

치주 치료 후 적용된 상아질 지각과민 억제제의 임상 효과에 대한 연구

박성일 · 정진형 · 임성빈 · 홍기석

단국대학교 치과대학 치주과학교실

I. 서론

치주 질환의 치료는 크게 외과적인 방법과 비외과적인 방법으로 대별되며 환자에 대한 전반적 고려 및 술자에 의해 치료법이 좌우된다. 이 중 외과적 치료법인 치주 수술은 치주낭을 제거하고 치주조직의 재부착을 유도하려는 목적이 있는 반면, 수술 후 동통, 치은출혈, 부종, 감염, 치유 지연, 노출된 치근의 지각과민증, 치주포대 등으로 인한 알레르기 등 여러 합병증을 나타낼 수가 있으며¹⁾, 이 중에 노출된 치근의 지각과민증은 치주 수술 후 발생하는 합병증 중에 가장 높은 빈도를 나타내고 있다²⁾.

이러한 상아질 지각과민증은 정상적인 치아에서는 불쾌감을 주지 않는 열, 기계적, 혹은 화학적 자극에 의해 노출된 치근에 나타나는 특이한 지각반응 혹은 동통반응으로, 질환이라기보다는 복잡한 하나의 증상으로 설명되고 있다^{3,4)}. 이러한 상아질 지각 과민증은 환자나 술자 모두에게 난감한 문제로서 최근 연구는 효과적인 치료를 위해 상아질 지각 과민의 원인에 대해 정확히 알기 위해 초점이 맞추어 지고

있다^{5,6)}.

상아질 지각 과민의 발생기전⁷⁾에 대한 연구는 새로운 치료법을 찾는 데 도움이 되는 바, 과민성 상아질 부위는 비과민성 상아질에 비해 더 많은 상아세관이 개방되어 있다고 보고되었고, 가장 유력한 가설로 대두되고 있는 hydrodynamic theory^{8,9)}에 따르면, 상아세관 내의 dentinal fluid 또는 세관 내용물의 미세한 이동에 의해 intradental sensory nerve가 자극되어서 통증이 발생한다고 한다.

치주 수술 후 상아질 지각 과민증에 대한 연구로는 Orban 등¹⁰⁾이 치주수술 후 노출된 치근면에 상아질 지각 과민이 생기는 것을 보고하였으며 Graf와 Galase¹¹⁾에 의하면 치과치료를 받는 환자 중 14.5%가 지각 과민증을 호소한다고 하였고, 권 등¹²⁾에 의하면 치주수술 후의 후유증 중 가장 높은 빈도를 보이는 증상으로 34.2%가 생겼다고 하였다.

이러한 지각과민에 대한 여러 임상 연구와 조직병리학적 연구들이^{13,14)} 진행되어 왔는데 Lukomsky 등¹⁵⁾이 불화물의 사용 가능성을 처음으로 제시한 이래, sodium fluoride¹⁶⁾, calcium fluoride sodi-

*교신 저자: 정진형, 충남 천안시 신부동 단국대학교 치과대학 치주과학교실, 우편번호: 330-716,
E-mail: periodk@dankook.ac.kr

um monofluorophosphate¹⁷⁾, acidulated phosphate fluoride(APF)¹⁸⁻²⁰⁾, sodium chloride²¹⁾, potassium oxalate²²⁾, strontium²³⁾ 등 다양한 재제의 탈감작효과가 연구되어 왔다.

본 연구에서는 치주 수술 후 상아질 지각과민증이 발생한 치아를 대상으로 MS Coat(oxalate-containing pre-polymerized resin suspension), Elmex gel (amine fluoride+sodium fluoride), Superseal(oxalic acid+potassium salt)을 적용시킨 뒤, 환자의 동통수준을 측정하는데 유용하게 사용되는 NRS(Numerical Rating Scales)를 이용, 상아질 지각과민의 감소여부를 평가하여 그 임상효과를 비교하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

단국대학교 치과대학 부속 치과병원 치주과에 내원한 환자 중 치주 수술 후 상아질 과민증이 발생한 환자 21명(168개 치아)을 대상으로 하였다.

연구대상은 치주 수술 후 1/4악당 적어도 4개 이상의 치아(소구치, 대구치)가 상아질 과민증이 발생해야 하며 전신질환이 없으며, 신체적으로 건강한 사람으로, 본 연구 시작 전 6개월 이내에 항생제 치료를 받지 않았으며, 상아질 지각과민증에 대한 처치도 받지 않은 사람으로, 대상치아에 충전물이나 수복물이 없고, 치아 우식증이나 치아과절이 없는 경우를 선정하였다.

2. 연구방법

1) 상아질 지각 과민의 검사

모든 대상치아의 지각과민 부위에 비교적 약한 자극으로 촉각, 중등도의 자극으로 압축공기, 심한 자극으로 찬물의 3가지 자극을 5분이상의 충분한 간격을 두고 차례로 시행하여 각 자극이 중첩되지 않도록 하였다.

촉각 자극은 탐침소자를 이용하여 exploratory

stroke로 시행하였으며, 압축공기는 Unit chair의 air syringe를 이용하여 1cm 간격에서 시행하였고, 찬물 자극은 3cc의 일회용 주사기를 이용하여 7도의 물을 1-2방울 떨어뜨리는 방법으로 시행하였다.

2) 지각 과민도의 평가

지각 과민도의 평가는 11개의 고정된 눈금이 있는 NRS(Numerical Rating Scales)를 이용하여 측정하였으며, 모든 연구 대상에게 지각과민도의 측정 전에 NRS에 대하여 충분한 설명을 통해 각 대상들이 이해할 수 있도록 한 후, 해당하는 눈금에 표시하도록 하였다.

지각 과민 심도에 영향을 끼칠 수 있는 요인들을 배제하기 위해 검사 시작 30분 전에 환자를 내원시켰으며, 검사는 오전 중 실온에서 시행하였다.

3) Densensitizing agent의 사용

① MS Coat(실험 1군)

실험 1군으로 대상치아의 치태를 제거하고 건조시킨 후 MS Coat(Sun medical Co, Ltd, Japan)의 두 용액을 각각 한 방울씩 혼합하고 전용 Felt applicator를 이용하여 문지르듯이 도포한 후 공기로 건조시켰다.

② Elmex gel(실험 2군)

실험 2군으로 지각 과민을 보이는 치아 중 다른 치아에 Elmex gel(GABA International Ltd, Switzerland)을 묻혀 1-2분간 도포하고 건조시켰다.

③ Superseal(실험 3군)

실험 3군으로 지각과민을 보이는 나머지 한 치아의 건조된 혹은 축축한 면에 Superseal(Phoenix Dental Inc, Fenton, MI USA)을 cotton pellet을 이용 30초간 문지르듯이 바른 후 2분간 방치하거나 가벼운 air로 증발시켰다.

④ Distilled water(대조군)

대조군으로 MS Coat, Elmex gel, Superseal을 도포하지 않은 지각 과민 치아에 distilled water를 면봉에 묻혀 1분간 도포하고 건조시켰다.

Table 1. NRS scores on tactile test(mean & standard deviation)

Group	Baseline	1 min	1 wk	1 mon	3 mons
Water	2.48±0.20	1.69±0.15	1.33±0.10	0.98±0.09	0.74±0.09
MS coat	2.36±0.18	1.33±0.19	0.93±0.11	0.52±0.07	0.14±0.05
Elmex	2.43±0.10	1.50±0.09	1.16±0.06	0.76±0.05	0.44±0.04
Superseal	2.52±0.19	1.24±0.11	0.90±0.07	0.52±0.05	0.24±0.04

Table 2. NRS scores on air stream test(mean & standard deviation)

Group	Baseline	1 min	1 wk	1 mon	3 mons
Water	4.67±0.22	3.79±0.23	3.17±0.20	2.33±0.18	1.62±0.15
MS coat	5.24±0.21	2.86±0.18	2.11±0.14	1.52±0.10	0.88±0.08
Elmex	5.17±0.12	3.48±0.12	2.57±0.09	1.80±0.08	1.19±0.07
Superseal	5.52±0.18	3.04±0.11	2.90±0.09	2.02±0.05	1.24±0.04

4) 지각 과민도의 재평가

MS Coat, Elmex gel, Superseal이나 distilled water 도포 후 1분, 1주, 1개월, 3개월 후 지각과민도를 재평가했다.

5) 통계분석

통계 분석을 위해 사용된 프로그램은 윈도우즈용으로 제작된 SPSS 10.0을 이용하였으며 각 군에서 시간의 변화에 따른 임상적 측정치의 변화는 Wilcoxon signed ranks test를 사용하였고, 각 4개의 군들의 3가지 검사 방법에 따른 차이 여부는 Kruskal-Wallis test를 통해 유의도 95%로 검정하고, 유의성 차가 있는 경우 Mann-Whitney test를 통해 각 군 간의 차이 여부를 확인하였다.

으며 대조군인 water에서 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 2.48±0.20, 1.69±0.15, 1.33±0.10, 0.98±0.09, 0.74±0.09로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 1군인 MS Coat에서 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 2.36±0.18, 1.33±0.19, 0.93±0.11, 0.52±0.07, 0.14±0.05로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 2군인 Elmex gel에서도 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 2.43±0.10, 1.50±0.09, 1.16±0.06, 0.76±0.05, 0.44±0.04로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 3군인 Superseal에서도 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 2.52±0.19, 1.24±0.11, 0.90±0.07, 0.52±0.05, 0.24±0.04로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

III. 연구결과

1. 각 군에 따른 시간대별 임상지수의 변화

1) 촉각 검사

치주 수술 후 지각과민도를 NRS에 따라 기록했

2) 압축 공기 검사

대조군인 water에서 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 4.67±0.22, 3.79±0.23, 3.17±0.20, 2.33±0.18, 1.62±0.15로 유의

Table 3. NRS scores on cold water test(mean & standard deviation)

Group	Baseline	1 min	1 wk	1 mon	3 mons
Water	6.29±0.16	4.83±0.20	4.12±0.20	3.36±0.19	2.60±0.20
MS coat	6.83±0.17	3.95±0.20	2.83±0.14	1.93±0.13	1.55±0.10
Elmex	7.00±0.14	4.48±0.17	3.36±0.14	2.62±0.13	1.83±0.11
Superseal	7.22±0.20	4.24±0.16	3.14±0.12	2.45±0.10	1.66±0.09

Table 4. Tactile test(changes from pre-treatment level)(*: p<0.05)

Group	1 min	1 wk	1 mon	3 mons
Water	-0.79±0.19*	-1.14±0.17*	-1.50±0.19*	-1.74±0.22*
MS coat	-1.00±0.19*	-1.43±0.17*	-1.83±0.19*	-2.21±0.19*
Elmex	-0.93±0.12*	-1.21±0.13*	-1.64±0.17*	-2.00±0.18*
Superseal	-1.22±0.20*	-1.64±0.16*	-2.02±0.15*	-2.28±0.13*

성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 1군인 MS Coat에서 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 5.24±0.21, 2.86±0.18, 2.11±0.14, 1.52±0.10, 0.88±0.08로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 2군인 Elmex gel에서도 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 5.17±0.12, 3.48±0.12, 2.57±0.09, 1.80±0.08, 1.19±0.07로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 3군인 Superseal에서도 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 5.52±0.18, 3.04±0.11, 2.90±0.09, 2.02±0.05, 1.24±0.04로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

3) 찬물 검사

대조군인 water에서 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 6.29±0.16, 4.83±0.20, 4.12±0.20, 3.36±0.19, 2.60±0.20로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 1군인 MS Coat에서 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 6.83±0.17,

3.95±0.20, 2.83±0.14, 1.93±0.13, 1.55±0.10로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 2군인 Elmex gel에서도 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 7.00±0.14, 4.48±0.17, 3.36±0.14, 2.62±0.13, 1.83±0.11로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

실험 3군인 Superseal에서도 처치 전, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월에서 평균값은 각각 7.22±0.20, 4.24±0.16, 3.14±0.12, 2.45±0.10, 1.66±0.09로 유의성있는 감소를 나타내었다(p<0.05).

자극방법에 따른 지각과민도의 심도는 섭씨 7도 내외의 물, 공기분사, 탐침소자의 순서로 높게 나타났다.

2. 시간에 따른 각 군 간의 임상지수의 변화

1) 촉각 검사

탐침소자검사에서 시간경과에 따른 네 군 간 변화량 비교 시 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

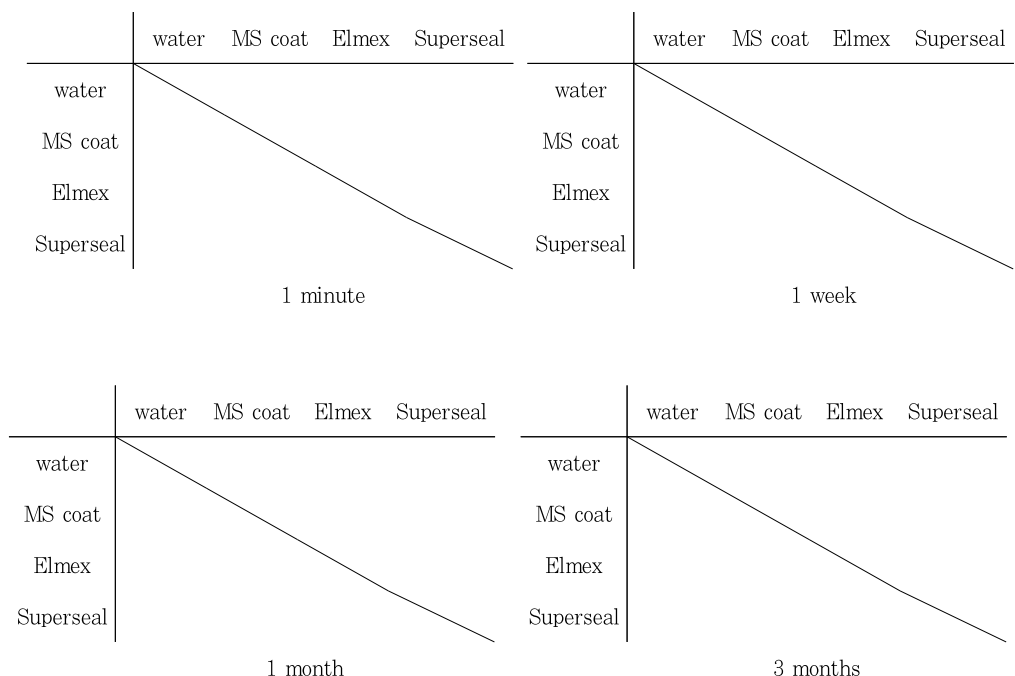


Figure 1. Statistical difference of between each groups(*: p<0.05)

2) 압축 공기 검사

공기분사검사에서 시간경과에 따른 네 군 간 변화량 비교 시 처치 후 1분 시 Superseal, MS coat, Elmex, 증류수 순으로 감소량이 컸으며, 처치 후 1

주, 1개월, 3개월 시 MS coat, Elmex, Superseal는 증류수에 비해 감소량이 컸으며, MS coat, Elmex, Superseal 간 차이는 유의성이 없었다.

Table 5. Air stream test(changes from pre-treatment level)(*:p<0.05)

Group	1 min	1 wk	1 mon	3 mons
Water	-0.88±0.12*	-1.50±0.10*	-2.33±0.19*	-3.04±0.20*
MS coat	-2.38±0.12*	-3.11±0.19*	-3.71±0.20*	-4.36±0.21*
Elmex	-1.69±0.13*	-2.60±0.09*	-3.36±0.22*	-3.98±0.20*
Superseal	-2.58±0.15*	-2.84±0.14*	-3.51±0.15*	-4.28±0.18*

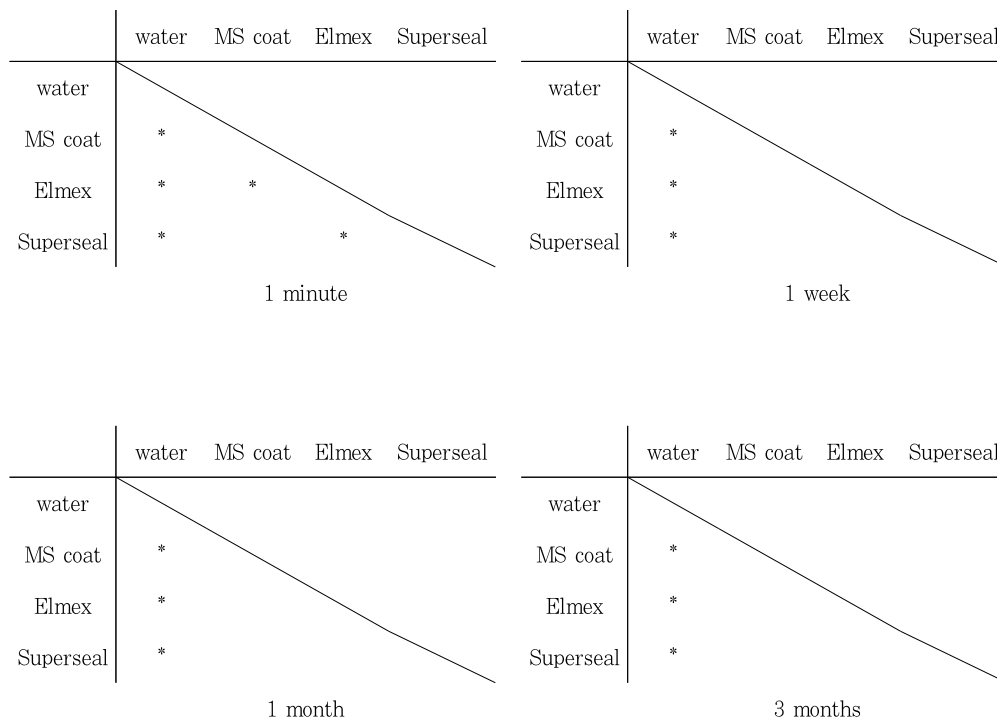


Figure 2. Statistical difference of between each groups(*:p<0.05)

3) 찬물 검사

섭씨 7도 내외의 물에서 시간경과에 따른 네 군 간 변화량 비교 시 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월

시 MS coat, Elmex, Superseal은 증류수에 비해 감소량이 컸으며, MS coat, Elmex, Superseal 간 차이는 통계학적으로 유의성이 없었다.

Table 6. Cold water test(changes from pre-treatment level)(*:p<0.05)

Group	1 min	1 wk	1 mon	3 mons
Water	-1.50±0.15*	-2.21±0.17*	-2.98±0.18*	-3.74±0.21*
MS coat	-2.88±0.16*	-4.00±0.16*	-4.88±0.16*	-5.26±0.16*
Elmex	-2.45±0.16*	-3.55±0.15*	-4.29±0.18*	-5.05±0.19*
Superseal	-2.58±0.14*	-4.04±0.16*	-4.77±0.17*	-5.48±0.18*

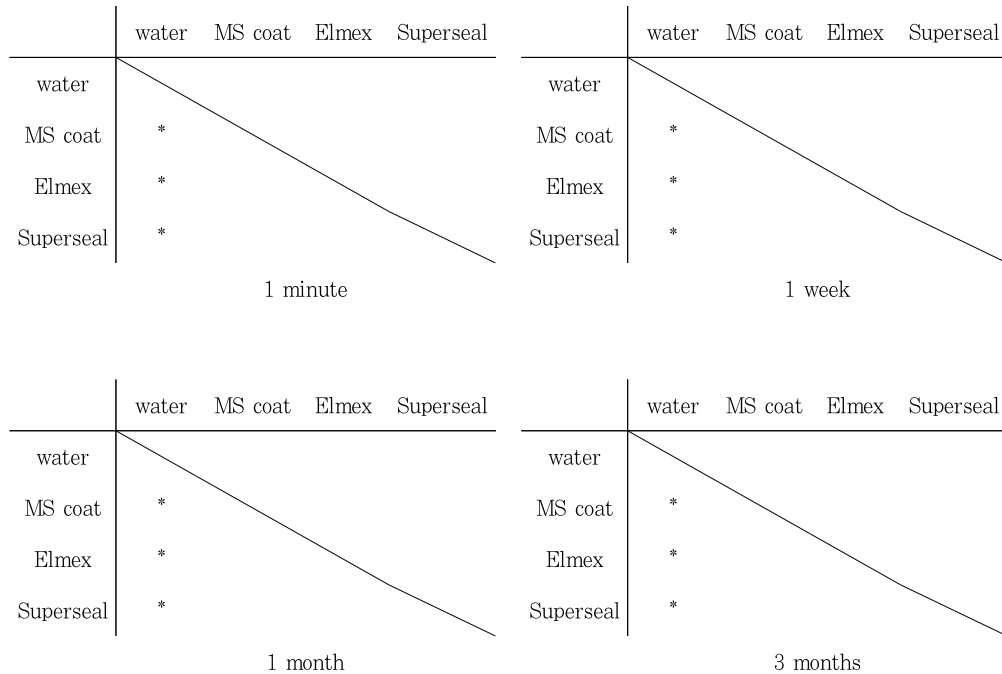


Figure 3. Statistical difference of between each groups (*:p<0.05)

IV. 총괄 및 고찰

지각과민증은 치은퇴축, 치아우식증, 부적절한 칫솔질, 치주낭의 형성과 더불어 발생할 수 있으며 치과치료를 받은 환자의 14%정도는 치근활택술로 인해 상아질이 노출되면서 발생하고 통증을 호소하기도 한다¹²⁾.

Brännström 등¹⁴⁾은 상아질 지각 과민을 보이는 치아의 상아세관은 개방되어 있다고 보고하였으며 Pashley^{24,25)}는 상아질의 지각 과민정도는 상아 세관의 개폐에 의해 결정된다고 하였다. Michelić 등²⁶⁾은 세균과 독소가 개방된 상아세관으로 침투할 수 있다고 하였으며 Absi 등^{5,27)}은 상아질 지각과민을 보이는 치아가 그렇지 않은 치아보다 상아세관의 직경이 더 넓고 세관의 수도 더 많다고 하여 상아질 지각과민 치료제제의 효과 비교 시 replica 방법을 이용하여 임상적 진단과 상아세관의 차단효과가 있다고 알려진 제제의 생체 내에서의 직접적인 연구를 가능케 하였고, hydrodynamic mechanism에서의 개

방된 상아세관의 역할을 증명할 수 있게 되었다. Hirvonen 등²⁸⁾은 상아질의 drilling, probing이나 drying이 감각신경을 자극시킨다고 보고하기도 했다.

임상가들은 치주질환으로 노출된 치근표면의 병적인 조직을 제거하여 치주조직의 재부착을 얻기 위하여 단단하고 평활한 표면이 될 때까지 치근활택술을 시행하게 된다. Selvig¹³⁾는 미세방사선사진과 전자현미경을 이용하여 관찰한 결과 치석제거술과 치근활택술을 시행한 치아에서 기구가 접촉된 부위는 대부분 백악질이 소실되고 상아질이 노출되어 있으며 이로 인해 다양한 외부자극들이 치수조직으로 보다 용이하게 전달이 되어 지각과민을 유발시킬 수 있다고 하였다.

지각과민증의 치료를 위하여 다양한 지각과민감소 약제들이 소개되고 그 효과에 관한 많은 연구가 진행되고 있는데 이들 약제들의 근본적인 작용기전은 조상아돌기의 말단부에 유기질의 변성이나 침착을 유도하고 상아세관의 노출된 말단부에 무기염을 침착시키

며 치수 내 이차상아질의 형성을 촉진시키고 지각과민증을 완화시키고 상아세관을 폐쇄하는 것이다.

한편 지각과민감소약제에 관한 연구이외에 자연적인 지각과민완화현상을 규명하는 많은 연구들이 있어 왔다. Selvig¹³⁾는 완벽한 치식제거술과 치근활택술 이후 즉시 대부분의 평활한 치근표면에서 백악질이 관찰할 수 없었으나 3-4주 이후에는 고도로 석회화된 부분이 나타났다고 보고하였고, Hiatt와 Johansen²⁹⁾은 치주 치료 후 치태없이 유지되는 노출된 치근 표면의 상아세관이 석회침착물로 완전히 폐쇄되고 과석회화되는 것을 관찰할 수 있었고 여러 자극에 과민반응을 보이지 않았다고 보고하였다. Nishida 등³⁰⁾, 신 등¹²⁾은 치주 수술 후 초기에 노출된 치근에서 발생하는 지각과민이 수술 후 8주까지 점차적으로 감소된다고 하였다.

검사방법에 따른 지각과민은 섭씨 7도 내외의 찬물, 압축된 공기분사, 탐침소자의 자극순서로 높은 빈도와 심도를 보이며 차가운 물의 자극이 지각과민의 개선평가에 더 신빙성이 있는 방법이고 또한 수술전 피검치아의 지각과민점수에 따른 변화는 과민도가 큰 찬물에서 지각과민의 감소가 더 현저히 나타났다.

본 연구는 치주 수술 후 발생한 상아질 지각과민증이 발생한 치아에 MS Coat(oxalate-containing prepolymerized resin suspension), Elmex gel (amine fluoride+sodium fluoride), Superseal (oxalic acid+potassium salt)을 적용시킨 뒤 상아질 지각과민의 감소여부를 평가하여 그 임상효과를 관찰하였는데 치근면 처치 후 동통 평가의 방법은 NRS를 이용하였다. 기존의 실험에서 VAS(Visual Analog Scale)를 사용했다는 보고³¹⁾가 있으나, 이는 주로 만성 동통에 사용되어왔고, 숫자가 일일이 눈금이 있는 자로 평가 기록해야 하는 불편감이 있으며, 환자의 입장에서는 주관적이며, 시간과 장소, 여건에 따라 변화하는 상아질 지각과민증의 동통 양태에 비추어 볼 때 동통을 표현하는 것이 힘들다는 판단 아래, VAS 중 가장 정확성이 있다고 보고된³²⁾ Graded linear horizontal scale을 변형시켜 10cm의

수평선에 11개의 고정된 눈금을 만들고 숫자를 기입한 NRS(numerical rating scale)로 동통 평가의 재현성과 연속성을 확보하였다. 또한 NRS는 동통수준의 측정에 보다 유리하며 동통의 양적인 면과 질적인 면을 동시에 나타낼 수 있다는 장점도 있다³³⁾.

본 연구에서 사용된 MS coat는 Resin계열의 methyl methacrylate-p-styrene sulfonic acid copolymer emulsion으로 polymer-reinforced precipitate로 상아세관을 막아 지각과민증을 완화시킨다³⁴⁾. 반면에 Elmex는 sodium amine과 sodium fluoride으로 이루어진 불소제제로 이 유기불소 성분이 상아세관에 침착하여 자극이 전달되는 것을 막는다³⁵⁾. 그리고 Superseal은 oxalic acid과 potassium salt로 구성되어 있으며 Ca Oxalate를 형성함으로써 상아세관을 막고 potassium 이온이 상아세관으로 침투해서 dental nerve를 deactivation시킨다³⁶⁾.

세 약제 모두 치주 수술 후 나타난 지각과민 해소에 효과가 있었으며 증류수도 효과가 있었는데 처치 후 1분에도 효과가 나타난 것은 “placebo effect”로 볼 수 있다. 다른 연구보고에서도 증류수를 과민증을 보이는 치아에 적용 시 감소되었다고 보고한^{37,38)} 반면, 다른 연구에서는 치료를 받지 않거나 placebo 치료를 받은 환자의 20-45%가 과민증감소를 겪었다고 하였다. 처치 후 1주, 1개월, 3개월 후에도 감소되는 것은 이차상아질의 형성으로 인한 자연적인 지각과민완화현상으로 볼 수 있다^{39,40)}.

본 연구 결과로 미루어 볼 때 MS coat®, Elmex®, Superseal® 모두 치주 수술 후 발생하는 상아질 지각과민증에 효과 있는 것으로 생각되며, 폭넓은 임상적 활용을 위해서 반복적인 도포효과 및 장기간의 처치효과에 대한 임상적 연구가 필요하리라 사료되었다.

V. 결론

단국대학교 부속 치과병원 치주과에 내원한 전신적으로 건강한 환자 중 치주 수술 후 중 상아질 과

민증이 발생한 환자를 대상으로 하였다. 증류수(대조군), MS coat(실험1군), Elmex(실험 2군), Super-seal(실험 3군)을 적용시킨 뒤 도포 전, 도포 후 1분, 1주, 1개월, 3개월 후 지각과민도를 재평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 자극방법에 따른 지각과민의 심도는 섭씨 7도 내외의 물, 공기분사, 탐침소자의 순으로 높게 나타났으며 시간 경과에 따른 지각과민의 심도 변화를 관찰한 결과, 네 군 모두에서 유의한 감소를 보였다($p<0.05$).
2. 탐침소자 검사에서 시간경과에 따른 각 군간 변화량 비교 시에는 유의한 차이는 없었다.
3. 공기분사 검사에서 처치 후 1분 시 Super-seal, MS coat, Elmex, 증류수 순으로 감소량이 컸으며 처치 후 1주, 1개월, 3개월 시 증류수에 비해 감소량은 컸으나, 세 군간 유의한 차이는 없었다.
4. 섭씨 7도 내외의 물에서 시간경과에 따른 각 군간 변화량 비교 시, 처치 후 1분, 1주, 1개월, 3개월 모두 증류수에 비해 감소량은 컸으나, 세 군간 유의한 차이는 없었다.

이로 미루어 보아 MS coat®, Elmex®, Super-seal® 모두 치주 수술 후 발생하는 상아질 지각과민 증에 효과 있는 것으로 사료되며, 환자가 상아질 지각과민증으로 불편함을 호소할 경우 효과적으로 사용할 수 있으리라 사료되었다.

VI. 참고문헌

1. Curtis JW, McLain JB, Hutchinson RA : The incidence and severity of complications and pain following periodontal surgery. J Periodontol 1985;56:597-610.
2. 최영림, 권영혁 : 치주 수술 후 동통과 기타 합병증에 관한 통계학적 연구. 대한치주과학회지 1987;17:229-243.
3. Brännström M : Dentinal and pulpal response-I : Application of reduced pressure to exposed dentine. Acta Odont scand 1960;18:1-15.
4. Dowell P, Addy M : Dentin hypersensitivity. Review. Aetiology symptoms and theories of pain production. J Clin Periodontol 1983;10:341-350.
5. Absi EG, Addy M, Adams D : Dentine hypersensitivity, a study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentine. J Clin Periodontol 1987;14:280-284.
6. Orchardson R, Collins WJN : Thresholds of hypersensitive teeth to 2 forms of controlled stimulation. J Clin Periodontol 1987;14:68-73.
7. Berman LH : Dentinal sensation and hypersensitivity : A review of mechanisms and treatment alternatives. J Periodontol 1984;56:216.
8. Brännström M, Astrom A : A study on the mechanism of pain elicited from the dentin. J Dent Res 1964;43:619.
9. Brännström M, Astrom A : The hydrodynamics of the dentin : Its possible relationship to dental pain. Int Dent J 1972;22:219-227.
10. Orban IA : Human coronal dentine : Structure and reactions. Oral Surg 1972;33:810-823.
11. Graf H, Galasse R : Morbidity, prevalence and intraoral distribution of hypersensitive teeth. J Dent Res(Sp. issue A) 1977;162,56:2.
12. 신혜련, 이만섭, 권영혁 : 치주 수술 후 노출된 치근에서 발생하는 지각 과민증의 발생 양태에 관한 연구. 대한치주과학회지 1988;174-185.

13. Selvig KA : Biologic changes at the Tooth-Saliva Interface in periodontal disease. *J Dent Res* 1969;48:846-855.
14. Brännström M : Sensitivity of dentin. *OS, OM & OP* 1966;21:516-517.
15. Lukomsky EH : Fluoride therapy for exposed dentin and alveolar atrophy. *J Dent Res* 1941;20:649.
16. 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.
17. McFall WT Jr., Morgan WC : Effectiveness of a dentifrice containing formalin and sodium monofluorophosphate on dentin hypersensitivity. *J Periodontol* 1985;56:288-292.
18. Flaitz CM, Kicks MJ, Westerman GH, Berg JH, Blankenau RJ, Powell GL : Argon laser irradiation and acidulate phosphate fluoride treatment in caries-like lesion formation in enamel: an in-vitro study. *Pediat Dent* 1995;17:31-35.
19. Tagomori S, Morioka T : Combined effects of laser and fluoride on acid resistance of human dental enamel. *Caries Res* 1989;23:225-231.
20. Weyrich T, Donly KJ, Wefel JS, Dederich D : An evaluation of the combined effects of laser and fluoride on tooth root surfaces. *J Dent Res* 1994;73:146.
21. Griffiths H, Morgan G, Williams K, Addy M : Dentine hypersensitivity : the measurement in vitro of streaming potential with fluid flow across dentine and hydroxyapatite *J Clin Periodontol* 1993;28:60-64.
22. Muzzin KB : Effects of potassium oxalate in dentin hypersensitivity in vivo. *J Periodontol* 1989;60:151-158.
23. Pearce NX, Addy M, Newcombe RG : Dentin hypersensitivity : A clinical trial to compare 2 strontium desensitizing toothpastes with a conventional fluoride toothpaste. *J Periodontol* 1994;65:113-119.
24. Pashley DH : Dentin-predentin complex and its permeability : physiologic overview. *J Dent Res* 1985;64(Spec Iss): 613.
25. Pashley DH : Dentin permeability, dentin hypersensitivity and treatment through tubule occlusion. *J Endodon* 1986; 12:465.
26. Michelich VJ, Schuster GS, Pashley DH : Bacterial penetration of human dentin in vitro. *J Dent Res* 1980;59:1398.
27. Absi EG, Addy M, Adams D : Dentin hypersensitivity : the development and evaluation of a replica technique to study sensitive and non-sensitivity cervical dentin. *J Clin Periodontol* 1989; 16:190.
28. Hirvonen TJ, Narhi MVO, Hakumaki MOK : The excitability of dog pulp nerves in relation to the condition of dentin surface. *J Endodontol* 1984;10:294.
29. Hiatt WJ, Johansen E : Root preparation I. Obturation of dental tubules in treatment of root hypersensitivity. *J Periodontol* 1972; 43:373-380.
30. Nishida M, Katamsi D, Uchida A, Asano K : Hypersensitivity of the exposed root surface after surgical periodontal treatment. *J Osaka Univ*

Dent Sch 1976;16:73.

31. 이경환, 정현주: 과민성 상아질에 대한 dentin bonding agents의 치료 효과. 대한 치주과학 회지. 1991; 21: 331-334.
32. Kampon S, William KBS et al : Studies with different types of visual analog scale for measurement of pain. Clin Pharm and Ther 1983;34:234-239.
33. Jeffrey P, Okeson et al : Management of temporomandibular disorders and occlusion. 고문사. 1994:26-59.
34. Muzzin KB, Johnson R : Effects of potassium oxalate on dentin hypersensitivity in vivo. J Periodontol 1989;60:151-158.
35. Thrash WJ, Jones DL : Effect of a fluoride solution on dentinal hypersensitivity. Am J Dent 1992;5:299-302.
36. Hirvonen TJ, Narhi MV, Hakumaki MO : The excitability of dog pulp nerves in relation to the condition of dentine surface. J Endod. 1984 Jul; 10(7):294-8.
37. Levin MP, Yearwood LL : The desensitizing effect of calcium hydroxide and magnesium hydroxide on hypersensitive dentin. Oral Surg 1973;35:741-746.
38. Overman PR : Calcium hypophosphate as a root desensitizing agent. Dent Hyg 1983;57:30-35.
39. Green BL, Green ML : Calcium hydroxide and potassium nitrate as desensitizing agents for hypersensitive root surfaces. J Periodontol. 1977;48:667-672.
40. Hernandez F, Mohammed C : Clinical study evaluating the desensitizing effect and duration of two commercially available dentifrices. J Periodontol 1972;43: 367-372.

A clinical effect of desensitizing agents applied on the root surface after periodontal treatment

Sung-Il Park · Chin-Hyung Chung · Sung-Bin Lim · Ki-Seok Hong

Department of Periodontology, College of Dentistry, Dan-Kook University

The purpose of this study was to compare the effect of desensitizing agents applied on hypersensitive root surface following periodontal treatment. This study included 21 subjects(168 vital teeth).

To evaluate dentin sensitivity, three clinical tests(tactile, air stream, cold water) were tried and three different densensitizing agents(MS coat, Elmex gel, Superseal) were individually applied. After application, reassessment was done at 1 minute, 1 week, 1 month and 3 months.

The results were as follows :

1. The degree of dentin sensitivity was measured highly in the sequence of cold water, air stream and tactile and significantly decreased in all four groups with lapse of time($p<0.05$).
2. There was no significant difference between all four groups in the tactile test with lapse of time.
3. There was no significant difference between three experimental groups in the air stream test with lapse of time. however, one minute later, it was measured highly in the sequence of Superseal, MS coat and Elmex
4. There was no significant difference between three experimental groups in the cold water test with lapse of time.

As a result of this study, all of three agents were significantly effective in reducing dentin hypersensitivity and these agents could be positively employed to patients complaining of dentin hypersensitivity following periodontal treatment.