

교정환자에 있어 chlorhexidine varnish 처치 전후의 치태내 균주변화에 관한 연구

이 하 진¹⁾ · 장 영 일²⁾

본 연구는 교정환자를 대상으로 chlorhexidine varnish를 치면에 도포했을 때 치태내 균주의 변화양상을 관찰하여 교정치료환자에 있어 치아우식증예방을 위한 chlorhexidine 사용의 효용성을 평가하고자 하는데 그 목적이 있다.

서울대학교 병원 치과진료부 교정과에 내원한 신환 26명을 대상으로 각 13명씩을 실험군과 대조군으로 구분하여 실험군에는 chlorhexidine varnish를 1주일 간격으로 4회 도포하고 대조군에는 같은 방법으로 placebo varnish를 도포하여 처치 전과 처치 4주후, 처치 8주후의 치태내 균주 변화양상을 간접면역형광현미경법으로 분석하였다.

결과는 다음과 같다.

1. Chlorhexidine varnish 처치에 의해 Streptococcus mutans는 처치 8주후 까지 강력히 억제되었다($p < 0.01$).
2. Streptococcus sanguis는 chlorhexidine varnish 처치 4주후에 일시적으로 증가하였다가($p < 0.05$) 8주후에 원상으로 회복되었다.
3. Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii는 chlorhexidine varnish 처치에 의해 별 다른 변화를 나타내지 않았다.

(주요단어 : chlorhexidine varnish, 균주 변화, 교정 환자)

I. 서 론

교정치료 특히 고정식 교정장치에 의한 교정치료 시 교정의가 겪게 되는 어려움의 하나가 범랑질탈회 현상으로 많은 연구에서 교정치료중에 치아우식증이 증가함을 보고하고 있다^{6,8,12,21,22,34,35,37}. 이는 교정장치 장착으로 인해 치태 축적이 용이한 retention site가 증가하며 장치의 복잡성으로 인해 구강위생관리가 어려워지기 때문이다^{8,9,12,14,40,50}. 치아우식증은 세균이 음식물중의 탄수화물을 분해하는 과정에서 발생하는 유기산에 의해 치아가 탈회되는 현상으로²⁾ 그 발생을

위해 병원체요인인 세균과 숙주요인인 치아 및 타액, 환경요인인 구강위생 및 식이의 세가지 조건이 구비되어야 한다¹⁾. 이중 세균요인에 대해 치아우식증의 발생에 특정원인균주가 중요한 역할을 한다는 사실이 알려진 이후²⁰⁾ Streptococcus mutans가 그 원인균으로 지목되고 있다^{13,17,24,27,30,51}. 따라서 Streptococcus mutans를 제거 또는 억제하기 위해 많은 노력이 기울여져왔고 이를 위해 항생제^{5,43}, 방부제^{11,31,36}, 불소^{5,10,19,25,26,38,39,49,52} 등의 여러 가지 항균제들이 시도되고 있다. 이중 chlorhexidine은 강력한 항균제로 다른 세균에 비해 Streptococcus mutans에 대한 감수성이 높으며¹⁵⁾ 치면에 도포했을 때 상당기간 효과적으로 강력하게 chlorhexidine을 억제하는 것으로 나타났다^{16,31,53}. 그러나 chlorhexidine을 도포하는 일반적인 형

¹⁾ 서울대학교 치과대학 교정학교실, 대학원생

²⁾ 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수

태인 젤이나 용액으로는 교정환자를 대상으로 하기에는 그 약효가 충분히 지속적이지 않은 문제를 지니고 있는데⁷⁾ 최근 개발된 varnish제재는 치면에서 지속적으로 chlorhexidine를 방출하여 좀 더 철저한 세균의 제거를 통해 오랜기간 동안 Streptococcus mutans를 억제하는 것으로 나타났다^{7,42-45)}.

한편 Schaeken⁴⁹⁾은 항균제가 Streptococcus mutans 제거를 좀 더 효과적으로 수행하기 위해서는 구강내 다른 세균분포에 영향을 미치지 않아야 한다는 점을 지적했다. 이는 Streptococcus mutans의 군락화가 다른 세균에 의해 영향을 받기 때문이며 1977년 Svanberg⁵¹⁾등에 의하면 Streptococcus mutans가 빈 열구에는 쉽게 군락을 형성하나 다른 세균이 점유하고 있는 열구에서는 군락을 이루지 못하였고 1979년 Hoeven²³⁾등은 Actinomyces viscosus와 Streptococcus sanguis를 그 대상으로 지목하였다. 그러나 1992년 Sandham⁴⁵⁾ 등과 1994년 장⁴⁾ 등의 연구를 제외하고는 고정식 교정장치를 장착한 환자에 대해 chlorhexidine이 미치는 영향에 관한 연구가 없었으며 이 두 연구에서도 Streptococcus mutans와의 다른 세균에 미치는 영향을 고찰하지 않고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 교정환자를 대상으로 chlorhexidine varnish를 치면에 도포했을 때 Streptococcus mutans에 미치는 영향을 알아보고 치태내 다른 균주의 변화 양상을 관찰하여 교정치료 환자에 있어 치아우식예방을 위한 chlorhexidine 사용의 효용성을 평가하고자 하는 것이다.

II. 연구자료 및 방법

1. 연구자료

서울대학교 병원 치과진료부 교정과에 내원한 신환들중 고정식 교정장치로 치료받게 될 환자 26명을 대상으로 하였다. 제3대구치를 제외하고 2개 이상의 치아상실을 보인 환자나 중등도 이상의 치주질환을 지닌 환자는 제외하였다. 이들을 무작위로 각 13명씩 실험군과 대조군으로 분류하였고 환자 및 보호자로 하여금 어느 군에 속하였는지를 모르게 하였다. 실험군은 남자 6명, 여자 7명, 평균나이는 18.2세였고, 대조군은 남자 5명, 여자 8명, 평균나이는 20.9세였다.

실험에 사용된 약물은 chlorhexidine을 함유한 varnish제재로서 2단계의 약품으로 구성되어 있다. 시약1은 10% chlorhexidine acetate와 sumatra ben-

zoin으로 이루어졌고 시약2는 polyurethane sealant로 시약1을 덮어 chlorhexidine이 구강내에 서서히 방출되도록 한다.

2. 연구방법

1) 약물도포

교정장치를 장착하기 전 1주일 간격으로 4회에 걸쳐 실험군에는 시약1과 시약2를, 대조군에서는 placebo varnish인 시약2를 도포하였다. rubber cup과 pumice를 이용하여 치면세마후 water spray로 세척한 뒤 unwaxed dental floss를 써서 치간부위를 깨끗이 하였다. 면봉으로 치아를 분리하고 air syringe로 건조시킨 후 실험군의 경우 시약1을 작은 솜조각을 이용해 치간 부위에 도포한 뒤 unwaxed dental floss를 써서 치간에 잘 도포되게 했다. air syringe로 건조시킨후 치아의 순면에 시약1을 바르고 다시 건조시켰다. 실험군과 대조군 모두 시약2를 치면에 도포하고 건조시켰다. 이후 30분간 양치를 금지시키고 24시간 동안 잇솔질을 금지시켰다.

2) 치태 채취

환자로 하여금 24시간 동안 잇솔질을 금지시킨 뒤 상악 제1대구치 협면에서 water spray로 묻어 있는 타액을 씻어낸 후 멸균된 나무 wedge를 사용하여 치태를 채취했다. 4회에 걸친 약물도포를 시작하기 전과 약물도포가 끝나고 4주와 8주뒤에 치태를 채취하였으며 교정장치는 약물도포가 끝난 뒤 장착하였다.

3) 미생물 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 떨어뜨린후 공기중에서 건조시켜 열처리로 고정하고 -20°C에서 보존하였다. 이미 보관되어 있는 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 slide상에 희석된 항혈청액을 20 μ l씩 떨어뜨린후 37°C에서 30분간 반응시켰다. 인산완충용액으로 세척하고 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 반응시킨후 다시 세척하고 90% glycerol로 고정하여 형광현미경하에서 관찰했다. 이때 사용된 현미경은 BHI-RFL microscope(Olympus optical Co., LTD., Tokyo, Japan)이며, Exciter filter(UG-1), Dichroic mirror DM-400 L-420, additional barrier filter L-435를 사용하였다.

형광염색에 대한 판정은

- : no response

-(+), +(-) : partial identity

+ : weak response

++ : strong response로 결정하였고, 이중 ++이상을 counting하여 전체 균주내 비율을 산정하였다.

4)통계분석

SAS program을 이용하여 전체 균주중 각 균주의 비율의 평균과 표준편차를 구하였고 약물치료전과 후의 변화를 paired t-test를 통해 검증하였다. 또한 실험군을 t-test를 통해 대조군과 비교 분석했다.

III. 연구성적

chlorhexidine 및 placebo varnish 처치 전후의 치태내 5가지 균주의 비율의 평균 및 표준편차와 t-test 결과를 표1에서 표5에 걸쳐 제시하였다.

Streptococcus mutans는 chlorhexidine처치에 의해 강하게 억제되어 처치 4주 및 8주 후의 치태내 비율이 처치전보다 현저히 감소하였으며(p<0.01), 대조군과도 상당한 차이를 나타냈다(p<0.01). 대조군에서는 처치 4주후에는 처치전과 별 차이가 없었으나 처치 8주후에 유의성 있게 증가하였다(p<0.05)(표1).

Streptococcus sanguis는 chlorhexidine처치 4주후에 유의성 있는 증가를 나타내었고(p<0.05) 대조군과도 유의한 차이를 보이다가(p<0.05) 8주후에 다시 원래 수준으로 회복되었다. 대조군에서는 유의한 변화가 없었다(표2).

Streptococcus mitis는 chlorhexidine처치후의 비율이 처치전과 유의한 차이를 보이지 않았고 대조군에서도 별 차이를 나타내지 않았다. 두 군간에도 유의성 있는 차이가 없었다(표3).

Actinomyces viscosus는 chlorhexidine처치에 의해 별 다른 유의한 차이를 나타내지 않았고 대조군에

Table 1. Effect of varnish on Streptococcus mutans

	Baseline	Post-treatment 4wk	Post-treatment 8wk
placebo	2.34 \pm 0.51	2.59 \pm 0.69	3.57 \pm 0.62*
chlorhexidine	2.56 \pm 0.47	0.85 \pm 0.38 ^{***}	1.12 \pm 0.45 ^{***}

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

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

Table 2. Effect of varnish on Streptococcus sanguis

	Baseline	Post-treatment 4wk	Post-treatment 8wk
placebo	6.32 \pm 1.73	5.25 \pm 0.97	4.89 \pm 1.68
chlorhexidine	5.77 \pm 0.67	6.92 \pm 0.47*	6.53 \pm 2.33

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

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

Table 3. Effect of varnish on Streptococcus mitis

	Baseline	Post-treatment 4wk	Post-treatment 8wk
placebo	4.34 \pm 0.85	4.87 \pm 0.76	6.34 \pm 2.93
chlorhexidine	5.67 \pm 1.33	4.90 \pm 0.76	4.49 \pm 0.87

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

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

Table 4. Effect of varnish on Actinomyces viscosus

	Baseline	Post-treatment 4wk	Post-treatment 8wk
placebo	7.27 \pm 1.07	6.33 \pm 0.95	7.04 \pm 1.56
chlorhexidine	8.04 \pm 1.41	6.29 \pm 2.54	7.32 \pm 1.67

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

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

서도 placebo varnish 처치 전후에 차이가 없었다(표 4).

Actinomyces naeslundii 역시 chlorhexidine처치가 균주내 비율에 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

Table 5. Effect of varnish on *Actinomyces naeslundii*

	Baseline	Post-treatment 4wk	Post-treatment 8wk
placebo	6.44 ± 0.75	7.02 ± 1.38	6.32 ± 1.77
chlorhexidine	5.65 ± 0.69	5.88 ± 0.87	7.12 ± 3.44

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

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

대조군에서도 유의성 있는 변화가 없었으며 두 군 사이에도 차이가 없었다(표5).

IV. 총괄 및 고안

구강내 다른 균주에 비해 *Streptococcus mutans*가 chlorhexidine에 대한 감수성이 높은 것으로 알려져 있으며¹⁵⁾, 본 연구에서도 chlorhexidine varnish 처치에 의해 *Streptococcus mutans*가 강하게 억제되어 처치 4주와 8주후의 균주내 비율이 처치전에 비해 현저히 감소한 것으로 나타났다(그림 1). 이는 Emilson^{16,18)}, Maltz³¹⁾, Zickert⁵³⁾, Schaeken⁴⁶⁻⁴⁹⁾, Sandham⁴³⁻⁴⁵⁾, 도³⁾ 등의 연구와 일치하는 것이다. chlorhexidine이 치아우식증의 발생을 효과적으로 억제하기 위해서는 장기간 효과가 지속되는 것이 중요하며 Emilson¹⁶⁾, Zickert⁵³⁾ 등은 짧은 기간 반복처치를 통해 작용시간을 늘릴 수 있다고 했다. 본 연구에서 비교적 장기간 *Streptococcus mutans*가 억제된 것은 chlorhexidine을 varnish 형태로 전달하여 약물이 장기간 지속적으로 방출된 때문으로 Sandham⁴²⁾ 등은 polyurethane sealant까지 피복하여 그 작용시간을 더 증가시킨바 있다. 본 연구에서도 실제 임상에서 varnish가 1일에서 일주일까지 치면에 잔존한 것을 확인할 수 있었다.

*Streptococcus mutans*에 대한 항균제 처치의 문제점의 하나가 재균락화 현상이다. 이는 구강내에 화학요법에 의해 영향을 잘 받지 않는 reservoir가 존재하여 여기에 살아남은 세균에 의해 재감염되거나 새로운 *Streptococcus mutans*에 의한 것으로 보이며 열구나 enamel cracks, 초기우식병소, 수복물 변연 등이 reservoir로 작용한다⁴⁷⁾. 이때 chlorhexidine varnish는 장기간 지속적으로 chlorhexidine의 방출을 통하여 이러한 reservoir에 있는 세균도 제거함으로써 장기간 효과를 발휘하는 것 같다. 환자중 2명에서는 4주

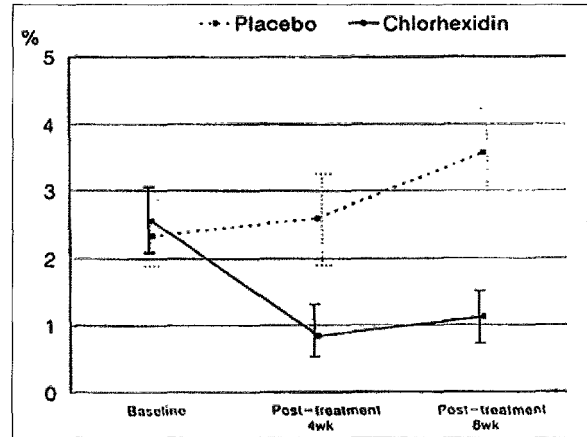


Fig. 1 Effect of varnish on *S. mutans*

째에도 *Streptococcus mutans*가 원래 수준으로 회복하였으며 이는 varnish와 치면과의 접촉이 불량하여 varnish가 조기 탈락한 때문으로 보인다. 대조군에서 placebo varnish 처치 8주후에 다소 증가한 것은 교정장치 장착으로 인한 것 같으며 Corbett³¹⁾ 등과 Scheie⁵⁰⁾ 등의 연구에서도 교정장치 장착으로 인해 *Streptococcus mutans* 수가 증가함을 관찰할 수 있었다.

*Streptococcus mutans*의 균락화는 치태내 다른 세균에 의해 영향을 받으며 1984년 Schaeken⁴⁶⁾은 만약 약물에 의해 다른 세균에 변화가 발생하면 *Streptococcus mutans*도 반작용으로 영향을 받는다고 했다. 1977년 Svanberg⁵¹⁾의 연구에서는 *Streptococcus mutans*가 비어있는 열구에는 쉽게 균락을 형성하나 다른 세균이 미리 점유한 열구에는 균락화에 실패했다. 1979년 Hoeven²³⁾은 *Actinomyces viscosus*나 *Streptococcus sanguis*가 *Streptococcus mutans*의 균락화를 방해한다고 했으며, 1982년 Meiers³³⁾ 등은 비우식열구에서 *Actinomyces viscosus*와 *Streptococcus sanguis* 수가 우식 열구에서 보다 많으며 *Streptococcus mutans*는 그 반대의 분포를 나타냈다. 본 연구에서 *Streptococcus sanguis*가 일시적으로 증가한 것은 1981년 Emilson¹⁶⁾, 1987년 McDermid³²⁾ 등의 연구와 일치하며 대조군에서는 별 다른 유의한 반응이 나타나지 않았다(그림 2). 도³⁾의 연구에서는 chlorhexidine varnish 처치 이후 *Streptococcus sanguis*가 억제되었으며 이는 본 연구결과와 상반된다.

*Streptococcus mitis*는 chlorhexidine 처치 전후에 별 다른 유의한 차이를 나타내지 못했으며 대조군에서도 마찬가지였다(그림 3).

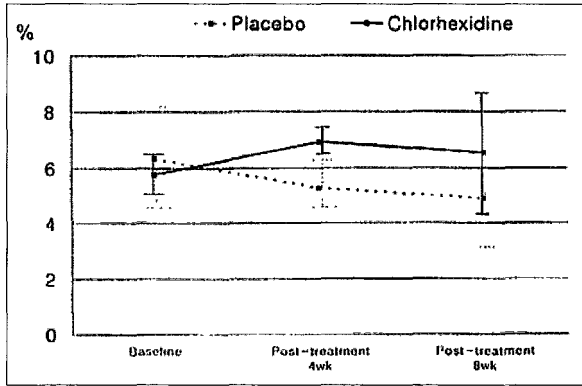


Fig. 2 Effect of varnish on S. sanguis

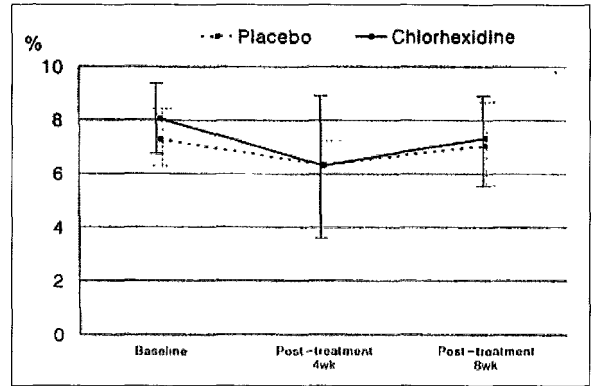


Fig. 4 Effect of varnish on A. viscosus

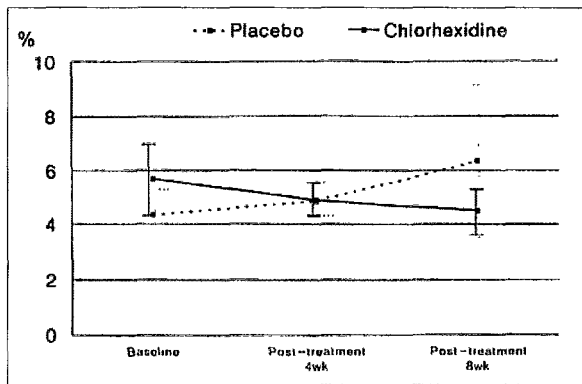


Fig. 3 Effect of varnish on S. mitis

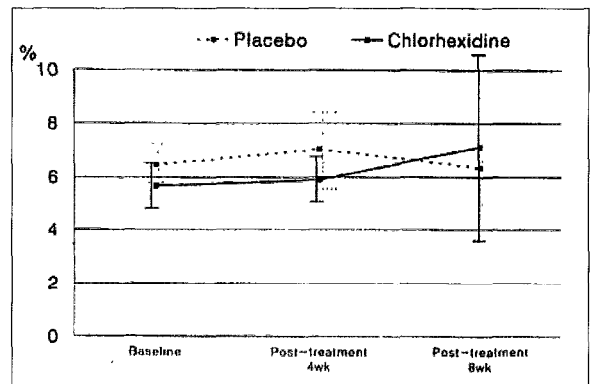


Fig. 5 Effect of varnish on A. naeslundii

Actinomyces viscosus와 Actinomyces naeslundii 역시 chlorhexidine varnish 처치에 의해 유의한 변화를 나타내지 않았고 교정장치 장착에 의해서도 별 다른 변화가 없었다(그림 4, 그림 5). 1984년⁴⁶⁾, 1986년⁴⁷⁾, 1989년 Schaeken⁴⁸⁾ 등의 연구에 의하면 chlorhexidine 처치 이후 Actinomyces viscosus와 Actinomyces naeslundii가 1~2주간 일시적으로 억제되었다. 본 연구에서 이런 현상이 있었는지는 규명하지 못하였다. 1989년 Schaeken⁴⁹⁾ 등의 연구에서는 chlorhexidine 처치에 의해 치태내 Actinomyces viscosus와 Actinomyces naeslundii 수준에 별 변화가 없었으며 이는 본 연구 결과와 일치한다.

도³⁾의 연구에서는 본 연구와는 상반되게 Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii, Streptococcus mitis 모두 chlorhexidine varnish 처치에 의해 감소했다.

결국 본 연구에 의하면 chlorhexidine varnish 처치

는 효과적으로 상당기간 Streptococcus mutans를 억제하고 치태내 다른 균주에 별 영향이 없어 교정환자에 있어 치아우식증을 예방하는데 효과적인 것으로 판단되나 좀 더 장기적인 연구가 필요한 것으로 생각된다.

V. 결 론

교정환자 26명을 대상으로 chlorhexidine varnish 처치에 의한 치태내 Streptococcus mutans와 Streptococcus sanguis, Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii의 비율 변화를 연구하여 다음의 결과를 얻었다.

1. Chlorhexidine varnish 처치에 의해 Streptococcus mutans는 처치 8주후까지 강력히 억제되었다(p < 0.01).

2. Streptococcus sanguis는 chlorhexidine varnish 처치 4주후에 일시적으로 증가하였다가(p<0.05) 8주 후에 다시 원상으로 회복되었다.
3. Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii는 chlorhexidine varnish 처치에 의해 별 다른 변화를 나타내지 않았다.

참 고 문 헌

1. 김종배. 공중구강보건학. 고문사 1991.
2. 김종배. 예방치과학. 고문사 1991.
3. 도정옥, 권혁춘. 치근면에 항균 varnish 처치 전후의 치태 세균 및 치은열구액내 항체수준 변화 에 관한 연구. 대치보존지 1993 ; 18 : 341-356.
4. 장영일, 김태우, 정종평, 남동석, 양원식, 서정훈. 교정치료환자에 있어 항균 varnish 처치 전후의 타액내 streptococcus mutans 균주의 변화에 관한 연구. 대치교정지 1994 ; 24 : 659-672.
5. Andlaw RJ. Oral hygiene and dental caries - a review. Int Dent J 1978 ; 28 : 1-6.
6. Bach EN. Incidence of caries during orthodontic treatment. Am J Orthod. 1953 ; 39 : 756-778.
7. Balanyk TE, Sandham HJ. Development of sustained-release antimicrobial dental varnishes effective against streptococcus mutans in vitro. J Dent Res 1985 ; 64 : 1356-1360.
8. Balenseifen JW, Madonia JV. Study of dental plaque in orthodontic patients. J Dent Res 1970 ; 49 : 320-324.
9. Bloom RH, Brown LR. A study of the effects of orthodontic appliances on the oral microbial flora. Oral Surg 1964 ; 17 : 658-667
10. Casey GR. Maintenance of oral hygiene and dental health during orthodontic therapy. Clin Prevent Dent 1988 ; 10 : 11-13.
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. 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.
13. Crossner CG. Salivary lactobacilli counts in the prediction of caries activity. Community Dent Oral Epidemiol 1981 ; 9 : 182-190.
14. Dikeman TL. A study of acidogenic and aciduric microorganisms in orthodontic and non-orthodontic patients. Am J Orthod 1962 ; 48 : 627-628, Abst.
15. Emilson CG. Susceptibility of various microorganisms to chlorhexidine. Scand J Dent Res 1977 ; 85 : 255-265.
16. 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.
17. Emilson CG, Krasse B. Support and implications of the specific of the specific plaque hypothesis. Scand J Dent Res 1985 ; 93 : 96-104.
18. Emilson CG, Lindquist B, Wennerholm K. Recolonization of human tooth surfaces by streptococcus mutans after suppression by chlorhexidine treatment. J Dent Res 1987 ; 66 : 1503-1508.
19. Englander HR, Keyes PH. The prevention of dental caries in the Syrian hamster after repeated topical application of sodium fluoride gels. J Periodontol 1987 ; 19 : 1342-1347
20. Fitzgerald RJ, Keyes PH. Demonstration of the etiologic role of streptococci in experimental caries in the hamster. JADA 1960 ; 61 : 9-19.
21. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. Am J Orthod 1982 ; 81 : 93-98.
22. Glatz EGM, Featherstone JDB. Demineralization related to orthodontic bands and brackets - a clinical study. Am J Orthod 1985 ; 87 : 87, Abst.
23. 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.
24. Ikeda T, Sandham HJ, Bradley EL. Changes in streptococcus mutans and lactobacilli in plaque in relation to the inhibition of dental caries in negro children. Archs Oral Biol 1973 ; 18 : 555-566.
25. Kay HM, Wilson M. The in vitro effects of amine fluorides on plaque bacteria. J Periodontol 1987 ; 19 : 266-269.
26. 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.
27. Keyes PH. Research in dental caries. JADA 1968 ; 76 : 1357-1370.
28. Klock B, Krasse B. Microbial and salivary conditions in 9- to 12-year-old children. Scand J Dent Res 1977 ; 85 : 56-63.
29. Klock B, Krasse B. A comparison between different methods for prediction of caries activity. Scand J Dent Res 1979 ; 87 : 129-139.
30. 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.
31. Maltz MT, 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.
32. McDermid AS, McKee AS, Marsh PD. A mixed-culture chemostat system to predict the effect of antimicrobial agents on the oral microflora : preliminary studies using chlorhexidine. J Dent Res 1987 ; 66 : 1315-1320.
33. Meiers JC, Wirthlin MR, Shklair IL. A microbiological analysis of human early carious and non-carious fissures. J

- Dent Res 1982 ; 61 : 460-464.
34. Meyers MJ. Protection of enamel under orthodontic bands. Am J Orthod 1952 ; 38 : 866-874.
 35. Mizrahi E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. Am J Orthod 1982 ; 82 : 62-67.
 36. Newbrun E, Heiblum R, Mayeda A. Effect of flossing, with and without iodine on human interproximal plaque flora. Caries Res. 1980 ; 14 : 75-83.
 37. Øgaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization part 1. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988 ; 94 : 68-73.
 38. Øgaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization part 2. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988 ; 94 : 123-128.
 39. de Paola PF, Jordan HV, Berg J. Temporary suppression of streptococcus mutans in humans through topical application of vancomycin. J Dent Res 1974 ; 53 : 108-114.
 40. Sakamaki ST, Bahn AN. Effect of orthodontic banding on localized oral lactobacilli. J Dent Res 1968 ; 47 : 275-279.
 41. Saloun FS, Sondhi A. Preventing enamel decalcification after orthodontic treatment. JADA 1987 ; 115 : 257-261.
 42. Sandham HJ, Brown J, Chan D. Clinical elimination of streptococcus mutans with Chlorzoin^R and polyurethane varnishes. J Dent Res 1985 ; 64 : 213, Abst No 343.
 43. Sandham HJ, Brown J, Phillips HJ, Chan KH. A preliminary report of long-term elimination of detectable mutans streptococcus in man. J Dent Res 1988 ; 67 : 9-14.
 44. Sandham HJ, Brown KH, Chan HJ. Clinical trial in adults of an antimicrobial varnish for reducing mutans streptococci. J Dent Res 1991 ; 70 : 1401-1408.
 45. Sandham HJ, Nadeau E, Phillips HI. The effect of chlorhexidine varnish treatment on salivary mutans streptococcal levels in child orthodontic patients. J Dent Res 1992 ; 71 : 32-35.
 46. Schaecken MJM, de Jong MH, Franken HCM, van der Hoven. Effect of chlorhexidine and iodine on the composition of the human dental plaque flora. Caries Res 1984 ; 18 : 401-407.
 47. Schaecken MJM, de Jong MH, Franken HC, van der Hoeven JS. Effects of highly concentrated stannous fluoride and chlorhexidine regimens on human dental plaque flora. J Dent Res 1986 ; 65 : 57-61.
 48. Schaecken MJM, de Haan P. Effects of sustained-release chlorhexidine acetate on the human dental plaque flora. J Dent Res 1989 ; 68 : 119-123.
 49. Schaecken MJM, van der Hoeven, Hendricks JCM. Effects of varnishes containing chlorhexidine on the human dental plaque flora. J Dent Res 1989 ; 68 : 1786-1789.
 50. Scheie AA, Arneberg, Krogstad O. Effect of orthodontic treatment on prevalence of streptococcus mutans in plaque and saliva. Scand J Dent Res 1984 ; 92 : 211-217.
 51. Svanberg M, Loesche WJ. The salivary concentration of streptococcus mutans and streptococcus sanguis and their colonization artificial tooth surfaces in man. Archs Oral Biol 1977 ; 22 : 441-447.
 52. Zachrisson BU. Fluoride application procedures in orthodontic practice, current concepts. Angle Orthod 1975 ; 45 : 72-81.
 53. Zickert I, Emilson CG, Krasse B. Effect of caries preventive measures in children highly infected with the bacterium streptococcus mutans. Archs Oral Biol 1982 ; 27 : 861-868.

-ABSTRACT-

MICROBIAL CHANGE IN DENTAL PLAQUE AFTER CHLORHEXIDINE VARNISH TREATMENT TO ORTHODONTIC PATIENTS

Ha-Jin Lee, D.D.S., M.S.D., Young-Il Chang, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of chlorhexidine varnish treatment in the prevention of dental caries in orthodontic patients by observing microbial change in dental plaque after varnish treatment.

The sample consisted of 26 patients who were classified into an experimental group and a control group, 13 patients each.

The experimental group was treated with chlorhexidine varnish once a week for 4 weeks. The control group was treated with placebo varnish using the same procedure. The microbial change was analysed by indirect immunofluorescence technique before treatment and 4 weeks, 8 weeks after treatment.

The results were as follows.

1. Streptococcus mutans were strongly suppressed until 8 weeks after chlorhexidine varnish treatment($p < 0.01$).
2. The proportion of Streptococcus sanguis increased temporarily 4 weeks after chlorhexidine varnish treatment($p < 0.05$), decreased to original level after 8 weeks.
3. Streptococcus mitis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii did not show significant change after chlorhexidine varnish treatment.

KOREA. J ORTHOD 1997 ; 27 : 173-180

※ **Key words** : chlorhexidine varnish, microbial change, orthodontic patients