

Tetracycline Hydrochloride 적용방법에 따른 치근면 표면 형태 변화의 연구

전북대학교 치과대학 치주과학교실

류성훈 · 문진균 · 김형섭

I. 서 론

치주치료의 궁극적인 목표는 치주염에 이환된 치근표면에 결합조직의 신부착을 기대하는 치주조직의 재생이며¹⁾ 상실된 치주조직의 재생을 위하여서는 치석, 세균성 치태, 그리고 다른 독성물질들의 제거가 필요하다²⁾.

치주질환에 의해 구강내나 치주낭내로 노출된 치근면은 여러 병리적 변화를 일으키므로^{3,4)} 이들 변화를 환원시켜야 주변 치주조직과의 적합성이 회복될 수 있다. Polson과 Caton⁵⁾은 결합조직의 재부착을 방해하는 주요인을 치주조직 파괴와 같은 치아외적인 원인보다는 치근면 자체의 병적 변화라고 주장하였으며, Rubin⁶⁾은 이러한 병리적 변화는 섬유아세포의 부착을 방해하여 결합조직의 신부착을 어렵게 하므로 치주질환의 처치시 치근의 표면형태를 변화시켜 주는 것이 필요하다고 하였다.

이러한 목적을 위하여 치근활택술이 보편적으로 시행되어 왔으며 치근 활택후의 치근표면에 관한 주사전자현미경적 연구로 Ewen과 Gwinnett⁷⁾, D'silva⁸⁾ 등의 연구와 이와 황⁹⁾, 이와 이¹⁰⁾, 임¹¹⁾ 등의 연구가 있다. 그러나 치주염에 이환된 치근면에 대한 치석제거술과 치근면 활택술은 노출된 치근면으로부터 치태와 치태 부산물은 제거할 수 있으나 치근면에 대한 결합조직의 부착을 방해하는 내독소를 완전히 제거할 수 없으며¹²⁾ 무정형의 smear layer를 형성함으로써 신부착을 방해하는 것으로 알려져

왔으므로¹³⁾, 이러한 문제점을 보완하기 위하여 치근면을 활택한 후에 치근면을 탈회시키면 백악질 또는 상아질의 교원질이 노출되어 결합조직의 부착이 증진될 것이라는 기대하에 구연산과 Tetracycline HCl 같은 화학제에 대한 연구가 진행되었다.

최근의 여러 연구에서 구연산의 탈회효과가 가장 많이 보고되었는데 구연산을 도포하여 치근면을 처리할 경우에 smear layer가 제거되며^{14,15)} 교원섬유가 노출되고^{14,15)} 상아세관이 확대되며^{16,17)} 백악질의 생성이 촉진되고¹⁸⁾ 내독소와 다른 독성산물이 치아에서 제거되며 상피세포의 근단축이동을 지연시켜 결체조직의 신부착이 도모된다고^{14,19)} 보고되었다.

외과적 치주치료시 구연산의 탈회효과와 유사한 효과를 얻기 위하여 Tetracycline을 사용할 수 있는데 Wikesjo²⁰⁾ 등은 Tetracycline HCl과 구연산이 동일한 정도의 치근표면 탈회를 일으킨다고 보고하였으며 Bjorvatn²⁰⁾ 등은 Tetracycline은 포화용액에서 낮은 pH를 지니며 Tetracycline 수용액이 범랑질과 상아질면을 탈회시키고 탈회된 면에 직접 부착한다고 하였으며, Terranova²¹⁾ 등은 bovine teeth를 사용하여 Tetracycline과 구연산으로 처치후 조섬유 세포가 부착되는 정도를 관찰한 실험에서 Tetracycline이 구연산보다 더 좋은 효과가 있다고 하였다. 이러한 잇점으로 인해 Tetracycline용액이 구연산용액보다 최근에 선호되는 경향이 있다.

여러 종류의 화학제에 대한 연구 이외에도 치근면에 대한 적용방법이 동물과 인간을 대상으로한 연구에서 행해져 왔는데 이들 연구에서 화학제의 적용방법으로 cotton pellets²³⁻²⁷⁾이나 camel hair brush^{28, 29)}를 이용하였다. Register와 Burdick¹⁸⁾은 rubbing 방법을 제시하였고 Magnusson³⁰⁾등은 syringe로부터 계속 떨어뜨리는 방법을 사용하였으며 Crigger^{23, 25, 27)}등은 cotton pellets을 placement 하는 방법을 사용하였고 Miller³¹⁻³³⁾는 치근활택술을 시행할 때와 같은 압력을 적용하는 burnishing 방법을 주장하였다.

주사전자현미경을 이용한 연구에서 Sterrett와 Bain³⁴⁾ 그리고 Sterrett와 Murphy³⁵⁾는 치근면을 구연산으로 burnishing 하는 방법이 placed 하는 방법보다 많은 교원질을 노출시킨다고 보고하였고 Codelli등도³⁷⁾ 유사한 결과를 보고하였다. 반면 Labahn³⁶⁾등은 acid 적용방법에 따라 표면형태가 큰 차이를 보이지 않는 반면 적용시간에 따라 상아세관 폭경이 증가한다고 보고하였다.

현재까지도 화학제에 의한 치근면 탈회시 적절한 적용방법은 아직 결정되지 않았으며 적용시간 또한 임상가에 따라 1분에서 5분까지 다양하다. 이에 본 실험은 서로 다른 시간과 적용 방법으로 Tetracycline HCl을 치근면에 처치한 후 치근면 형태변화를 주사전자 현미경으로 관찰하고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

치주염에 이환된 치근면을 관찰하기 위하여 전북대학교 부속병원 치주과에 내원한 치주질환 환자들로부터 중증의 치주염에 의하여 발거된 단근치 30개를 이용하였으며 최근 6개월 이내에 치주치료를 받은 경험이 있는 경우나 충전물이 있거나 근관치료를 받은 경우 등 연구 결과에 영향을 미칠 수 있다고 판단되는 경우는 제외하였다.

2. 연구방법

1) 시편제작

발거된 치아를 부드러운 칫솔로 문지른 후 실험전까지 생리식염수에 보관하였고 3일 간격으로 생리식염수를 교환하였다. 실험시 치근면의 치석을 제거하고 치근표면이 윤택하고 단단해질 때까지 치근면 평활술을 시행한 후 carborundum cutting disk를 이용하여 치주낭에 노출된 부위의 시편을 얻었다.

2) Tetracycline HCl 용액 형성

Tetracycline HCl 500mg capsule을 5ml 증류수에 넣은 후 10분동안 지속적으로 뒤섞어 사용하였으며 30분 간격으로 용액을 형성하였다.

3) 치근면 처치

제작된 시편을 치근면 처치방법에 따라 치근면 활택술만 시행한 군, Tetracycline HCl 처치군으로 분류하였다.

1. 치근면 활택술군

치근면이 활택하고 단단한 느낌이 있을 때까지 치근면 활택술만 시행

2. Tetracycline HCl 3분 placed군

Tetracycline HCl(100mg/ml)에 적신 pellet을 3분간 passively place

3. Tetracycline HCl 3분 burnished군

Tetracycline HCl에 적신 pellet을 3분간 치근활택술시의 압력으로 burnish

4. Tetracycline HCl 5분 placed군

Tetracycline HCl에 적신 pellet을 5분간 passively place

5. Tetracycline HCl 5분 burnished군

Tetracycline HCl에 적신 pellet을 5분간 치근활택술시의 압력으로 burnish

치근면 처치후 각 시편을 증류수로 2분간 씻어내었다.

4) 주사전자현미경적 연구

주사전자현미경적 관찰을 위하여 2% glutaraldehyde(0.1 M cacodylate 완충액, pH 7.4)를 사용하여 4°C에서 24시간동안 고정한 후에 탈알콜을 단계적으로 사용하여 탈수하고 임계점 건조기를 이용하여 건조시킨 후 ion sputting coater를 이용하여 gold palladium으로 피복시

켜 주사전자현미경하에서 치근면을 관찰하였다.

III. 실험결과

1. 치근면 활택술만 시행한 군(Fig. 1, 2)
상아세관의 노출은 관찰되지 않았으며 대체적으로 부드럽고 평탄한 면을 관찰할 수 있었다. 반면에 기구조작 흔적, smear layer 및 scale like texture가 관찰되었다.

2. Tetracycline HCl 3분 placed군(Fig. 3~6)

국소적으로 불규칙한 판상 구조물이 박리되는 변화상이 관찰되었으며 일부에서는 collagen fiber가 관찰되었다. 이와함께 탈회에 의하여 smear layer가 제거되어 다양한 크기의 상아세관 입구가 노출됨을 관찰하였다.

3. Tetracycline HCl 3분 burnished군(Fig. 7~10)

3분 placed군에 비하여 불규칙한 구조물의 수가 감소하여 부드러운 표면을 지니고 있었으며 표면을 가로지르는 많은 상아세관 입구와 collagen fiber network 노출을 관찰할 수 있었다.

4. Tetracycline HCl 5분 placed군(Fig. 11~14)

3분 placed군과 유사하게 많은 불규칙한 구조물들이 관찰되었으며 노출된 상아세관 수와 collagen fiber의 정도가 3분 placed군과 유사하였으며 3분 burnished군보다는 적음을 관찰할 수 있었다.

5. Tetracycline HCl 5분 burnished군(Fig. 15~18)

3분 burnished군과 유사하게 많은 상아세관 입구의 노출과 주위의 dentin collagen fiber를 관찰할 수 있었다.

IV. 총괄 및 고찰

치근이 치주낭에 노출되면 치근면의 병적변화가 초래된다는 사실은 잘 알려져 있으며 Selvig와 Hals⁴⁰⁾는 염증이 진행됨에 따라 치주낭에 노출된 백악질은 칼슘, 인과 불소의 함량이 높아져 과석회화 양상을 보인다고 하였고 Aleo⁴¹⁾등은 치주낭에 노출된 백악질에서 내독소 성분을 검출하였다. 이러한 백악질의 표면변화는 주로 세균성 치태, 치석 및 염증 대사산물과 타액성분에 의하여 기인되며³⁾ 결합조직의 재생과 신부착에는 치근표면의 형태가 매우 중요하기 때문에 치근표면을 변화시켜주는 것이 필요하다. 따라서 치근면에 붙어있는 치태와 치석을 제거하고 병적인 백악질을 제거하여 섬유아세포가 부착할 수 있는 건강한 치근면을 제공한다는 의미에서 임상적으로 치석제거술과 치근활택술을 보편적으로 시행하고 있다.

Stahl¹⁾은 내독소는 노출된 백악질 표면의 치태나 치은염증의 결과로 생긴 산물로서 백악질면에 부착하므로 변성된 백악질은 제거되어야 한다고 하였고 Daryabegi⁴²⁾는 치근면을 활택하는 것은 백악질의 과무기질화된 부분을 제거할 뿐만 아니라 치태나 독성산물을 제거하는 효과가 있다고 하였으며 본 연구에서도 치근활택면에서 치석을 발견할 수 없었고 변성 백악질이 제거되어 시료전체표면에 걸쳐 크고 작은 과립상의 구조물이 산재해 있었으나 대체로 부드럽고 평탄한 면을 관찰할 수 있었다.

그러나 일반적으로 기계적인 치근면 활택술은 변성된 백악질을 충분히 제거하지 못하거나, 활택된 치근면의 상아질을 덮는 무정형의 smear layer⁴³⁾를 형성하여 신부착을 방해하는 것으로 알려져 있으며 본 실험에서도 치근활택술을 시행한 시편에서 하부의 상아질 표면을 가로막는 smear layer가 형성되었으며 백악질이 완전하게 제거되지는 않았음을 관찰할 수 있었다. 이러한 문제점을 부분적으로 해소하여 상실된 치주부착의 재생을 증가시키기 위하여 구연산이나 Tetracycline HCl같은 화학제에 의한 치근면 탈회가 시도되었다.

Bjorvatn²⁰⁾등은 Tetracycline HCl용액이 범

랑질과 상아질면을 탈회시키는 효과가 있다고 하였으며, 또한 Tetracycline은 항균효과를 유지하면서 치질에 결합되었다가 점차 배출되는 특성⁴⁴과 함께 골흡수 억제⁴⁵ 및 교원섬유분해 효소 억제작용⁴⁶ 등의 잇점이 있다고 보고되었다. Wikesjo²⁹ 등은 50mg/ml and 100mg/ml의 Tetracycline을 사용하여 표면의 smear layer를 제거하고 치근의 상아질면을 부분적으로 탈회시켜 상아세관을 부분적으로 노출시킬 수 있으며 Tetracycline에 의한 탈회정도는 구연산을 이용한 탈회정도와 비슷하다고 보고하였고, 정등⁵⁰도 구연산과 유사한 탈회효과를 나타내었다고 보고하였으며 본 연구결과에서도 Tetracycline HCl 처치후 smear layer가 제거되고 상아세관이 열림을 관찰할 수 있었다.

한편 치근면에 대한 화학제 처치시 나타나는 표면형태의 변화는 적용양식, 시간과 어떤 연관성이 있음을 시사한 연구들이 보고되었는데 Sterrett와 Murphy³⁵ 그리고 Sterrett와 Bain³⁶은 구연산에 적신 cotton pellet을 formalin-고정 치아 표면에 placed한 경우보다 치근활택술과 같은 압력으로 pellet으로 placed한 경우보다 많은 무기질을 제거하고 많은 교원질을 노출시켰다고 보고하였는데 이는 구연산 적용전에 formalin에 의하여 내부 교원질섬유들이 고정되고 안정화되었음을 반영한다고 하였다. 한편 Codelli³⁷ 등은 formalin에 고정하지 않은 치아에서도 유사한 결과를 보고하기도 하였다. 반면 Sterrett⁴⁷ 등은 formalin에 고정하지 않은 치아표면에서는 구연산에 적신 pellet으로 burnished한 경우 교원질 표층을 제거하게 되므로 pellet을 placed한 경우가 보다 많은 교원질을 노출시킨다고 보고하기도 하였으며 Labahn³⁶ 등은 구연산과 Tetracycline HCl의 적용방법에 따라 표면형태에 커다란 차이가 나타나지 않음을 보고하였다.

본 연구에서 Tetracycline HCl placed군과 burnished군간을 비교시 burnished군에서 상아세관 입구와 교원질이 보다 많이 노출됨을 관찰할 수 있었는데 이는 Tetracycline HCl에 의한 화학적 작용과 치근면 활택술시 적용하는 압력으로의 burnishing에 의한 물리적 작용의

혼합효과에 기인한 것으로 생각되어진다. 본 실험에서 나타나는 동일실험군간 표면형태 사이의 차이는 불완전한 백악질 제거 혹은 과무기질화된 표면층 제거 실패에 기인한 산활성도 감소에 의한 것으로 고려되어진다.

Register와 Burdick⁴⁸은 상아질 속으로 산이 침투되는 정도는 이용되는 산용액의 PH와 적용시간에 의존한다고 보고하면서 PH 1.5-2.0 일 때 2분 적용이 가장 적절하다고 하였으며 Sterrett⁴⁹ 등은 치주조직 재생을 위한 상아질 탈회에 이상적인 구연산 농도가 존재한다고 하였고 이 농도 이상에서는 탈회정도가 감소한다고 하였으며 구연산에 대한 상아질 탈회는 적용시간 증가에 따라 선상으로 증가하려는 경향이 있다고 하였다. Labahn³⁶ 등도 구연산과 Tetracycline HCl 적용시 구연산은 시간증가에 따라 보다 일정하게 상아세관 폭경을 증가시키나 Tetracycline은 구연산보다 탈회정도가 약하고 일정치 않다고 하였으며 시간경과에 따른 변화가 명확치 않다고 하였다.

본 연구는 단지 표면형태 변화 관찰에 한정되었으며 상아질 속으로의 Tetracycline HCl 침투정도는 관찰하지 않았고 Tetracycline HCl 사용시 시간증가에 따른 약간의 차이는 명백한 표면형태 변화는 볼 수 없었다.

실제 임상에서 치근은 보다 round하므로 치근면을 적절히 탈회시키기 위하여서는 보다 능동적이고 중복적인 적용방식을 요하게 되며 유사한 결과가 짧은 적용시간에도 얻어질 수 있다면 이 시간을 이용하는 것이 효과적일 것이다. 따라서 intertubular fibrils과 상아세관의 노출이 치주재생술식에 유용하다면 Tetracycline HCl 3분 burnishing을 임상적으로 응용할 수 있을 것으로 생각된다.

이상으로 미루어 보아 본 연구와 이전의 연구들 사이의 차이는 아마도 이용된 상아질 시편의 질병상태, 기구조작의 정도, 탈회용액의 농도, 탈회제에 의한 노출시간, 혹은 이들 변수들의 복합과 연관이 있는 것으로 생각되며 이러한 변수들에 대한 부가적 연구와 처치된 치근면에 대한 결합조직 부착의 본성등에 대한 부가적인 연구가 필요하다고 사료되어진다.

치주질환에 이환된 치아의 결합조직 재생과 신부착을 위한 치근면 탈회를 관찰하기 위하여 치주염에 이환된 치아 30개를 실험대상으로 하여 치근활택후, 치근활택후 Tetracycline HCl 3, 5분 "placed" 후, 3, 5분 "burnished" 한 후 주사전자현미경으로 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치근활택후 치근면에서 무정형의 smear layer를 관찰할 수 있었고 상아세관 노출은 볼 수 없었다.
2. 치근활택후 Tetracycline HCl 3분 placed군에서는 일부에서 smear layer와 잔존 cementum이나 dentin이 박리 판상구조물로써 보였고 부분적인 탈회에 의한 fibrous extension과 상아세관 노출을 관찰할 수 있었다.
3. 치근활택후 Tetracycline HCl 3분 burnished군에서는 불규칙한 판상구조물 또는 구상구조물이 감소된 양상으로 관찰되었으며 상아세관의 노출과 함께 collagen fiber network을 확인할 수 있는데 이는 Tetracycline HCl에 의한 화학적 작용과 burnishing에 의한 물리적 작용의 혼합효과에 기인한 것으로 고려된다.
4. 치근활택후 Tetracycline HCl 5분 placed군에서는 3분 placed군과는 큰 차이점을 발견할 수 없었고 3분 burnished군에 비하여 탈회정도가 약하였다.
5. 치근활택후 Tetracycline HCl 5분 burnished군에서는 3분 burnished군과 큰 차이는 없었으며 역시 상아세관 입구와 교원섬유가 노출되었음을 관찰할 수 있었다.

이상의 연구결과는 일부 specimens에서 치근면 형태변화에 차이는 있지만 "burnished" application이 "placed" application보다는 많은 변화를 나타내며 적용시간은 표면형태에 커다란 영향을 미치지 않는 것을 보여주고 치주부착의 치유를 증강시키기 위하여 외과적 치주치료시 Tetracycline HCl을 임상적으로 응용할 수 있을 것으로 생각된다.

1. Stahl, S. S. : Repair potential of the soft tissue - root interface. *J. Periodontol.* 48 : 545, 1977.
2. Wirthlin, M. R. : The current status of new attachment therapy. *J. Periodontol.* 52 : 529, 1981.
3. Selvig, K. A. and Zander, H. A. : Chemical analysis and microradiography of cementum and dentin from periodontally diseased human teeth. *J. Periodontol.* 33 : 303, 1962.
4. 김미영, 김종관 : 정상 및 염증상태의 치근 표면구조의 주사전자현미경적 연구. 대한치과의사협회지, 19 : 625, 1981.
5. Polson, A. M. and Caton, J. : Factors influencing peridontal repair and regeneration. *J. Periodontol.* 53 : 617, 1982.
6. Ruban, M. P. and O'Leary, T. J. : The attachment of in vivo root planing in removing bacterial endotoxin from the roots of periodontally involvement teeth. *J. Periodontol.* 49 : 331, 1978.
7. Ewin, S. J., Gwinnett, A. J. : A scanning electron microscopic study of teeth following peridontal instrumentation. *J. Periodontol.* 48 : 92, 1977.
8. D'silva, I. V., Nayak, R. P., Chorian, K. M. and Mulky, M. J. : An evaluation of the root topography following periodontal instrumentation A scanning electron microscopic study. *J. Periodontol.* 50 : 283, 1979.
9. 이수백, 황광세 : 치근활택술 처치후의 치근면 조도에 관한 연구. 대한치주과학회지, 13 : 201, 1983.
10. 이정호, 이만섭 : 치근면 활택시 치근표면의 조도 및 주사전자현미경적 연구. 대한치주과학회지, 14 : 109, 1984.
11. 임순연, 조규성, 채중규 : 치주기구 사용후의 치근표면에 대한 주사전자현미경적 연

- 구. 대한치주과학회지, 18 : 83, 1988.
12. Jones, W. A. and O'Leary, T. J. : The effectiveness of in vivo root planing in removing bacterial endotoxin from the roots of periodontally involved tooth. *J. Periodontol.* 49 : 337, 1978.
 13. Register, A. : Bone and cementum induction by demineralized in situ. *J. Periodontol.* 44 : 49, 1973.
 14. Ririe, C. M., Crigger, M. and Selvig, K. A. : Healing of periodontal connective tissues following surgical wounding and application of citric acid in dogs. *J. Periodontal Res.* 15 : 314, 1980.
 15. Selvig, K. A., Ririe, C. M., Niveus, R. and Egelberg, J. : Fine structure of new connective tissue attachment following acid treatment of experimental furcation pockets in dogs. *J. Periodontal Res.* 16 : 123, 1981.
 16. Garrett, J. S., Crigger, M., Egelberg, J. : Effects of citric acid on diseased root surfaces. *J. Periodontal Res.* 13 : 155, 1978.
 17. Lasho, D. J., O'Leary, T. J. and Kafrawy, A. H. : A scanning electron microscope study of the effects of various agents on instrumented periodontally involved root surface. *J. Periodontol.* 54 : 210, 1983.
 18. Register, A. A. and Burdick, F. A. : Accelerated reattachment with cementogenesis to dentin, demineralized in situ. *J. Periodontol.* 47 : 497, 1976.
 19. Larjava, H., Salonen, J., Hakkinen, L. and Narhi, T. : Effect of citric acid treatment on the migration of epithelium on root surface in vitro. *J. Periodontol.* 59 : 95, 1988.
 20. Bjorvatn, K. and Olsen, H. C. : The effect of penicillin and tetracycline containing medicaments on the microhardness of human dental enamel *Acta Odontol. Scand.* 40 : 299, 1982.
 21. Terranova, V. P., Fanzetti, L. C., Hic, S. and Lyall, R. M. : A biochemical approach to periodontal regeneration : Tetracycline treatment of dentin promotes fibroblast adhesion and growth. *J. Periodontal Res.* 21 : 330, 1986.
 22. Wikesjo, U. M. E., Baker, P. J., Christerson, L. A., Genco, R. J., Lyall, R. M., Hic, S., Difilroi, R. M. and Terranova, V. P. : A biochemical approach to periodontal regeneration : Tetracycline treatment conditions dentin surfaces. *J. Periodontal Res.* 21 : 322, 1986.
 23. Crigger, M., Bogle, G., Niveus, R. et al. : The effect of topical citric acid application on the healing of experimental furcation defects in dogs. *J. Periodontal Res.* 13 : 538, 1978.
 24. Cole, R., Niveus, R., Ainamo, J. et al. : Pilot clinical studies on the effect of topical citric acid application on healing after replaced periodontal flap surgery. *J. Periodontal Res.* 16 : 117, 1981.
 25. Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T. : Healing following surgical treatment and root demineralization in monkeys with periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.* 8 : 249, 1981.
 26. Frank, R. M., Fiore - Donno, G. and Cima-soni, G. : Cementogenesis and soft tissue attachment after citric acid treatment in an human. An electron microscopic study. *J. Periodontol.* 54 : 389, 1983.
 27. Froum, S. J., Kushner, L. and Stahl, S. S. : Healing responses of human intraosseous lesions following the use of debridement, grafting and citric acid root treatment. I. Clinical and histologic observations six months postsurgery. *J. Periodontol.* 54 : 67, 1983.
 28. Polson, A. M. and Proye, M. P. : Effect of

- root surface alteraions on periodontal healing. II. Citric acid treatment of the denuded root. *J. Clin. Periodontol.* 9 : 441, 1982.
29. Mark, S. C. and Mehta, N. R. : Lack of effect of citric acid treatment of root surface on the formation of new connective tissue attachment. *J. Clin. Periodontol.* 13 : 109, 1986.
 30. Magnusson, I., Claffey, N., Bogle, G. et al. : Root resorption following periodontal flap procedures in monkeys. *J. Periodontal Res.* 20 : 79, 1985.
 31. Miller, P. D. : Root coverage using a free soft tissue autograft following citric acid application. I. Technique. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 2(1) : 65, 1982.
 32. Miller, P. D. : Root coverage using a free soft tissue autograft following citric acid application. II. Treatment of the carious root. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 3(5) : 38, 1983.
 33. Miller, P. D. : Root coverage using a free soft tissue autograft following citric acid application. III. A successful and predictable procedure in areas of deep - wide recession. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 5(2) : 14, 1985.
 34. Sterrett, J. D. and Bain, C. A. : Citric acid burnishing of dentinal root surfaces. A preliminary scanning electron microscopy report. *J. Can. Den. Assoc.* 53 : 395, 1987.
 35. Sterrett, J. D. and Murphy, H. J. : Citric acid burnishing of dentinal root surfaces. A scanning electron microscopy report. *J. Clin. Periodontol.* 16 : 98, 1989.
 36. Labahn, R., Fahrenbach, W. H., Clark, S. M. et al. : Root dentin morphology after different modes of citric acid and tetracycline hydrochloride conditioning. *J. Periodontol.* 63 : 303, 1992.
 37. Codelli, G. R., Fry, H. R. and Davis, J. W. : Burnished versus nonburnished application of citric acid to human diseased root surfaces : The effect of time and method of application. *Quintessence Int.* 22 : 277, 1991.
 38. Hans, H., Polson, A. M. and Frederick, G. T. : Initial wound healing attachment to demineralized dentin. *J. Periodontol.* 59 : 176, 1988.
 39. Polson, A. M., Frederick, G. T., Lade- nheim, S. and Hanes, P. J. : The produc- tion of a root surface smear layer by inst- rumentation and its removal by citric acid. *J. Periodontol.* 55 : 443, 1984.
 40. Selvig, K. A. and Hals, E. : Periodontally diseased cementum studied by correlated microradiography, electron probe analysis and electron microscopy. *J. Periodontol Res.* 12 : 419, 1977.
 41. Aleo, J. J., Derenzis, F. A., Faber, P. A. and Varboncoeur, A. P. : The presence and biologic activity of cementum bound en- dotoxin. *J. Periodontol.* 45 : 672, 1974.
 42. Daryabogi, P., Pameijer, C. H., Ruben, M. P. and Ricchetti, P. A. : Root surface - soft tissue interface. part I : A review. *J. Periodontol.* 51 : 77, 1980.
 43. Eick, J. D., Wilko, R. A., Anderson, C. H. and Sorenson, S. E. : Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and ide- ntification of debris by use of the electron microprobe. *J. Dent. Res.* 49 : 1359, 1970.
 44. Baker, P. J., Evans, R. T., Slots, J. and Ge- nco, R. J. : Susceptibility of human oral anaerobic bacteria to antibiotics suitable for topical use. *J. Clin. Periodontol.* 12 : 201, 1985.
 45. Gomes, B. C., Golub, L. M. and Ramamur- thy, N. S. : Tetracyclines inhibit bone re- sorption in organ culture. *J. Periodontol Res.* 63 : 189, 1984.
 46. Golub, L. M., Ramamurthy, N. et al. : Te-

- tracyclines inhibit tissue collagenase activity. A new mechanism in the treatment of periodontal disease. *J. Periodontol Res.* 19 : 651, 1984.
47. Sterrett, J. D., Hawkins, C. H. and Thomas, J. : Citric acid burnishing of native radicular dentin : A scanning electron microscopic report. *Quintessence Int.* 20 : 423, 1989.
48. Register, A. A. and Burdick, F. A. : Accelerated reattachment with cementogenesis to dentin, demineralized in situ. I. optimal range. *J. Periodontol.* 46 : 646, 1975.
49. Sterrett, J. D., Bankey, T. and Murphy, H. J. : Dentin demineralization. The effects of citric acid concentration and application time. *J. Clin. Periodontol.* 20 : 366, 1993.
50. 김기병, 정현주 : Tetracycline - HCl이 치근면에 미치는 효과에 관한 연구. *대한치주과학회지*, 18 : 113, 1988.

사진부도설명

1. Surface of root planed specimen(x 2000)
Dentinal tubule orifice were not visible due to the presence of an amorphous granular surface smear layer. Fig. 1.
2. Surface of root planed specimen(x 3500)
Debris and pattern left from instrumentation is apparent. Fig. 2.
3. Surface of Tetracycline HCl(placed for 3 minutes) treated specimen after root planing(x 2000)
Opening dentinal tubules were observed in exposed dentin surface. Fig. 3, 4.
4. Surface of Tetracycline HCl(placed for 3 minutes) treated specimen after root planing(x 7500)
Smear layer has been removed and the dentin matrix is partly exposed. Fig. 5, 6.
5. Surface of Tetracycline HCl(burnished for 3 minutes) treated specimen after root planing(x 2000)
Many wide open dentinal tubule orifice were observed. Fig. 7, 8.
6. Surface of Tetracycline HCl(burnished for 3 minutes) treated specimen after root planing(x 7500)
Tufting of intertubular dentin fibrils were observed in exposed dentin surface. Fig. 9, 10.
7. Surface of Tetracycline HCl(placed for 5 minutes) treated specimen after root planing(x 2000)
Dentinal tubules of various shapes and sizes were observed in exposed dentin surface. Fig. 11, 12.
8. Surface of Tetracycline HCl(placed for 5 minutes) treated specimen after root planing(x 7500)
Structures resembling collagen fibrils were occasionally observed within the dentinal tubules. Fig. 13, 14.
9. Surface of Tetracycline HCl(burnished for 5 minutes)treated specimen after root planing (x 2000)
Many wide opening of the dentinal tubules were observed. Fig. 15, 16.
10. Surface of Tetracycline HCl(burnished for 5 minutes) treated specimen after root planing(x 7500)
Demineralization of the peritubular dentin and exposure of the collagen fibers on the dentin were observed. Fig. 17, 18.

사진부도에 표기된 약자풀이

CF : Collagen fibril

T : Tubule orifice

D : Dentin

사진부도 ①

사진부도 ②

사진부도 ③

THE CHANGE OF THE ROOT SURFACE MORPHOLOGY BY DIFFERENT MODES OF TETRACYCLINE HYDROCHLORIDE CONDITIONING

Seong - Hun Rew, Jin - Kyun Moon, Hyung - Seop Kim

Department of Periodontology, College of Dentistry, Chonbuk National University

The purpose of this was to evaluate the in vitro effects of different application modes of tetracycline HCl on dentin root surfaces.

The study group was comprised of 30 teeth with advanced periodontal disease extracted before the start of periodontal therapy. The diseased root surface was vigorously root planed to expose dentin. The teeth were sectioned and cotton pellets, soaked in a saturated solution of tetracycline HCl, were either “placed” or “burnished” on the prepared root surface for 3, 5 min. respectively. Control surfaces were similarly treated with root planing only. Following the various treatments, teeth were fixed, dehydrated, critical point dried, and coated for scanning electron microscopic(SEM) evaluation.

The surfaces of tetracycline HCl treated specimens considerably differed from specimens treated with root planing only.

Results demonstrated that root - planed, no - tetracycline HCl specimens had amorphous, irregular surface which corresponded to a smear layer. Tetracycline HCl specimens exhibited collagen fibers and dentinal tubules exposed by the removal of the smear layer.

Although some differences were seen in surface structures among some specimens, “burnished” application causes more extensive change than “placed” application, and application time of the tetracycline HCl did not seem to have any major impact on the surface morphology.