

지각과민증에 대한 미세결정형 수산화인회석 함유 치약의 임상적 효과

· 박준봉 · 권영혁 · 허 익 · 정종혁

경희대학교 치과대학 치주과학교실

I.

치아의 지각과민증은 외부환경변화에 대한 정상적인 반응이며 건강한 치아에는 나타나지 않는 감각자극에 대한 과민한 반응이다¹⁾. 이는 법랑질 결손부나, 화학적 또는 온도, 접촉, 삼투압 자극의 반응에 의하여 노출된 상아질에서 나타나는 일시적인 동통 반응이다. 또한 신속히 발현되는 짧고 예리한 동통을 동반하며²⁾ 질병이라고 하기 보다는 복합적인 증상으로 환자들이 치과치료를 받기 위해 병원을 찾는 주된 이유 중 하나이다¹⁾.

법랑질 손상이나 치은퇴축으로 인한 상아질 노출은 성인에게서 나타나는 흔한 증상으로 치근 우식증과 상아질 과민증을 야기한다. 법랑질 손상은 습관이나 악습관에 의한 교모, 식품과 칫솔질에 의한 마모, 환경과 산에 의한 침식에 의해 야기된다. 치은퇴축은 원인이 다양하여, 치주질환, 칫솔질, 습관에 의한 만성적 외상, 그리고 치주수술 등이 있다. 상아질 노출은 법랑질 손상과 치은퇴축 즉 치주조직의 손상에 의해 야기되고, 노출된 상아질을 통해 여러 가지 자극이 전달된다. 상아질 지각과민증은 병력 청취와 함께 임상적, 방사선학적 검사를 통한 확진이 필요하다¹⁾. 치아의 균열과 치아와 수복물의 파절, 치아

우식증, 수복물 장착 후의 일시적인 치아과민과 감별진단이 필요하다³⁾.

지각과민증의 치료는 노출된 상아세관의 부분 또는 전체의 폐쇄, 혹은 상아모세포 하층의 치수신경말단을 탈감작시키는 것이다⁴⁾. 치료의 초점은 상아질 노출을 방지하고⁵⁾, 외부자극과 치수사이의 차단벽을 형성하여 자극전달을 감소시키는 것으로⁶⁾ 여러 가지 물질을 상아질 표면에 도포하는 것이 제안되었다.

불소를 이용한 상아질 지각과민증의 완화효과에 대한 연구는 Lukomsky(1941)⁷⁾가 불소자체를 상아질에 적용하는 것을 제안하였고 Hoyt와 Bibby(1943)⁸⁾, 그리고 Minkov 등(1975)⁹⁾은 sodium fluoride를 치아에 적용하였고, Miller등(1969)¹⁰⁾과 Zinner등(1977)¹¹⁾은 stannous fluoride를 이용한 연구를 시행하였다. 또한 potassium oxalate를 이용하여 입자가 큰 불용성 염을 형성시키는 연구도 있었다³⁾. 한편 calcium compound인 calcium hydroxide^{12,13)}나 dibasic calcium phosphate¹⁴⁾를 이용한 연구들도 보고되었다. strontium chloride에 대한 연구는 Minkoff와 Axelrod(1987)¹⁵⁾에 의해 실시되었고, strontium은 상아질에 친화성이 있어 유기결합조직과 상아세관물기에 흡착되고 특히 석회화된 조직에 흡착되며¹⁶⁾ strontium apatite

교신저자 : 박준봉, 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 치과대학 치주과학교실, 우편번호 130-702
E-mail : jbpark@khu.ac.kr

complex를 형성한다¹⁷⁾고 하였다.

치약은 지각과민완화효과를 가진 약제를 해당치아에 도포하기 위하여 치약을 사용하는 방법으로 strontium chloride^{18,19)}, potassium nitrate²⁰⁻²⁴⁾, dibasic sodium citrate^{6,11,25)} 등의 첨가가 있다. 이러한 치약의 구성성분은 상아세관을 폐쇄할 수 있고²⁶⁾ 지속기간은 4주에서 12주로 다양하다²⁷⁾고 하였다. Addy 등(1987)²⁸⁾은 치약속의 미세한 마모제 입자들이 상아세관을 폐쇄하여서 지각과민증을 완화시킨다고 하였다.

치약은 사용이 쉽고 가격도 비싸지 않으며 현실적으로 널리 이용될 수 있는 방법이다.

Wannenmacher(1973)²⁹⁾는 약용치약에 함유된 미세결정형 수산화 인회석과 magnesium carbonate, potassium sulphate, sodium chloride, sodium hydrogen carbonate가 상아세관의 폐쇄와 함께 치은과 구강점막의 국소적 탈수효과 및 조직의 탄력성을 유지시켜 준다고 하였다. 김 등(1984)³⁰⁾은 4주 동안 9% 미세결정형 수산화인회석 함유치약을 임상적으로 비교 연구하여 지각과민증 완화 효과가 통계학적으로 유의하게 높았으며 4주에 더 효과가 우수함을 보고하였다. 임등(1993)³¹⁾은 수산화인회석함량을 19%로 증가시켜서 치주질환 치료 후의 환자에게 4주 동안 비교 연구하여 효과가 우수함을 보고하였다. Barone과 Malpassi(1991)³²⁾는 15% 수산화인회석 함유 젤을 사용하여 효과가 있음을 보고하였다.

수산화인회석 함유 치약에 대한 연구는 실험군과 대조군의 비교 연구로 효과가 입증되었지만 즉각적인 효과 또는 4주 이하의 비교적 짧은 기간의 연구만 보고되었다. 그리고 약용치약에 대한 위약효과기간이 6주라는 보고가 있어³³⁾ 8주 이상³⁴⁾의 긴 연구결과가 필요하다고 할 수 있다. 그리고 냉자극, 압축 공기 자극, 촉각자극 등의 다양한 자극에 대한 각각의 완화효과에 대한 객관화가 부족하였다.

따라서 수산화인회석 함유 치약 사용시 임상적 지수변화를 치약 사용전후로 나누어 알아보고, 여러 가지 자극에 대한 완화효과와 자극간의 기간과 사용

에 대한 차이를 VRS(verbal rating score)³⁵⁾를 이용하여 객관화하여 평가하고자 하였다. VAS(visual analogue scale)³⁶⁾ 측정을 통해 환자의 주관적 만족도도 알아보고자 하였고, 또한 기간을 8주로 이전의 연구^{30,31)}들보다 연장하여 장기간의 지각과민완화 및 소실 효과를 비교 관찰하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1.

경희대학교 치과대학 부속 치과병원 치주과에 내원한 환자 중 치아의 지각과민증을 호소하는 환자 44명(남자 20명, 여자 24명)을 대상으로 이들의 연령 분포는 26세에서 71세로 평균 연령은 47.4±11세(남자 26세-71세, 여자 26세-69세)였다. 대상치아는 70개이고 치아우식증이나 치아과절이 없으며 대상부위는 협, 설, 치간부로 나누어 74부위였다. 대상자는 전신질환이 없고 흡연율은 37%였고 평균 칫솔질 회수는 1일 2.7회였다.

2. 연구방법

연구대상자는 소정의 기록부를 이용하여 아래와 같이 분류 기록하였다.

초진시 임상지수 측정 후 칫솔질 교육을 시행하였고 2주 후를 실험기준점(Baseline)으로 하여 임상지수 측정 후 수산화인회석 함유치약을 사용하여 1일 2회 조식으로 Modified Bass법을 사용하여 칫솔질하게 하였다. 치약사용 후 2주, 4주, 8주 후 재내원하여 측정하였다.

1)

① 치태지수(plaque index, PI)³⁷⁾

Silness & Løe, 1964

0: 치태가 부착되어 있지 않은 상태

1: 치은변연에 부착된 치태로서 탐침소자로 치면을 긁어보아 확인할 수 있는 상태

Table 1. Distribution of sensitive area

Area	Molar	Premolar	Anterior	Total
Upper	23(32.86%)	17(24.29%)	4(5.71%)	44(62.85%)
Lower	11(15.71%)	5(7.14%)	10(14.29%)	26(37.14%)
Total	34(48.57%)	22(31.43%)	14(20.00%)	70(100%)

- 2: 치은변연을 따라 육안적으로 확인할 수 있는 정도로 과량의 치태가 부착되어 있고 치아사이에는 치태가 없는 상태
 3: 치은변연에 많은 양의 치태가 침착되어 있고 치간 사이에는 치태로 채워져 있는 상태

② 치은염지수 (gingival index, GI)³⁸

Löe & Silness, 1963

- 0: 정상치은
 1: 경한 염증, 경미한 색조 변화, 가벼운 부종, 치주탐침에 의한 출혈성향이 없는 경우
 2: 중증 염증, 발적, 부종, 치은의 색조변화, 치주탐침에 의한 출혈
 3: 심한 염증, 상당한 발적과 부종, 궤양이 있으며 자발적인 출혈이 있는 경우

③ 치주낭깊이 (probing depth, PD)

치주낭 기저부에서 치은연까지 치주낭 측정기를 이용하여 20-30g 크기로 측정하였다.

2)

- ① 냉자극: 1ml의 주사기에 4℃의 냉수를 1-2방울 떨어뜨린다.
 ② 압축공기 자극: unit chair air syringe로 피검치아에서 약 1cm떨어져서 1-2초간 30psi의 압축공기 자극을 가한다.
 ③ 촉각자극: 날카로운 탐침소자의 침부를 이용하여 가볍게 긁는다.

자극완화효과는 VRS(Verbal Rating Scale)³⁵⁾

을 이용하여 기록하였다.

- 0: 특별한 동통이나 불편감이 없다.
 2: 미약한 불편감을 느낀다.
 4: 약간의 동통을 느낀다.
 6: 자극을 가하는 동안 심한 동통을 보인다.
 8: 자극을 가하는 동안과 가한 후에도 심한 동통을 보인다.

3) 지각과민 억제효과

환자의 주소를 평가하여 3단계로 분류하여 평가한다.

C(Complete): 지각과민 소실

F(Fair): 지각과민 경감

N(None): 변화 없음

4) VAS(Visual Analogue Scale)³⁶⁾

환자의 만족도를 10cm선에서 표시하게 하여서 0에서 100까지 수치화하였다.

- 5) 통계분석은 Paired t-test와 ANOVA를 이용하여 자극완화효과 및 지각과민 억제효과의 유의성 검정을 위해서 Paired t-test를 하였고 각각의 자극간의 차이에 대한 상관관계를 검사하기 위하여 ANOVA를 사용하였고 유의수준은 p<0.05로 하였다.

III.

1. 분포

상악이 62.85%, 하악이 37.15%로 하악에 비해 상악이 현저히 높았으며 대구치 48.57%, 소구치

Table 2. Changes of Clinical indices and probing depth

	PI	GI	PD
B-before	1.35±0.77	1.19±0.75	2.86±1.37
Baseline	1.32±0.96	0.96±0.75	2.89±1.51
2wks	0.92±0.83	0.83±0.79	2.63±1.27
4wks	0.93±0.93	0.75±0.75	2.37±1.19
8wks	0.88±0.90	0.64±0.81	2.28±1.19

Table 3. Changes of stimulus response

	Cold	Compressive air	Tactile
B-before	4.16±2.07	3.91±2.04	3.05±2.24
Baseline	4.05±1.89	3.39±1.95*	2.86±2.22
2wks	3.50±1.90*	2.82±1.86*	2.58±2.27*
4wks	2.99±1.83*	2.27±1.70*	1.85±1.81*
8wks	2.18±1.67*	1.50±1.62*	1.41±1.64*

(*: statistically significant, p<0.05)

Table 4. Comparison of stimulus response changes: Use, Duration

	B-before-Baseline	Baseline-2wks	Baseline-8wks
Cold	0.11±1.22	0.55±1.20*	1.88±1.71*
Compressive air	0.51±1.21*	0.57±1.02*	1.80±1.72*
Tactile	0.19±0.90	0.28±0.94*	1.40±1.71*

(VRS, *: statistically significant, p<0.05)

31.43 % 전치 20.00%순이었다(Table 1). 협측이 74부위 중 49부위로(66.2%) 치간부 16부위(21.62%), 설측부 9부위(12.16%)보다 높음을 알 수 있었다. 치은퇴축의 평균량은 2.08±1.00mm였으며 치경부 마모증은 43.24%였다.

2. 및 치주낭 깊이

치태지수, 치은염지수, 치주낭 깊이(PI, GI, PD)는 칫솔질 교육 후인 기초선부터 개선되었다. 그 후 시간경과에 따라 향상됨을 알 수 있었다(Table 2).

3. 자극완화효과

지각과민증상은 냉자극(4.16)에서 가장 예민했으며 압축공기자극(3.91), 촉각자극(3.05) 순이었다. 완화효과는 초진에서 칫솔질교육만으로도 약간의 향상을 보였으나 치약 사용 후에는 3가지 자극 모두에서 2주, 4주, 8주 모두 통계학적으로 유의있게 효과의 향상을 보였다(Table 3).

사용기간에 따른 완화효과는 2주 동안 초진(B-before)과 baseline사이, 즉 칫솔질 개선으로는 압축공기 자극만 통계적으로 유의하였으나 치약을 사용한 baseline에서 2주 후에는 3자극 모두 통계

Table 5. Comparison of stimulus response changes: Recession(Difference between baseline and 8weeks)

Recession(mm)	cold	Compressive air	tactile
0	1.75	2.00	0.00
1	1.92	2.15	1.15
2	2.09	2.06	1.74
3	1.41	1.41	1.18
4≤	2.00	1.67	2.33

Table 6. Desensitizing effect per subject

	Number				Percent(%)			
	Baseline	2wks	4wks	8wks	Baseline	2wks	4wks	8wks
c	0	1	3	13	0.0	2.3	6.8	29.5
f	19	31	30	25	43.2	70.5	68.2	56.8
n	25	12	11	6	56.8	27.3	25.0	13.6
Effect	19	32	33	38	43.2	72.8	75.0	86.4
Non-effect	25	12	11	6	56.8	27.3	25.0	13.6

(c:complete, f:fair, n:none, Effect:c+f, Non-effect:n)

학적으로 유의수준으로 향상되어 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$). 또한 그 효과는 8주까지 차이가 유지되었다(Table 4).

3가지 자극인 냉자극, 압축공기자극, 촉각자극에 대한 종류에 따른 효과는 서로 차이가 없었다.

치은퇴축에 따라서는 각 자극에 대한 반응의 변화 양상이 치은퇴축의 길이에 관계없이 나타났다(Table 5).

4. 억제효과

환자의 주소를 complete, fair, none 3단계로 나누어 전체적인 완화효과를 baseline부터 2주 간격으로 8주까지 조사하여 분류 평가하였다.

지각과민억제 효과(complete+fair)는 baseline

인 칫솔질 교육 후 약간의 개선양상을 보였고(43.2%), 2주(72.7%), 4주(75.0%), 8주(86.4%)동안 효과가 인정되었고, 치약사용 전(43.2%)에 비해 많이 향상되었다. 특히 지각과민 소실(complete)이 인정되는 경우는 baseline에서는 없었으나 2주에서 2.3%, 4주에서 6.8%, 8주에서 29.5%로 4주에 비해 8주후 많이 향상되었다(Table 6).

5. VAS(Visual Analogue Scale)

VAS는 10cm 선에다 표시를 하여서 환자의 지각과민완화에 대한 만족도를 점수화하였다.

baseline에서는 41.08이나 2주 50.22, 4주에 54.46, 8주에 58.20으로 연구기간 내에 계속 증가하였다(Table 7).

Table 7. Changes of Visual Analogue Scale(VAS)

	Baseline	2wks	4wks	8wks
VAS	41.04±22.25	50.22±20.17	54.46±18.48	58.20±19.67

IV. 및 고찰

지각과민증의 발현빈도는 8-35%⁷⁾로 20세에서 40세 사이에서 많이 발생한다. 주로 20, 30대에서 발생하며 남녀차이는 통계학적으로 유의성 있는 차이가 없다고 하였다³⁹⁾. 나이드 사람이 노출된 상아질의 양은 많으나 증상을 덜 호소하는 이유는 상아세관에 무기질이 침착하고 비어있는 세관의 수가 감소하고 수복상아질의 증가로 치수강의 크기가 감소하며, 치수의 혈관공급 및 신경섬유의 수가 감소하기 때문이다⁴⁰⁾.

이번 연구에서는 평균나이가 47.4세로 다소 높았는데, 이는 치주 치료를 받기 위해 내원한 환자 중 과민증을 호소하는 환자를 대상으로 조사해서인 것 같다. 이번 연구에서는 협축이 66.2%로 가장 높게 나타났다. 이는 이전의 연구³⁹⁾와 비슷한 결과로 칫솔질에 의한 치경부 마모와 치은퇴축 때문인 것 같다. Orchardson과 Collins(1987)⁴¹⁾은 지각과민을 호소하는 환자의 68%가 심한 치은 퇴축이 있고, 25%가 마모, 교모, 침식의 증상을 가지고 있다고 하였다. 이번 연구에서는 치은퇴축은 평균 2.08mm였으며 마모율은 43.24%였다.

Graf와 Galasse(1977)³⁹⁾, Orchardson(1987)⁴¹⁾ 등은 소구치, 견치 부위가 지각과민증상이 나타나는 호발 부위라고 하였으나 김 등(1984)³⁰⁾, 임 등(1993)³¹⁾은 호발 부위가 대구치, 소구치, 전치 순이라고 하였다. 이번 연구에서는 대구치, 소구치, 전치 순이었으며, 이는 모든 노출된 상아질이 지각과민을 호소하는 것이 아니며 칫솔질에 의한 치은 퇴축이나 마모가 지각과민을 야기하기도 하지만, 치태 조절이 잘 안되는 대구치부에서는 오히려 치태의 역할이 크기 때문이다.

지각과민의 원인은 국소적 치수염증, 치태와 칫솔질, 식이습관 3가지로 나눌 수 있다⁵⁾. 자극에 대한 빠른 반응과 자극소실 후 동통의 지속은 치수의 염증변화 때문이며⁴²⁾, 열려있는 상아세관으로 치면에 축적된 박테리아가 들어가 치수에 도달하여 독소가 치수로 퍼져서 염증반응을 일으킨다. 또한 hista-

min, kinins, prostaglandin 등의 mediator의 축적에 의해 동통의 역치가 낮아지게 된다⁴³⁾.

원인 요소로 치태의 역할은 아직까지 결론이 나지 않았다¹⁾. 견치와 제1소구치가 지각과민증의 빈도가 높으나 치태지수가 제일 낮는데, 심한 칫솔질이 치은퇴축과 지각과민증을 야기할 수 있기 때문이다⁴⁰⁾. 반면 치태 자체가 지각과민증을 야기하지 않고 동통에 대한 자극으로 작용하지 않더라도 노출된 치근표면이 적절히 치태조절이 되지 않으면 지각과민을 호소하게 된다⁴⁴⁾. 노출된 상아질의 타액과 치태에 의한 박테리아 오염이 지각과민증과 관련이 있다고 하였다⁴⁴⁾. 타액은 calcium과 phosphate이온을 함유하고 있어서 노출된 상아세관에 무기물을 침착시킨다. 그러나 치태의 존재는 이 과정을 방해하여 치태세균이 형성한 산에 의해 침착물이 용해되어 세관이 열리게 된다³⁾. Hiatt와 Johansen(1972)²⁵⁾은 효과적인 치태조절이 되는 환자들은 지각과민증을 덜 호소하고 오히려 치근표면이 치태로 덮히게 되는 경우 더 지각과민증이 심하다고 하였다. 재발 또한 구강위생 관리가 잘 안되는 경우 특히 높다고 하였다. 지각과민증이 있는 경우 그 증상 때문에 구강위생관리를 소홀히 하게 되고 이로 인해 치주 질환이 생기면서 치은 퇴축이 일어나고 결국 더 증상이 심하게 되는 과정을 되풀이하게 되는 것이다⁴¹⁾.

식이 습관이나 식품의 영향도 큰데, 산성을 띠는 음식들은 도말층을 제거하여 상아세관을 열어서 지각과민을 일으킨다⁴⁵⁾고 하였다.

도말층은 마모나 교모를 포함한, 상아질에 적용된 기계적 영향으로 생성된다²⁶⁾. 치근활택술⁴⁵⁾이나 연마^{26,31)}에 의해 구강내 노출되었던 상아질 표면이, 미세결정의 도말층에 의해 덮히게 되어, 칫솔제거술이나 치근활택술 직후에는 시린 증상이 나타나지 않는다³⁾. Pashley 등(1987)⁴⁶⁾은 tooth pick이나 orange-wood stick으로 문지른 경우 생성된 도말층에 의해 상아세관이 부분적으로 폐쇄되어 50-80%의 액체가동이 감소한다고 하였다. 도말층으로 덮힌 상아질은 전도율이 떨어져 열려있는 상아세관보다 상대적으로 덜 시리다³⁾. 그러나 도말층은 두께가 얇고 산성인 치

태에 의해 용해되면 다시 증상이 나타나게 된다³⁾.

따라서 치료는 상아세관의 폐쇄를 위해 노출된 상아질에 도말층을 형성하는 것³⁾과 자극을 통한 이차 상아질 형성, 치관주위 상아질폐쇄(수복상아질), 세관내 유체이동 감소에 초점을 두어야 한다. 노출된 치근표면을 연마하여 도말층을 형성하고, 세관내 불용성 염을 침착시키는 약제를 국소적으로 적용하거나 레진이나 접합제등을 이용하여 세관내 침착시키거나 세관을 막는다³⁾.

Brännström(1979)⁴⁷⁾은 세관을 막는 것이 박테리아 독소가 치수에 도달하는 양을 감소시켜 염증반응이 감소하고 방어 장벽으로 3차 상아질을 형성하도록 자극한다고 하였다. Mjor(1972)⁴⁸⁾는 치수의 자극을 줄이기 위해 불규칙한 2차 상아질을 만드는 것보다 상아질 투과성을 감소시키는 방향으로 치료해야 한다고 하였다.

자극에 대한 반응 연구시 자극의 적용은 정량적이어야 하고 재현이 가능해야 하며 치수 동통보다는 상아질 동통을 찾아내야 하며 각각의 자극은 다른 자극을 방해하면 안된다³³⁾. 하나의 자극만으로 진단을 내릴 수 없으며 환자의 기왕력이나 다른 자극에서의 반응을 토대로 평가해야 한다¹²⁾.

이번 연구에서 자극에 대한 반응은 냉자극에서 가장 심하게 나타났고 그 다음으로 압축공기자극, 촉각 자극 순으로 나타났다. 여러 연구^{3,19,34,49)}에서 냉각이 가장 강한 자극이라고 하였고, Uchida 등(1980)¹⁹⁾은 20°C의 차가운 물로 행구는 경우 심하게 나타나며 Collins등(1984)⁴⁹⁾, Tarbet등(1979)³⁴⁾은 unit air syringe로 70°F의 공기를 1초간 분사했을 때, 심하게 나타난다고 하였다.

Ong과 Strahan(1989)⁶⁾은 dental unit의 triple syringe를 이용하여 24.5±1.5°C로 치아에서 1cm 떨어져 1초간 공기를 분사하는 실험을 하였다. 압축공기를 통한 기계적 자극은 탈수에 의한 동통과 세관내 빠른 액체이동을 야기한다. 촉각자극은 기계적인 자극으로 날카로운 치주 탐침으로 노출된 상아질 표면을 긁었을때 나타나는 반응을 보는 것이다⁴⁹⁾. 촉각자극 관찰을 위해 치주 탐침 이외에도 Yea-

ple probe나 new mechanical probe같은 기구가 제안되었다. 그 외에도 전기자극이나 화학적 자극을 가할 수 있다. 전기자극은 Tarbet(1979)³⁴⁾에 의해 제안되었는데 범랑질 중간 1/3에 적용하므로 진성 상아질 지각과민증으로 보기 어렵고 지각과민보다는 치수의 생활력 검사에 더 많이 이용된다³³⁾. 화학적 자극⁵⁰⁾은 sucrose 용액이나 산용액을 적용하여 관찰한다.

자극에 대한 완화효과의 정량적 평가를 위해 VRS(verbal rating score)³⁵⁾와 VAS(visual analogue scale)³⁶⁾를 이용하였다. VRS는 0, 2, 4, 6, 8 5단계로 나누어 시행하였다. VRS는 환자의 주관적인 상세한 경험을 담을 수 없는 비교적 제한된 방법이나 환자의 증상을 객관적으로 수치로 나타내기엔 좋고 널리 쓰인다. VAS는 10cm 선에 환자들의 현 상태를 가장 잘 지시하는 곳에 환자로 하여금 표시하게 하는 것으로 환자가 느끼는 주관적 동통의 정도를 나타내는데 사용한다. 따라서 본 연구에서는 각각의 자극에 대한 평가는 VRS를 이용하여 수치를 간단히 객관화하여 평가하였고 환자가 느끼는 주관적인 완화효과인 만족도는 VAS를 이용하여 평가하였다.

지각과민억제효과는 complete, fair, none 3단계로 나누어 평가하였다. 수산화인회석 함유치약 사용 전에 칫솔질교육(TBI)만으로 억제효과(complete+fair)가 43.2%였다. 이는 자연적 완화효과^{3,5,12)}로 지각과민 상아질이 시간이 지나면 자연적으로 시린 증상이 감소하는 것이다. Green등(1977)⁵¹⁾은 20-45%의 자연적 경감을 보고하였고, Hernandez 등⁵²⁾은 12주 후 41.4%의 경감을 보고하였다. 신등(1988)⁵³⁾은 지각과민증상이 수술 후 1주가 가장 심하고 8주 후에는 현격한 감소를 보이며 치은퇴축량에 관계없이 지각과민의 자연적 완화경향을 가지고 있다고 하였다. 치수-상아질 경계에 세관주위 상아질이나 2차 상아질이 생성되거나 주위 환경요소에 의해 상아세관이 막혀서 나타난다¹²⁾. Karlsson과 Penny (1975)⁵⁴⁾에 의하면 교모나 마모에 의해 노출되어 증상이 나타난 상아질은 치태부착이나 타액에 의한 상아질 표면 폐쇄로 세관주위 상아질이 무기질화되면 덜 시려진다고 하였

고 이것은 획득피막의 작용이라고 하였다.

상아세관을 막기 위해 Wycoff(1982)⁵⁵⁾은 copalite 적용시 일시적인 완화효과를 보인다고 하였고 Grechill(1981)⁵⁶⁾은 상아세관을 막는 방법으로 가용성 염을 치면의 이온과 반응하여 형성된 불용성염이 1-2분내 형성되어야 하며 세관내 들어갈 만큼 충분히 작지만 세관을 폐쇄할 정도의 크기는 되어야 한다고 하였다.

불소를 치아에 적용⁷⁾하면 수복상아질의 양이 증가되고 상아세관내 불용성인 불화염을 침착시켜 방어막을 형성하여 효과가 있다고 보고되었지만 이런 침착물은 입자의 크기가 작고 타액내에서 서서히 용해되는 것이 단점이다.

Levin(1973)⁵⁷⁾은 calcium hydroxide를 paste로 사용시 98%의 효과가 있음을 보고하였고 Green 등(1977)⁵¹⁾도 즉각적인 완화효과를 보고하였다. calcium hydroxide는 상아세관을 막고 상아세관주위 상아질 형성을 증진시킨다. 또한 신경섬유주위로 칼슘이온을 침착시켜 신경흥분을 감소시킨다¹³⁾고 하였다.

이온전기 도입법^{58,59)}은 이온성 약제를 조직의 체표면에 전기적 에너지를 이용하여 도입하는 과정을 말하며 이온전기 도입법으로 불소이온이 상아세관내로 더 깊이 도달하여³⁾ 효과가 불소를 단독 적용했을 때보다 뛰어나다고 하였다. Murthy 등(1973)⁶⁰⁾은 2% sodium fluoride를 이온전기 도입법으로 적용시 즉각적인 완화효과를 얻을 수 있었고, Minkov(1975)⁹⁾, Gangarosa(1981)⁶¹⁾도 비슷한 결과를 발표하였으며 Kern 등(1989)⁵⁹⁾은 그 효과가 3개월 지속된다고 하였다.

치과용 레진이나 접착제를 이용한 효과연구⁴⁷⁾는 상아세관을 즉시 봉하고 그 효과가 1달에서 1년까지 지속되며¹²⁾ 상아질 유체 흐름을 감소시킨다고 하였다. 그러나 접착제가 벗겨지면 다시 증상이 나타나기 때문에 레진 적용 전에 표면처리가 중요하고 다른 치료가 효과가 없을 때 사용해야 한다³⁾.

치과용 레이저의 등장으로 지각과민치료에 다른 선택을 제공하게 되었다. 저수준 레이저는 차가운 온도

에너지 과장으로 0.1°C이하의 온도를 상승시켜, 순환과 세포활성도를 자극시킨다⁶²⁾. Senda 등(1985)⁶²⁾은 상아질 지각과민증 치료에 레이저가 효과가 있음을 보고하였다. Midda(1992)⁶³⁾에 의하면 Nd:YAG 레이저로 지각과민증을 치료하여 임상적 효과가 있다고 하였다.

치약의 사용은 쉽게 적용할 수 있는 방법으로 다양한 약제를 첨가하여 그 효과가 연구되어왔다. 실험상으로 치약을 사용하지 않고 계속 칫솔질만 했을 경우 도말층이 제거되어 상아세관이 노출된다¹⁾고 하였다. 그러나 치약을 사용하여 칫솔질시 도말층 형성과 함께 치약내 성분의 상아세관 내 침투로 상아세관이 폐쇄된다고 하였다. 이러한 입자는 주로 마모제로 마모제 종류에 따라 상아질 표면에 다양한 자연적 친화성을 가진다⁶⁴⁾.

이번 연구의 수산화인회석 함유 치약에서 수산화인회석이 마모제 역할을 가지고 있고 마모정도는 치아표면을 마모시킬 정도가 안되는 수준이라고 하였다⁶⁵⁾.

Shapiro 등(1970)¹⁸⁾은 10% strontium chloride hexahydrate 치약 사용시 4주 후 대조군보다 감소 폭이 크나 8주 후에는 대조군과 감소량이 비슷하다고 하였다. Uchida 등(1980)²³⁾은 7주 후 75.5%의 효과를 보고하였다.

Tarbet 등(1980)²⁰⁾은 5% potassium nitrate 함유 치약 사용시 처음 1주에 많은 향상을 보였고 그 효과는 4주까지 지속적이었다고 하였다. 또 Tarbet 등(1982)²⁴⁾은 strontium chloride, dibasic sodium formaldehyde보다 효과가 우수하다고 하였다. Cuesta 등(2003)¹⁹⁾은 5%, 10% potassium nitrate gel을 적용한 실험에서 압축공기자극시 5%보다 10%를 사용하였을 때 더 많이 지각과민증이 완화되었다고 하였다. potassium nitrate의 효과에 대해 Hodosh 등(1974)⁶⁶⁾은 산화작용과 결정형성으로 인한 폐쇄효과 때문이라고 하였다. 그러나 potassium nitrate의 확실한 효과는 의문으로 높은 용해성을 갖고 있고¹²⁾ 상아세관을 폐쇄하는데 비효과적이라는 연구⁵⁶⁾가 있어 오히려 상아세관의 폐쇄

기능보다는 탈감작 약제²⁴⁾로서 기능하는 것 같다.

Zinner 등(1977)¹⁰⁾은 dibasic sodium citrate 함유 치약을 사용한 연구에서 84%의 효과를 보고하였다. 한편 Ong과 Strahan(1989)⁶⁾은 2% dibasic sodium citrate가 함유된 치약을 사용하여 0.76% sodium monofluorophosphate와 비교시 효과 차이가 없음을 보고하였다. Sodium citrate는 상아세관내에서 칼슘-citrate 복합체를 형성하여 효과를 나타낸다고 하였다⁶⁾.

이번 연구에서는 미세결정형 수산화인회석 함유 치약을 이용하여 지각과민증 완화효과를 평가하였다. 이전의 연구^{30,31)}보다 기간을 8주까지 연장하고 각각의 자극에 대해 수치화하여 좀 더 객관화하였다. VRS를 이용하여 냉자극, 압축공기자극, 촉각자극에 대한 반응의 완화 효과를 연구하였는데, 각각의 자극에 대한 완화효과는 치약사용 전에 비해 수산화인회석 함유 치약사용 후 유의성 있게 효과가 있었다. 각 자극간의 완화효과는 차이가 없이 치약사용에 효과가 있었고, 치은퇴축의 양과도 상관없었다. 지각과민 억제효과는 치약을 사용하지 않았을 때(43.2%)와 사용 후 2주(72.7%)를 비교시 분명한 효과 차이를 볼 수 있었고 4주, 8주 기간이 지속될수록 효과가 더욱 향상됨을 알 수 있었다.

수산화인회석의 지각과민증 완화효과에 대한 또 다른 연구⁶⁷⁾에서 미세한 입자형태인 수산화인회석을 과민증 호소 치경부에 적용시 3-5일 후 90%의 완화효과를 보이고 연구기간동안 50%가 효과의 감소가 없이 지속되었다.

수산화인회석은 *streptococcus mutans*의 glucan을 흡착하고⁶⁸⁾ 타액 단백질을 흡수하여⁶⁵⁾ 수산화인회석과 타액-단백질복합체가 치태형성을 억제하여 칫솔질 효과를 증진시킨다. 수산화인회석 함유치약은 치아우식증의 정지에도 효과가 있다⁶⁹⁾. 이것은 우식 부위가 재광화되며⁶⁹⁾ 세균에 의한 당류를 흡착하고⁶⁷⁾ 타액 단백질을 흡수하며⁶⁵⁾ 치아표면을 연마하는 작용⁶⁵⁾을 하기 때문이다. SEM관찰시 법랑질에 인공적으로 결손부를 만들어서 수산화인회석 함유치약을 사용하게 하였을 때 치아의 표면에 미세한 수산

화인회석 결정들이 침착됨을 볼 수 있었고 재결정화보다는 원래의 법랑질에 가깝게 수복이 되었다⁷¹⁾. 이러한 치아우식증에 관한 효과가 지각과민증에도 작용을 하여 노출된 치아표면에 미세결정형 수산화인회석이 침착하여 상아세관을 막고 치태형성을 억제하여 지각과민증 완화에 효과가 나타난 것 같다.

이러한 효과를 증대하기 위해서는 정확한 칫솔질 방법과 치근면의 치태 제거가 필수적이라고 생각된다. 그리고 효과에 대해 다른 지각과민완화약제가 함유된 치약과의 비교 연구가 더 필요하다. 그리고 상아세관내로 수산화 인회석이 침투되어 침착되고 그 상태와 유지기간을 확인하기 위한 주사전자현미경적 연구도 계속 진행이 되어야 하리라 생각한다.

V.

미세결정형 수산화인회석 함유 치약을 사용하여 지각과민증을 호소하는 환자에게 8주 동안 사용하게 하여 치약 사용전과 사용기간 중의 임상지수의 변화와 냉자극, 압축공기자극, 촉각자극에 대한 반응의 변화, 그리고 지각과민증상에 대한 억제효과, 환자의 주관적 만족도에 대한 연구를 시행하였다.

1. 지각과민 치아의 분포는 상악이 62.85%로 하악의 37.14%보다 높았으며, 지각과민을 호소하는 빈도는 대구치부, 소구치부, 그리고 전치부로 나타났고, 한 치아에서 지각과민을 호소하는 부위는 협측(66.12%), 치간부(21.62%), 설측/구개측(12.16%)순이었다.
2. 칫솔질 교육 후 PI, GI, PD 등의 임상지수는 개선되었고 수산화인회석 함유 치약을 사용한 후는 시간경과에 따라 개선되었다.
3. 지각과민증상은 냉자극(4.16)에서 가장 예민했으며, 압축공기자극(3.91), 촉각자극(3.05)순이고 완화효과는 치약을 이용하여 칫솔질시 지속적으로 향상되었고, 각 자극 기간에 따른 완화효과는 치약 사용 후 2주, 8주 모두 효과가 있었고 자극종류에 따른 완화효과는 자극

간 차이가 없었으며 치은퇴축의 양과도 상관이 없었다.

4. 지각과민 억제효과는 칫솔질 교육 후 개선양상(43.2%)을 보였고 치약 사용 후 2주(72.7%), 4주(75.0%), 8주(86.4%)에서 치약 사용 전(43.2%)에 비해 많이 향상되었으며, 특히 치약사용 4주(6.8%)에서 8주(29%)까지 사용환 경우 지각과민 소실율이 많이 증가하였다.
5. 환자의 만족도(VAS)는 연구기간 내에서 계속 증가하였다.

이상의 결과를 미루어 미세결정형 수산화인회석 함유 치약은 8주간의 사용기간 동안 냉자극, 압축공기자극, 촉각자극과 같은 지각과민증상을 야기하는 여러 가지 자극에 대하여 완화효과를 가지고 있고, 지각과민억제효과가 있다고 생각된다.

VI.

1. Addy M. Etiology and clinical implication of dentine hypersensitivity. *Dent Clin North Am* 1990;34:503-514.
2. Bal J and Kundalpurki. Tooth sensitivity, Prevention and treatment. *Oral Health* 1999;33-41.
3. Trowbridge H, Silver DR. A review of current approaches to in-office management of tooth hypersensitivity. *Dent Clin North Am* 1990;34: 561-581.
4. Pashley DH. The dentin-predentin complex and its permeability: Physiologic overview. *J Dent Res* 1985;64(special issue): 613-20.
5. Fisher CB. Dentine hypersensitivity. a review. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:145-152.
6. Ong G, Strahan JD. Effect of a desensitizing dentifrice on dental hypersensitivity. *Endod Dent Traumatol*. 1989;5:213-218.
7. Lukomsky EH. Fluoride therapy for exposed dentin and alveolar atrophy. *J Dent Res* 1941;20:649-655.
8. Hyot WH, Bibby BG. Use of sodium fluoride for desensitizing dentin. *J Am Dent Assoc*, 1943;30:1372-1376.
9. Minkov B, Marmari I, Gedalia I, Garfunkel A. The effectiveness of sodium fluoride treatment with and without iontophoresis on the reduction of hypersensitive dentine. *J Periodontol* 1975;46:246-249.
10. Miller JT, Shannon I, Kilgore W, Bookman J. Use of a water-free stannous fluoride containing gel in the control of dentinal hypersensitivity. *J Periodontol* 1969;40:490-491.
11. Zinner DD, Duanny LF, Lutz HJ. A new desensitizing dentifrice: preliminary report. *J Am Dent Assoc* 1977;95:982-985.
12. Addy M, Dowell P. Dentine hypersensitivity-A review, Clinical and in vitro evaluation of treatment agent. *J Clin Periodontol* 1983;10:351-363.
13. Bergenholtz G and Reit C. Reactions of the dental pulp to microbial provocation of calcium hydroxide treated dentin. *Scand J Dent Res* 1980;88:187.
14. Imai Y, Akimoto T. A new method of treatment for dentin hypersensitivity by precipitation of calcium phosphate in situ. *Dental Materials Journal* 1990;9(2):167-172.
15. Minkoff S, Axelrod S. Efficacy of strontium chloride in dentinal hypersensitivity. *J Periodontol* 1987;58:470-474.

16. Hodge HC, Gavett E, Thomas I. The adsorption of strontium at forty degrees by enamel, dentin, bone and hydroxyapatite as shown by the radioactive isotope. *J Biol, Chem*, 1946;163:1.
17. Newman WF, Bjorneerstedt R, Mulryan BJ. Synthetic hydroxyapatite crystals II. Aging and strontium incorporation. *Arch Biochem Biophys* 1963;101:215.
18. Shapiro WB, Kaslick R., Chasens AI. The effect of a strontium chloride toothpaste on root hypersensitivity in a controlled clinical stud., *J Periodontol* 1970; 42:702-703.
19. Uchida A., Wakano Y, Fukuyama O, Miki T, Iwayama Y, Okada H. Controlled clinical evaluation of a 10% strontium chloride dentifrice in treatment of dentin hypersensitivity following periodontal surgery. *J Periodontol* 1980;51:578-581.
20. Tarbet WJ., Silverman G, Stolman JM, Fratarcangelo. Clinical evaluation of a new treatment for dentinal hypersensitivity. *J Periodontol* 1980;51:535-540.
21. Pereira R, Chava VK. Efficiency of a 3% potassium nitrate desensitizing mouthwash in the treatment of dentinal hypersensitivity. *J Periodontol* 2001;72:1720-1725.
22. Sowinsk J, Ayad F, Petrone M, DeVizio W, Volpe A, Ellwood R, Davies R. Comparative investigations of the desensitizing efficacy of a new dentifrice. *J Clin Periodontol* 2001;28:1032-1036.
23. Cuesta FS, Menendez M, Guisasola C, Arregui I, Tejerina JM, Sicilia A. Evaluation of the efficacy of two potassium nitrate bioadhesive gels(5% and 10%) in the treatment of dentine hypersensitivity. A randomised clinical trial. *J Periodontol* 2003;30:315-320.
24. Tarbet WJ, Silverman G, Fratarcangelo PA. Home treatment for dentinal hypersensitivity. A comparative study. *J Am Dent Assoc* 1982;105:227.
25. Hiatt WH, Johansen E. Root preparation I. Obturation of dentinal tubules in treatment of root hypersensitivity. *J Periodontol* 1972;43:373.
26. Pashley DH. Smear layer: Physiological consideration. *Oper Dent* 1984;3:13-29.
27. Kanapka JA. Over-the-counter dentifrices in the treatment of tooth hypersensitivity. Review of clinical studies. *Dent Clin North Am* 1990;34:545-560.
28. Addy M, Mostafa P, Newcombe R. Dentine hypersensitivity: A comparison of five toothpastes used during a 6 week treatment period. *Br Dent J* 1987;163:45.
29. Wannemacher E. Untersuchungen zur wirkung der zahncreme :“Zanmed”. Munster W. G, 1973
30. 김종현, 김선옥, 권영혁, 이만섭: 미세결정형 수산화인회석 함유치약의 상아질 지각과민증상 완화효과에 관한 임상적 연구, *대한치주과학회지*, 1984; 14:229-240.
31. 임상철, 최진근, 허익, 이만섭: 치주질환 치료후 미세결정형 수산화인회석 함유치약의 지각과민 억제 효과에 관한 임상적 연구. *대한치주과학회지* 1993;23:127-134.
32. Barone M, Malpassi M. Clinical trial of a 15% supermicronized hydroxyapatite gel for dentin hypersensitivity. *G Ital Endod* 1991;5:43-47.
33. Clark GE, Troullos ES. Designing hypersensitivity, Clinical studies. *Dent*

- Clin North Am 1990;34:531-544.
34. Tarbe WJ, Silverman G, Stolman JM. An evaluation of two methods for the quantification of dentinal hypersensitivity. J Am Dent Assoc 1979;98:914-918.
 35. Clark DC, Al-joburi W, Chan ECS. The efficacy of a new dentifrice in treating dentin sensitivity: Effects of sodium citrate and sodium fluoride as active ingredients. J Periodontol Res 1987;22:89-93.
 36. Huskisson EC. Visual Analogue scales in Melzack R(ed):Pain measurements and Assesmant. New york, Raven Press, 1983
 37. Silness & Loe. Periodontal disease in pregnancy, II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. Acta Odont Scand 1964;22:121.
 38. Loe & Silness. Periodontal disease in pregnancy, I. Prevalence and severity. Acta Odont Scand 1963;21:533.
 39. Graf H, Galasse R. Morbidity, prevalence and intraoral distribution of hypersensitive teeth. J Dent Res 1977;56 (Special Issue A):162.
 40. Gorman WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. J Periodontol 1967;38 :316.
 41. Orchardson R, Collins WJN. Clinical features of hypersensitive teeth teeth. Br Dent J 1987;162:253.
 42. Dachi SF. The relationship of pulpitis and hyperemia to the thermal sensitivity. Oral Surg 1965;19:776.
 43. Pashley DH. Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. J Endodont 1986;12:465-474.
 44. Bender IB. Pain conference summary. J Endodont 1986;12:509.
 45. Addy M, Absi EG, Adams D. Dentin hypersensitivity. The effects in vitro of acids and dietary substances on root planed and buried dentin. J Clin Periodontol 1987;14:274-279.
 46. Pashley DH, Leibach JG, Horner JA. The effects of burnishing NaF/Kaolin/Glycerine paste on dentin permeability. J Periodontol 1987;58:19.
 47. Brännström M, Johnson G, Nordenvall KJ. Transmission and control of dentinal pain: resin impregnation for the desensitization of dentin. J Am Dent Assoc 1979 :99:612.
 48. Mjor IA. Human coronal dentine: structure and reactions. Oral Surg, 1972;33: 810.
 49. Collins JF, Gingold J, Stanley H. Reducing dentinal hypersensitivity with strontium chloride and potassium nitrate. Gen Dent 1984;32:40-43.
 50. Ash MM. Qualification of stimuli. Endodont Dent Traumatol 1986;2:153-156.
 51. Green B, Green M, Mcfall J. Calcium hydroxide and potassium nitrate as desensitizing agents for hypersensitive root surface. 1977;48:667-672.
 52. Hernandez F, Mohammed C, Shannon I. Clinical study evaluating the desensitizing effect and duration of two commercially available dentifrice. J Periodontol 1972;43: 367.
 53. 신희련, 이만섭, 권영혁. 치주수술 후 노출된 치근에서 발생하는 지각과민증의 발생양태에 관한 연구. 대한치주과학회지 1998;18:174-185.
 54. Karlsson UL, Penny DA. Natural desensitization of exposed tooth roots in

- dogs. *J Dent Res* 1975;54:982.
55. Wycoff SJ. Current treatment for dentinal hypersensitivity. *Compendium* 1982; (Suppl) 3:s113.
 56. Greenhill JD, Pashley D. The effects of desensitising agents on the hydraulic conductance of dentin in vitro. *J Dent Res* 1981;60:686.
 57. Levin M, Yerwood LL, Carpenter WN. The desensitising effect of calcium hydroxide and magnesium hydroxide on hypersensitive dentine. *Oral Surgery* 1973; 35:649-659.
 58. Schaeffer ML, Bixler D, Yu PL. The effectiveness of iontophoresis in reducing cervical hypersensitivity. *J Periodontol* 1971;42:695-700.
 59. Kern DA, McQuade MJ, Scheidt MJ, Hanson B, Van Dyke TE. Effectiveness of sodium fluoride on tooth hypersensitivity with and without iontophoresis. *J Periodontol* 1989;60:386-389.
 60. Murthy KS, Talim ST, Singh I. A comparative evaluation of topical application and iontophoresis of sodium fluoride for desensitisation of hypersensitive dentine. *Oral surgery* 1973;36:448-58.
 61. Gangarosa LP. Iontophoretic application of fluoride by tray techniques for desensitisation of multiple teeth. *J Am Dent Assoc* 1981;102:50-52.
 62. Gershman JA, Ruben J, Gebart-Eaglemont J. Low level laser for dentinal tooth hypersensitivity. *Aust. Dent. J* 1994;39:353-357.
 63. Renton-Harper P, Midda M. Nd:Yag laser treatment of dentinal hypersensitivity. *Br Dent J* 1992;117:13-16.
 64. Addy M, Mostofa P. Dentine hypersensitivity. II. Effects produced by the uptake in vitro of toothpastes onto dentine. *J Oral Rehab* 1989;16:35-48.
 65. Aoki H, Shimura N, Kuboki Y. Plaque and hydroxyapatite. *Dent J* 1982;15:463.
 66. Hodash M. A superior desensitizer. *J Am Dent Assoc* 1974;88:831.
 67. Hutteman RW, Strubel G, Rzekpa-Glinder V, Donges H. Investigation of utility and mechanics of use of hydroxyapatite for therapy of hyper-sensitive tooth root. *ZWR*, 1989;98:240-245.
 68. Shimura N, Onisi M. The effect of NaF on the bacterial production of polysaccharide and subsequent adsorption on hydroxyapatite. *J Dent Res* 1978;57:928.
 69. Kani T, Kani M, Isozaki A, Shintani H, Ohashi T, Tokumoto T. Effect to apatite-containing dentifrices on dental caries in school children. *J dent Hlth* 1989;39: 104-109.
 70. Kuboki Y, Tazaki M, Mizuno M, Fujita K. Demineralization, remineralization and microfilling restoration of enamel surface. *Dent J* 1987;26:215.
 71. Ohashi T, Kani T, Isozaki A, Nishida A, Shintani H, Tokumoto T, Ishizu E, Kuwahara Y, Kani M. Remineralization of artificial caries lesions by hydroxyapatite. *J dent Hlth* 1991;41:214-223.

The effects of microcrystalline hydroxyapatite containing toothpaste in the control of tooth hypersensitivity

Jung-Ju Park · Joon-Bong Park · Young-Hyuk Kwon ·
Yeek Herr · Jong-Hyuk Chung

Department of Periodontology, Kyung Hee University, Seoul, Korea

The purpose of this study was to evaluate the effects of toothpaste containing hydroxyapatite for patients who complained dental hypersensitivity.

Before baseline of application of toothpaste with hydroxyapatite, tooth brushing instruction was done respectively and the several indices were measured at baseline, 2, 4, 8 weeks. Clinical indices were estimated, and responses to cold, compressive air, tactile stimulus were evaluated with verbal rating score. Relief effects and visual analogue scale were also evaluated.

The results of this study were as follows

1. The occurrence rate of hypersensitivity in upper jaw was higher than that of lower jaws, and molar area showed more hypersensitivity than premolar and incisor area. Buccal site was hypersensitive followed by interproximal and lingual site.
2. Plaque index, gingival index and probing depth reduction were gradually improved after Tooth Brushing Instruction and using toothpaste.
3. Subjects showed most sensitive response to cold stimuli than compressive air and tactile stimuli.
4. The relief effect was increased during using tooth paste and complete relief was increased especially at 8 weeks.
5. Visual analogue scale was increased.

In conclusion, it was confirmed that toothpaste containing microcrystalline hydroxyapatite have the relief effect of tooth hypersensitivity. During 8 weeks, stimulus responses were decreased and hypersensitivity relief effect was increased.

Key words: microcrystalline hydroxyapatite toothpaste, hypersensitivity