

## II. 치태와 치주질환에 대한 최근의 연구

### Update on Plaque and Periodontal Disease

서울대학교 치과대학 치주학교실

조교수 한 수 부

일반적으로 치태란 치아면에 부착되어 있는 bacterial flora를 뜻하며, 특히 치은 연하 치태는 치은면과의 해부학적인 관계에 의해 치은하 부착 치태 (attached subgingival plaque)와 치은하 미부착 치태 (unattached subgingival plaque)로 분리되어 그 중요성이 더욱 더 인식되고 있다. 그에 따라 치태라는 말보다는 microbial flora(미생물군)라는 용어가 더 적당하다는 학자들도 있다.

치태와 치주질환과의 관계에 대한 우리의 지식은 아직도 극히 한정되어 있다. 그만큼 치태와 염증성 치주질환과의 관계는 복잡하고 광범위하며 때로는 심원한 연구를 필요로 한다. 많은 학자들이 기술상의 난점을 극복하고 연구한 결과 새로운 사실들이 밝혀지고 있는데 이중 주목할 만한 것은 ;

1) 초기에 세균의 부착은 치아표면이나 박막 (pellicle)에 군집하는 것이 아니라 단일 세포들로서 부착하며 단일층을 이룬다.

2) 정상 치은, 치은염 및 치주염에서의 치태는 각각 그 구성과 구조에 있어서 서로 상이한 양상을 이룬다.

3) 세균이 치주 조직을 침투할 수 있다.

특히 3)항은 앞으로도 흥미있는 과제가 되리라 생각된다. 아울러 여기의 글들은 Dr. Neuman(1980)의 "Update on plaque and periodontal disease"를 참조하였음을 밝혀 둔다.

#### 치 태 형 성

치태 형성에 관한 연구는 매우 학문적인 관심을 끄는 분야로서 치주 질환에 있어서 치태가 유일하게 병원이 되는 것은 아니라는 것을 이해함에 따라 치태 생태계 및 치태 형성 속도의 감소에 근거한 예

방 방법에 눈을 돌리게 되었다. 이것은 치면이나 혹은 타액에 수초간 노출되었을 때 법랑질에 덮이는 타액성 유기질 박막 (pellicle)에 대한 세균체 부착의 기전 연구를 활발하게 했다. 박막의 세균체 군집은 구강내 법랑질 노출후 2~4시간까지는 일어나지 않는 것으로 보인다. 미생물은 처음에는 군집 보다는 오히려 단일 세포들로서 치아 표면 열구에 나타나며 초기 군집체는 주로 그램 양성 구균이다. 그후 새로운 세균의 부착과 세균의 증식, 그리고 세균에 의한생성물 축적에 의해 자란다. 다당류 생성균에 의한 부착은 다당류 생성을 지배하는 효소인 세포표면의 glucosyltransferase에 의해 중재된다. 지배하는 주 요인은 정체 (stagnation) 이지만, 어떤 병발이 용이한 치아 상태에서 세균체의 잔류물 세균은 다른 것에 비해 신속히 부착하는데 이것은 세균 외면의 정전기압 (electrostatic potential)에 의한 것으로 알려져 있다.

#### 치태와 치주 질환

치주 조직의 건강 및 치주 질환에대한 치태 역할의 다양한 모습이 이제는 밝혀지고 있는데, Listgarten (1976)은 치은상 치태와 치은 연하 치태가 분명히 서로 다른 구조와 구성을 나타내는 것을 관찰했으며, 정상 치은에서는 주로 그램 양성 구균이 주종을 이루고 치은염에서는 정상 치은에 비해 치태의 양이 보다 많고 주로 사상체 세균과 그램 음성 세균으로 이루어져 있다. 치주염에서는 치은염과 비슷한 양상을 나타내나, 치은연하에서의 치태의 구조가 치은염과는 판이한 양상 (Test-tube brush formation)을 나타낸다.

1977년 Socransky와 Crawford는 많은 미생물이

만성 염증성 치주질환을 야기시킬 수 있으며, 치태가 유일하게 병원이 되려는 것은 아니라고 결론 지었다. 또한 그들에 의하면 "정상적" 치은상 치태는 1~20 층의 세포 두께를 가지며 대부분 그램 양성 구균을 포함하고 있는데 주로 *Streptococcus sanguis*, *S. mitis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Actinomyces viscosus*, *A. naeslundii*, *R. dentocariosa*, *Veillonella* 종류라고 했다.

Slots (1977)은 건강치은 열구균은 주로 *Actinomyces*, *Streptococcus*, 그리고 그램 음성 간상균으로 구성된다고 했으며, 이들 미생물이 질병에 관련된다고 할 수 있다. 이러한 관찰은 특정 미생물 보다는 치태 세균군의 변화가 만성 염증성 치주질환에서 치태 역할의 기초가 된다는 것을 의미한다. 따라서 Socransky와 Crawford는 치은염에 관계되는 치태는 주로 *Actinomyces*와 그램 양성 간상균에서 유래되는 100층 이상의 세포로 구성된다고 묘사했다

지금까지는 세균이 조직을 침투할 수 없다고 알려져 왔는데 Frank 등 (1978, 1980)은 중증 치주염에서 세균이 치주낭벽 (wall of deep periodontal pocket)으로 침투하여 결체조직내와 치조골에도 존재할 수 있는 가능성을 전자현미경적으로 보여주고 있다.

## 숙주반응

치주조직이 건강하나 혹은 병적이냐는 치은열구내에 존재하는 치태내 세균과 숙주반응 사이의 상호작용에 좌우되나, 이러한 상호작용은 상당히 복잡하며 아직도 명백히 밝혀지지 않고 있다. 체액성 반응에 대해서는 면역 globulin이 염증성 치은, 치은 조직액 및 치은연 치태에서 같은 양으로 존재함이 증명되었다. 그러나 이들의 위치나 혈청내 항체농도와 만성염증성 치주질환의 심도 간의 확실한 관계는 밝혀지지 않았다. 반면, 치태에 대한 반응으로 B-림파구 (형질세포의 전구세포) 수는 증가하며, 치태세균에 대한 높은 혈청 titre가 치주염에서 나타났다.

치태에 대한 세포성 반응의 연구에서는 다형세포가 열구액 세포중 92%를 차지함을 보였다. 이들중 대개는 생활세포이지만 순환혈액내의 다형세포보다는 포식작용이 적은 것으로 나타났다. 포식작용이 열구내다형세포의 유일한 기능은 아닌 것 같다. 즉 이들은 치태와 같은 세균집단에 접촉하면, 항체, 세균성 다당류, 그램 음성 세균 등의 계기인자 (trigger agent)에 대한 반응으로 lysosome 효소를 방출한다. 다형세

포를 치은열구로 유인하며 국소염증 반응을 야기시킬 수 있는 것으로 보이는 미생물에는 *Treponema denticola*, *A. viscosus*, *Bacteroides melaninogenicus* 등이 있다.

재미있게도 다형세포 이기능시 (주화성 및 포식작용 감소시) 만성염증성 치주질환에서 치태에 대한 감수성이 증가된다. 치주증 (periodontitis) 및 급진형성 만성 치주염에서도 유사한 다형세포 결함이 나타나며 치주조직의 치태에 대한 감수성을 증가시키는 것을 보인다.

이러한 가설은 다형세포가 치은하 치태성장을 제한하며, 치주증에서 중요하게 생각되는 *Capnocytophaga*와 같은 그램 음성 간상균에 대해 다형세포의 반응이 결여되어 있음을 관찰함으로써 확실해진다.

일부학자들은 만성염증성 치주질환에서의 조직손상을 세포성 면역반응 양상에 연관시켰다 (Lehner 1977, Rylander et al. 1978). 체액성 및 세포성 면역반응 모두가 억제될 때에도 질병이 나타남을 볼 수 있다. 그러나, 이 전형적 병소는 숙주반응을 암시하는 양상을 보인다. 초기 치은염에서 교원질의 소실은 부분적으로 다형세포에 의한 여과 때문이라는 지적이 있으며, 심한 치주질환 환자에서 적은 양의 치태가 최고도의 임파구아세포 (Lymphoblast) 반응을 야기한다는 개념이 확증되었다.

T와 B-림파구의 역할을 보면, 사람에서 만성염증성 치주질환은 대개 B-세포 병소이며, 병소내 T-세포는 세포성 면역 외에 주로 조수 기능 (helper activity)을 가진다는 증거가 있다.

질병의 전형적 병리소견은 점진적으로 진행되는 병소라는 것으로, 이것은 숙주반응이 치태에서 유래하거나 치태축적으로 폐쇄된 열구부위에서 숙주요인의 정체 및 붕괴에 의해서 유래된 여러 유해 자극을 효과적으로 차단함을 의미한다. 세균전신 가까이의 조직파괴를 말한다면 이것은 감염성 염증상태의 전형적 소견이다.

## 치태조절

만성염증성 치주질환의 복잡성은 임상적 양상 및 진행속도의 다양성을 포함한다. 현재의 연구는 이들이 숙주반응 및 일부 미생물에 관계되어 있으며, 질병의 진행속도는 숙주의 면역계를 조작함으로써 지연될 수 있다고 한다.

비록 일부 치주질환병원균 (*S. mutans*, *A. viscosus* 및 *A. naeslundii*)에 대한 항체농도 증가가 골흡수의 속

도감소와 관계되어 있지만, 이와 유사한 소견은 단일균 감염 동물실험에만 한정되어 있다.

이런 관찰을 추구하는 학자들은 역설적으로 숙주 반응의 실질적 변경에 영향을 주리라는 희미한 가능성을 인식하고, 치태의 완전한 제거는 구강건강에 대한 그 역할때문에 바람직하지 못하다고 생각하여 Loesche의 특정치태세균의 조절을 제시하고 있다.

선정된 치태세균을 조절하는 방법의 연구는 상용되지 않는 항생제 연구에 관심을 두어 최근에는 그람양성세균에 유효한 spiramycin과 치태내 streptococcus 수를 줄이는 streptococcus lactis의 産物인 nisin이 주목되었다.

비선택적성 살균제 (Antiseptic)는 기회감염이나 내성균의 발달없이 이상적으로 치태축적을 감소시킨다. 이중 가장 효과적인 것으로 chlorhexidine이 있는데 많은 그람양성, 음성세균 뿐 아니라 효모 균과 진균류도 민감하다 (Nagle & Turnbull 1978). 반면 Veillonella는 가장 감수성이 적으며 장기간 계속 사용시 치태형성을 방지하지 않고, 치태성분을 변경시키는 것 같다.

변경된 치태의 특징은 그람음성간상균인 Klebsiella, Proteus 및 Citrobacter를 포함한다는 것이다.

또한 세포외 다당류는 주요 치태기질의 성분으로 chlorhexidine의 효과로부터 세균체를 보호할 수 있다.

Chlorhexidine의 작용기전에 대한 최근 연구에 의하면, 이것은 주로 정전기적으로 음전기를 띤 세균 및 구강점막면에 결합되어 치아로의 세균부착을 억제한다고 한다.

불소와 chlorhexidine의 복합실험 시에 모순된 결과가 나타나는데, gel형태의 chlorhexidine의 임상 실험은 한 연구조사에서만 성공적이었는데, 이는 실용적인 임상조건하에서 치료약제를 실험해야 하는 중요성을 강조하고 있다.

Chlorhexidine의 주요부작용의 하나는 brown stain으로 박막탄백질과의 화학반응 혹은 변성이 원인이라고 생각된다 (Eriksen & Nordbo 1978).

Chlorhexidine 유사체에 대한 연구가 계속되고 있는데 Alexidine은 chlorhexidine 자체와 직접 비교된 바는 없지만 치태 및 치은염을 경감시키는 것으로 나타났다. 반면 다른 방부제와 chlorhexidine을 비교할때 후자의 우수한 유지 (superior retention)도 고려되어야 한다. 4차암모니아 화합물도 양치액으로 1일 4회 사용시 거의 chlorhexidine에 비

교될 만큼 효과적이었다.

치태기질을 붕괴시킴으로써 치태형성을 방지할 목적으로 여러효소를 이용한 실험이 계속되고 있다. 양치액형태의 Dextranase는 단일균 감염의 쥐에서 치태형성을 억제하는 것으로 나타났다.

chewing gum내 혼합된 천연의 mutanase도 실험 기간중 정상적인 구강위생을 중지한 치태생 집단에서 치태와 치은염을 감소시켰다. 사용된 효소제제는 dextranase, amylase, 그리고 protease를 포함한 것이었다 (Kelstrup et al. 1978).

치아우식학자와 치주학자는 모두 치아우식증에 대한 치료가 치은염을 감소시킬수 있다는 것을 인식할 수 있다. 예를들면 14~16세의 환자에서 sucrose대신 sorbitol과 xylitol로 부분대치시 치태 및 치은출혈 정도가 감소되었으며 진한 xylitol syrup은 "치은염 억제제"로서 장려되었다. maltose starch-sorbitol제제인 lycasin, 다른 감미료인 aspartame도 S. mutans에 의한 치태형성을 감소시켰다.

치태형성의 물리화학적 연구로서 surfactant의 특성을 가지는 chlorhexidine과 같은 방부제를 포함한, surfactant의 치면에 대한 세균부착의 방지효과를 조사하게 되었다. 조사물질은 한세균성에 있었서는 chlorhexidine에 필적하나 치아에 즉시 결합하지 않으므로 치태형성의 방지에는 덜 효과적인 양전기성 surfactant를 포함했는데, 양성 (Ampheteric) surfactant도 비효과 인 것으로 나타났다. 주로 장축쇄를 지닌 지방산도 세균이 타액성 박막에 부착할 수 있는 능력을 감소시키는 것으로 나타났다 (Liljemark et. al. 1978) 다.

또한 최근의 연구조사에 의하면 일부 불소화합물도 surfactant activity에 의해 치태형성을 억제한다고 한다. 가장 효과적인 것은 tin compounds로 sodium hexafluoro-stannate 및 stannous fluoride이었다. stannous ion은 구강세균의 표면 전압을 변경시킴으로써 효과를 나타낼 수 있다. 개에서의 임상실험 결과 stannous fluoride의 1일 2회 적용으로 치태 감소를 보였으며, 치은염의 감소는 없었다.

1977년 시카고 일리노이스에서 열린 "International conference on research in the biology of periodontal disease"에서 불소가 치아우식증에 대한 효과를 가질뿐 아니라, 치은염 감소의 agent로서 사용될 수 있음을 기대 하고 있다.

치태조절의 화학요법적 방법에 대한 많은 연구에도 불구하고 치솔질 및 관련된 기계적 방법이 적절한 구강 위생을 유지하는 가장 실용적인 방법으로

되어있다.

최근연구중 가장 재미있는 것은 Axelsson과 Lindhe(1978)에 의한 성인구강위생연구이다. 이 연구에서 실험군은 개별구강위생 교육과 처음 2년간은 2달마다, 3년째부터는 3달마다 scaling root planing을 받았으며, 대조군은 단지 통상적인 치과치료만을 받았다. 실험군에서는 거의 치은염 및 치아우식증이 발달하지 않았으며 치주조직부착의 상실도 보이지 않았다. 반면 대조군에서는 반대의 양상이 보였다.

미래 치과시술에서 중요한 것에 대해서 Axelsson과 Lindhe은 통상적인 치과치료가 치아우식증과 만성치주염 치료에서는 매우 비효과적인 방법이라 결론지었다.

- REFERENCES -

1. Axelsson, P. & Lindhe, J. (1978) Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *Journal of Clinical Periodontology* 5, 133-151.
2. Eriksen, H.M. & Nordbø, H. (1978) Extrinsic discoloration of teeth. *Journal of Clinical Periodontology* 5, 229-236.
3. Frank, R.M. (1980) Bacterial penetration in the apical pocket wall of advanced human periodontitis. *Journal of Periodontal Research* 15, 563-573.
4. Frank, R.M. & Voegel, J.C. (1978) Bacterial

bone resorption in advanced cases of human periodontitis. *Journal of Periodontal Research* 13, 251-261.

5. Kelstrup, J., Holm-Pedersen, P. & Poulsen, S. (1978) Reduction of the formation of dental plaque and gingivitis in humans by crude mutanase. *Scandinavian Journal of Dental Research* 86, 93-102.
6. Lehner, T. (1977) Immunological mechanisms in caries and gingivitis. In: *The Borderland between Caries and Periodontal Disease*, ed. T. Lehner. pp. 129-144. London: Academic Press.
7. Listgarten, M.A. (1976) Structure of the microbial flora associated with periodontal health and disease in man. *Journal of periodontology* 47, 1-18.
8. Nagle, P.J. & Turnbull, R.S. (1978) Chlorhexidine: an ideal plaque inhibiting agent? *Journal of the Canadian Dental Association* 44, 73-77.
9. Newman, H.N. (1980) Update on plaque and periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* 7, 251-258.
10. Rylander, H., Attström, R., Lindhe, J. & Nobreus, N. (1978) Experimental cellular immune reactions in the gingiva of beagle dogs. *Journal of Periodontal Research* 13, 513-524.

## 아시아 태평양의 새협력시대 개막

펼쳐지는 정상외교 이룩되는 아시아의 새시대

## 해외치과분야소식

세계보건기구가 조사한 여성치과과의사의 증가추세

1960년 부터 1970년까지 10년간 여자치과과의사의 수가 증가하는 경향을 보이고 있음이 판명되었다.

특히 이러한 경향은 사회주의 국가가 자유주의 국가에서 보다 현저하다고 한다. 22개국의 증가율은 평균 18%이고 낮은 증가율을 보인 일본의 증가율은 2.9%이나 높은 증가율을 보인 영국의 증가율은 86.8%였다.