

상아질 지각과민증에 대한 Potassium Nitrate 치약의 임상적 평가

*서울대학교 치과대학 치주과학교실

**서울대학교 치과대학 예방치학교실

한수부* · 박상현* · 문혁수**

I. 서 론

상아질 지각과민증은 아직도 해결되고 있지 않는 동통으로, 치과의사나 환자 모두에게 괴로운 임상 증상의 하나이다. 치아의 과민증은 치아가 열자극, 촉각, 화학적 자극에 대해 짧고 경미한 불편감에서 부터 지속적이고 격심한 동통까지 일으킨다. 상아질 지각과민은 교모나 마모에 의하여 상아질이 노출되거나, 치주질환으로 치근표면이 노출될 때는 언제나 나타날 수 있다. 특히 치주치료를 받은 환자들이 높은 발생빈도를 보이는데, 7명의 환자중 적어도 한명에서는 상아질 지각과민증이 존재한다는 보고가 있다¹⁾.

맹출치아의 약 10%에서 백악-법랑경계부위의 백악질에 발육성 선천적결핍이 나타나는데, 심지어 백악질이 존재하는 경우라도 20에서 50마이크로미터의 두께를 보이는 예가 많아서 과도한 잇솔질이나 치근활택술에 의하여 백악질이 쉽게 제거되어진다²⁾. 치주질환 환자는 치주수술전 흔히 경험하는 과민증이 보존적 혹은 외과적 치료, 양자에 의해 다 악화될 수 있다.

치주치료후 치은퇴축에 의한 치근면의 노출이나 치근활택술후 상아질의 노출은 기계적이거나 열에 의한 자극, 화학적 혹은 삼투압에 의한 자극에 노출시 동통반응이 야기된다.

자극이 상아질표면에서 치수에 전달되는 정확한 기전은 아직도 명확하지 않지만, 직접 신경전도론은 더이상 받아 들여지고 있지 않으며, 오늘날 가장 널리 인정받는 이론은 Brannstrom⁴⁾의 유체역학기전론으로 동통유발자극은 상아세관의 유체의 급속한 움직임에 의하여 치수에 전달된다는 주장이다. 그는 상

아질이 평방밀리미터당 대략 3만개의 모세혈관으로 이루어져 있고, 투명한 액체를 함유하고 있다는 가설을 내세웠다. 열과 같은 형태의 외상이 이러한 모세혈관에 가해지면 액체가 팽창하게 되어 치수쪽으로 힘을 가하게 되지만, 차가운 자극, 촉각이나 기계적 자극, 설탕에서 유래하는 높은 삼투력등은 액체의 수축을 야기하여 치아표면쪽 밖으로 액체가 동을 야기하며 이러한 액체이동은 치수내의 신경을 자극한다는 것이다.

과민증 기전을 설명하고자 하는 많은 이론들이 과민증 치료에 사용 되어지는 여러가지 방법들에 반영되어 왔으나 불행히도 현재까지 성공적이지 못하다. 지금까지 연구되어 온 약제들은 silver nitrate⁵⁾, formaldehyde⁸⁾, sodium fluoride⁷⁻¹¹⁾, sodium silicofluoride¹²⁻¹⁶⁾, iontophoresis¹⁷⁻²¹⁾, dental adhesive²²⁾, steroid²³⁻²⁵⁾, calcium acid phosphate paste²⁶⁾, calcium hydroxide^{27, 28)}, strontium chloride²⁹⁻³⁴⁾ 등이다. 상아질 지각과민증 치료를 위하여 사용하는 약제들은 사용하기가 쉬워야 하며, 치수나 치은에 자극에 없고, 그 효과가 빠르고 지속적이며 치아에 변색을 일으키지 않아야 한다. 그러나 이러한 조건에 맞는 약제들이 아직도 개발되지 않고 있다. 예를 들면 질산은(silver nitrate)은 그 효과가 탁월한것으로 알려져 있으나, 치은에 작열감이나 자극을 줄 수 있으며, 치아를 검게 변색시키는 것이 가장 큰 단점으로 지적되고 있다.

potassium nitrate^{28, 35-37)}는 상아질지각 과민증치료에 효과가 있으며 그 효과가 지속적이고, 치은에 자극이 없으며 치아에 변색을 일으키지 않는 것으로 알려져 있으며, 그 치료기전은 명확히 밝혀진것이

없으나, 포화용액 보다 paste형태가 더 효과가 있는 것으로 보고되어 있다.

한편 통상의 불소치약을 대조군으로 사용하는 것에 대하여 논란이 있을 수 있겠으나 이러한 제품들은 일반 대중들에 의해 널리 사용되고 있을 뿐만 아니라 그 효과가 입증되었기 때문에 타당하게 보인다. 최근의 상아질 지각과민증에 대한 연구는 불소함유 치약을 대조군으로 사용하는 경향이 있다^{38, 39)}. 특히, Clark⁴⁰⁾의 연구에 의하면 potassium nitrate와 sodium citrate혼합 치약, sodium fluoride와 sodium citrate혼합 치약, 그리고 보통의 sodium fluoride 치약 모두가 치약간에 차이없이 과민완화를 보였을 뿐만 아니라, 대조군인 규소 치약을 사용한 환자들도 실험군과 같은 정도의 개선을 보였다는 것은 주목할 만한 일이다.

이 연구의 목적은 치은퇴축은 있으나 마모가 없는 상아질 지각과민증 치아에서 통상의 불소치약을 대조군으로 사용하여 5% potassium nitrate 치약의 효능을 조사하는 것이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

서울대학병원 치주과에 상아질 지각과민증을 호소하면서 내원한 환자 중에서 최근 6개월 이내에 치석제거술이나 치근활택술을 받은 경험이 없고, 구강진료기관에서 상아질 지각과민 완화를 위한 치료를 받은 경험도 없으면서, 두개이상의 지각과민 치아를 가진 자중에서 전신질환이 없고 치은퇴축이 2mm이상으로 치경부에 마모, 침식, 우식증이나 균열 및 수복물이 없으면서, 이 실험에 기꺼이 참여하기를 동의한 환자 30명을 연구대상으로 하였다. 연구대상자는 남자가 18명이었고, 여자가 12명이었으며, 연구대상치아는 총 76개이었다. 연구대상자의 연령은 23세에서 58세이었고, 평균연령은 40세이었다.

2. 연구방법

연구대상자가 실험에 참여하기로 동의한 후 처음 내원시 환자의 치주상태파악을 위하여 Silness와 Loe⁴¹⁾의 치태평점 방법으로 치태를 평점하였고, Loe와 Silness⁴²⁾의 치은염평점 방법으로 치은을 평점하였

으며, Greene과 Vemillion⁴³⁾의 치석평점 방법(Simplified calculus index)으로 치석을 평점하였으며, 치주낭 깊이를 측정하였고, 백악-법랑경계부로 부터의 치은퇴축양을 측정한 후에, 지각과민 치아의 전체 치면을 6등분하여 과민부위를 기록하고, 이 부위에 기계적자극과 물을 이용한 온도자극 및 압축공기 자극을 가한 후의 환자반응을 평점기준에 따라 평점하였다. 이러한 자극에 대한 평점을 하기 30분이내에는 뜨겁거나 차거나 기타 자극적인 음식은 섭취하지 않도록 하였으며, 평점자는 연구대상자를 15명씩 실험A군과 실험B군으로 나누어 평점한 후 다른 연구자가 실험A군에는 5% potassium nitrate 치약(부광약품, 서울)을, 실험B군에는 통상의 불소치약(0.22% sodium fluoride : 부광약품, 서울)을 배부하였는데, 이때 평점자는 물론 연구대상자들도 각 실험군의 치약 내용물을 알지 못하였다. 각 실험군은 1일 3회 배부한 치약으로 이를 닦고, 1주일에 한번씩 3회 내원하도록 하였다. 1주후와 2주후 및 3주후에 내원한 연구대상자에 대하여 이전의 평점 결과를 평점자가 모르게 하고 단지 이전에 기록한 지각과민치아의 지각과민부위만 알도록 하여 평점하도록 하였다. 기계적 자극으로는 치주낭측정기(Marquis)의 끝으로 일정한 힘을 주었고, 압축공기 자극으로 압축공기(50 psi)를 치면에서 10mm떨어져 약 1초간 인접치아는 가아제로 가리고 분사하였으며, 온도자극으로는 7°C의 물을 스포이드에 묻혀 인접치아는 가아제로 가리고 사용하였다. 그리고 이러한 자극은 각기 5분의 여유를 두고 계속하였다. 자극후 환자의 반응은 아래의 평점기준으로 평점하였다.

자극후 환자의 반응평점기준

- 0점 : 아무런 불편감이 없다.
- 1점 : 약간불편하거나 시리다.
- 2점 : 많이 시리다.
- 3점 : 아프다.

3. 통계분석

지각과민치아는 별다른 조치가 없어도 과민도가 미약하지만 어느 정도 완화되는 것이 상례이다. 그래서 기간이 축적되면 치아의 방어기전에 의한 이러한 현상이 나타날 가능성이 높다. 이러한 현상이 가급적 실험효과를 숨기게 하지 못하도록 실험A군과

실험B군별로 각 자극요인별로 실험 직전 자극점수와 실험1주후 자극점수를 paired t 검정하였고, 실험1주후 자극점수와 실험2주후 자극점수를 paired t 검정하였으며 실험2주후 자극점수와 실험3주후 자극점수를 paired t 검정하였다.

III. 연구성적

1. 연구대상자의 치주상태

연구대상자의 치주상태는 표1과 같이, 실험A군(5% potassium nitrate paste)의 치태지수는 1.05이었고, 치은지수는 1.05이었으며, 치석지수는 0.84이었고, 치주낭 깊이는 2.34mm이었으며, 치은퇴축양은 2.03mm이었다. 그리고 실험B군(0.22% sodium fluoride paste)의 치태지수는 1.53이었고, 치은지수는 1.44이었으며, 치석지수는 1.53이었고, 치주낭 깊이는 3.34mm이었으며, 치은퇴축양은 2.34mm이었다.

2. 시간경과별 기계적 자극에 대한 반응점수

시간경과별 기계적 자극에 대한 반응점수는 표2와 같이, 실험A군은 실험시작 직전에 0.95점이었고, 실험1주후에 0.82점이었으며, 실험2주후에 0.53점이었고, 실험3주후에 0.34점이었다. 실험A군에서 실험실시 직전과 실험1주후의 기계자극 점수간에 유의한 차이가 인정되지 않았으나($p>0.05$), 실험1주후와 실험2주후의 기계자극 점수간에는 유의한 차이가 인정되었으며($p<0.01$), 역시 실험2주후와 실험3주후의 기계자극 점수간에도 유의한 차이가 인정되었다($p<0.01$). 실험B군은 실험시작 직전에 1.37점이었고, 실험1주후에 1.37점이었으며, 실험2주후에 1.26점이었고, 실험3주후에 1.21점이었다. 실험B군에서 실험실시 직전과 실험1주후의 기계자극 점수간에 유의한 차이가 인정되지 않았으나($p>0.05$), 실험1주후와 실험2주후의 기계적자극 점수간에는 유의한 차이가 인정되었으며 ($p<0.05$), 실험2주후와 실험3주후의 기계자극 점수간에는 유의한 차이가 인정되지 않았다($p>0.05$)

Table 1. Plaque index(PI), gingival index(GI), calculus index(CI), probing depth(PD) and gingival recession from cementoenamel junction(GR) of KNO₃ paste and NaF paste groups.

| Group | PI | GI | CI | PD | GR |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 5% KNO ₃ paste | 1.05 ±0.57 | 1.05 ±0.52 | 0.84 ±0.72 | 2.34 ±0.67 | 2.03 ±0.16 |
| 0.22% NaF paste | 1.53 ±0.69 | 1.44 ±0.65 | 1.53 ±0.76 | 3.34 ±1.56 | 2.34 ±0.63 |

Table 2. Mechanical stimulus scores of KNO₃ paste and NaF paste groups.

| Group | 0 week | 1 week | 2 week | 3 week |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 5% KNO ₃ paste | 0.95 ±1.01 | 0.82 ±0.87 | 0.53 ±0.73 | 0.34 ±0.53 |
| | ns | | ** | |
| | ns | | * | |
| | ns | | ns | |
| 0.22% NaF paste | 1.37 ±0.85 | 1.37 ±0.85 | 1.26 ±0.89 | 1.21 ±0.96 |

NS : $P>0.05$

* : $P<0.05$

** : $p<0.01$

Table 3. Thermal stimulus scores of KNO₃ paste and 0.22% paste groups.

| Group | 0 week | 1 week | 2 week | 3 week |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| KNO ₃ paste | 1.08 ±1.85 | 0.84 ±0.79 | 0.76 ±0.75 | 0.53 ±0.56 |
| | * | | ns * | |
| | ns | | ns * | |
| NaF paste | 1.50 ±0.86 | 1.42 ±0.92 | 1.39 ±0.92 | 1.29 ±0.90 |

NS : P>0.05

* : P<0.05

Table 4. Compressed air stimulus scores of KNO₃ paste and NaF paste groups.

| Group | 0 week | 1 week | 2 week | 3 week |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| KNO ₃ paste | 1.45 ±0.72 | 1.08 ±0.75 | 0.89 ±0.61 | 0.50 ±0.56 |
| | ** | | ** ** | |
| | ns | | ns ns | |
| NaF paste | 1.68 ±0.87 | 1.61 ±0.87 | 1.47 ±0.92 | 1.39 ±0.92 |

NS : P>0.05

* : P<0.05

3. 시간경과별 온도자극에 대한 반응점수

시간경과별 온도자극에 대한 반응점수는 표3과 같이, 실험A군은 실험시작 직전에 1.08점이었고, 실험1주후에 0.84점이었으며, 실험2주후에 0.76점이었고, 실험3주후에 0.53점이었다. 실험A군에서 실험실시 직전과 실험1주후의 온도자극 점수간에 유의한 차이가 인정되었고(p<0.05), 실험1주후와 실험2주후의 온도자극 점수간에는 유의한 차이가 인정되지 않았으나(p>0.05), 실험2주후와 실험3주후의 온도자극 점수간에는 유의한 차이가 인정되었다(p<0.05). 실험B군은 실험시작 직전에 1.50점이었고, 실험1주후에 1.42점이었으며, 실험2주후에 1.39점이었고, 실험3주후에 1.29점이었다. 실험B군에서 실험실시 직전과 실험1주후의 온도자극 점수간에 유의한 차이가 인정되지 않았고(p>0.05), 실험1주후와 실험2주후의 온도자극 점수간에도 유의한 차이가 인정되지 않았으나(p>0.05), 실험2주후와 실험3주후의 온도자극 점수간에는 유의한 차이가 인정되었다(p<0.05).

실험3주후의 온도자극 점수간에는 유의한 차이가 인정되었다(p<0.05)

4. 시간경과별 압축공기자극에 대한 반응점수

시간경과별 압축공기자극에 대한 반응점수는 표4와 같이, 실험A군은 실험시작 직전에 1.45점이었고, 실험1주후에 1.08점이었으며, 실험2주후에 0.89점이었고, 실험3주후에 0.50점이었다. 실험A군에서 실험실시 직전과 실험1주후의 압축공기자극 점수간에 유의한 차이가 인정되었고(p<0.01), 실험1주후와 실험2주후의 압축공기자극 점수간에도 유의한 차이가 인정되었으며(p<0.01), 실험2주후와 실험3주후의 압축공기자극 점수간에도 유의한 차이가 인정되었다(p<0.01). 실험B군은 실험시작 직전에 1.68점이었고, 실험1주후에 1.61점이었으며, 실험2주후에 1.47점이었고, 실험3주후에 1.39점이었다. 실험B군에서 실험실시 직전과 실험1주후의 압축공기자극

점수간에 유의한 차이가 인정되지 않았고($p>0.05$), 실험1주후와 실험2주후의 압축공기자극 점수간에도 유의한 차이가 인정되지 않았으며($p>0.05$), 실험2주후와 실험3주후의 압축공기자극 점수간에도 유의한 차이가 인정되지 않았다($p>0.05$).

IV. 고 안

이 실험의 결과는 potassium nitrate을 함유한 치약이 기계적 자극과 온도자극 및 압축공기 자극 모두에 정도의 차이는 있으나 파민증을 완화하는 데에 효과가 있음을 보여주었고, 치아나 치은조직에 부작용이 없었다.

우리들의 조사에서 실험1주후에는 5% potassium nitrate 치약이 통상의 불소치약(0.22% sodium fluoride)과 같이 기계적 자극에 대해서는 효과를 나타내지 않았으나, 실험1주후에서 실험2주후에는 기계적 자극에 대하여 potassium nitrate 치약과 불소치약 동시 파민도가 개선되었다. 그러나 실험2주 후에서 실험3주 후에는 potassium nitrate 치약에서는 기계적 자극에 대한 파민도가 개선되었으나, 불소치약에서는 기계적 자극에 대한 파민도가 개선되지 않아서 potassium nitrate 치약을 사용하고 3주정도는 경과 되어야 potassium nitrate 치약을 사용한 기계적 자극에 대한 효과가 나타난다고 생각되었다.

Green²⁰⁾ 등은 potassium nitrate의 도포 즉시 기계적 자극에 대한 완화효과를 보였고 이러한 결과는 3개월까지 지속된다고 하였으며, 저자들의 조사에서는 즉각적인 개선은 없었고, 점차적인 완화효과를 보였다.

온도자극에 대해서는 실험1주후에 potassium nitrate 치약은 효과를 나타내었으나 불소치약은 온도 자극에 대해서는 효과를 나타내지 않았다. 실험1주후에서 실험2주후에는 온도자극에 대하여 potassium nitrate 치약과 불소치약 동시 온도에 대한 파민도가 개선되지 않았다. 그러나 실험2주후에서 실험3주후 사이에는 potassium nitrate 치약과 불소치약 동시 온도자극에 대한 파민도가 개선되었다. potassium nitrate 치약을 사용하면 1주 이내에 온도자극에 대한 파민도가 개선되고 계속적으로 사용하면서 점차 온도자극에 대한 파민도가 개선되는 것으로 보였으며, 불소치약도 온도자극에 대하여 효능을 보였다.

Green²⁰⁾ 등은 potassium nitrate를 도포한후 thermoelectric tooth stimulator를 이용하여 12°C의 자극을 주었을때 실험 전기간을 통해서 완화효과를 볼 수 없었으나, 우리들의 실험에서 7°C의 물을 스포이드를 도포하였을때 계속적인 개선이 관찰되었다. 이러한 차이는 전자는 단 1회의 도포후 관찰한 결과이며, 후자는 하루에 세번씩 전 실험기간동안 potassium nitrate 치약으로 사용한 결과에 기인하는 것 같았다.

실험1주후부터 potassium nitrate 치약은 압축공기에 대한 파민도를 완화시키는 효과를 나타내었고 계속적으로 사용하면서 누적적인 효과가 나타난 반면에 불소치약은 압축공기에 대한 파민도를 완화시키는 효과를 나타내지 않았다. Tarbet³⁷⁾ 등은 4주에 걸친 비교실험에서 압축공기자극에 대하여 5% potassium nitrate 치약이 strontium chloride, dibasic sodium citrate, 혹은 formaldehyde를 함유한 치약 보다 우세한 완화효과를 보고 하였고, 또다른 실험에서는 potassium nitrate의 도포 일주일내에 압축공기자극에 대하여 뚜렷한 완화효과를 보였을 뿐만 아니라 치료기간중에 계속적인 개선을 보였는데³⁶⁾ 이러한 보고는 우리들의 결과와 일치하였다.

Sodium fluoride의 상아질 지각파민 완화효과는 잘 알려져 있는데^{7, 8, 10)} 특히 33.3% NaF는 상아질 지각파민에 우수한 효과를 보이는데^{7, 10, 44)} 파민치아에 5분간 도포 하였을때 압축공기, 온도, 기계적 자극 모두를 완화 시켰다⁴⁴⁾. 이온삼투요법에 의한 2% NaF의 도포도 그 효과가 좋은 것으로 보고 되고 있다^{20, 45, 46)}.

그러나 불소도 다른 완화제와 마찬가지로 그 효과에 대하여 의견이 일치하고 있지 않다.

오늘날 통상적인 치약제품의 대부분은 불소를 함유하고 있으며, 이러한 불소들은 상아질 지각파민증 치료에도 효과가 있는 것으로 알려져 있는데, 상아질 지각파민증을 치료하기 위하여 불소치약을 사용하는 것은 비교적 새로운 시도로 알려져 있다. 한 연구에 의하면 potassium nitrate와 SMFP의 혼합치약이 SMFP만 들어있는 치약과 그 효과가 비슷하였으며³⁸⁾, 또 다른 연구는 sodium citrate 치약, sodium fluoride와 sodium citrate 치약, 그리고 sodium fluoride 치약 모두 상아질 지각파민 완화를 보였지만 치약 간에는 차이가 없다고 하였다⁴⁰⁾. 이러한 결과들은

실험방법이나 실험기간의 차이로 우리들의 실험결과와 비교, 논의 할 수 없었으나, 우리들의 실험한계내에서 불소치약이 온도자극에 대하여 효과가 있었다.

불소의 지각과민 완화기전은 상아질 관내에 calcium fluoride 침전이나 이차적인 상아질형성에 기인하는 것으로 추측하므로⁸⁾ 불소치약의 효과를 관찰하기 위해서는 보다 장기적인 관찰이 필요한 것으로 생각되며, 따라서 우리들은 4주간의 실험으로 불소치약의 효과를 단정적으로 결론을 짓지 않는다.

상아질 지각과민증을 치료하는 제제는 과민반응을 변화시켜 정상치아와 비슷하도록 해야한다. Tarbet³⁶⁾ 등은 5% potassium nitrate는 지각과민을 일으키는 역치를 상승시킴으로서 지각과민증을 현저히 감소시켰고 이런 변화는 지속적으로 사용했을때 뚜렷하게 나타났다고 하였다. potassium nitrate의 상아질 지각과민증에 나타내는 효과는 무기질산 이온의 이노 효과 이외에는 약리적 효과가 명확하지 않다⁴⁷⁾. 칼륨 이온은 근신경계의 흥분, 신장기능과 심근의 활동에 관여한다⁴⁷⁾. 그러나 이들 이온의 알려진 기능의 어느것도 potassium nitrate의 탈감작 효과를 설명하지는 못한다. 앞으로의 연구는 상아질 지각과민증에서의 KNO₃의 작용기전을 밝히는 것이 필요하다.

결론적으로 5% potassium nitrate 치약은 압축공기자극에 대한 과민도 완화효과가 제일 높았고, 기계적 자극, 그리고 온도자극에 대한 과민도 완화효과 순으로, 기계적자극과 온도자극 및 압축공기자극 모두에 대한 과민도 완화효과가 입증되었다. 그러므로 우리는 5% potassium nitrate 치약이 상아질 지각과민증 치료제로써 매일 집에서 사용함으로써 효과적으로 작용 할 수 있는 제제로 생각한다.

참고문헌

1. Graf H, Galasse R. Morbidity, prevalence and intra-oral distribution of hypersensitive teeth. J Dent Res 1977 : 56 : 2.
2. Orban B, Manella VB. A macroscopic and microscopic study of instrumnts for root planing. J Periodontol 1956 : 27 : 120.
3. Schaffer EM. Histologic results of root curettage of human teeth. J Periodontol 1956 : 27 :

- 296.
4. Brannstrom M. Sersitivity of dentin. Oral Surg 1966 : 21 : 517.
5. Howe P. A method of sterilizing and at the same time impregnating with a metal affecting dentinal tissue(silver nitrate). Dent Cosmos 1917 : 59 : 891.
6. Franken SW. Treatment of sensitive cervices of teeth. J am Dent Asso 1931 : 18 : 156.
7. Hoyt WH, Bibby BG. Use of sodium fluoride for desensitization. J Dent Res 1943 : 22 : 208.
8. Lukomsky EH. Fluorine therapy for exposed dentin and alveolar atrohy. J Dent Res 1941 : 20 : 649.
9. Sorrin S. Sodium fluoride method for desensitizing erosion areas. N Y J Dent 1947 : 13 : 399.
10. Clement AJ. sodium fluoride as a desensitizing agent for hypersensitive dentin. Br Dent J 1947 : 82 : 168.
11. Reynolds C. Hypersensitivity. Oral Health 1968 : 58 : 295.
12. Stout WC. Sodium silicofluoride as a desensitizing agent. J Periodontol 1955 : 26 : 208.
13. Massler M. Desensitization of cervical cementum and dentin by sodium silicofluoride. J Dent Res 1955 : 34 : 761.
14. Bhatia HL. Use of sodium silicofluoride as a desensitizing agent for exposed sensitive cementum and cervical dentin, Bur 1953 : 54 : 4.
15. Hunter GC, Barringer M, Spooner G. Analysis of desensitization of dentin by sodium silicofluoride and Gottlieb's solution by use of radioactive silver nitrate. J periodontol 1961 : 32 : 333.
16. Everett FG, Hall WB, Phatak NM. Desensitization of hypersensitive exposed root suraces. Dent Clin N Am 1964 : 221.
17. Everett FG, Hal WB, Phatak NM. Desensitization of hypersensitive exposed root surfaces. J Oral Ther Pharmacol 1966 : 2 : 300.
18. Siemon WH. A new approach in solving the

- problem of hypersensitivity and postoperative distress in dentin and cementum. *J Conn State Dent Assoc* 1960 : 34 : 5.
19. Lefkowitz W. Pulp response to ionization. *J Prosthet Dent* 1962 : 12 : 966.
 20. Murthy KS, Talim ST, Singh I. A comparative evaluation of topical application and iontophoresis of sodium fluoride for desensitization of hypersensitive dentin. *Oral Surg* 1973 : 36 : 448.
 21. Minkov B, Marmari I, Gedalia I, Garfunkel A. The effectiveness of sodium fluoride treatment with and without iontophoresis on the reduction of hypersensitive dentin. *J Periodontol* 1975 : 46 : 246.
 22. Dayton RE, DeMarco TJ, Swedlow D. Treatment of hypersensitive root surfaces with dental adhesive materials. *J Periodontol* 1974 : 45 : 873.
 23. Bowers GM, Elliott JR. Topical use of prednisolone in periodontics. *J Periodontol* 1964 : 35 : 486.
 24. Mosteller JH. Use of prednisolone in the elimination of postoperative thermal sensitivity a clinical study. *J Prosthet Dent* 1962 : 12 : 1176.
 25. Gurney BF. Chemotherapy in dental practice corticosteroids, part four *Dent Dig* 1970 : 76 : 282.
 26. Hiatt WH, Johansen E. Root preparation I. Ob-
turation of dentinal tubules in treatment of root hypersensitivity. *J Periodontol* 1972 : 43 : 337.
 27. Levin MP, Yearwood LI, Carpenter WN. The desensitizing effect of calcium hydroxide and magnesium hydroxide on hypersensitive dentin. *Oral Surg* 1973 : 35 : 741.
 28. Green BL, Green ML, McFall WT. Calcium hydroxide and potassium nitrate as desensitizing agents for hypersensitive root surfaces. *J Periodontol* 1977 : 48 : 667.
 29. Nevins LM. Control of resistant dental hypersensitivity. *NY state Dent* 1964 : 30 : 160.
 30. Blitzer B. A consideration of the possible causes of dental hypersensitivity : Treatment by a strontium ion dentifrice. *Periodontics* 1967 : 5 : 318.
 31. Pusso-Carrasco H. Strontium chloride toothpaste-Effectiveness as related to duration of use. *pharmacol Ther Dent* 1971 : 1 : 209.
 32. Shapiro WB, Kaslick RS, Chasens AI, Weinstein D. Controlled clinical comparison between a strontium chloride and a sodium monofluorophosphate toothpaste in diminishing root hypersensitivity. *J Periodontol* 1970 : 41 : 523.
 33. Shapiro WB, Kaslick RS, Chasens AI. The effect of a strontium chloride toothpaste on root hypersensitivity in a controlled clinical study. *J Periodontol* 1970 : 41 : 702.
 34. Hernandez F, Mohammed C, Shannon I, Volpe A, King W. clinical study evaluating the desensitizing effect and duration of two commercially available dentifrices. *J Periodontol* 1972 : 43 : 367.
 35. Hodosh M. A superior desensitizer-potassium nitrate. *J Am Dent Assoc* 1974 : 88 : 831.
 36. Tarbet WJ, Silverman G, Fratarcangelo PA. Clinical evaluation of a new treatment for dentinal hypersensitivity. *J Periodontol* 1980 : 51 : 535.
 37. Tarbet WJ, Silverman G, Fratarcangelo PA, Kanapka JA. Home treatment for dentinal hypersensitivity : a comparative study. *J Am Dent Assoc* 1982 : 105 : 227.
 38. Chesters R, Kaufman HW, Wolff MS, Huntington E, Kleimberg I. Use of multiple sensitivity measurements and logit statistical analysis to assess the effectiveness of a potassium citrate-containing dentifrice in reducing dentinal hypersensitivity. *J Clin Periodontol* 1992 : 19 : 256.
 39. Gillam DG, Newman HN, Davies EH, Bulman JS. Clinical efficacy of a low abrasive dentifrice for the relief of cervical dentinal hypersensitivity. *J Clin Periodontol* 1992 : 19 : 97.
 40. Clark DC, Al-Joburi W, Chan ECS. The efficacy of a new dentifrice in treating dentin sensi-

- vity : The effects of sodium citrate and sodium fluoride as active ingredients. *J Periodont Res* 1987 : 22 : 89.
41. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964 : 22 : 121.
42. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963 : 21 : 533.
43. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc* 1964 : 68 : 7.
44. Lee IK, Han SB, Ko JS, Kim HM. Clinical & scanning electron microscopic observations after treatment of dentin hypersensitivity in vivo. 1990 : 20 : 371.
45. Carlo GR. An evaluation of iontophoretic application of fluoride for tooth desensitization. *J Am Dent Assoc* 1982 : 105 : 452.
46. Gangarosa LP. Iontophoretic application of fluoride by tray technique for desensitization of multiple teeth. *J Am Dent Assoc* 1981 : 102 : 50.
47. Welt LG, Blythe WB. The pharmacological bases of therapeutics, L.A. Goodman and A. Gilma (eds), ed 4, pp827, 794–798. New York, The Macmillan Company, 1970.

THE CLINICAL EVALUATION OF POTASSIUM NITRATE DENTIFRICE FOR DENTINAL HYPERSENSITIVITY

Soo Boo Han*, Sang Hyun Park*, Hyock Soo Moon**

**Dept. of Periodontology, School of Dentistry, Seoul National University*

***Dept. of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University*

The purpose of this clinical trial was to study the effectiveness of 5% potassium nitrate dentifrice as a daily home treatment of dentinal hypersensitivity. Thirty subjects with dentinal hypersensitivity were included in a 4-week, double-blind, parallel, comparative study. Stimuli used included mechanical, cold water and compressed air blasts. A subjective assessment of the degree of hypersensitivity for each stimulus was recorded. The results indicated that 5% potassium nitrate dentifrice, in comparison with a conventional fluoride dentifrice, reduced dentinal hypersensitivity to a significant degree. The therapeutic response to potassium nitrate was apparent within 2 weeks and increased continuously for the length of the study period. We conclude that 5% potassium nitrate dentifrice is an effective agent for the daily home treatment of dentinal hypersensitivity.