

개인 트레이를 이용한 불소도포 효과에 관한 실험적 연구

조병근 · 서은주

단국대학교 치과대학 예방치과학교실

색인 : 불소도포

1. 서 론

불소화합물의 치아우식 예방 및 지각과민 둔화 효과에 대해서는 널리 알려져 있다¹⁻⁵⁾. 불소(fluorine)는 무색, 무취의 할로겐족 기체상태의 원소로서 자연 속에서 단독으로는 존재하지 못하고 다른 원소와 화합물(fluoride)을 이루어 존재한다.

불소는 저농도로 음료수나 시럽 또는 정제를 복용하여 장에서 흡수된 후 혈관을 타고 구강 내 치아에 결합되는 불소복용법(systemic fluoride therapy)과 비교적 고농도의 불소화합물을 직접 치아 표면에 발라서 일부가 치아법랑질에 침투되도록 하는 불소국소도포법(topical fluoride therapy)으로 분류된다⁶⁾. 불소 시럽과 정제는 유아들과 산모를 대상으로 투여하기 좋도록 개발되어서 한때는 국내에서도 시판되었다. 상수도수가 불화되어 있지 않은 지역주민과 상

수도수 불화지역이라도 첨가 효과를 위하여 국소도포법을 사용한다⁷⁾.

치과진료실에서 하는 불소도포 방법은 불소 용액을 치아에 직접 바르는 방법과 불소 젤이나 불소 용액을 트레이에 담아서 구강 내에 3~4분간 물고 있게 함으로써 도포하는 방법이 있다. 또한 많은 양의 불소 성분을 치아에 침투시키기 위하여 전극을 이용하여 불소용액을 이온화시킨 다음 치아법랑질에 침착시키는 방법인 불소이온도포법도 개발되어 사용하고 있다⁸⁻¹²⁾.

또한 가정에서 환자 자신이 사용하는 불소는 불소 젤이 주로 사용되며, 이러한 국소도포용 불소 '젤'은 단시간에 높은 농도의 불소를 치아 표면에 도포하는 것이 사용되고 있다¹³⁾.

위와 같이 불소를 환자 자신이 가정에서 도포하는 방법으로는 불소용액 양치를 하는 방법과 트레이를 사용하는 방법으로 매일매일 양치

하는 방법과 일주일에 한 번씩 실시하는 방법 등이 사용되고 있다¹³⁾.

그러나 암 발생 등으로 강한 방사선 치료를 계속 받고 있는 특수 환경에 놓인 환자들에서는 구강건조증 등을 유발시키고, 방사선 조사에 따른 조방랍세포, 조상아세포의 파괴 등으로 산에 대한 탈회가 매우 잘 일어나기에 치아우식 이 동시다발적으로 발생하며, 이러한 환자에 대해서는 특수한 방법의 강력한 불소도포가 필요하다.

이에 저자는 구강암 등으로 방사선 치료를 받고 있으므로 우식이 다발성으로 발생할 우려가 있는 특수 환자에 있어서 이러한 불소도포법을 보다 강력하고 효과적으로 시행하기 위하여 불소도포용 개인 트레이(customized tray)를 특수 제작하고 이를 이용하여 유기불소물 수시간 트레이 장착하여 도포하는 방법과 기존의 전통적인 단순 우식 예방목적의 불소도포 방법을 비교하기 위하여, 발거된 치아에 각각 적용하고, 치아에 산처리 전후의 미세경도의 변화를 비교하여, 다발성 우식증 환자나 방사선 치료를 받는 환자, 신체장애자 등을 위한 새로운 적극적 불소도포법을 제시하고자 한다.

2. 연구제목 및 방법

2.1. 연구재료

1999년 3월부터 2000년 3월까지 을지중앙의료원 치과진료부 교정과에 내원한 환자들에게서 교정치료를 위해 발치한 치아 중 본 실험에 치아가 사용되는 것을 허락한 환자의 치아이며, 건전한 상하악 소구치 40개를 발치된 시기에 상관없이 생리식염수에 보관한 후 실험에 사용하였다. 40개의 치아를 10개씩 표 1과 같이 4개의 군으로 무작위로 나누었다.

표 1. 실험 치아의 분배

군	구분	치아수
I군 (대조군)	처치되지 않은 치아군	10
II군 (APF 도포군)	APF(1.23%)로 도포하는 치아군	10
III군 (이온 도포군)	NaF(2%) 용액으로 전기이온 도포하는 치아군	10
IV군 (실험군)	개인 트레이를 이용하여 SnF ₂ (4%) gel로 불소도포하는 치아군	10

2.2. 연구방법

2.2.1. 모형제작

대조군의 치아를 제외한 각 군의 치아는 모두 5개씩 치과용 석고 위에 식립되었으며 총 6개의 모형을 제작하였다(그림 1).

이온 도포군의 모형은 이온 도포가 가능하도록 모형 아랫부분에 치근이 노출되도록 제작하였다.

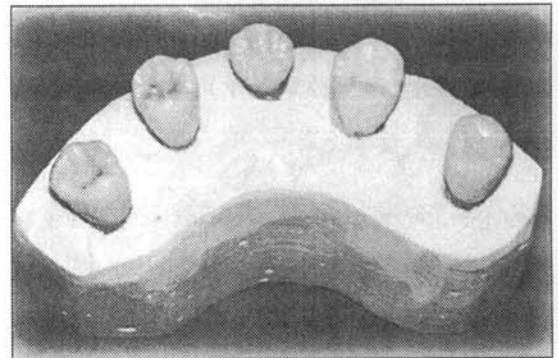


그림 1. 5개씩 치과용 석고 위에 식립된 치아

2.2.2. 자연치의 표면 미세경도 측정

각 군의 치아 모두를 절반만 잘라낸 후, 법랑질부위를 중심으로 3(가로)×3(세로)×2(높이) mm³되게 원형의 고속절삭기하에서 잘라내고, 10×10×5 mm³의 에폭시 레진에 포매하고 silicon carbide paper #600, #1000, #2000으로 각각 표면을 균일하게 연마하여 각 군 10개씩 모두 40개의 시편을 완성하였다.

그 후 Microhardness tester(Shimadzu Microhardness tester, 일제, 그림 2)에 각각의 시편을 올려놓고 표본을 300 g의 압력으로 15초간 자동으로 누른 후 나타난 다이아몬드 형 압흔의 내면 가로 길이와 세로 길이를 측정하고 그에 대한 Microhardness test 공식에 의거하여 표면 미세경도를 계산하고 기록하였다.

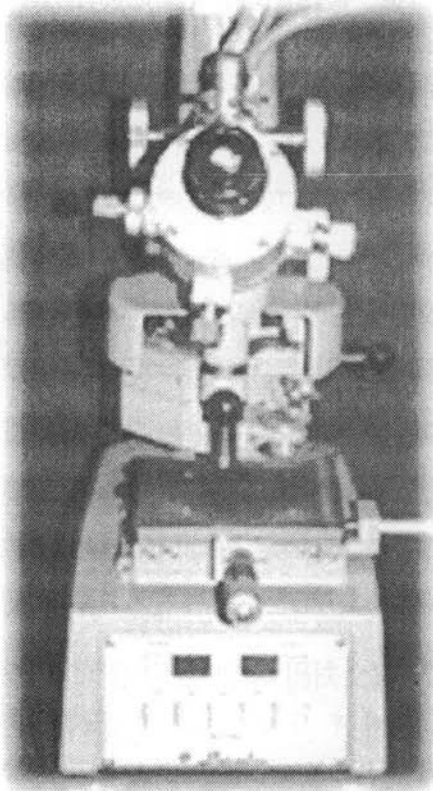


그림 2. Shimadzu Microhardness tester

이때 계산 공식은 다음과 같다.

$$HV = 1854.4 \frac{p}{d^2} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

HV : 비커스 경도

p : 하중 (gram)

d : 압흔에 상하로 가로지른 대각선의 길이(μ)

2.2.3. 불소처치

(1) APF 도포군

불소도포를 위해 자가중합형 레진으로 트레이를 제작하였으며, 트레이에 산성불화인산염(1.23% APF)을 채운 후 치아가 식립된 모형 위에 적용하여 4분간 국소도포를 시행하였다.

국소도포가 끝난 후 과량의 불소 겔을 제거하였으며 1시간이 지난 다음에 생리 식염수로 10분간 세척하였다.

(2) 이온 도포군

자가중합형 레진으로 트레이를 제작하였으며 전류를 흐르게 할 수 있도록 알루미늄 호일을 트레이 바닥에 설치하였다. 트레이에 불화나트륨 용액(2%)을 채운 뒤 이온 도포군 모형 위에 적용하고 이온 도포기를 작동시켜서 4분간 이온 도포를 시행하였다.

이온 도포가 끝난 후 1시간이 지난 다음 생리 식염수로 10분 세척하였으며, 위의 과정을 4회 반복하여 적용하였다.

(3) 실험군

식립된 모형을 알지네이트로 인상채득 후 경석고를 주입하고, 경화된 석고 모형에 보철용 die spacer를 2회 도포하여 약 40 μ m의 공간 제공하고, 석고 모형에서 연질의 재료로 열압축 방식을 이용하여 개인 트레이를 제작하였다.

개인 트레이에 4% 불화 주석 겔을 주입한 후 개인 트레이를 모형에 적용하여 구강압 환자

등에서 방사선 치료를 받고 있는 환자에 대한 강력한 우식 예방 목적으로 불소도포술식 방법에 의거하여 4시간 동안 도포하였다.

도포가 끝난 후 같은 조건인 1시간이 지난 뒤 10분간 생리 식염수에 담궈 세척하였다.

위의 과정을 통상적인 방사선 치료기간인 1주일로 생각하고, 불소도포도 6일간 반복하여 도포하였다.

2.2.4. 불소처치 후의 표면 미세경도 측정

불소 처치가 끝난 각 군의 치아에서 나머지 절반의 치아를 3(가로)×3(세로)×2(높이) mm³가 되도록 원형의 고속절삭기하에서 잘라 내고, 10×10×5 mm³의 에폭시 레진에 포매하고 연마하여 각 군 10개씩 모두 30개의 시편을 완성하였다.

그 후 Microhardness tester에 각각의 시편을 올려놓고 표본을 300 g의 압력으로 15초간 자동으로 누른 후 나타난 다이아몬드형 압흔의 내면 가로 길이와 세로 길이를 측정하고 그에 대한 Microhardness test 공식에 의거하여 표면 미세경도를 계산하고 기록하였다.

2.2.5. 산처치

대조군의 10개의 기존의 시편과 불소처치 후 표면 미세경도를 측정한 30개의 시편을 모두 10% 유산으로 1분간 처치하였다.

2.2.6. 산처치 후의 표면 미세경도 측정

산처치가 끝난 40개의 시편 모두를 Microhardness tester에서 표면 미세경도를 측정하고 기록하였다.

2.2.7. 통계처리

대조군과 APF 도포군, 이온 도포군, 실험군의 표면 미세경도를 통계처리하고 반복 측정자료

의 분산분석(repeated measures ANOVA test) 기법을 이용하여 비교 검토하였다.

각 군의 산처리 전후의 미세경도 변화율을 계산하여 비교하였다.

3. 연구성적

3.1. 자연치의 표면 미세경도

자연치 상태의 평균 표면 미세경도는 대조군에서 74.94 kg/mm², APF 도포군에서 77.62 kg/mm², 이온도포군에서 81.34 kg/mm²이었으며, 실험군에서의 평균 표면 미세경도는 76.71 kg/mm²이었다.

표 2. 자연치의 평균 표면 미세경도

군	평균 표면 미세경도(kg/mm ²)
대조군	74.94±34.21
APF 도포군	77.62±15.13
이온 도포군	81.34±31.89
실험군	76.71±27.68

표 3. 각 군의 자연치 평균 표면 미세경도의 유의성 검정결과

	대조군	APF 도포군	이온 도포군	실험군
대조군	-	-	-	-
APF 도포군	-	-	-	-
이온 도포군	-	-	-	-
실험군	-	-	-	-

** : p<0.01, * : p<0.0

3.2. 불소처리 후의 표면 미세경도

불소처리 후 각 군 치아들의 평균 표면 미세경도는 APF 도포군에서 186.43 kg/mm², 이온도포군에서 221.79 kg/mm²이고 실험군에서의 평균 표면 미세경도는 330.57 kg/mm²이었다.

표 4. 불소처리 후의 평균 표면 미세경도

군	평균 표면 미세경도(kg/mm ²)
(대조군)	(74.94±34.21)
APF 도포군	186.43±53.13
이온 도포군	221.79±187.48
실험군	330.57±139.09

표 5. 각 군간의 불소처리 후 평균 표면 미세경도의 유의성 검정결과

	대조군	APF 도포군	이온 도포군	실험군
대조군		**	.	**
APF 도포군	**		-	**
이온 도포군	.	-		-
실험군	**	**	-	

** : p<0.01 . : p<0.05

3.3. 산처리 후의 표면 미세경도

산처리 후 각 군 치아들의 평균 표면 미세경도는 대조군에서 46.40 kg/mm², APF 도포군에서 140.89 kg/mm², 이온 도포군에서 128.33

표 6. 산처리 후의 평균 표면 미세경도

군	평균 표면 미세경도(kg/mm ²)
대조군	46.40±17.09
APF 도포군	140.89±75.64
이온 도포군	128.33±69.66
실험군	171.63±86.88

표 7. 각 군간의 산처리 후 평균 표면 미세경도의 유의성 검정결과

	대조군	APF 도포군	이온 도포군	실험군
대조군		**	**	**
APF 도포군	**		-	-
이온 도포군	**	-		-
실험군	**	-	-	

** : p<0.01 . : p<0.05

kg/mm²이었으며, 실험군에서의 평균 표면 미세경도는 171.63 kg/mm²이었다.

3.4. 산처리 전후의 표면 미세경도 변화율

자연치아 상태의 표면 미세경도에 대한 산처리 후의 표면 미세경도의 비율의 평균은 대조군에서 66.2%, APF 도포군에서 186.8%, 이온 도포군에서 165.2%이었으며, 실험군에서는 265.3%이었다.

표 8. 산처리 전후의 표면 미세경도 변화율(%)

군	산처리 전후의 미세경도 변화율(%)
대조군	66.2±25.4
APF 도포군	186.8±106.4
이온 도포군	165.2±78.7
실험군	265.3±158.0

4. 증결 및 고안

지금까지 알려진 치아우식증의 예방법 중 가장 효과적이고 실용적이며 경제적인 방법은 음용수의 불소화를 하는 방법이다. 그러나 이러한 방법 말고도 다른 예방법을 찾던 중 40년대 초기에 불소의 농도는 최외곽의 법랑질층에 가장 높다는 사실을 알게 되었다. 이러한 사실에 기반을 두고 법랑질 표면에 높은 농도의 불소용액을 도포하면 법랑질의 구성 성분과 작용하여 충치에 대한 저항력이 있는 조직을 만들 수도 있을 것이라는 가설을 세우게 되었으며, 이러한 가설이 사실과 부합된다는 것이 증명되었다.

치아우식증의 부분적 관리를 목적으로 치아에 국소적으로 고농도의 불소용액을 사용하는 것에 관해서는 많은 연구가 실시되어 왔으며, 이러한 방법을 이용한 처치는 치아의 저항력을 현저하게 증가시켜 결과적으로 치아우식증의

발생을 감소시킨다.

불소의 국소도포는 법랑질 표면에 불소의 침착을 급격히 증가시키며 불소의 많은 양이 불소를 국소도포한 직후에 구강 내로 소실된다. 그러나 어떤 종류의 불소는 법랑질 표면에 더 견고하게 결합되어 어느 정도 오랫동안 법랑질 표면에 남아 있게 된다. 이렇게 법랑질에 오랫동안 남아 있는 불소가 충치에 대한 법랑질의 저항력을 증가시키는데 관여한다.

기본적으로 불소를 국소도포하는 방법은 다음과 같이 두 가지로 분류할 수 있다. 불소용액을 이용하는 방법과 젤을 이용하는 것이다.

불소용액을 이용하는 방법은 치아를 완전하게 건조시킨 후 면봉으로서 불소용액을 치아에 도포하는 것이고, 젤 형태를 이용할 경우는 플라스틱으로 된 받침기구(tray)를 이용하여 도포하는 것이다.

불소국소도포용으로 개발된 불화물은 불화나트륨, 불화석, 산성불화인산염 등이 있다. 불화나트륨은 고운 분말로 되어 있어 적정량의 증류수를 타서 사용한다. 일반적으로 전문가 도포시에 2.0%의 농도로 만들어 사용한다. 불화석은 입자가 비교적 굵은 분말형태로 되어 있거나 소량으로 나누어져서 capsule의 형태로 시판된다. 보통 아동에 있어서 8.0%의 용액도포가 권장되며, 성인에게는 10.0%의 농도로 사용한다. 산성불화인산염은 일반적으로 용액이나 젤 형태로 되어 있고, 비교적 안정하여 항상 사용할 수 있다. 적정 농도는 1.23%로 사용한다.

또한 이러한 용액이나 젤 도포의 방법 외에 전기자극에 의한 불소국소도포법도 많이 사용된다. 이온도입(iontophoresis) 방법은 일반의료 분야에서 약물이나 국소마취제를 효과적으로 신체에 투입하기 위하여 개발된 방법으로 용액 속에서 환자의 신체에 약한 정전기를 흘리며 불소용액을 치아에 도포하면 더욱 많은 양의 F-

이온이 치아에 도포될 수 있다는 이론적 근거로 이러한 시술이 개발되어 사용되고 있다.

불소의 중독작용을 언급하면서 Rohine¹⁴⁾은 산업병 내지는 직업병이라고 규정한 바 있다. 빙정석(cryolite)을 주로 다루는 공장 직공들을 대상으로 세밀한 조사를 실시하여 하루에 20~80 mg의 불소를 함유한 대기중에 노출하면서 10~20년간을 생활한 사람들은 골경화증(osterosclerosis), 가이골증(exostosis) 및 인대의 석회화가 일어난다고 하였다. 이렇게 다량의 불소를 오랫동안 섭취하였을 때에 나타나는 위해작용은 골격조직에 국한된다. 다량의 불소를 오랫동안 섭취할 경우에는 골질의 빈도가 높아진다.

다량의 불소를 여러 번 반복해서 섭취할 경우에는 신장에 이상을 초래하는 수가 있으며, 100 ppm 이상의 불소를 6개월 동안 자주 섭취시킬 경우 콩팥의 노폐물 배설작용에 이상을 초래한다.

불소의 급성중독시에는 처음에는 째째하며 비누냄새 같은 것이 나고, 다음에는 입 전체가 마비상태가 오며, 계속해서 속이 메스꺼우며, 구토와 설사 및 심한 복통을 초래한다. 심한 중독을 일으킨 사람들은 얼굴 색이 파래지고 맥박이 약해지면서 호흡수가 감소되고 cyanosis을 일으키면서 collapse에 빠진다. 불소의 치사량은 2,500 mg에서 5,000 mg으로 알려져 있다.

최근에 두경부 암종 환자에서 방사선 치료를 계획하게 되면, 방사선 치료 전에 치과에 내원시켜 철저한 구강관리를 해주고, 방사선 치료 후 발생할 수 있는 합병증 등을 예방하기 위한 노력 등이 보고되고 있다. 그 중 fluoride carrier를 제작하여 불소도포를 하여 줌으로써 방사선 치료에 따른 합병증을 줄여주는 시도가 이루어지고 있다^{15~17)}. 즉 구강암 등으로 방사선 치료를 받거나 다발성 우식이 확실하게 예견되는

장기 입원환자에 있어서는 개인 치열에 적합한 트레이를 특수 제작한 후에 불소 젤을 넣고 치아에 끼워 부착시킨 다음 3~4시간 동안 장착시켜 생활함으로써 보다 많은 양의 불소가 치질과 결합하도록 하는 방안이 대두되고 있다.

저자는 구강암 등으로 방사선 치료를 받음으로써 야기될 수 있는 치아우식의 발생을 억제할 목적의 특수 환자 구강건강관리에 사용되는 fluoride carrier와 같은 개인 트레이를 만들어 강력한 특수환자용 불소도포를 시행하여 기존의 일상의 불소국소도포법들과 그 효과를 비교하고자 하였다.

자연치 상태의 평균 표면 미세경도는 대조군에서 74.94 kg/mm², APF 도포군에서 77.62 kg/mm², 이온 도포군에서 81.34 kg/mm²이었으며, 실험군에서의 평균 표면 미세경도는 76.71 kg/mm²로 각 군간에 유의한 차이는 나타나지 않았다.

불소처리 후 각 군 치아들의 평균 표면 미세경도는 APF 도포군에서 186.43 kg/mm², 이온 도포군에서 221.79 kg/mm²이고, 실험군에서의 평균 표면 미세경도는 330.57 kg/mm²로 나타나, APF 도포군과 실험군은 대조군의 평균 표면 미세경도에 비하여 많은 유의한 차이를 나타내었으며($p < 0.01$), 이온 도포군도 대조군에 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 불소 처리한 각 군간에 있어서는 APF 도포군과 실험군에서만 유의한 차이가 나타났다($p < 0.01$).

산처리 후 각 군 치아들의 평균 표면 미세경도는 대조군에서 46.40 kg/mm², APF 도포군에서 140.89 kg/mm², 이온 도포군에서 128.33 kg/mm²이었으며, 실험군에서의 평균 표면 미세경도는 171.63 kg/mm²으로, 대조군에 대해 APF 도포군, 이온 도포군, 실험군 모두 유의한 차이를 나타내었으며($p < 0.01$), APF 도포군, 이온 도포군, 실험군간에는 유의한 차이를 나타내지

않았다.

자연치아 상태의 표면 미세경도에 대한 산처리 후의 표면미세경도의 비율의 평균은 대조군에서 66.2%, APF 도포군에서 186.8%, 이온 도포군에서 165.2%이었으며, 실험군에는 265.3%로 실험군에서의 산처리 후의 표면 미세경도가 가장 큰 것으로 나타났다.

개인 트레이를 이용하여 불소 젤을 도포하는 방법이 기존의 불소 젤 도포나 불소이온 도포에 비하여 효과가 탁월하며, 이는 구강암 등으로 방사선 치료를 받거나 지체장애 등으로 다발성 우식이 예견되는 환자에서는 통상적인 방법의 불소도포보다 방법도 더욱 적극적이고 횟수도 더 많이 시행하는 특별 관리가 도입되어야 할 것으로 생각되었다.

이번 실험은 단순히 치아의 표면 미세경도만을 가지고 불소도포의 효과를 측정하였으므로, 추후에 다른 방법으로 효과를 측정하는 실험과 임상실험 과정을 통하여 개인 트레이를 이용한 불소 젤 도포의 효과를 확인하여, 다발성 우식 증환자나 방사선 치료를 받는 환자, 신체장애자 등에 있어서 효율적인 구강관리 방법으로서 특수 불소국소도포 방법이 개발되고 제시됨으로써 이들의 우식발생 예방에 응용될 수 있도록 하여야겠다.

5. 결 론

저자는 새롭게 고안한 개인 트레이를 이용한 불소도포법과 기존의 전문가 불소도포법의 효과를 비교하고자, 40개의 발거된 치아를 가지고 일반인을 위한 통법의 불소도포법과 특수환자를 위한 특별방법의 불소도포법을 적용한 후 불소처리 전, 불소처리 후, 산처리 후의 표면 미세경도를 측정하여 비교, 검토한 결과 다음과

같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 각 군에서 발거상태에서 자연치의 표면경도의 평균은 비슷하게 나타났다.
2. 불소도포 후 표면경도는 개인 트레이를 이용한 불소도포군에서 가장 높았으며 ($330.57 \pm 139.09 \text{ kg/mm}^2$), 전기이온 도입법을 이용한 불소도포군 ($221.79 \pm 187.48 \text{ kg/mm}^2$), APF를 이용한 불소도포군 ($186.43 \pm 53.13 \text{ kg/mm}^2$)의 순이었으며, 개인 트레이를 이용한 군과 APF를 이용한 불소도포군에서만 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.01$).
3. 산처리 후 표면경도는 APF를 이용한 불소도포군, 이온 도입법을 이용한 불소도포군, 개인 트레이를 이용한 불소도포군 모두가 대조군에 비해서 우세하였다 ($p < 0.01$).
4. 산처리 후 표면 미세경도에서 APF를 이용한 불소도포군 ($140.89 \pm 75.64 \text{ kg/mm}^2$), 이온 도입법을 이용한 불소도포군 ($128.33 \pm 69.66 \text{ kg/mm}^2$), 개인 트레이를 이용한 불소도포군 ($171.63 \pm 86.88 \text{ kg/mm}^2$) 간에는 유의 할만한 차이는 없었다.

참고문헌

1. A consideration of the possible causes of dental hypersensitivity : Treatment by a strontium ion dentifrice. *Periodontics* 1967; 5:318.
2. The effectiveness of a sodium monofluorophosphate dentifrice on dental hypersensitivity. *J Periodontol* 1969; 42:30
3. Use of sodium fluoride for desensitizing dentine. *J Am Dent Assoc* 1943;

30:1372.

4. Dentin hypersensitivity-A review. *J Clin Periodontol* 1983; 10:341-350.
5. Clinical features of hypersensitive teeth. *Br Dent J* 1987; 62(7).
6. 김종배, 최유진, 문혁수 외 4인. 공중구강보건학. 8판. 고문사, 2000:78-93.
7. 김종배, 최유진, 백대일, 신승철, 김동기. 임상예방치학. 2판, 이우문화사, 1994:196-230.
8. Iontophoretic application of fluoride by tray techniques for desensitizing multiple teeth. *J Am Dent Assoc* 1981; 95:50.
9. Reduction of Sensitivity by electrophoresis. *J Dent Child* 1962; 4:225.
10. Experiment and applied study in electrosterilization. *Dent Cosmos* 1992; 73:147.
11. 수종의 불소이온도입기계를 이용한 치아 법랑질 불소도포 효과에 관한 X-선 회절적 비교연구. *임상의학* 1990; 36(5)
12. 신승철, 조응휘, 정영복. 이온도입법을 이용한 치아의 불소도포효과에 관한 임상적 연구, *대한치과의사협회지*, 1989; 27(1).
13. 박기철, 신승철, 김동기 외 6인. 미래지향적인 예방치과학. 정문각, 1997:305-322.
14. Rohoine K. Fluorine intoxication, London:H.K.Lewis and Co., 1937.
15. Rothwell BR. Prevention and treatment of the orofacial complications of radiotherapy. *JADA* 1987; 114:316-322.
16. Lowe O. Pretreatment dental assessment and management of patients undergoing head and neck irradiation. *Clin Prev Dent* 1986; 8:24-30.

17. Mealey B, Semba SE, Hallmon WW. The head and neck radiotherapy patient. Part 2 Management of oral complications. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15:442-458.

Abstract

The study of the fluoridation effect via individual tray compared with other methods

Byeng-Ken Cho, Eun-Ju Seo

Dept. of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Dankook University

Key Words : fluoride

The purpose of this article was to compare the fluoridation effect via individual tray with other professional methods. In order to compare the fluoridation effect, 40 extracted human teeth were divided into 4 groups (each group was composed of 10 teeth) and the surface hardness of each group was tested in untreated, after fluoridation, after fluoridation and etching by 10% lactic acids.

group I: no fluoridation (control)

group II: fluoridation with 1.23% APF

group III: fluoridation by iontophoresis with 2% NaF

group IV: fluoridation by individual tray with 4% SnF₂ gel

Surface hardness was measured with Micro hardness tester (Shimadzu Co. Japan). Data analysis was conducted using the repeated measures ANOVA test.

The results were as follows:

1. Four tested groups demonstrated nearly the same SMH in extracted state.
2. The SMH after fluoridation showed 330.57 ± 139.09 kg/mm² in group IV, 221.79 ± 187.48 kg/mm² in group II, 186.43 ± 53.13 kg/mm² in group III. So the SMH of group IV, II were significantly increased ($p < 0.01$).
3. The SMH of group II, III, IV after acid etching was higher than the control group ($p < 0.01$).
4. The SMH between group II, III, and IV after acid etching was not different significantly.