

## 키토산을 첨가한 개상용 레진의 세균부착에 관한 연구

전남대학교 치과대학 보철학교실, 전남과학대학 치위생과\*

방몽숙 · 김영이\*

### I. 서 론

부분적으로 치아가 상실되어 국소의치를 사용하고 있는 환자에 있어서 의치 장착후 나타날 수 있는 의치구내염, 지대치의 우식 및 치주질환의 원인으로 적합이 좋지 않은 의치에 의한 기계적 외상, 점막의 진균류 감염과 의치 치태(denture plaque)침착 등의 세가지 요인이 보고되어왔다.<sup>1-10)</sup>

의치를 지지하는 조직은 계속적으로 변화하므로 의치상 조직면의 일부 또는 전체에 개상용 레진을 첨가하여 의치의 안정성과 유지력을 개선할 수 있다.<sup>11-17)</sup>

자가 중합 개상용 레진은 주로 즉시의치나 임시의치, 국소의치의 개상에 사용되며 구성성분이 자가중합 의치상 레진과 유사하며 표면 재현성과 체적 안정성이 우수하나, 경화시 발생하는 열과 중합되지 않은 단량체로 인해 점막에 자극을 줄 수 있으며, 중합 과정에서 발생하는 기포는 세균의 서식처가 될 수 있으므로 의치장착자의 구강상태는 불량하게 되기 쉽다.<sup>2,10,12-22)</sup>

*Streptococcus mutans*는 세균외부로 glucosyltransferase를 분비하여 자당으로부터 점착성의 비수용성 다당류인 글루칸(glucan)을 합성하며 이 글루칸은 치태의 기본 물질이 되어 *Streptococcus mutans*의 글루칸 수용체와 결합하여 세균간 부착을 강하게 하며 동시

에 세균의 증식을 도와 치아나 보철물의 표면에 부착되도록 도와준다.<sup>23)</sup> 치아에 부착된 치태내의 *Streptococcus mutans*는 탄수화물의 대사과정을 통하여 다량의 유산을 생성하며 치아를 탈회시켜 치아우식, 치주질환을 일으키며, 의치 치태내에 포함되어있는 다양한 종류의 세균이 치태의 초기 부착 및 세균 성장에 영향을 미친다고 보고되었다.<sup>17-25)</sup>

키토산은 게, 작은새우 등 갑각류의 외피에 있는 키틴을 탈아세틸화(deacetylation)함으로 얻을 수 있는 biopolymer이다.<sup>26)</sup> 키토산은 산성용액에서는 용해되지만 pH 6.5 이상에서는 용해되지 않고 유기 용매에도 용해되지 않는다. 키토산은 키틴의 탈아세틸화 후에 산에 용해되고 걸은 후 침전물을 씻고 말려서 얻으며 그 구조식은 (C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>4</sub>N)<sub>n</sub>이다. 키토산은 안전하고 무독성으로 구강 연조직의 재생을 촉진시키며 *Streptococcus mutans* 등 몇 가지 구강 미생물에 대하여 살균작용이 있다고 보고 되었다.<sup>26-34)</sup>

Sano 등<sup>27)</sup>은 키틴부산물인 하이드록시 아파타이트(hydroxy apatite)에 *Streptococcus mutans*가 부착될 때 미치는 영향에 대하여, Shibl<sup>32)</sup>은 키토산이 세균의 부착에 관여하는 bacterial adhesins의 생산 및 발현에 관여한다고 보고하였다.

의치상레진에 대한 candida albicans 부착 및 예방에 관한 보고는 많이 있었으나<sup>2-7)</sup> 구강내 및 보철물에서 치태 생성을 촉진 부착하는 *Streptococcus mutans*

\* "이 논문은 1998년도 전남대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구 되었음"

및 키토산을 첨가한 개상용 레진의 세균부착에 관한 연구는 회귀하였다. 그러므로 본 연구는 현재 사용되고 있는 개상용 레진인 Tokuso rebase<sup>®</sup> normal set, Mild rebaron<sup>®</sup>, Kooliner<sup>™</sup>, New truliner<sup>™</sup>에 키토산을 첨가한 경우 *Streptococcus mutans*의 부착 정도를 알아보고 키토산의 항균효과를 알아보기 위하여 시행 되었다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 키토산 첨가농도에 따른 *Streptococcus mutans*의 생균수 검사

비수용성 키토산을 M17 broth와 MRS broth에 각각 첨가하여 0.025%, 0.0125%, 0.00625%, 0.003125%, 0.0015625%의 농도가 되도록 하였다.

*Streptococcus mutans* (Ingbritt strain)를 M17 broth 2ml에 배양액 20 $\mu$ 를 접종하고 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양하여 10<sup>-5</sup>배로 배양액을 희석하여 BHI (brain heart infusion) agar (Difco, USA)에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 48시간 배양한 후 생균수를 계수하였다.

### 2. 의치상 개상용 레진 표면에서 *Streptococcus mutans*의 흡착도 검사

본 연구에서 의치상 레진은 열중합 레진인 Vertex

RS<sup>®</sup> (Dentimex Zeist., Holland)를 사용하였고, 개상용 레진으로는 Tokuso rebase<sup>®</sup> normal set (Tokuyama Corp., Japan), Mild Rebaron<sup>®</sup> (GC Corp., Japan), Kooliner<sup>™</sup> (GC INC., USA), New truliner<sup>™</sup> (Harry J. Bosworth Co., USA)를 사용하였다. (Table I)

### 1) 시편의 제작

지름 5mm, 길이 6mm 크기의 가압할 수 있는 주형을 만들고 여기에 의치상 레진 및 개상용 레진을 제조회사의 지시대로 혼합하고, 키토산을 첨가하는 경우 각 의치상 재료에 키토산을 monomer의 1/10의 양을 첨가하여 병상 상태에서 유압식 가압기 (Samki Co., KOREA)로 가압 전입하였다. 열중합 레진인 Vertex-RS는 20분동안 온성조 (Hanau curing unit, Teledyne, USA)에 넣어 가열 중합하였으며, 개상용 재료는 실온에서 경화시킨 후 분리하였다.

분리한 시편을 지그를 이용하여 #1200 silicone carbide paper로 장축에 수직되게 연마하여 각 재료당 6개씩 총 30개의 레진시편을 제작하였다. 제작된 시편을 증류수에 48시간 보관하여 여분의 단량체에 의한 독성에 의해 세균의 성장이 영향을 받지 않도록 하였으며, 에틸렌 옥사이드 가스 소독을 시행하였다.

**Table I.** Reline materials used in this study

Material	Composition			
	Polymer	Monomer	Cross linking agent	Plasticizer
Tokus	PEMA	$\beta$ -methacryloyl oxyethyl propionate	1,6-HDMA	
Mild Rebaron	PMMA+Plasticizer	MMA		DBS
Kooliner	PEMA	IBMA		
New truliner	PEMA	IBMA		DBP

PMMA : poly(methyl methacrylate)

PEMA : poly(ethyl methacrylate)

MMA : methyl methacrylate

DBS : di-n-butyl sebacate

DBP : di-n-butyl phthalate

IBMA : isobutyl methacrylate

1,6-HDMA : 1,6-hexanediol dimethacrylate

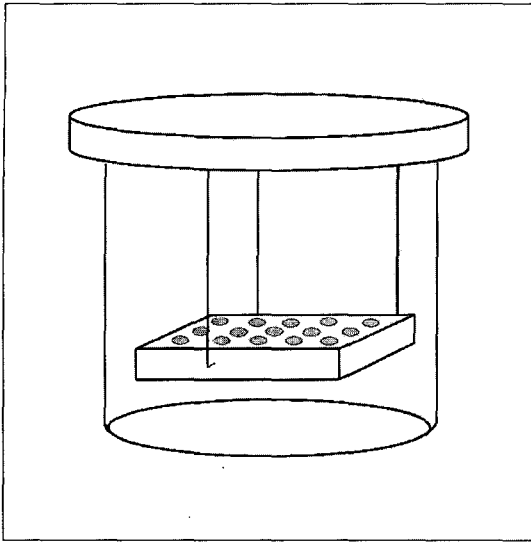


Fig. 1. Schematic diagram of wax block containing the resin specimens in the beaker.

## 2) 세균 배양 및 측정

베이스 플레이트 왁스를 녹여 각 시편을 포매하고 윗면만을 노출하여 하나의 왁스 블록으로 준비하였다. 200ml 비이커에 M17 broth 125ml를 첨가한 후 18시간 배양한 *Streptococcus mutans* 배양액을 접종하

Table II. Effect of chitosan on the replication of *Streptococcus mutans*.

Concentration of chitosan (%)	<i>S. mutans</i> (cfu/ml)
0	$1.12 \times 10^9$
0.0015625	$7.45 \times 10^8$
0.003125	$5.49 \times 10^8$
0.00625	$3.08 \times 10^7$
0.0125	$1.28 \times 10^3$
0.025	$1.14 \times 10^2$

였다(Fig. 1). 비이커 덮개에 wire로 고정시킨 왁스 블록을 비이커 내에 넣고 37°C shaking incubator에서 24시간 배양하였다. 왁스 블록을 꺼낸 후 sterile cutter로 각 시편 주위의 왁스를 제거하였다. 각 시편을 M17 broth 1ml를 넣은 시험관에 넣고 vortex 혼합기에서 10초간 shaking하여 이를  $10^2$ ,  $10^3$ 배로 희석 후 BHI agar에 접종하여 48시간 배양한 다음 생균수를 계수하였다.

## III. 연구결과

### 1. 키토산 첨가 농도에 따른 *S. mutans*의 생육도

키토산을 M17 broth에 첨가했을 경우 *Streptococcus mutans*의 증식정도를 검사하였다. 키토산을 첨가하지 않은 대조군에서는 *Streptococcus mutans*는 ml당  $1.12 \times 10^9$ 이었는데, 농도가 증가됨에 따라 증식이 억제되어 0.025%에서 ml당  $1.14 \times 10^2$ 으로 증식이 억제 되었다.(Table II)

### 2. 의치용 개상 재료에서 *Streptococcus mutans*의 흡착도

1종의 의치상 레진과 4종의 의치용 개상 재료에서 *Streptococcus mutans*의 생균수를 검사한 결과 대조군인 Vertex-RS는 키토산을 첨가하지 않은 경우  $5.01 \times 10^3$ CFU이었고 키토산을 첨가한 경우에는  $4.02 \times 10^3$ CFU였다. 키토산을 첨가하지 않은 경우 Tokuso rebase가  $2.32 \times 10^4$ CFU, Mild rebaron이  $3.28 \times 10^4$ CFU, Kooliner가  $1.21 \times 10^4$ CFU, 그리고 Newtruliner가  $1.23 \times 10^4$ CFU였다. 키토산을 첨가한 경우는 Tokuso rebase가  $8.61 \times 10^3$ CFU, Mild rebaron이  $4.12 \times 10^3$ CFU, Kooliner가  $4.01 \times 10^3$ CFU, 그리고 Newtruliner가  $6.06 \times 10^3$ CFU였

Table III. Viable cell count of *Streptococcus mutans* on the surface of 5 kinds of resin (CFU)

	Vertex-RS	Tokuso rebase	Mild rebaron	Kooliner	New truliner
Group 1	$5.01 \times 10^3$	$2.32 \times 10^4$	$3.28 \times 10^4$	$1.21 \times 10^4$	$1.23 \times 10^4$
Group 2	$4.02 \times 10^3$	$8.61 \times 10^3$	$4.12 \times 10^3$	$4.01 \times 10^3$	$6.06 \times 10^3$

Group 1: resin without chitosan

Group 2: resin with chitosan

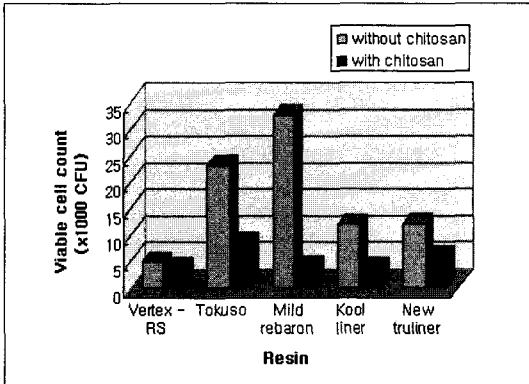


Fig. 2. Viable cell count of *Streptococcus mutans* on the surface of 5 kinds of resin(CFU)

다(Table III, Fig. 2).이상의 결과에서 키토산을 첨가한 개상용 레진의 세균수가 감소하였다.

#### IV. 총괄 및 고찰

충의치나 국소의치를 지지하는 잔존 치조제는 지속적으로 그형태가 변화하므로 의치상이 적절히 적합하여 지지조직에 가해지는 충격을 흡수하도록 의치상 조직면의 일부 또는 전부를 재형성하는 과정이 필요하게 된다.<sup>11-15)</sup>

열중합 레진, 자가중합 레진, 및 광중합 레진이 의치상의 개조에 사용 할 수 있으나, 구강 내에서 직접 개상 하여 사용하는 치료실 즉석법에서는 적합도가 우수하고 간편한 자가중합 레진이 많이 사용되고 있다. 조직면을 개조(reline)할 때 사용되는 자가중합 개상용 레진은 자가중합 의치상 레진과 그 구성성분이 유사하고, 표면 재현성과 체적 안정성이 우수한 장점이 있다. 그러나, 자가중합 레진은 열중합 레진과 비교시 잔존 단량체의 비율이 5%로 열중합 레진의 0.5%에 비해 높다는 단점이 있다.<sup>20)</sup> 잔존 단량체가 증가할수록 탄성률이 작아지고 점막에 자극을 줄 수 있으며, 기포가 발생하여 물리적 성질이 떨어지고, 적절히 조작하여 사용하지 않으면 의치상이 전위되거나 교합의 부조화를 일으킬 수 있다.<sup>8,19,21)</sup>

의치의 적합을 양호하게 하기 위하여 구강내에서 직접 개상하는 자가중합 개상용 레진은 고분자량의 단량체와 중합체인 ethylmetacrylate 혹은 그들의 copolymer로 구성되어있으며 PMMA(Poly methyl-

methacrylate)보다 낮은 유리전이 유도온도를 갖기 때문에 구강내에서 연화 하는데 가소제가 필요 없으며, 중합 반응이 불완전 하기 때문에 잔류 단량체가 생기며 이러한 잔류 단량체는 가소제와 같은 작용을 하게된다.<sup>15,18,19)</sup>

의치상 레진의 음식물 잔사와 미생물에 의한 오염으로 개상용 레진과 결합력이 떨어져 틈이 생기게 되고, 레진의 중합시 생긴 기포등으로 인해 시간이 지남에 따라 변색이 되고 미생물 생육에 좋은 환경을 만들어 주어 의치 장착자의 구강 상태를 불량하게 한다. 의치장착자중 의치구내염의 비율은 27%에서 69%로 다양하게 보고되었다.<sup>5,9,17)</sup> 의치구내염의 원인은 완전히 밝혀지지 않았지만 세균 및 진균의 감염<sup>1,3-5)</sup>, 잘 맞지 않은 의치<sup>2,7,9)</sup>, 부적절한 구강위생<sup>1,9)</sup>, 탄수화물이 풍부한 음식의 섭취<sup>7)</sup>, 의치상 재료 자체의 영향<sup>2,6)</sup> 등이 주 원인인 것으로 알려지고 있으며 특히 소모성 질환이 있는 환자에서 의치의 치태 침착이 심각한 감염을 일으킬 수 있다.<sup>6,8)</sup>

구강에는 200여종의 세균이 존재한다<sup>22)</sup>. 치태형성의 첫 번째 단계는 치아나 보철물을 덮고 있는 acquired pellicle 에 구강내 미생물의 부착이라고 할 수 있다.<sup>22-25)</sup> 이러한 과정에는 소수성 및 이온 결합등이 작용하는 것으로 알려져 있다. 그 중 *Streptococcus mutans*는 치아 및 의치상의 치태형성과 충치 발생에 아주 중요한 역할을 하는 것으로 알려졌다.<sup>23-25)</sup> 그러므로 본 연구 에서는 개상용 레진에 부착하는 세균으로 *Streptococcus mutans*를 선택 관찰 하였다.

키토산은 체내에서는 안전하고 무독성으로 구강 연조직 및 치조골의 재생을 촉진시키는 능력을 가지며, 구강내 세균 및 진균에 대하여 살균 작용이 있는 것으로 보고되었으며 이러한 살균 작용의 기전은 효소 불활성화, 필수 금속이온의 치환, lipopolysaccharides, teichoic acid, 그리고 teichuronic acid와 같은 세포 표면에서 만들어지는 acidic polymer와 polyelectrolyte complex를 형성하는 것에 의한 것으로 보고되었다.<sup>26-30)</sup>

Tarsi 등은 키토산이 최소억제 농도 이하에서 자당의존성 및 비의존성 *Streptococcus mutans*의 하이드록시 아파타이트 비드에의 부착을 억제한다고 보고하였다.<sup>28)</sup> 그는 또한 치약이나 구강 양치액에 키토산 첨가를 추천하기도 하였다.<sup>28)</sup>

본 실험에서 키토산의 농도 증가에 따라 세균 증식

이 억제 되는 것을 볼 때 선학의 연구 결과와 같이 키토산은 항균 작용을 가지는 것으로 생각된다.<sup>20,32)</sup> 키토산은 분자량에 따라 여러 가지로 나눌 수 있는데, 본 실험에서 사용한 키토산은 우리주위에서 많이 사용되고 있는 키토올리고당으로 저분자량의 키토산이다. 본 실험에서 시편의 세균 부착에 대하여 중력의 영향을 최소화하기 위하여 시편이 담긴 엑스 블록을 뒤집어서 wire에 고정하였다.

본 연구에 사용된 개상용 레진중 *Streptococcus mutans*의 세균 부착이 가장높은 mild rebaron의 주성분은 열중합 레진과 유사한 PMMA와 MMA이다. 그러나 열중합레진인 Vertex RS( $5.01 \times 10^8$ CFU)에 비해 높은 세균 부착( $3.28 \times 10^4$ CFU)을 보였는데 이는 분말내의 가소제 성분과 용액내의 DBS(di-n-butyl sebacate)성분으로 인한 불완전한 중합 반응 때문인 것으로 생각된다. Tokuso의 경우는 가교제의 성분인 1,6-HDMA(1,6-hexamediol dimethacrylat)이 표면 강도, 온도나 용해제에 대한 저장성을 향상 시키므로 비교적 높은 세균 부착( $2.32 \times 10^4$ CFU)을 나타낸 것으로 생각된다.

Kooliner는 단량체로 IBMA(Isobutyl methacrylate)를 가지고 가교제는 함유하지 않으며 new truliner는 가소제로서 DBP(di-n-butyl phthlate)를 함유하고 있다. 본연구의 결과 열중합 레진과 유사한 성분을 가진 Rebaron과 가교제 성분을 가진 Tokuso가 Kooliner나 New Truliner 보다 세균 부착이 높았다.

모든 시편에서 키토산을 첨가한 경우 세균 부착의 감소를 보였는데 이는 Tarsi 등의 연구 결과와 일치한다.<sup>28)</sup> 본 실험에서 대조군으로 사용한 열중합 의치상 레진의 세균 부착이 나머지 시편에서 보다 낮았는데 이는 구강내에서 직접 개상하는 자가 중합 개상용 레진은 의치상 레진에 비하여 기포가 많이 생기기 때문으로 생각 된다.

본 연구는 키토산을 개상용 레진에 첨가시 세균 부착의 양상을 관찰하였는데, 열중합 의치상 레진에 비하여 개상용 레진은 세균부착이 많은 것으로 나타났다. 키토산의 첨가에 의해 이를 보완할 수 있을 것으로 생각되며, 키토산의 첨가에 따른 개상용 레진의 강도 변화, 의치상 레진과의 결합력에 미치는 영향, 물성 변화 등에 대한 연구가 필요하며 키토산을 개상용 레진 또는세정제에 첨가 하는 방법 등 다

른 적용 방법에 관한 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 의치용 개상재료에 키토산을 첨가 했을 경우 세균부착에 미치는 영향을 알아보기 위해서 시행되었다. 의치상 레진으로는 열중합 레진은 Vertex-RS, 개상용레진으로는 Tokuso rebase® normal set (Tokuyama Corp., Japan), Mild Rebaron®(GC Corp., Japan), Kooliner™(GC INC., USA), New truliner™(Harry J. Bosworth Co., USA)를 사용하여 키토산을 첨가하지 않는경우와 첨가한 경우의 *Streptococcus mutans*의 부착정도를 비교하였다. 그 결과 M17 broth와 MRS broth에 키토산 첨가시 세균의 생성수가 감소하였다.

각시편에서 세균 흡착정도는 Mild rebaron, Tokuso, New truliner 및 Kooliner 순으로 나타났으며, 키토산을 첨가한 경우에는 Tokuso rebase, New truliner, Mild rebaron, kooliner 순으로 나타났다. 키토산을 첨가한 개상용 레진은 첨가하지 않은 개상용 레진에 비해서 세균부착이 적게 나타났다.

## 참고문헌

1. Bastiaan, R.J. : Denture sore mouth: Aetiological aspects and treatment. Aust Dent J 21 : 375-382, 1976.
2. Budtz-Jorgensen, E. : Oral mucosal lesions associated with the wearing of removable dentures. J Oral Pathol. 1981;10: 65-80.
3. Budtz-Jorgensen, E., Theilade, E., Theilade, J. : Quantitative relationship between yeast and bacteria in denture-induced stomatitis. Scand J Dent Res 1983;91:134-142.
4. Olsen, I. : Denture stomatitis: Occurrence and distribution of fungi. Acta Odntol Scand 1974;32:329-333.
5. Budtz-Jorgensen E.: Denture stomatitis V. Candida agglutinins in human sera. Acta

- Odontol Scand 1972;30:313-25.
6. Budtz-Jorgensen E.: The significance of *C. albicans* in denture sore mouth. Scand J Dent Res 1974;82:151-190.
  7. Samaranyake L P, McCourtie J, MacFarlane T W.: Factors affecting the in vitro adherence of *Candida albicans* to acrylic surfaces. Arch Oral Biol 1980; 25: 611-615.
  8. Budtz-Jorgensen, E., Theilade, E., Theilade, J. : Method for studying the development, structure and microflora of denture plaque. J Dent Res 1981;89:149-156.
  9. Love WD, Gusta FA, Nixon RJ. : The etiology of mucosal inflammation associated with dentures. J Prosthet Dent 1967; 117: 515-27.
  10. Tarbet, W.J. : Denture plaque: quiet destroyer. J Prosthet Dent 1982;48:647-652.
  11. Zarb GA; Bolender CL, Carlsson GE. : Boucher's Prosthodontic treatment for edentulous patient. 10th ed St Louis. CV Mosby: 1997:330-399.
  12. Jacobson TE, Krol AJ. : A contemporary review of the factors involved in complete denture retention, stability and support. Part I: Retention. J Prosthet Dent 1983; 49: 5-15.
  13. Jacobson TE, Krol AJ. : A contemporary review of the factors involved in complete denture retention, stability and support. Part II: Retention. J Prosthet Dent 1983; 49 : 165-172.
  14. Jacobson TE, Krol AJ. : A contemporary review of the factors involved in complete denture retention, stability and support. Part III: Retention. J Prosthet Dent 1983 ; 49 : 306-313.
  15. Ortman HR, Ortman LF. : Denture refitting with today's concepts and materials. Dent Clin North Am 1975 ; 19 : 269-290.
  16. Bunch J, Johnson GH, Brudvik JS. : Evaluation of hard direct relined resins. J Prosthet Dent 1987 ; 57 : 512-519.
  17. Nyquist G. : A study of denture sore mouth. An investigation of Traumatic, allergic and toxic lesions of the oral mucosa arising from the use of full denture. Acta Odont Scand 1952 ; 10 : supp 19 : 11-14.
  18. Austin AT, Basker RK : Residual monomer levels in denture bases. Br Dent J 1982 ; 153 : 424-426.
  19. Beech DR : Molecular weight distribution of denture base acrylic. J Dent 1975 ; 3 : 19-24 .
  20. Smith DC, Bains MED : Residual methylmethacrylate in the denture base and its relation to denture sore mouth. Br Dent J 1955 ; 98 : 55-58.
  21. Al Doori D, Hugget R, Brooks SC, Bate JF : A comparison of denture base acrylic resins polymerized by microwave irradiation by conventional water bath curing system. Dent Mater 1988 ; 4: 25-32.
  22. Tanzer J.M. : Microbiology of dental caries. In Contemporary oral microbiology and immunology, edited by Slots J. and Taubman M. St. Louis: Mosby. 1992 ; 377-424.
  23. Slotz, J, Gibbons, R.J. : Attachment of bacteroides melaninogenicus subsp. asaccharolyticus to oral surfaces and its possible role in colonization of the mouth and of periodontal pockets. Infect Immun 1978 ; 19 : 254-264.
  24. Wise, M.D, Dykema, R.W. : The plaque-retaining capacity of four dental materials. J Prosthet Dent 1975 ; 23 : 178-190.
  25. Frank, R.M., Steuer, P. : Transmission electron microscopy of plaque accumulations in denture stomatitis, J Prosthet Dent 1985 ; 53 : 115-124.
  26. Suheyla kas H. : Review Chitosan: properties, preparations and application to

- microparticulate systems. *J microencapsulation* 1997 ; 14(6) : 689-711.
27. Sano H, Matsukubo T, shibasaki K, Itoi H, Takaesu Y. : Inhibition of adsorption of oral streptococci to saliva treated hydroxyapatite by chitin derivatives. *Bull Tokyo Coll* 1991 ; 32 : 9-16.
28. Tarsi R, Muzzarelli RAA, Guzman CA, Pruzzo C. : Inhibition of streptococcus mutans adsorption to hydroxyapatite by low-molecular-weight chitosans. *J Dent Res* 1997 ; 76 : 665-672.
29. Tarsi R, Corbin B, Pruzzo C, Muzzarelli RA. : Effect of low-molecular-weight chitosan on the adhesive properties of oral Streptococci. *Oral Microbiol Immunol* 1998 ; 13 : 217-241.
30. Muzzarelli RAA, Biagini G, Pugnaroni A, Filippini O, Baldassare V, Castaldini C. et al.. : Reconstruction of periodontal tissue With chitosan. *Biomaterials* 1989 ; 10 : 598-603.
31. Muzzarelli RAA, Mattioli-Belmonte M, Tietz C, Biagini R, Ferioli G, Brunelli MA, et al. : Stimulatory effect on bone formation exerted by a modified chitosan. *Biomaterials* 1994 ; 15 : 1075-1081.
32. Varaldo PE. : Antimicrobial properties of N-carboxybutyl chitosan. *Antimicrob Agents Chemother* 1990 ; 34 : 2019-2023.
33. Shibl AM : Effect of antibiotics on adherence of microorganism to epithelial cell surface. *Res Infect Dts* 1985 ; 7 : 51-65.
34. Minagi S, Miyake Y, Inagaki K, Tsuru H, Suginaka H. : Hydrophobic interaction in *Candida albicans* and *Candida tropicalis* adherence to various denture base resin materials. *Infect. Immun.* 1985 ; 47 : 11-14.

---

**Reprint request to:**

**Mong-Sook Vang, D.D.S., Ph.D.**

Department of prosthodontics, College of Dentistry, Chonnam National Univ.

8, Hak-Dong, Dong-Gu, kwangju 501-757, Korea

Tel. 82-62-220-5469

msvang@chonnam.ac.kr

ABSTRACT

## ADHERENCE OF ORAL BACTERIA ON VARIOUS DENTURE RELINING MATERIALS WITH CHITOSAN

Mong-Sook Vang, Young-Yi Kim\*

*Department of Prosthodontics, College of Dentistry Chonnam National University*

*Department of dental hygiene Chunnam Techno college\**

The purpose of this study was to evaluate the rate of adherence of bacteria on various denture relining materials and to find out the effects of chitosan, when it was added to denture relining materials.

Denture relining materials such as Tokuso rebase normal set<sup>®</sup>, Mild rebaron<sup>®</sup>, Kooliner<sup>™</sup>, and New truliner<sup>™</sup> were used in this study.

The adherence of *Streptococcus mutans* was studied on the surfaces in the denture relining materials with chitosan and in those without chitosan.

When chitosan was added to M17 broth and MRS broth, the viable cell count of *Streptococcus mutans* was reduced.

The viable cell count of *Streptococcus mutans* on the specimens decreased in the following order : Mild rebaron, Tokuso rebase normal set, and Newtruliner and Kooliner.

The denture relining materials with chitosan showed a lower rate of adherence of *Streptococcus mutans* than those without chitosan.

---

**Key words** : Chitosan, Denture plaque, *Streptococcus mutans*, Denture relining material