

고분자 기반 코팅형 상아질 지각 과민 처치제의 효과에 대한 비교 연구

¹서울대학교 치과대학 치주과학교실, ²서울대학교 치과대학 두개악안면재건과학교실
³지능형 생체 계면공학연구센터 한국과학재단, ⁴(주)나이벡

노영훈, 이주연¹, 박현정³, 최차남⁴, 박윤정^{3,4}, 구기태¹,
김태일¹, 설양조¹, 이용무¹, 구영¹, 교수 류인철¹, 정종평^{1,3,4}

ABSTRACT

Comparison of high molecular coating type dentine hypersensitivity desensitizers

¹Department of Periodontology, College of Dentistry, Seoul National University

²Craniofacial Reconstructive Science Major, College of Dentistry, Seoul National University

³Intellectual Biointerface Engineering Center, KOSEF, 4NIBEC Inc. Seoul, Korea

Young-Hoon Roh¹, Joo-Yeon Lee⁴, Hyun-Jung Park⁴, Cha-Nam Choi⁴, Yoon-Jeong Park^{2,3,4},

Ki-Tae Koo¹, Tae-Il Kim¹, Yang-Jo Seol¹, Yong-Moo Lee¹,

Young Ku¹, In-Chul Rhyu¹, Chong-Pyoung Chung^{1,3,4}

ABSTRACT : Purpose : The aim of this study was to evaluate the clinical efficacy of two commercially available desensitizing agents over 3 weeks on patients with dentin hypersensitivity. Materials and Methods : An oxalate-based solution, Sensblok (NIBEC Inc. Seoul, Korea) & Superseal (Pheonix Inc. Michigan, USA), and a distilled water placebo were compared in a clinical setting. Seven volunteers exhibiting three or more teeth that were sensitive to tactile & air were enrolled in the study (35 teeth total). A visual analog scale (VAS) was used for recording each patient's level of sensitivity to tactile & air stimuli. A Florida probe was rubbed across the exposed dentin three times with a constant pressure 20 grams to measure the tactile stimulus. The air stimulus was generated by dental unit air syringe for 1-second blast from 1/2 inch distance. The desensitizing agents were applied according manufacture's guideline. VAS scores were recorded at baseline, 1 minute after treatment, at 1 week, 2weeks, 3weeks. VAS score were analyzed using a repeated measures ANOVA ($\alpha=0.05$). Results : The Sensblok, Superseal, and distilled water placebo all decreased dentin sensitivity. A statistically significant difference existed between Sensblok and placebo when tactile stimulus was applied ($P<0.05$), but no significant difference was found among other desensitizing agents and tactile and air stimuli.

KEY WORDS : Dentine hypersensitivity; potassium oxalate; Topical desensitizing agent; Sensblok; Superseal

I. 서 론

상아질 과민증으로 인한 불편감은 성인 인구에서 흔히 나타나는 증상으로 그 유병율은 8~57%까지 다양하나 대부분의 연구에서 성인인구의 15% 정도로 나타난다¹⁻⁵⁾. 상아질 과민증은 상아세관의 노출로 인해 온도 자극이나 기계적 자극, 화학적 자극 등의 외부 자극에 통증을 느끼는 것을 말하며 주로 해당 치아의 협측 치경부에서 호발한다. 그 발생 기전에 대해서는 최근의 여러 연구들이 있으나 Brännström⁷⁾의 hydrodynamic theory가 일반적으로 받아들여진다. Brännström은 상아세관 내액이 외부 자극에 의해 외부로 빠르게 이동하는 것이 상아질 과민증의 주원인으로 보았으며 이는 이 후 전자현미경을 이용한 연구에서 과민증이 있는 치아면에서 노출된 상아세관의 수가 증가되고 그 직경이 과민증이 없는 치아면에서 보다 더 넓다는 것으로 증명되었다^{3-5,6)}. 따라서 상아질 과민증을 감소시키려는 대부분의 치료 방법들은 상아세관을 막아 상아세관 내액의 이동을 방지하거나 치수 감각 신경의 활성을 억제하는데 그 목표를 두고 있다. 그 중 potassium oxalate는 여러 연구에서 상아세관을 막는데 효과적인 제재로 알려져 있으며 그 기전은 치면의 smear layer 제거와 함께 oxalate crystal을 형성시켜 상아세관을 막는 것으로 알려져 있다⁴⁻⁷⁾.

이번 실험은 potassium oxalate를 기반으로 한 SuperSeal[®]과 새로운 국소 도포 oxalate 제재인 SensBlock[®]의 임상적 효율성을 비교하는데 목적이 있으며 3주간에 걸쳐 진행되었다.

II. 연구 재료 및 방법

3개 치아 이상에서 촉각 또는 공기 자극에 시린 증상을 보이는 7명의 지원자(남자 4명, 여자 3명)를 선별하여 실험에 대한 설명과 함께 동의서를 작성하고

실험에 포함시킨다. 실험 참가자의 나이는 28~70세로 평균 나이는 46.2세이었다. 각 환자에서 5개씩, 총 35개의 치아의 협면을 대상으로 진행된 실험에서 다음의 기준으로 실험 참가 여부를 결정하였다.

- 선정 기준

- 1) 만 18세 이상의 성인
- 2) 3개 이상의 촉각자극과 압축 공기 자극에 민감한 치아를 가지는 환자
- 3) 시험 참여를 동의하며 피험자 동의서에 서명한 자

- 제외 기준

- 1) 지각 과민 치아에 우식증이 있는 자
- 2) 3개월 이내에 치주 수술을 받은 자
- 3) 상아질 지각 과민증과 비슷한 통증을 야기하는 치과 질환자
- 4) 최소 6주 이내에 지각 둔화 목적으로 치약을 포함한 지각둔화치료를 받은 자

실험 참가 환자에서 5개의 상아질 지각 과민 치아를 선정하여 1개는 placebo solution, 2개씩은 각각 센스블록 (SensBlock[®], NIBEC Inc. Seoul, Korea)과 슈퍼셀 (SuperSeal[®], Phoenix Dental Inc. Michigan, USA)로 치료하기로 정하며 이 때 각 치료제의 선정은 random으로 한다. Sensblok은 두가지의 지각과민 차단물질, 즉 상아세관 차단물질 및 신경차단물질이 함유된 고분자 액상 용액으로서 치아표면에 도포시 신속히 코팅되어 안정한 고분자막을 형성한 후 고분자내부로부터 두 종류의 지각과민 차단물질이 상아세관내로 침투하여 들어가서 신경차단 및 상아세관 봉쇄효과를 내도록 고안된 제품이며 대조군으로 사용된 Superseal은 상아세관차단물질만으로 이루어진 용액으로 본 연구에서 SensBlok의 효과와 비교하기 위해 사용되었다.

지각 과민 처치를 하기 전에 baseline data를 얻기 위해 촉각 및 압축 공기 자극을 다음의 방법으로 적

용한다.

- 1) 촉각 자극 : 지각과민 부위를 Florida probe 20g으로 3번 rubbing 그 후 바로 VAS score recording
- 2) 압축 공기 자극 : dental unit air syringe로 1/2 inch 거리에서 1초간 직각 적용 그 후 바로 VAS score recording

이 때 VAS는 100mm 길이의 선으로 정하여 동통이 없는 경우를 “0”, 참을 수 없을 정도의 동통의 경우는 “10”으로 표시하고 각 자극이 가해진 후 환자에게 직접 VAS score를 표시하도록 한다.

baseline VAS data를 채득한 후 해당 치아면을 moist cotton pellet으로 닦고 dry cotton pellet 적용하여 처치할 치면의 과다한 습기를 제거한 후 정해진 Solution으로 처치하는데 그 적용법은 다음과 같다. 우선 적용할 면에 30초 이상 부드럽게 문질러 그 면이 흠뻑 적시도록 한 후, 약한 바람으로 5inch 거리에서 30초 동안 적용하여 적용면을 말린다. 만약 바람을 적용할 수 없을 경우 1~2분 동안 그대로 두어 말린다. Wet bonding을 위해 적용면은 항상 젖어 있게 한다. 적용 1분 후 다시 전과 동일한 방법으로 촉각 및 압축 공기 자극을 가한 후 VAS score를 환자로 부터 얻는다.

대조군에서는 placebo solution인 증류수로 위와 동일하게, 정해진 치아의 치면에 적용한 후 1분 후 촉각 및 압축 공기 자극을 가하고 VAS score를 채득한다. 다음번 visit인 1주, 2주, 3주후에도 solution 적용 후 촉각 및 압축 공기 자극을 가한 다음 VAS score recording을 시행한다. 모든 과정은 한 명의 술자가 시행하도록 한다. 통계 처리는 Repeated measure ANOVA 분석을 하였으며 사후분석 (posthoc)은 LSD 방법을 이용하였다.

Ⅲ. 연구 결과

촉각 자극을 이용한 분석

Repeated measure ANOVA 분석을 하였다. 사

Table 1. 촉각 자극 적용시의 VAS score의 평균 및 표준편차

| Descriptive Statistics | | | | |
|------------------------|-------|-------|----------------|----|
| | GROUP | Mean | Std. Deviation | N |
| BASE | 1 | 32.29 | 7.88 | 7 |
| | 2 | 33.29 | 17.42 | 14 |
| | 3 | 30.82 | 14.31 | 14 |
| | Total | 32.10 | 14.37 | 35 |
| ONE MIN | 1 | 20.00 | 15.10 | 7 |
| | 2 | 15.29 | 10.64 | 14 |
| | 3 | 18.96 | 13.99 | 14 |
| | Total | 17.70 | 12.75 | 35 |
| ONE WK | 1 | 17.98 | 5.59 | 7 |
| | 2 | 7.93 | 8.35 | 14 |
| | 3 | 13.50 | 10.51 | 14 |
| | Total | 12.16 | 9.45 | 35 |
| TWO WKS | 1 | 16.00 | 10.65 | 7 |
| | 2 | 4.04 | 6.26 | 14 |
| | 3 | 7.93 | 7.54 | 14 |
| | Total | 7.99 | 8.74 | 35 |
| THREE WK | 1 | 18.21 | 11.67 | 7 |
| | 2 | 7.21 | 9.22 | 14 |
| | 3 | 11.61 | 7.09 | 14 |
| | Total | 11.17 | 9.62 | 35 |

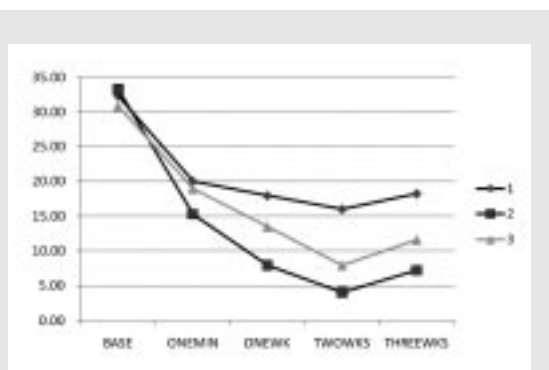


그림 1. 촉각 자극의 자료 경향 Group 1 : placebo, Group 2 : Sensblok, Group 3 : Superseal 세 그룹 모두 감소하였으며, Group 2에서 전 기간에 걸쳐 나머지 두 그룹에 비해 감소를 보였다.

Table 2 촉각자극에 대한 multiple analysis hypersensitivity test. Multiple Comparisons (Repeated measure ANOVA) posthoc LSD

| (I) GROUP | (J) GROUP | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|-----------|-----------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | 7.34 | 3.36 | 0.04 | 0.49 | 14.18 |
| | 3 | 4.32 | 3.36 | 0.21 | -2.53 | 11.17 |
| 2 | 1 | -7.34 | 3.36 | 0.04 | -14.18 | -0.49 |
| | 3 | -3.01 | 2.74 | 0.28 | -8.60 | 2.58 |
| 3 | 1 | -4.32 | 3.36 | 0.21 | -11.17 | 2.53 |
| | 2 | 3.01 | 2.74 | 0.28 | -2.58 | 8.60 |

The mean difference is significant at the .05 level.
Group 1 : placebo, Group 2 : Sensblok, Group 3 : Superseal

후분석 (posthoc)은 LSD 방법을 이용하였다.

각 그룹의 평균은 Table 1에, 그룹간 유의성은 Table 2에 표시하였다.

촉각자극으로 한 실험의 결과는 1군과 2군 사이에 유의성 (P=0.04) 있는 차이를 보였고, 1군, 3군 사이,

Table 3. 압축 공기 자극 적용시의 VAS score의 평균 및 표준편차

| Descriptive Statistics | | | | |
|------------------------|-------|-------|----------------|----|
| | GROUP | Mean | Std. Deviation | N |
| BASE | 1 | 43.71 | 14.69 | 7 |
| | 2 | 47.32 | 20.89 | 14 |
| | 3 | 44.61 | 25.34 | 14 |
| | Total | 45.51 | 21.28 | 35 |
| ONE MIN | 1 | 30.07 | 17.90 | 7 |
| | 2 | 27.98 | 22.13 | 14 |
| | 3 | 36.21 | 22.91 | 14 |
| | Total | 31.67 | 21.43 | 35 |
| ONE WK | 1 | 29.36 | 15.33 | 7 |
| | 2 | 17.68 | 17.98 | 14 |
| | 3 | 25.32 | 19.76 | 14 |
| | Total | 23.07 | 18.33 | 35 |
| TWO WKS | 1 | 25.00 | 19.97 | 7 |
| | 2 | 13.64 | 13.96 | 14 |
| | 3 | 16.25 | 16.96 | 14 |
| | Total | 16.96 | 16.51 | 35 |
| THREE WKS | 1 | 25.79 | 17.25 | 7 |
| | 2 | 13.36 | 13.22 | 14 |
| | 3 | 14.96 | 14.69 | 14 |
| | Total | 16.49 | 14.99 | 35 |

2군, 3군 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다. (Sensblok이 placebo 군에 비해 유의성있는 지각과민 감소를 보였다.)

압축 공기 자극을 이용한 분석

Repeated measure ANOVA 분석을 하였다. 사후분석 (posthoc)은 LSD 방법을 이용하였다.

각 그룹의 평균은 Table 3에, 그룹간 유의성은 Table 4에 표시하였다.

압축 공기 자극 방법으로 한 실험의 결과는 세 군 사이 모두 유의한 차이를 보이지 않는다.

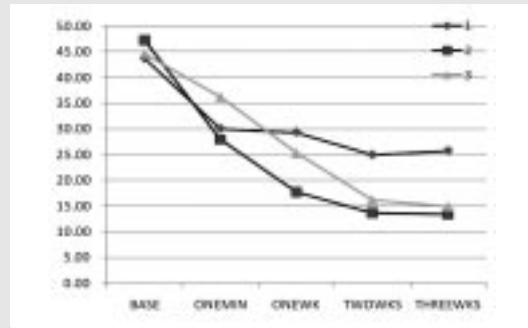


그림 2 압축 공기 자극 방법의 자료 경향 Group 1 : placebo, Group 2 : Sensblok, Group 3 : Superseal 세 그룹 모두에서 전체적으로 감소하였으며, group 1에 비해 group 2, 3의 감소가 두드러짐.

Table 4. 압축 공기 자극에 대한 multiple analysis hypersensitivity test. Multiple Comparisons (Repeated measure ANOVA) posthoc LSD

| (I) GROUP | (J) GROUP | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|-----------|-----------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | 6.80 | 7.37 | 0.36 | -8.22 | 21.82 |
| | 3 | 3.31 | 7.37 | 0.66 | -11.70 | 18.33 |
| 2 | 1 | -6.80 | 7.37 | 0.36 | -21.82 | 8.22 |
| | 3 | -3.49 | 6.02 | 0.57 | -15.75 | 8.78 |
| 3 | 1 | -3.31 | 7.37 | 0.66 | -18.33 | 11.70 |
| | 2 | 3.49 | 6.02 | 0.57 | -8.78 | 15.75 |

The mean difference is significant at the .05 level.

Group 1 : placebo, Group 2 : Sensblok, Group 3 : Superseal

IV. 고찰

Sensblok과 Superseal은 potassium oxalate를 기반으로 하는 치각 과민 치료제로 potassium oxalate에 대한 치각과민 치료 능력은 과거 calcium oxalate crystal에 의한 상아세관의 blockage 또는 potassium 이온에 의한 상아세관 내 신경의 depolarization 등의 기전으로 설명되어 왔다^{8~10)}.

이번 연구에서 Sensblok과 superseal은 적용된 두 가지 자극 방법중에서 촉각 자극 방법에 의한 시험에서 Sensblok 그룹이 Placebo 그룹에 비해 유의성 있는 감소를 보였으며, Sensblok 그룹과 Superseal 그룹 사이에 유의성은 없었지만, 상당한 차이가 있음을 보였다. 그러나 압축 공기 자극 방법으로 한 실험의 결과는 placebo를 포함한 세 군 사이 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 각 그룹 내에서 시기별로 차이가 있는지 유의성을 평가한 결과 일부 압축 공기 자극에 대한 placebo 그룹을 제외하고 전부에서 유의성이 있음을 알 수 있고, 이는 이미 그래프에서 예상된 결과였다.

이를 통하여 촉각 및 압축 공기 자극에 대한 상아질 치각과민 치료 능력은 Sensblok이 Superseal에 비해 차이가 없거나 약간 우수함을 알 수 있었다. 이는

Sensblok이 potassium oxalate 뿐만 아니라 strontium chloride도 함유된 복합 제제라는 점에서 그 원인을 찾을 수 있을 것이다. Strontium chloride는 상아세관의 말단 신경의 안정 효과가 있는 것으로 최근까지 연구되어져 왔으며¹¹⁾ Sensodyne[®] 등의 치약에 함유되어 그 효과를 인정받고 있다.

또한 placebo 효과가 실험 기간 동안 상당히 작용하는 것도 실험 결과로 알 수 있었다. 다른 연구에서도 이번 실험에서와 같이 증류수만을 적용한 경우 뿐 아니라 아무 치료도 안 한 경우에도 상당한 placebo 효과를 보고하였다^{12~13)}.

하지만 이번 연구는 sample size가 작고 실험 기간이 짧은 한계점을 가지고 있으며 또한 치아를 분석의 단위로 사용하여 통증과 관련된 연구에서 피험자의 실험에 참가하는 상황에 따른 영향을 고려할 수 없다는 점에서 가장 바람직한 분석법을 사용하였다고 생각할 수 없으나 적은 subject에서 두 가지 제제의 상아질 치각 과민 치료능의 비교, 분석은 가능했다고 여겨진다.

V. 결론

Sensblok과 Superseal은 주어진 자극에 대해 평

가 기간 동안 유의할 만한 상아질 지각 과민 감소능을 제공하였다. 그 중에서도 Sensblok이 3주의 관찰 기간동안 일부 자극에 대해 placebo 효과를 증가하는 지각 과민 감소를 나타내었다. 그러나 이러한 결과는

상당한 placebo 효과를 고려하여 평가되어야 할 것이며 앞으로 좀 더 큰 size의 sample과 long-term 한 실험 기간을 가진 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Konstantian M, Arthur F.H., Philip M. P. Comparison of two topical treatments for dentine sensitivity. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2006 Mar;14(1):38-41.
2. Flávio L. P, Indrid G. R, Édina R. S. Effect of a 3% potassium oxalate topical application on dentinal hypersensitivity after subgingival scaling and root planing. *J Periodontol.* 2004 Nov;75(11):1461-4.
3. Michael F. M., Richard D. D., Bruce W. R. Clinical efficacy of two dentin desensitizing agents. *Am J Dent.* 1999 Apr;12(2):72-6.
4. Gillam DG, Coventry JF, Manning RH et al. Comparison of two desensitizing agents for the treatment of cervical dentine sensitivity. *Endod Dent Traumatol.* 1997 Feb;13(1):36-9.
5. T. Pamir, H. Dalgat, B. Onal. Clinical evaluation of three desensitizing agents in relieving dentin hypersensitivity. *Oper Dent.* 2007 Nov-Dec;32(6):544-8.
6. I. Duran, A. Sengun. The long-term effectiveness of five current desensitizing products on cervical dentine sensitivity. *J Oral Rehabil.* 2004 Apr;31(4):351-6.
7. Brämström M. The hydrodynamic theory of pain : sensation in preparation, caries, and the dentinal crack syndrome. *J endodont* 1986;12:453-457
8. Pashley, D. H., Galloway, S. E. The effects of oxalate treatment on the smear layer of ground surfaces on human dentin. *Arch Oral Biol* 1985;30:731
9. Kim, S. Hypersensitivity teeth : Desensitization of pulpal sensory nerves. *J Endo* 1986;12:482
10. Markowitz, K., Kim, S. The effects of various ionic solutions on pulpal nerve sensitivity. *J Dent Res* 1985;64(Special Issue):(A1213)309
11. Shapiro WB, Kaslick RS, Chasens AI et al. Controlled clinical comparison between a strontium chloride and a sodium monofluorophosphate toothpaste in diminishing root hypersensitivity. *J Periodontol.* 1970 Sep;41(9):523-5.
12. Levin MP, Yearwood LL, Carpenter WN. The desensitizing effect of calcium hydroxide and magnesium hydroxide on hypersensitive dentin. *Oral Surg* 1973;35:741-746
13. Thrash WJ, Dorman HL, Smith FD. A method to measure pain associated with hypersensitive dentin. *J Periodontol* 1980;51:535-540