

Chlorhexidine varnish 처치 후 고정식 교정장치 장착 환자의 치태내 균주 변화 양상에 대한 장기간 관찰 연구

장 영 일¹⁾ · 양 원 식²⁾ · 남 동 석³⁾ · 김 태 우⁴⁾ · 백 승 학⁵⁾

본 연구의 목적은 chlorhexidine varnish를 고정식 교정장치 장착 환자의 치면에 도포한 후 나타나는 치태내 균주의 변화 양상을 장기간 관찰하는 것이다.

서울대학교병원 치과진료부 교정과에서 고정식 교정장치로 치료하기로 하였던 환자 100명중에서 32주까지 장기간 추적 (follow-up) 되었던 21명을 최종 연구대상으로 선정하였다. 실험군 (12명) 은 chlorhexidine varnish를 1주일 간격으로 4회 도포한 후 고정식 교정장치를 부착하였고, 대조군 (9명) 은 chlorhexidine varnish 처치를 하지 않고 고정식 교정장치를 부착하였다. 그리고 실험군에서는 20주 째에 chlorhexidine varnish를 1회 처치하였다. 두 군에서 고정식 교정장치 부착 직전과 부착 후 4, 8, 20, 32주의 치태내 균주의 변화 양상을 간접면역 형광 현미경법으로 분석하고 SAS 통계프로그램을 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Streptococcus mutans는 실험군에서 전 실험기간동안 통계학적으로 유의성 있게 억제되었고 ($p < 0.01$), 대조군에서 전 실험기간동안 통계학적으로 유의성 있게 증가하였다 ($p < 0.05$).
2. Streptococcus sanguis, Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii는 실험군과 대조군에서 통계학적으로 유의성 있는 변화를 보이지 않았다.

따라서 고정식 교정장치를 사용할 환자에서 chlorhexidine varnish를 처치할 경우 치아 우식의 주 원인균인 Streptococcus mutans를 장기간 선택적으로 억제할 수 있을 것으로 생각된다.

주요단어 : Chlorhexidine varnish, 고정식 교정장치, 치태내 균주 변화

서 론

고정식 교정 장치는 치면과의 접촉부위에 치태 세균의 축적을 용이하게 만들고 구강 위생 관리를 힘들게 하여 교정치료 중 법랑질 탈회 및 치아우식증이

발생하기 용이한 환경을 만든다.¹⁻⁴⁾ 법랑질 탈회와 치아우식증은 교정치료 중 발생하는 심각한 부작용 중의 하나로서 많은 교정의와 환자들이 이로 인한 고통을 겪고 있다.^{1,3,5,6)}

치아우식증의 발생에는 특정 원인 균주가 중요한 역할을 할 것이라는 개념이 제시된 후 많은 연구를 통해 Streptococcus mutans가 치아우식증의 원인균이며 특히 우식 발생 초기에 중요한 역할을 하는 것으로 밝혀졌다.⁷⁻⁹⁾ 이 균주는 구강 내에 광범위하게 분포하는 것이 아니라 주로 치면에 균락을 형성하며 병소 자체가 주된 서식지이다. 그러나 감염된 치면이라도 병소가 아닌 부위와 병소와 떨어진 치면에는 그

1) 서울대학교 치과대학 치과교정학교실, 교 수

2) 서울대학교 치과대학 치과교정학교실, 교 수

3) 서울대학교 치과대학 치과교정학교실, 교 수

4) 서울대학교 치과대학 치과교정학교실, 조교수

5) 서울대학교 치과대학 치과교정학교실, 전임강사

* 본 연구는 연구비중 일부를 삼일제약으로부터 1998년에 지원받았음.

수가 현저히 적기 때문에 이 세균을 성공적으로 제거할 수 있다는 기대를 하게 된다. 따라서 Streptococcus mutans를 직접 제거하기 위한 방법으로 여러 가지 항생제,¹⁰⁾ 방부제,¹⁰⁻¹³⁾ 불소 적용 등^{10,14,15)}이 시도되었으며, 적절한 칫솔질^{10,14)} 및 치간 flossing,^{8,10)} 철저한 prophylaxis 등^{10,11,16)}의 구강 위생 관리의 중요성도 대두되었다.

구강 내에서 Streptococcus mutans 제거를 위해 치면에 항균제를 전달하는 방법으로 칫솔질,^{12,13)} 개인용 트레이,^{10,17)} syringe,¹⁸⁾ 치실 등^{13,15)}에 용액이나 젤, paste 등을 묻혀 사용하는 것을 들 수 있다. 이러한 방법들은 Streptococcus mutans의 일시적인 감소를 가져오는 효과가 있었지만, 그 효과가 지속적이지 않아¹⁹⁾ 치료기간이 긴 교정치료에는 다른 방법이 제시될 필요가 있었다. 특히 Streptococcus mutans는 치면에서만 군락화 하기 때문에 항균제를 치면에서 충분한 시간 동안 유지시키는 송달 체계의 개발이 필요함을 Balanyk와 Sandham이 1985년 지적했다.¹⁹⁾

Chlorhexidine은 비스구아니드(bisguanide) 계열의 강력한 항균제로서²⁰⁾ 치아우식증의 주 원인균으로 알려져 있는 Streptococcus mutans를 선택적으로 강력하게 억제하는 효과가 있다고 알려져 있다.^{17,18,21-32)} Chlorhexidine을 치면에서 장기간 방출하는 송달 체계의 개발을 위해 Friedman 등은 polymeric film을 이용해 chlorhexidine을 전달하여 수개월 간 지속적으로 방출되는 것을 확인했고,²⁵⁾ Addy 등은 acrylic strip을 이용한 방법을 제시했다.²³⁾ Balanyk와 Sandham은 Sumatra benzoin을 vehicle로 사용해서 10% chlorhexidine acetate를 varnish 형태로 송달하는 방법을 개발하여 실험한 결과 in vitro에서 12일 이상 bactericidal level로 지속적으로 방출되는 것을 확인해 chlorhexidine varnish가 Streptococcus mutans 제거에 있어 간단하고 효과적인 방법이라고 했다.¹⁹⁾ 또한 Sandham 등은 chlorhexidine varnish를 polyurethane sealant로 피복하여 약효 지속 시간을 증가시켰는데 일련의 실험을 통해 그는 이런 송달 체계를 통한 chlorhexidine varnish 도포에 의해 Streptococcus mutans를 장기간이라 할 수 있는 평균 6개월 가량 치아우식증 유발 수준 이하로 감소시킬 수 있다고 했다.^{27,28)} 국내에서도 장 등은 교정 환자를 대상으로 20명의 실험군에 10% chlorhexidine varnish를 도포하여 polyurethane sealant로 피복하였을 때 Streptococcus mutans를 20주 이상 억제하는 것으로 나타나 이 방법이 Streptococcus mutans 억제

에 효과적이라고 했다.²²⁾

한편, Svanberg 등은 Streptococcus mutans가 빈 열구에는 쉽게 군락을 이루나 다른 세균이 이미 점유하고 있는 열구에는 군락을 이루지 못한다고 하여 Streptococcus mutans와 다른 균주 간의 상관성이 있음을 설명하였고,⁹⁾ Hoeven 등은 Actinomyces viscosus와 Streptococcus sanguis를 그 대상으로 지목하였다.⁶⁾ Schaeken은 Streptococcus mutans의 제거를 효과적으로 수행하기 위해서는 항균제가 다른 세균 분포에 영향을 미치지 않아야 함을 지적했다.³²⁾

이 등은 교정 환자를 대상으로 chlorhexidine varnish가 streptococcus mutans를 비롯한 치태 내 다른 균주에 미치는 영향을 분석하여 다른 균주에 큰 변화 없이 Streptococcus mutans가 성공적으로 억제되어 교정 치료중 chlorhexidine varnish에 의한 치아 우식증 억제 효과의 타당성을 말한 바 있다.²¹⁾ 그러나 연구 기간이 짧은 관계로 교정 환자를 대상으로 그 효과를 입증하기에는 무리가 있었다.

이에 본 연구에서는 고정식 교정 장치를 장착한 환자를 대상으로 chlorhexidine varnish 처치 후의 치태 내 균주의 변화 양상을 장기간 관찰, 연구하여 그 결과를 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

서울대학교 병원 치과진료부 교정과에 내원하였던 연구치열기 환자들 중 고정식 교정장치로 치료 예정인 환자 100명을 대상으로 하여 이들을 무작위로 실험군 (50명) 과 대조군 (50명) 으로 분류하였다.

chlorhexidine varnish 처치시 장기간의 효과를 확인하기 위하여 32주까지 follow-up 하였다. 실험 시작 시에는 실험군 50명(남자 11명, 여자 39명), 대조군 50명(남자 16명, 여자 34명)이었으나 치료중단, 불규칙적인 내원 간격 등을 비롯한 여러 가지 요인에 의하여 실험 종료 시에는 실험군 12명 (남자 3명, 여자 9명), 대조군 9명 (남자 4명, 여자 5명) 만이 남게되었다.

2. 연구 방법

1) 약물 도포

실험에 사용된 약물은 chlorhexidine varnish로 시약 1은 10% chlorhexidine acetate와 sumatra

benzoin으로 이루어졌고 시약 2는 polyurethane sealant로 시약 1을 덮어 chlorhexidine이 치면에 작용하는 시간을 증가시키는 역할을 한다.

실험군은 교정 장치를 장착하기 전에 1주일 간격으로 4회에 걸쳐 시약 1과 시약 2를 도포하였는데 방법은 아래와 같다. rubber cup과 불소가 없는 pumice를 이용하여 치면세마 후 water spray로 세척한 뒤 unwaxed dental floss를 써서 치간 부위를 깨끗이 하였다. 면봉으로 치아를 분리하고 air syringe로 건조한 뒤 시약 1을 작은 슝조각을 이용해 치간 부위에 도포한 후 unwaxed dental floss를 써서 치간에 잘 도포되게 했다. air syringe로 건조시킨 후 치아의 순면에 시약 1을 바르고 다시 건조시켰고 시약 2를 치면에 도포하고 건조시켰다. 이후 30분 간 양치를 금하고 24시간 동안 잇솔질을 금지시켰다. 그리고 실험군에서는 20주 째에 chlorhexidine varnish를 1회 처치하였다.

대조군은 교정 장치 장착 전에 chlorhexidine varnish 처치를 하지 않았다.

2) 치태 채취

환자에게 24시간 동안 잇솔질을 금지시킨 뒤 상악 제 1 대구치 협면에서 water spray로 묻어 있는 타액을 씻어낸 후 멸균된 나무 wedge를 사용해 치태를 채취했다. chlorhexidine varnish 도포를 시작하기 전, 도포 후 4, 8, 20, 32주에 실험군과 대조군 모두에서 치태를 채취하였다. 교정 장치는 실험군에서는 약물 도포가 끝난 후, 대조군에서는 바로 장착하였다. 연구에 의해 알려진 chlorhexidine varnish의 약효 지속 시간인 약 6개월을 고려해 20주 째에는 실험군에 1회 시약 도포를 추가로 실시했다.

3) 치태 검사

채취된 치태를 200 μ l의 phosphate-buffered saline (pH 7.2, 0.1M, PBS)으로 희석하였다. 희석한 균주 용액 20 μ l씩을 각기 다른 slide glass위에 떨어뜨린 후 공기 중에서 건조시켜 열처리로 고정하고 -20°C에서 보존하였다.

Streptococcus mutans, Streptococcus sanguis, Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii에 대한 항혈청액을 인산완충용액에 4% bovine serum albumin을 넣은 희석용액으로 각 1:80, 1:160, 1:320, 1:640, 1:1280으로 각 균주 slide 상에 희석된 항혈청액을 20 μ l씩

떨어뜨린 후 37°C에서 30분간 반응시킨 후 인산완충용액으로 세척하였다.

25 μ l/mg protein의 fluorescein isothiocyanate (Isomer I. B.B.L., Microbiology systems, U.S.A.) 로 conjugate된 goat anti-rabbit IgG (Meloy Lab., Inc., Springfield, Va., U.S.A.) 로 각기 1:50 및 1:600으로 희석한 후 용액 20 μ l를 slide에 떨어뜨려 37°C에서 30분간 반응시켰다.

그후 다시 세척하고 90% glycerol로 고정하여 형광 현미경 하에서 관찰했다. 이때 사용된 현미경은 BHI-RFL microscope (Olympus optical Co., LTD., Tokyo, Japan) 이며, Exciter filter(UG-1), Dichroic mirror DM-400 1-420, additional barrier filter L-435를 사용하였다.

형광염색에 대한 판정은 no response는 -, partial identity는 -(+), +(-), weak response는 +, strong response는 ++로 결정하였고, 이중 ++이상을 counting하여 전체 균주내 비율을 산정하였다.

4) 통계 분석

SAS 프로그램 (version 6.04) 을 이용하여 전체 군 중 각 균주의 비율의 평균과 표준편차를 구하였고, 약물 치료전과 후의 변화를 paired t-test를 통해 검증하였다. 또한 실험군을 대조군과 비교 분석했다.

연구 성적

chlorhexidine varnish 도포를 시작하기 전, 도포 후 4, 8, 20, 32주 (총 5회)에 걸쳐 조사된 실험군과 대조군의 치태내 균주의 변화 양상을 Table 1-5 에 제시하였다.

Streptococcus mutans는 실험군에서 전 실험기간 동안 통계학적으로 유의성있게 억제되었고 ($p < 0.01$) (Table 1, 그림 1), 대조군에서 전 실험기간동안 비율이 baseline 보다 통계학적으로 유의성있게 증가하였고 이후 계속 증가된 상태로 유지되었다 ($p < 0.05$) (Table 1, 그림 2). 시간에 따른 대조군과 실험군의 비교는 그림 3 에 제시하였다.

Streptococcus sanguis (Table 2), Streptococcus mitis (Table 3), Actinomyces viscosus (Table 4), Actinomyces naeslundii (Table 5) 는 chlorhexidine varnish 처치에 의해 별 다른 변화를 보이지 않았다.

Table 1. The proportional change of *Streptococcus mutans*

| | baseline | post-Tx. 4wk | post-Tx. 8wk | post-Tx. 20wk | post-Tx. 32wk |
|---------------|-----------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| control | 3.45±0.62 | 5.36±1.74* | 4.84±1.12* | 6.03±1.21** | 5.87±1.43* |
| chlorhexidine | 3.27±0.56 | 1.12±0.38 ^{††} ** | 1.24±0.56 ^{††} ** | 1.62±0.33 [†] ** | 0.89±0.47 ^{†††} *** |

Intragroup * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001
 Intergroup + : p<0.05 ++ : p<0.01 +++ : p<0.001

Table 2. The proportional change of *Streptococcus sanguis*

| | baseline | post-Tx. 4wk | post-Tx. 8wk | post-Tx. 20wk | post-Tx. 32wk |
|---------------|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| control | 5.42±0.71 | 6.08±1.29 | 5.85±1.62 | 5.77±0.93 | 6.56±1.17 |
| chlorhexidine | 5.03±0.86 | 5.59±0.53 | 7.15±1.88 | 6.44±0.83 | 5.92±0.68 |

Intragroup * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001
 Intergroup + : p<0.05 ++ : p<0.01 +++ : p<0.001

Table 3. The proportional change of *Streptococcus mitis*

| | baseline | post-Tx. 4wk | post-Tx. 8wk | post-Tx. 20wk | post-Tx. 32wk |
|---------------|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| control | 4.23±0.72 | 4.88±0.67 | 5.07±0.74 | 4.76±0.85 | 5.22±1.09 |
| chlorhexidine | 5.31±0.64 | 4.97±0.91 | 5.11±0.26 | 5.57±1.34 | 4.01±1.22 |

Intragroup * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001
 Intergroup + : p<0.05 ++ : p<0.01 +++ : p<0.001

Table 4. The proportional change of *Actinomyces viscosus*

| | baseline | post-Tx. 4wk | post-Tx. 8wk | post-Tx. 20wk | post-Tx. 32wk |
|---------------|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| control | 6.72±1.42 | 7.06±0.98 | 8.03±1.75 | 7.26±0.82 | 6.84±0.67 |
| chlorhexidine | 5.89±2.01 | 7.64±1.33 | 7.01±0.79 | 8.21±1.87 | 7.06±1.19 |

Intragroup * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001
 Intergroup + : p<0.05 ++ : p<0.01 +++ : p<0.001

Table 5. The proportional change of *Actinomyces naeslundii*

| | baseline | post-Tx. 4wk | post-Tx. 8wk | post-Tx. 20wk | post-Tx. 32wk |
|---------------|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| control | 6.18±1.21 | 5.89±0.89 | 6.41±1.17 | 7.23±1.46 | 6.08±0.97 |
| chlorhexidine | 7.64±2.02 | 5.98±1.22 | 6.54±0.64 | 6.01±0.54 | 7.28±1.23 |

Intragroup * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001
 Intergroup + : p<0.05 ++ : p<0.01 +++ : p<0.001

총괄 및 고안

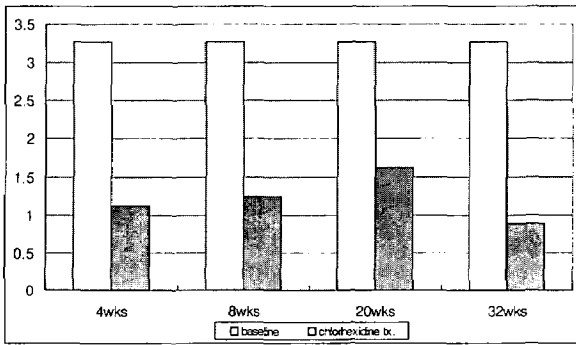


Fig. 1. The proportional change of Streptococcus mutans in the Chlorhexidine group related to the baseline. (significance : * : p(0.05, ** : p(0.01, *** : p(0.001)

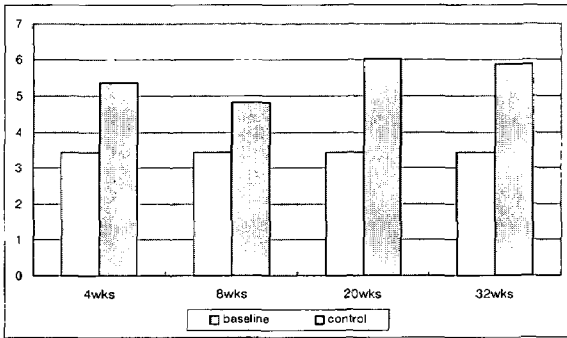


Fig. 2. The proportional change of Streptococcus mutans in the control group related to the baseline. (significance : * : p(0.05, ** : p(0.01, *** : p(0.001)

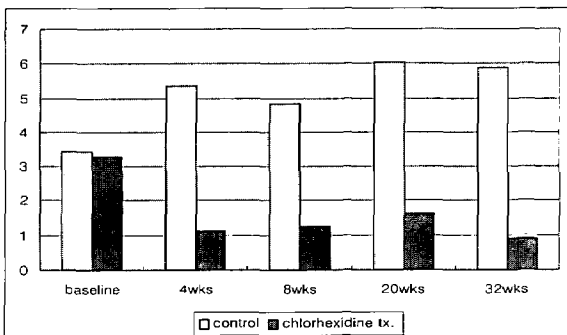


Fig. 3. Comparison of Streptococcus mutans between the Chlorhexidine group and the control group according to time (significance : + : p(0.05 ++ : p(0.01 +++ : p(0.001)

Emilson은 21종의 세균에서 chlorhexidine 에 대한 감수성을 연구하여 chlorhexidine 이 다른 세균보다 Streptococcus mutans 에 대해 선택적으로 강력하게 작용한다고 했으며,²⁴⁾ 이후의 다른 연구에서도 chlorhexidine 이 streptococcus mutans 억제에 있어 효과적임이 밝혀졌다.^{17,18,21-33)} 또한 Maltz 등의 연구^{12,26)}를 비롯한 여러 연구^{17,33)}에서 이러한 chlorhexidine 의 Streptococcus mutans 에 대한 선택적 항균 효과는 chlorhexidine 의 반복 처치에 의해 증가하며 더 지속적이라고 한 바 있다. 그러나 이들 연구들에서는 모두 용액이나 젤 등을 이용한 통상적인 방법으로 chlorhexidine 을 치면에 전달했으며 이때 Streptococcus mutans 가 억제된 기간은 4주에서 14 주 정도로 Balanyk 등¹⁹⁾이 지적한 바와 같이 교정환자를 대상으로 적용하기에는 무리가 있었다. 따라서 항균제를 치면에서 충분한 시간동안 유지시키는 송달 체계의 개발을 위해 Balanyk 등은 sumatra benzoin 을 vehicle로 사용해 varnish 형태로 도포하는 법을 개발했고 또한 polyurethane sealant 로 피복해 치면과의 접촉시간을 보다 증가시켰다.¹⁹⁾

이를 토대로 Sandham 등은 일련의 실험을 통해 chlorhexidine varnish의 Streptococcus mutans에 대한 억제효과가 장기간 유지되는 것으로 나타난다고 하였다. 1992년에는 26명의 교정 환자를 대상으로 A 군에는 20 % chlorhexidine varnish를 B군에는 10 % chlorhexidine varnish를 도포한 뒤 효과를 관찰한 결과 양자 모두 차이 없이 교정 장치 장착 6개월까지 Streptococcus mutans 를 성공적으로 억제했으며 교정 환자에서 chlorhexidine varnish 처치가 효과적이며 적절하다고 했다.²⁸⁾

한편 Schaeken은 1989년에 chlorhexidine varnish 의 농도에 따른 효과 비교를 위해 sealant를 사용하지 않고 10 %, 20 %, 40 % chlorhexidine varnish를 10명에게 도포했다. 그 결과 Streptococcus mutans의 억제는 농도가 높을수록 강하게 나타났고, 40 % varnish의 경우는 22 주 후에 Streptococcus mutans 의 수가 도포전 보다 22 % 이하였다. 따라서 높은 농도의 chlorhexidine varnish in Sandrac base는 Streptococcus mutans를 장기간 성공적으로 억제시킨다고 했다.³²⁾

본 연구에서도 동일한 결과가 나타나 chlorhexidine varnish 도포에 의해 치태내 Streptococcus

mutans 비율이 처치 32주 후까지 유의할 만한 수준으로 감소한 것으로 나타났다 (그림 1). 본 연구에서 20주 째에 chlorhexidine varnish 도포를 1회 추가하였는데 이는 기존의 연구들에 나타난 chlorhexidine varnish의 평균 유효기간이 대략 6 개월이었음을 고려한 것이었고 그 결과로 32주 째에도 Streptococcus mutans 수준이 계속 낮아진 채로 유지된 것으로 생각된다.

반면 대조군에서는 교정 장치 장착 4주 후부터 Streptococcus mutans의 비율이 유의한 수준으로 증가했고 연구 기간 동안 지속되었다 (그림 2). 이는 기존의 연구 결과^{3,4)}와 일치하며 이는 교정 장치에 의해 음식물 잔사가 축적되는 retention site 의 증가 및 구강 위생 관리의 어려움 때문이라고 생각된다. Scheie 등⁴⁾의 연구에서는 교정 장치 장착 직후 Streptococcus mutans 수가 일시적으로 감소했고 이는 밴드 장착 과정에서 이 세균의 reservoir가 제거된 때문으로 해석했는데 본 연구에서는 대조군에서 이러한 현상이 나타나지 않았고 Streptococcus mutans 는 교정 장치 장착에 의해 처음부터 그 비율이 증가했다.

그리고 Chlorhexidine varnish 처치가 Streptococcus mutans를 억제하는 효과는 대조군과 실험군의 비교에서 명확히 나타나 있다 (그림 3).

한편 Schaeken은 Streptococcus mutans에 주로 영향을 미치는 이들 약물들이 다른 세균에도 영향을 미칠 수 있고 만약 다른 세균들의 억제가 발생하면 Streptococcus mutans도 반작용으로 영향을 받을 수 있다고 했다.²⁹⁾ 그가 행한 일련의 연구에 의하면 chlorhexidine 도포 이후에 Actinomyces가 1주일²⁹⁾에서 2주일³¹⁾ 정도 억제되거나 변화없었고,³²⁾ Streptococcus sanguis를 비롯한 전체 균주에는 별 변화가 없는 것으로 나타났다.²⁹⁻³²⁾ Sandham의 연구에서는 chlorhexidine 처치 이후에 Streptococcus sanguis의 일시적인 증가가 있었다.²⁷⁾ 본 연구에서는 chlorhexidine varnish 처치에 의해 Streptococcus mutans를 제외한 기타 균주에는 별 변화가 없는 것으로 나타났으며, Schaeken의 연구와 같이 4주 이하의 기간에서 변화가 있었는지는 확인하지 못했다.

대조군에서는 Streptococcus mutans를 제외한 본 연구의 대상이 된 기타 균주에는 변화가 나타나지 않아 교정 장치 장착에 의해 주로 Streptococcus mutans가 증가하는 것으로 나타났다.

이상을 토대로 고려해볼 때 치료 특성상 장기간 장

치를 장착해야 하는 교정 환자에 있어 이와 같은 방법 즉 장치 장착 전에 chlorhexidine varnish를 반복 도포하고 6개월마다 추가 도포를 실시한다면 교정 치료 기간 중의 치아우식증의 발생을 효과적으로 억제시킬 수 있다고 판단된다

결 론

서울대학교병원 치과진료부 교정과에서 고정식 교정장치로 치료하기로 하였던 환자 100명 중에서 32주까지 장기간 follow-up 되었던 21명을 최종 연구대상으로 선정하였다.

실험군 (12명) 은 chlorhexidine varnish를 1주일 간격으로 4회 도포한 후 고정식 교정장치를 부착하였고, 대조군 (9명) 은 chlorhexidine varnish 처치를 하지 않고 고정식 교정장치를 부착하였다. 그리고 실험군에서는 20주 째에 chlorhexidine varnish를 1회 처치하였다.

두 군에서 고정식 교정장치 부착 직전과 부착 후 4, 8, 20, 32주의 치태내 균주 변화 양상을 간접 면역형광 현미경법으로 분석하고 SAS 통계프로그램을 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Streptococcus mutans는 실험군에서 전 실험기간 동안 통계학적으로 유의성 있게 억제되었고 ($p < 0.01$), 대조군에서 전 실험기간동안 통계학적으로 유의성 있게 증가하였다 ($p < 0.05$).
2. Streptococcus sanguis, Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii는 실험군과 대조군에서 통계학적으로 유의성 있는 변화를 보이지 않았다.

따라서 고정식 교정장치를 사용할 환자에서 chlorhexidine varnish를 처치할 경우 치아 우식의 주 원인균인 Streptococcus mutans를 장기간 선택적으로 억제할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Balenseifen JW, Madonia JV. Study of dental plaque in orthodontic patients. J Dent Res 1970 : 49 : 320-324.
2. Bloom RH, Brown LR. A study of the effects of orthodontic appliances on the oral microflora. Oral Surg 1964 : 17 : 658-667.

3. Corbett JA, Brown LR, Keene HJ, Horton IM. Comparison of Streptococcus mutans concentrations in non-banded and banded orthodontic patients. J Dent Res 1981 : 60 : 1936-1942.
4. Scheie AA, Arneberg P, Krogstad O. Effect of orthodontic treatment on prevalence of Streptococcus mutans in plaque and saliva. Scand J Dent Res 1984 : 92 : 211-217.
5. Bach EN. Incidence of caries during orthodontic treatment. Am J Orthod. 1953 : 39 : 756-778.
6. Van der Hoeven JS, Rogers AH. Factors affecting the stability of the resident dental plaque microflora of specific pathogen - free rats in relation to the ability to resist colonization by Streptococcus mutans. Archs Oral Biol 1979 : 24 : 787-790.
7. Emilson CG, Krasse B. Support for and implications of the specific plaque hypothesis. Scand J Dent Res 1985 : 93 : 96-104.
8. Köhler B, Pettersson BM, Bratthal D. Streptococcus mutans in plaque and saliva and the development of caries. Scand J Dent Res 1981 : 89 : 19-25.
9. Svanberg M, Loesche WJ. The salivary concentration of Streptococci mutans and Streptococci sanguis and their colonization of artificial tooth fissures in man. Arch Oral Biol 1977 : 22(7) : 441-7
10. Andrew RJ. Oral hygiene and dental caries - a review. Int Dent J 1978 : 28 : 1-6.
11. Caufield PW, Gibbons RJ. Suppression of Streptococcus mutans in the mouths of human by a dental prophylaxis and topically-applied iodine. J Dent Res 1979 : 58 : 1317-1326.
12. Maltz-Turkienicz M, Krasse B, Emilson CG. Effects of chlorhexidine and iodine on in vitro plaques of Streptococcus mutans and Streptococcus sanguis. Scand J Dent Res 1980 : 88 : 28-33.
13. Newbrun E, Heiblum R, Mayeda A. Effect of flossing, with and without iodine, on human interproximal plaque flora. Caries Res 1980 : 14 : 75-83.
14. Casey GR. Maintenance of oral hygiene and dental health during orthodontic therapy. Clin Prev Dent 1988 : 10 : 11-13.
15. Keene HJ, Shklair IL, Mickel GJ. Effect of multiple dental floss-SnF₂ treatment on Streptococcus mutans in interproximal plaque. J Dent Res 1977 : 56 : 21-27.
16. Lundström F, Hamp SE, Nyman S. Systematic plaque control in children undergoing long-term orthodontic treatment. Eur J Orthod 1980 : 2 : 27-39.
17. Emilson CG. Effect of chlorhexidine gel treatment on Streptococcus mutans population in human saliva and dental plaque. Scand J Dent Res 1981 : 89 : 239-246.
18. Kristoffersson K, Bratthal D. Transient reduction of Streptococcus mutans interdentally by chlorhexidine gel. Scand J Dent Res 1982 : 90 : 417-422.
19. Balanyk TE, Sandham HJ. Development of sustained-release antimicrobial dental varnishes effective against Streptococcus mutans in vitro. J Dent Res 1985 : 64(12) : 1356-60
20. Brightman LJ, Terezhalmay GT, Greenwell H, Jacobs M, Enlow DH. The effect of a 0.12% chlorhexidine gluconate mouth rinse on orthodontic patients aged 11 through 17 with established gingivitis. Am J Orthod Dentofac Orthop 1991 : 100 : 324-329.
21. 이하진, 장영일. 교정환자에 있어 chlorhexidine varnish 처치 전후의 치태내 균주 변화에 관한 연구. 대치교정지 1997 : 27 : 173-180.
22. 장영일, 김태우, 정종평, 남동석, 양원식, 서정훈. 교정치료 환자에 있어 항균 varnish 처치 전후의 타액내 Streptococcus mutans 균주의 변화에 관한 연구. 대치교정지 1994 : 24 : 659-672.
23. Addy M, Langeroudi M. Comparison of the immediate effects on the sub-gingival microflora of acrylic strips containing 40% chlorhexidine, metronidazole or tetracycline. J Clin Periodontol 1984 : 11 : 379-386.
24. Emilson CG. Susceptibility of various microorganisms to chlorhexidine. Scand J Dent Res 1977 : 85 : 255-265.
25. Friedman M, Golomb G. New sustained release dosage form of chlorhexidine for dental use. I. Development and kinetics of release. J Periodontal Res. 1982 : 17 : 323-328.
26. Maltz M, Zickert I, Krasse B. Effect of intensive treatment with chlorhexidine on number of Streptococcus mutans in saliva. Scand J Dent Res 1981 : 89 : 445-449.
27. Sandham HJ, Brown J, Chan KH, Phillips HI, Burgess RC, Stokl AJ. Clinical trial in adults of an antimicrobial varnish for reducing mutans streptococci. J Dent Res 1991 : 70(11) : 1401-8
28. Sandham HJ, Nadeau L, Phillips HI. The effect of chlorhexidine varnish treatment on salivary mutans streptococcal levels in child orthodontic patients. J Dent Res 1992 : 71(1) : 32-5
29. Schaeken MJ, de Jong MH, Franken HC, van der Hoeven JS : Effect of chlorhexidine and iodine on the composition of the human dental plaque flora. Caries Res 1984 : 18(5) : 401-7
30. Schaeken MJ, De Jong MH, Franken HC, Van der Hoeven JS. Effects of highly concentrated stannous

fluoride and chlorhexidine regimes on human dental plaque flora. J Dent Res 1986 : 65(1) : 57-61

31. Schaeken MJ, De Haan P. Effects of sustained-release chlorhexidine acetate on the human dental plaque flora. J Dent Res 1989 : 68(2) : 119-23

32. Schaeken MJ, van der Hoeven JS, Hendriks JC. Effects of varnishes containing chlorhexidine on the human dental plaque flora. J Dent Res 1989 : 68(12) : 1786-9

33. Zickert I, Emilson CG, Krasse B. Effect of caries preventive measures in children highly infected with the bacterium Streptococcus mutans. Arch Oral Biol 1982 : 27 : 861-868.

- ABSTRACT -

Long-term effects of chlorhexidine varnish treatment on microbial changes of dental plaque in orthodontic patients with fixed appliances

Young-Il Chang, Won-Sik Yang, Dong-Seok Nahm,
Tae-Woo Kim, Seung-Hak Baek

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

The authors observed the long term effects of chlorhexidine varnish treatment on microbial change of dental plaque in orthodontic patients with fixed appliances.

The initial sample was 100 patients who were arranged to be treated with fixed orthodontic appliances. The final sample consisted of 21 patients who could be traced for 32 weeks after application of fixed orthodontic appliances. They were classified into the experimental group (12 patients) and the control group (9 patients). The experimental group was treated with chlorhexidine varnish once a week for 4 weeks before application of fixed orthodontic appliance. The control group was not treated with chlorhexidine varnish before application of fixed orthodontic appliance. The experimental group was treated once more after 20 weeks. The microbial changes of dental plaque were analysed by indirect immunofluorescence technique at pre-treatment, post-treatment 4, 8, 20, and 32 weeks.

The results were as follows.

1. In the experimental group, streptococcus mutans was significantly suppressed during experimental period. ($p < 0.01$) But, in the control group, streptococcus mutans was significantly increased after placement of fixed orthodontic appliances during experiment period. ($p < 0.05$)
2. Streptococcus sanguis, Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, and Actinomyces naeslundii did not show significant change between the experimental and the control group during experiment period.

So, if we treat the orthodontic patients with chlorhexidine varnish before application of fixed appliances, we may suppress the major cariogenic bacteria, Streptococcus mutans, selectively for long period.

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 335-342

※ **Key words** : Chlorhexidine varnish, Fixed orthodontic appliances, Microbial change