯牙挺挙感、打診痛などを起こしているときには効果的である。

(3)感染根管治療

X線所見上、根端部X線透影像が大で、境界限界型を示し、明らかに歯根嚢胞と診断されるものは、嚢胞壁上皮の破壊がなされない限り、効果的でないと思われるので、根端切除または抜歯の適応と考える。また急性炎症時は通常行なわない。

その他の症例においては、X線所見上、歯根膜線拡張、歯槽硬線の消失、根端部透影像を有し、かつ瘻孔を形成しているような症例でも、瘻孔部歯齦上に、2～3回通電後、通法による感染根管治療と併用し、根管清掃、拡大、消毒後、本法を行なっている。

あくまでも感染根管治療の原則を固く守って施行したあと、補助療法として行なうことが、治療成績をより効果的にするための秘訣である。またオキシドールを使用した際はよく拭き取る。そして根管内は、常に乾燥したあとに、NaF溶液を浸した綿花を挿入するようにする。

根管治療に施行する場合、2つの方法がある。

一つの方法は、Pyo-Cure付属の根管治療用コードの針に綿花を巻き、NaF溶液を浸し、根管内に挿入するか、または先に根管内に綿花を挿入し、NaF溶液を浸したあとに、コードの先端の針をあとから挿入する。

もう一つの方法は、ブローチの先端に綿花を巻き、これを根管内に挿入し、他端を直接(一)電極に差し込む方法である。いずれの方法を行なってもよい。

そのあとで直ちに通電する。通電中は、針またはブローチが他の都分に触れないようになっていれば、術者の手を必要としない。

これは根管治療と併用し、毎回行なう。100μA～150μAで5分間ぐらい行なっている。回数は不定であるが、感染根管治療の原則に従い、自,他覚所見の改善によって根充すればよい。

このように述べると、たいへん手間が掛かるように思われるが、慣れてくると苦にならず、わずか5分間の延長によって、比較的広範な根端病巣にも、骨の再生による修復が行なわれ、臨床上、根管治療の治癒成績が、たいへん向上してくるはずである。

(4)慢性辺縁性歯齦炎、慢性辺縁性歯周炎

除石、歯齦嚢掻爬、歯齦切除、歯齦剥離手術などの局所療法を行なったあと、後療法として行なうと最も効果的である。この場合、アタッチメントの先がヘラ状になったものに、綿花ボタンを4個つけ、またはヘラに直接ガーゼを巻き、NaF溶液を浸し、歯齦上に当てると数歯にわたり同時に行なえる。唇、頬側と舌側から行なったほうがよい。

(5)矯正治療の過誤による歯牙の動揺

矯正装置の選択の誤り、不適合なバンドの長期間装着、セメントの脱落したバンドを放置し歯齦縁下に圧入などにより歯齦部の発赤、腫脹をきたした例、さらに歯槽骨の遇剰吸収をきたした場合、装置、バンドの除去とともに、週2～3回くらいの割合で弗素イオン導入法を行なうと効果的である。

極端な例では、正中離開の矯正のために、輪ゴムを両中切歯にかけ、それが歯齦縁下に埋入し、X線所見上、歯槽骨の約1/2の吸収と歯牙の高度の動揺をきたした症例に本法を施行し、骨の再生とともに、正規の矯正治療を行なえるようになった例もある。1歯用のアタッチメントを用い、歯齦上より導入を行なっている。

(6)う蝕予防

現在各種フッ化物溶液の塗布法が行なわれているが、これらは琺瑯質の深部に浸透しにくい点がある。これに対して弗素イオン導入法により、歯質の内部へ弗素イオンを浸透させ弗化隣灰石を形成させようとする本法は、理論的にはすぐれていると考えられている。

現在実験的に弗素の定量を行ない、その深部への取り込みが証明されてきつつある。しかしながら、その臨床効果の客観的比較判定は、長期間経過後でないとむずかしい点を有している。

臨床上、イオントレーと称する専用トレーがあり、トレーの内面にNaF溶液を浸し、1顎1回で行なえるようになっている。

現在、約3～5ヵ月1回の割合で、3歳児より学童の健康歯を対象とし本法を施行し、同時に刷掃指導も行ない、う蝕の発生については、そのつど精密検査を行なっている。本法を3ヵ年にわたり行なっている症例もあるが、臨床的に有効と思われる成績も得ている。

以上で臨床上行なわれている弗素イオン導入法の適応例と、その術式について紹介したが、弗素イオン導入法の効果の背景を要約すると、

(1)弗素イオンは細菌繁殖抑制作用がある。
(2)組織に対する収斂作用がある。
(3)硬組織の形成を活発に促進する。
(4)弗素イオンが硬組織に入った場合、う蝕に低抗性のある弗化燐酸カルシウムの歯質をつくりうる。
(5)病巣部から膿汁などの腐敗物質を(－)極のほうに集める作用がある。

以上のようにいわれている。欧米諸国においても本療法の成果が報告されているが、わが国においても、ますます本療法の発展が期待される。

フッ素イオン導入法が琺瑯質の耐酸性（抗う蝕性）増強に及ぼす効果についての実験的ならびに臨床的研究

小林　博
東京歯科大学市川病院歯科
（指導　川島　康教授）

東京歯科大学衛生学教室
（指導　上田喜一教授）

1) In Vitroの実験

各種弗化物局所塗布法ならびにFイオン導入法によるう蝕抑制効果を比較検討するため、一の新鮮抜去歯を用いて、同一歯牙の唇面を区画し、同一条件で、Window法を施し、0.5M-Hcl04によるマイクロサンプリングにより微量資料を得て、溶出Ca量、P量、F量の動向より、臨床上応用に適した方法を検討した。

(1･1)Fイオン導入を施した群については、1500μA･minute（300μA・5分間通電）において、Fの取込み量が最も多く、また深部にまで浸透させることができた。これについで、750μA･minute(150μA･5分間通電)の順となった。すなわち通電量を増加すればするほど、Fの取込み量は増大し、また、深部への浸透が可能となった。しかし（2･1）に述べるように、臨床上応用可能な、750μA・minuteを標準法として、すべての実験を行った。

(1･2)溶出P量については、8%SnF_2、2.8%NaF、PO_4-NaF溶液塗布群では、著明な変化は認められなかったが、Fイオン導入法を施すことにより、溶出P量を減少させることができた。

(1･3) 溶出Ca量は、8%SnF_2、2.8%NaF、PO_4-NaF溶液塗布群の順で減少し、Fイオン導入群では、さらに減少し、その他の局所塗布群に比べて著明な変化を示した。

(1･4) F取込み量は、8%SnF_2、2.8%NaF、PO_4-NaF溶液塗布群の順で増加し、深部への浸透もこの順で深くなった。Fイオン導入法を施すことにより、さらにF取込み量を飛躍的に増加させることができた。また、深部への浸透も延長させることができた。

(1･5) F取込み量と、溶出琺瑯質量との関係は、F取込み量のきわめて多いFイオン導入法を施した群では、溶出琺瑯質量は減少し、耐酸性増強の効果を上げることができた。その他の局所塗布群、特にPO4-NaF溶液塗布群においても対照に比べれば、耐酸性増強を期待できたが、Fイオン導入法に比べるほどの効果は上げられなかった。

2)In Vivoの実験

In Vitroの実験結果から､Fイオン導入法が､耐酸性効果を増強するに最も効果的な方法と考えた。そこで生体(人間)歯牙を用い、生検法を施し、Fイオン導入直後から、最長9ヵ月間にわたる経時的観察を行ない、溶出P量、Ca量、F量の動向より、Fイオン導入法による耐酸性増強の効果を検討した。

(2･1) 1500μA・minute通電においては、疼痛等の不快症状を訴える場合が多いため、臨床上応用できる範囲は、約750μA・minuteまでと思われた。したがって、750μA・minuteを標準法とした。

(2･2) 溶出P量は､Fイオン導入直後で減少し､1日以後からわずかに増加し､6ヵ月後で再び減少した。この間、歯質内において、アパタイトの化学的反応が持続していると思われる。

(2･3) 溶出Ca量は、Fイオン導入直後から減少し、その後、徐々に増加する傾向にあったが、6ヵ月後までは対照より少なく、９ヵ月後はじめて増加した。

(2･4) F取込み量は、Fイオン導入直後で最も多く、その後、徐々に減少の傾向を示したが、9ヵ月後においても、取込まれたFの残留が認められた。

(2･5) 溶出琺瑯質量は、Fイオン導入直後から減少し、その後、徐々に増加の傾向を示したが、6ヵ月後において、対照と大差なく、9ヵ月後も有意の増加を示さなかった。

(2･6) Ca/P比は、Fイオン導入直後から減少し、2ヵ月後までは対照より低い値を示し、6ヵ月後対照より高い値を示した。

(2･7) F/Ca比は、Fイオン導入直後から増加し、その後、徐々に減少したが、9ヵ月後においても対照より高い値を示した。

(2･8) 同一被験者の同一歯牙について、Fイオン導入実施後の効果を9ヵ月にわたって生検法によって追及し､F取込み量と溶出琺瑯質量との関係について観察した｡F取込み量の増加する導入直後から、溶出琺瑯質量は減少し、1日以後からは徐々に増加する傾向を示したが、なお対照に比べて溶出琺瑯質量は低い値を示した。6ヵ月後ごろより、溶出琺瑯質量の減少（耐酸性）は不定となり、一定の効果を認めがたくなった。

3)以上、Fイオン導入法が耐酸性に及ぼす効果について報告した。臨床上の応用として、Fイオン導入法は、通電量750μA･minute（150μA5分間通電）にすることにより、耐酸性増強の効果は充分期待でき、徐々に減少の傾向にはあるが、その効果を6ヵ月間持続させることが可能であり、う蝕予防の局所応用として、有効な方法であることが認められた。

エナメル質におけるフッ素保持に関する研究
―とくに、フッ化ナトリウム溶液の通電下での作用について―

尾辻（おつじ）　淳（じゅん）

大阪歯科大学大学院歯学研究科 口腔衛生学専攻（大阪歯科大学口腔衛生学教室）

通電条件下でエナメル質にフッ化物溶液を作用させると、非通電で作用した場合に比べ作用後 24 時間の保持量にしめる KOH 不溶性フッ素濃度は有意に高くなることが確認できた。また、通電量の増加に伴ってフッ素量も増加する傾向がみられ、さらに作用時間の延長によっても KOH 不溶性フッ素濃度は明らかに多くなることが認められた。

このように、KOH 不溶性フッ素が非通電のフッ化物溶液作用に比較してエナメル質表層により多く、またより深層にまで浸透して存在することは、エナメル質中のフッ素保持をより高めるために有効であると考えられる。

以上のことから、高濃度のフッ化物溶液をエナメル質に作用させる時に通電することにより、非通電で作用させた場合に比較して表層エナメル質へのフッ素量が高まり、さらにフッ素の深層への浸透がみられ、エナメル質中のフッ素保持に有効であることが認められた。したがって、フッ化物歯面塗布に際してイオン導入法の有効性が示唆されたが、今後臨床応用に向かっては、口腔内で用いた場合、歯およびエナメル質に安定した通電状態を確保するための方策や、生体が違和感を生じないような電流量などについて検討が必要である。

フッ素イオン導入法による象牙質微細構造の変化に関する実験的研究

宮吉　誠
東京歯科大学大学院歯学研究科
オーラルメディシン講座
（指導　：川島　康教授）

（１９８７年２月２日　受理）

フッ素イオン導入法による象牙質知覚過敏症の知覚過敏消退機序を解明するための基礎的手がかりとして、フッ素イオン導入法が象牙質の化学組成および微細構造にいかなる影響を及ぼすかについて検討した。すなわち、成犬を用い象牙質を実験的に露出させ、同部に２％フッ化ナトリウム水溶液によるフッ素イオン導入、２％フッ化ナトリウム水溶液による局所塗布、および生理食塩水による陰極通電を施し、X線マイクロアナライザー（XMA）による象牙質内の元素分布状態の変化、走査型電子顕微鏡（SEM）による象牙質の微細構造上の変化を観察し、以下の結論を得た。

1. フッ素イオン導入およびフッ素局所塗布によって、フッ素濃度は露出象牙質最表層で最も高いピークを示した。
2. フッ素イオン導入によって、フッ素元素は露出象牙質最表層から平均282μmの深さの距離まで浸透した。
3. フッ素イオン導入によって、露出象牙質より内側の象牙質中間層においてもフッ素濃度に著しい上昇が認められた。
4. フッ素局所塗布によって、フッ素元素は露出象牙質最表層から平均52μmの深さの距離まで浸透した。
5. フッ素イオン導入によって、フッ素濃度が上昇した象牙細管内に微小球状構造物が認められ、とくに露出象牙質最表層において顕著であった。そしてこの微小球状構造物によって象牙細管が封鎖あるいは狭窄することが認められた。
6. フッ素イオン導入によって、フッ素濃度が上昇した管周象牙質および管間象牙質においても、象牙細管内に認められたと同様の微小球状構造物が認められた。
7. フッ素局所塗布によって、フッ素イオン導入の場合と同様の微小球状構造物が認められたが、フッ素イオン導入の場合ほど顕著ではなかった。
8. フッ素イオン導入およびフッ素局所塗布によって出現した微小球状構造物は、CaF_2およびフルオロアパタイトであることが推察された。

以上の結果から、フッ素イオン導入法がフッ素の象牙質内浸透を高め、さらに微小球状構造物によって象牙細管腔を封鎖あるいは狭窄することを形態学的に明らかにすることができた。このことは、フッ素イオン導入法が象牙質知覚過敏症に対して著効を示すということを、外来刺激の遮断という立場から説明できうるものと考える。

フッ素イオン導入法による永久歯う蝕予防の臨床実験的研究

九州歯科大学口腔衛生学教室(指導荷宮文夫教授)
荷宮文夫・一田尚利・松尾梅雄
八幡区学校歯科医会(会長笹原稔彦)

笠原稔彦・西沢　正・永松三千生・安部敏夫・竹内日出一
四元敏雄・長　隆夫・池本　高澄・河島　裕・毛利　邦彦

まえがき

フッ素の局所的応用によるう蝕予防について多くの報告がある。教室においては、鎌田(1953)[1] がフッ化ソーダ溶液、硝酸銀アンモニア溶液,およびフェロシアン加里などの歯冠部局所塗布によるう蝕予防の臨床的実験を報告している。

荷宮・他(1958)[2] は NaF,SLS の入った歯みがきによるう蝕予防の臨床的研究を行ない、う蝕発病抑制率は NaF が 20%、SLS は 22%であったと発表している。

荷宮・鎌田(1961)[3] は京都市山科地区の上水道フッ素化によるう蝕予防を調査し,1～6 年生のう蝕発病抑制率は 21.9%であったという。

フッ素イオン導入法による永久歯う蝕予防の臨床的実験を行ない、興味ある成績を得たのでその概要を報告する。

対　象

実験校は北九州市八幡区尾倉小学校、対照校は同区熊手小学校で実験群は 450 人、対照群は 590 人、合計 1,040 人である。このほか実験期間中、歯の健康診断を 1 回以上受けなかった人員は、実験群が 131 人,対照群は 288 人、合計 419 人である。

実験方法

2%フッ化ソーダ溶液をナルコーム社製のフロリーアートを使い、静電気によるフッ素イオン導入法によって実験を行なった。実験は 1970 年 10 月に開始し、毎年 2 月,6 月および 10 月の 3 回行なった。

歯の調査

歯の調査は実験時毎に行ない、実験と歯の調査は八幡区学校歯科医会が行なった。歯の調査項目は永久歯の歯種別生歯とう歯(DMF-T)である。

むすび

フッ素イオン導入法による永久歯う蝕発病抑制の臨床実験を行ない、永久歯う蝕発病の抑制効果がみられた。

この方法の実施年令は小学生の低学年、すなわち 1 年生から 2 年生に行なうとその効果も大であるようである。

実験的感染根管治療における弗素イオン導入法の効果に関する病理組織的研究

東京歯科大学病理学教室(主任 松宮誠一教授)
東京歯科大学市川病院歯科部(部長 加藤倉三教授)

川島(かわしま) 康(やすし)

余は,犬の歯牙に実験的に成立せしめた感染根管合計234例に対し,これの根管治療に際し,金井の創案に基づくPyo-Cureを使用し,隔日3回,2.8%弗化ソーダ溶液を用い弗素イオン導入療法を行った。根管治療後の充填剤として,71例に対しクロロパーチャーを附したガッタパーチャーポイントを用い,94例に対しては化学用純水酸化カルシウム滅菌水パスタを用い,69例に対しては20%エピデハイドロコレステリン加水酸化カルシウムの根管充填を行い,最短1日,最長60日の飼育後,実験動物を屠殺し,根端附近組織の治癒効果を病理組織的に検索した。なお,実験のための感染根管作成時を始め,根管治療時,屠殺時にそれぞれレ線撮影を行い,治療効果に伴うレ線症候の推移を観察すると共に,レ線所見と組織所見とを対比観察した。

(1)病理組織所見による本実験例治癒成績判定の結果は,各根管充結群とも,根管充填後の経過に大略比例して治癒成績良好例の増加を見た。

(2)根管治療に際し,弗素イオン導入法を行ったガッタパーチャー根管充填例においては,平均治癒率82%を示し,従来の治癒率55.5%に比較して逢かに良好な治癒成績を認めた。

(3)根管治療に際し,弗素イオン導入法を行った水酸化カルシウム根管充填例においては,平均治癒率87,3%を示し,従来の治癒率87.1%とほぼ同様の成績を示したが,18日経過以後の平均治癒率は100%であった。

(4)根管治療に際し,弗素イオン導入法を行った20%エピデハイドロコレステリン加水酸化カルシウムの根管充填例においては,平均治癒率84.4%を示し,従来の治癒率54%に比較して遙かに良好な治癒成績を認めた。

(5)弗素イオン導入法を行った場合には,ガッタパーチャーの如き硬組織に積極的な修復機転を望み得ないとされている根管充填剤の使用例においても,歯槽骨の活潑な増生を認めた。

(6)一般に骨性癒着は,使用根管充填剤の造骨促進作用に基づくものと解されているが,本実験においてはガッタパーチャー根管充填例において33.8%,水酸化カルシウム根管充填例において31.9%,20%エピデハイドロコレステリン加水酸化カルシウム根管充填例において37.7%の骨性癒着発現率を認めた。

(7)弗素イオン導入法を行った場合には,根管充填剤の種別による治癒成績の差異が極めて僅少であることを認めた。この事実ならびに前掲(5),(6)の所見は導入された弗素イオンの作用に帰せられるべきものと考える。

(8)骨性癒着発現の部位が,根端部のみならず,根側部においても活潑に認められる事実から,弗素イオンは,根端部のみに導入せられず,根側部にも根管壁歯細管を通して積極的に導入せられたものと考える。

(9)三種の根管充填群を通じて,その治癒成績に大差を認めなかったが,ガッタパーチャー根管充填群のみが,他の二者に比し僅かではあるが低調な成績を示した。この事実は、根管充填剤中からのカルシウム供給が行われないためではなかろうかと考える。

(10)余のイオン導入に使用した電流量は,毎回150μA,通電時間5分間とし,前臼歯共同一条件で実験を行ったが,根端附近組織の損傷性変化は何ら認められなかった。

(11)治療効果に伴うレ線症候の推移からする治癒成績の判定は極めて有力な資料となり,組織所見よりの判定と殆んど一致を見た。ただ,犬を実験動物として使用した場合,切歯ことに下顎切歯のレ線症候は判定不可能である。また,屠殺時のみのレ線所見から正確な治癒成績の判定は行い難いと思われる。

麻酔抜髄時に於ける弗素イオン導入法が根端附近組織の治癒に及ぼす影響に関する実験的研究

東京歯科大学病理学教室(主任教授　松宮誠一博士)
東京歯科大学市川病院歯科部(部長教授　加藤倉三博士)
高橋(たかはし)　廉平(れんぺい)

余は、6頭の成犬を使用し、計140例(うち対照例68例)の歯牙に対して、歯髄抽出を行った後にPyo-cureによる2.8%弗化ソーダ使用のもとに、弗素イオン導入法を実施し、本法による根端附近組織の治癒効果を病理組織学的に検索した。なお、対照例については、弗素イオン導入を全く行わないで、その他はすべて弗素イオン導入実験例と全く同じ方法で歯髄抽出のうえ、上記同様の検索を施した。さらに、根管充塡剤としては、全例とも高圧滅菌された純化学用水酸化カルシウム滅菌水パスタを用い、充塡後、窩洞部をアマルガムにて封鎖した。手術後の飼育期間は、7日間、15日間、および30日間の三種とした。

1) 歯根端附近組織は、手術時の種々なる理化学的刺戟のほか、稀に感染性刺戟のためにしばしば各種の循環障碍もしくは炎症性変化を起すが、これらに対する治癒効果が弗素イオン導入例では対照例に比して、各飼育期とも、それぞれ明らかに優位にあることが実証された。
2) かかる結果の主因としては、実験例における根端周囲組織および骨髄腔内組織における円形細胞浸潤および膿腸形成が対照例に比して明らかに軽度な点から、弗素イオンの細菌繁殖抑制作用にあるものではないかと思考される。
3) 弗素イオン導入例における骨髄腔内の鬱血が対照例のそれに比して著るしく軽度で、しかも全く鬱血がみとめられない例数もかなり多かったことから、弗素イオンはかなりの組織収斂作用を発揮したことが認められた。この事実は、臨床上しばしば本法応用例において根管充塡後の打診痛および咀嚼時疼痛に対する著効があったことと密接な関連性を有するものと思われる。
4) 歯根端部における各病巣型のうち、Ⅲ型すなわち慢性歯槽膿瘍は、対照例において7例(10.3%)発現したのに対し、弗素イオン導入例では全くその成立が認められなかった。
5) 弗素イオン導入例では対照例に比し、歯根端周囲における歯槽骨の増生が著明に認められた。しかも、その増生状態は、対照例ならびに従来報告された一般の水酸化カルシウム根管充塡列に認められたような、単に根端周囲部だけの増生にとどまらず、根側部においても顕著に発現したもっとも顕著な場合には、歯頚部歯槽骨の増生が認められた例もあった。
6) 増生硬組織による根端孔の閉鎖は、弗素イオン導入例では、対照例に比し明らかに優位を示した。しかも、その閉鎖時期は後者のそれに比し、かなり早期に発現するように思われた。
7) 弗素イオン導入例では、生活歯髄が根管内に残存した、いわゆる残髄状態に際し、象牙質牆の形成が高度な比率で発現した。この象牙質牆の形成時期もまた、対照例のそれに比しかなり早期に発現するものと思われた。また、弗素イオン導入例では対照例に比し、象牙質牆の形成と根端閉鎖の併発した例が多数観察された。
8) このように、残存歯髄において、象牙質牆形成が著明であり、しかも早期に発現する事実は、本法が、生活歯髄切断術として優れた応用価値のあることを示すものである。
9) 上記のように、周囲歯槽骨の増生、増生硬組織による根端閉鎖、象牙質牆の形成状態などの事実より、弗素イオンの導入は、歯髄および歯牙支持組織に対し、その増生または新生を顕著に促進させるものと考えられる。
10) 以上より生活歯髄抽出歯牙の処置に対する弗素イオン導入法の応用はきわめて優秀な効果を発揮するものであると信ぜられる。また、本実験の成績は、弗素イオン導入法に関する臨床的成果を基礎的に裏付けたものと思われる。

窩洞形成後の弗素イオン導入法が歯髄にあたえる効果に関する実験病理学的研究

東京歯科大学口腔病理学教室（指導　松宮誠一教授）
東京歯科大学市川病院歯科　（指導　加藤倉三教授）
相（あい）　有（ゆう）三郎（さぶろう）

（1968年10月23日受理）

(1)窩洞形成の行われた窩底象牙質面からの弗素イオン導入によって窩底相当部の補綴象牙質形成は促進される。
(2)この場合、補綴象牙質の形成は、通電時間、通電量の増加と共に高度となる。
(3)弗素イオン導入後7日、15日、30日と各経過日数を増加する毎に補綴象牙質の形成は顕著となる。
(4)窩洞形成後に認められる窩底相当部の補綴象牙質に比較し窩底象牙質面より30μA、100μA、200μA、1,000μAと通電により電気刺戟を与えた場合は、著しく顕著な補綴象牙質の形成が観察された。
(5)しかし、単なる電気刺戟にとどまらず弗素イオン導入を行った場合には、さらに著しい補綴象牙質の形成が招来される。
(6)弗素イオン導入による補綴象牙質形成以外の歯髄内変化については、通電量が100μAまでは窩洞の深さに関係なく対照群と差異を認めない。
(7)弗素イオン導入による歯髄内変化は、通電量200μAにおいて対照群に比し僅かながら、歯髄内出血の出現率を増加する。
(8)弗素イオン導入による歯髄内変化は通電量1,000μAにおいて、中等度の深さを有する窩洞においても歯髄内出血の出現率が増加を示し深い窩洞では円彩細胞浸潤が約半数の症例に出現する。
(9)弗素イオン導入群と同一電気量の通電のみ行った群とにおいては、補綴象牙質形成の程度に相違を認めたが、歯髄内の変化に関しては,殆んど差異は認められない。
(10)効果的に弗素イオン導入を窩底象牙質より臨床上実施するには、100μAから200μAまでの通電量が適当であると考える。
(11)これ以上の電流量の応用に際しては、局所麻酔下の適用を必要とし1,000μAまでに止めるべきものではなかろうかと考えられる。
(12)マイオロラジオグラフ上、原生象牙質と補綴象牙質との境界部におけるRadioOpacityは実験群において高度かつ高率に認められた。
(13)補綴象牙質の形成されつつある部位とPSA反応、Alcian blue濃染およびTetracyclin labelingが明らかに一致して現われ、弗素イオン導入群のものが最も高度に認められた。
(14)側実験群(弗素イオン導入群)の急速に形成された補綴象牙質でも原生象牙質とRadiopacityに変化なく、菌細管も明瞭に走行している。対照群では歯細管の不明瞭なものが多数出現した。

象牙質知覚過敏症へのフッ素イオン導入法の基礎的研究

長谷　徹
神奈川歯科大学保存学教室
（指導:長田　保教授）
（受付:昭和60年2月2目）

フッ素イオン導入を施した歯の象牙質内フッ素濃度分布状態について、マイクロラジオグラムおよびEPMAにて観察を行い、またCITPを用い、イオン導入によるフッ素の象牙質通過性に関して検討を加えた。さらに、咬合誘導上要抜去と診断された上下顎第1小臼歯を用い、フッ素イオン導入の歯髄におよぼす影響について病理組織学的検索を行った。以上の実験により以下の結論を得た。

1. マイクロラジオグラムにより観察したところ、1.0mA分ならびに5.0mA分の2%NaFイオン導入では、象牙質のX線透過性に変化をもたらすことはなかった。
2. EPMAによる線分析の結果、5分間の2%NaF局所塗布に比較して、1.0mA分の2%NaFイオン導入は、フッ素の象牙質内浸透性を著しく高めた。
3. 5.0mA分の2%NaFイオン導入では、1.0mA分の通電の場合に比較して、より深部にしかも高濃度のフッ素が浸透することが認められ、フッ素の象牙質浸透量は通電量に依存することが確認された。
4. CITPを用いることにより、1.0mA分の2%NaFイオン導入において、僅かではあるがフッ素が象牙質を通過して歯髄腔に達することが、in vitroの実験で判明した。
5. 1.0mA分の2%NaFイオン導入群において、窩洞につらなる象牙芽細胞層に空胞変性や配列の乱れ、あるいは桿状体の出現を認めたが、これらの組織学的変化は対照とした窩洞形成群ならびに陰通電群と比較してその差を認めず、フッ素イオン導入法は歯髄に対する影響が極めて軽微であることを確認した。

南カリフォルニア州歯科医師会会報、第30巻第9号9月、1962より抄録

弗化物を局所に使用した場合における電位差の影響

（和訳）

・Philip L.Schlegel、A.B、D.D.S

‥Ellery C.Stowell、Ph.D

∴Clinton C.Emmerson、B.S.D.D.S

LosAngeles、California

【摘要】

抜いたばかりの歯牙の表面の隣り合わせた部分に一方は単に弗素化合物を適用しただけ、他方は、1.5Vのプラス電圧をかけて弗化物を使用した。このように処理された表面とこれを囲む弗化を受けないように処理された表面とをPh3.9の乳酸の中に露出してエナメル質の溶解度を調べた。

イオン化された電流を用いることによって今まで行なわれていた局所使用より平均防護効果をSnF_2で70%、NaFで88%あげる事を確認した。

【結論】

単純局所使用によっては弗化物がエナメル質に固着し或いは浸透する量は極めて少ない。故に、より能率的弗化物の定着方法の開発は非常に重要である。イオン導入法は此の問題の解決への大きなステップである。

この方面の研究はまだ始まったばかりであるが、歯科の領域で特に弗化物の使用へのイオン導入理論の応用は良好な基礎を打ち立てたように見える。弗化物の効能の限界がまだ考慮すべき問題であるが、家庭治療にも診療室での治療にも、イオン導入法は現在望み得る最良の方法である。