

성견에서 조직유도재생술과 구연산, 테트라사이클린으로 치근면 처치한 경우 치주조직의 치유에 미치는 영향

단국대학교 치과대학 치주과학교실
김주환 · 김종여 · 정진형

I. 서 론

치주치료의 궁극적인 목표는 진행성 치주질환의 정지뿐 아니라 이전에 파괴되었던 치주조직의 재생을 포함하는 것이라 하겠다^{1,2}. 이것은 곧 새로운 백악질의 형성, 새로운 치주인대, 새로운 치조골의 형성을 의미하는 것이다. 치주수술 후의 가장 흔한 양식의 치유기전은 긴상피 접합(long junctional epithelium)과 결합조직 부착(connective tissue adhesion)인데 이것은 재생(regeneration)의 목표를 만족시키지 못한다. 재생이 일어나기 위해서는 질환으로 파괴되었던 치조골, 치주인대 및 백악질이 원래의 상태로 회복되어야 하며 치주인대는 이환된 치근 표면에 형성되는 백악질에 삽입되어야만 한다.

그러나, 종래의 치료법으로는 긴 접합상피가 증식하여 진정한 의미의 치유가 일어나지 못하기 때문에 치주수술 후 치유과정에서 진정한 의미의 신생부착을 얻기 위한 연구와 물질개발에 관심이 집중되어 왔다. 치주조직유도재생술(guided tissue regeneration, GTR)이라 함은 치주인대에서 유래된 섬유아세포나 다른 전구세포를 치근표면으로 유도하여 선택적으로 재분포시켜 치주조직을 재생시키는 술식을 의미하는 용어로서 Gottlow³에 의해 처음 사용되었다.

이 술식의 목적은 염증성 치주질환, 외상 및 다른 질병으로 인하여 파괴되었던 치조골 조직

과 치주인대를 회복시키고, 파괴되었거나 소실된 백악질을 재생시켜서 교원섬유의 치아에의 재부착을 이루도록 하는 것이다. 1976년 Melcher⁴는 새로운 결합조직 부착을 위하여 치은상피조직, 치은결합조직, 치조골조직 및 치주인대조직에 미분화세포가 존재하며, 치유과정 동안 치근면으로 이주하는 세포의 표현형에 따라 치주조직의 재생형태가 결정된다고 하였다. Nyman^{5,6,7} 등은 치은상피가 근단방향으로 이동하는 것을 배제하고, 결합조직이 치근면과 직접 접촉하는 것을 막아주므로써, 치주조직을 구성하는 4가지 조직중 치주인대에서 유래하는 세포만을 치근면으로 이주하게 하여, 치주인대세포만이 신부착을 형성할 수 있는 능력을 가진 유일한 세포임을 확인케하였다.

이러한 관점에서 초기 상피증식을 억제시키기 위한 연구가 진행되어 Ellegaard⁸ 등이 치조골 결손부에 유리치은 이식으로 상피의 치근단 이동을 지연시켰으며 Bussehop, De Boever⁹는 동결건조된 allogenic dura mater 로 지연시켰고 Tal 과 Stahl¹⁰은 cryoprobe로 상피를 제거하여 지연시킨 바가 있었다.

또한, 이환된 치근표면에 여러가지 약재를 사용하여 처리함으로써 신부착의 가능성을 증진시키는 방법이 연구되었는데 이러한 재료로써는 구연산(citric acid)^{1,2,11}, fibronectin¹², 테트라사이클린(tetracycline)¹³, 미노사이클린(minocycl-

ine)¹⁴⁾, Human plasma fraction 등이 있으며 구연산을 사용한 치근면 처치법에서는 Larjava, Salonen¹⁵⁾ 등의 연구에서 상피의 치근단 이동 초기에 영향을 줄수 있다고 하였고, Selvig¹²⁾ 등은 구연산을 사용해서 노출된 백악질과 상아질의 탈광화작용(demineralization)으로 말미암아 교원섬유의 섬유소의 치근면 부착이 7일내 이루어 졌다고 하였다.

그러나 Arai, Murai¹⁶⁾ 등이 연구한 논문에 의하면 구연산의 사용으로 치근표면의 상아세관 노출로 세균 침입이 치근표면 활택술만 한 경우보다 심하다는 보고도 있었다. Somerman과 Forster¹⁴⁾에 의하면 테트라사이클린(Tetracycline)은 치주조직이 치유되는 부위에서 섬유아세포의 부착과 확산을 증가시킨다고 하였고 또, 박테리아에 대한 항균성, 교원질효소(collagenase)의 억제, 부갑상선 호르몬에 의해 유도되는 치조골 흡수의 억제 기능이 있다고 하였으며 치근에 약제의 치근면에 대한 직접 부착능력과 치근탈회능력이 있다고 하였다.

본 연구는 동물실험을 통해 조직유도재생술의 치주조직 재생 능력과, 구연산 및 테트라사이클린으로 치근면 처치 후의 상피세포의 치근단 이동억제 및 섬유성 부착정도를 조직병리학적으로 관찰하여 치근면 처치의 효과를 규명하고자 함에 있다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구에 사용된 실험동물은 생후 1년 이상된 체중 15kg 이내의 잡종성견으로 성별 관계없이 5마리를 사용하였으며, 실험 시작전 치주조직은 염증이 전혀 없는 건강한 상태였다. 조직유도 재생술의 재료로써 Gore-Tex[®] periodontal membrane (W.L. Gore Associates사, Flagstaff)을 사용하였으며 치근치약 약재로서는 10% 구연산 (pH 1) 및 테트라사이클린 (50mg/ml)을 사용하였다.

2. 연구 방법

가) 치근 이개부 병소 형성

실험동물은 Ketamine HCL(유한양행) 1~2ml/kg을 근육 주사하여 진정시키고 sodium phenobarbital(대한약품) 35mg/kg을 죽근 정맥내에 주사하여 전신마취시킨 후 상악 좌측 3, 4 소구치와 상악 우측 3, 4 소구치 부위를 2% lidocaine Hcl (Epinephrine 1: 80,000)로 침윤 마취하였다.

실험적 치주병소를 유발하기 위하여 1/2round bur로 치근이개부의 골을 협설, 근원심으로 3mm씩 제거 하여 교정용 재료인 탄성사로 결찰하였다. 그 후 흡수성 봉합사를 이용하여 판막을 원위치로 봉합하였다. 수술 후 감염을 방지하기 위하여 겐타마이신(신풍제약) 80mg/2ml를 근육 주사한 후 6주 동안 방치시켜 만성치주염 상태를 유도하였다.

나) 외과적 수술

치주염을 유도하기 위해 허용된 6주가 경과한 다음 전신마취하에 치은 판막술을 시행하여 결찰사를 제거한 후 큐렛등으로 철저히 이물질을 제거하고 치조골 상방의 육아조직을 제거하고 치근면 활택술을 시행한 후 치근표면의 치조골능 위치에 1/2round bur로 형성하여 기준점으로 잡고 대조군(상악 우측 제 4 소구치)에는 치은박리소파술만을 시행하고 실험군 1(상악 우측 제 3 소구치)에는 Gore-tex[®] membrane을 이용한 조직유도 재생술을 시행하였다. 실험군 2(상악 좌측 제 3 소구치)에는 치은 판막술로 치근을 노출시킨 다음 구연산을 1 분간 적용하였고 실험군 3(상악 좌측 제 4 소구치)에는 치은 판막술과 테트라사이클린을 5 분간 적용하였다. Gore-Tex[®] membrane을 시술한 실험군은 4주가 경과한 다음 협측에 분할층 판막을 형성하여 membrane을 제거하였다.

다) 조직학적 검정

실험동물은 수술 후 1, 2, 4, 5, 8주에 각각 희생시키고 실험부위 악골을 적출하여 10% 중성 formalin에 고정하고 개미산으로 2주간 탈회한

후 통법에 따라 Paraffin포매 후 8 μm 의 절편을 제작하여 H-E 염색 후 광학현미경상에서 관찰하였다.

III. 실험결과

인위적으로 유도된 성견의 치주염 시 치은판막술만 시행한 부위를 대조군으로 하고 Gore-Tex[®] membrane을 이용한 군, 구연산으로 치근면 처리군 및 테트라싸이크린으로 치근면 처리군등을 실험군으로 하여 치주조직의 치유과정을 광학 현미경상에서 비교 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치은판막술군

가) 1주 및 2주에 까지 심한 염증소견을 보이고 있었으며 분리되었던 치은 판막은 2주 소견에서 치근면을 따라 교원섬유가 배열된 양상을 관찰할 수 있었으며, 노출되었던 치근이개부 하방으로는 염증세포의 침윤과 더불어 일부 신생골의 형성도 관찰되었다.

나) 8주 소견에서는 상피 직하부에 염증양상이 계속 관찰되었고 치근면에 위치한 교원섬유는 치근면에 밀착되어 보이나 신생 백악질이 관찰되지 않아 치근면 재부착은 명확하지 않았다. 치근이개부 직하부위에는 상피가 증식되어 있는 양상을 보이고 결합조직부위는 염증세포의 침윤이 뚜렷이 관찰되어 치근이개부 병변의 양상을 보였다.

2. Gore-Tex[®] Membrane 처치군

가) 4주에 Gore-Tex[®] membrane을 제거한 다음 5주 소견에서는 membrane이 있었던 자리와 그 하방에 염증성 세포의 침윤을 관찰할 수 있었으며 치은 상피세포의 하방증식은 미약하였으며 notch상방에 뚜렷한 치조골 형성은 관찰할 수 없었다.

나) 치근이개부에서의 양상은 이개부에 상피세포의 침윤은 관찰되지 않았으며 치근면 가까이 신생골 형성이 보였으며 일부 신생 백

악질에 교원섬유의 섬유성 부착이 관찰되었다.

다) 8주 소견에서는 notch 상방까지 치조골이 증식된 양상을 볼 수 있었으나 성숙된 치조골의 양상은 아니었으며 결합조직의 소견은 성숙된 교원질 섬유와 치근면 부착을 관찰할 수 있었으며 상피세포는 하방증식을 보이지 않았다.

3. 구연산 치근면 처치군

가) 1주에서는 심한 염증성 소견을 보이나 2주에서는 백악질에 결합조직의 부착을 볼 수 있었다.

나) 5주에는 notch 상방까지 백악질의 형성이 보이고 상피세포의 하방 이동도 약간 지연된 양상을 띠고 있었다. 섬유성 부착도 관찰할 수 있었다.

다) 8주에 성숙된 교원질 섬유가 치근면에 부착된 모습을 보였다.

4. 테트라싸이크린 치근면 처치군

가) 2주 소견에서 상피의 하방 이동이 보이지 않았으며 염증성 소견은 치밀하게 남아 있으나 치근면에 섬유성 부착을 관찰할 수 있었다.

나) 8주 소견에서 상피세포의 하방 이동은 없었고 새로이 형성된 세포성 백악질에 섬유성 부착이 관찰되었으며 새로운 골 형성이 보였다.

IV. 총괄 및 고안

치주질환으로 인하여 파괴된 치주조직을 재생시키기 위한 여러가지 치료법이 개발되었으나 긴 접합상피의 치유로 인하여 진정한 의미의 재생이 되지 못하였다. 그러므로 접합상피의 치근단이동을 억제하기 위한 여러 연구가 진행되어 왔는데 Melcher⁴⁾등은 파괴된 치주조직이 상피, 치은, 결합조직, 치조골, 치주인대로부터 유리된 세포에 의하여 치유되는데 이중 치주인대 세포

의 이동이 우선 되어야 신생부착이 가능하다고 하였으며 또한 Ellegaard⁶⁾ 등은 치조골 결손부에 유리치은 이식으로 접합상피의 치근단 이동을 10-12일 억제하였으며 Caton¹⁷⁾ 등은 원숭이의 fenestration 모델에서 막을 사용하여 더 많은 신생 백악질, 치조골, 치주인대의 형성을 보고하였고 Aukhil^{18,19)}도 합성막을 사용하여 신생부착을 유도한 바 있었다. Nyman^{5,6,7)} 등은 치주인대내 섬유아세포에서 유래된 전구세포가 선택적으로 재분포하여 신부착이 이루어질 수 있다는 생각에서 millipore filter를 이용하여 신생백악질의 형성을 보고한 바 있고 최근에 Gottlow³⁾ 등은 생물학적 접합성이 우수한 expanded polytetrafluoroethylene membrane(Gore-Tex[®] membrane)을 사용하여 신생 백악질, 교원섬유등의 신부착 형성을 조직학적으로 관찰하여 보고한 바 있다.

또한 이환된 치근표면을 탈회시키므로써 독성 물질의 제거를 통해 섬유성 부착의 가능성을 증가시키는 치근면 처리법이 연구되었는데 최근의 여러 연구에서 치주수술시 치근면 처리방법이 시도되었으며, 그중 구연산에 의한 탈회효과를 보고한 문헌이 가장 많은데 Larjava와 Salonen¹¹⁾은 구연산에 의한 치근면치치료 상피세포의 치근단 이동 초기에 영향을 준다고 하였고 Selvig¹²⁾는 구연산 탈회 후 섬유성 부착이 증가되었다고 하였다. Wikesjo^{22,20)} 등은 염산 테트라사이클린과 구연산이 동일한 정도의 치근표면 탈회를 일으킨다고 보고하였으며 Terranova와 Martin²¹⁾은 테트라사이클린과 구연산 처치 후 섬유아세포 부착정도 실험에서 테트라사이클린이 구연산 보다 더 좋다고 보고 하였다.

Golub²²⁾ 등은 테트라사이클린이 조직 교원질 생성을 억제한다고 하였고 Gomes²³⁾ 등은 골흡수도 억제한다고 하였다. Urist²⁴⁾ 등의 연구에 의하면 탈회된 상아질의 기질을 근육조직내에 삽입시켜서 골형성 유도과정을 보고한 바도 있다. Register²⁵⁾ 등은 구연산을 pH 1으로 2~3분간 치근표면에 도포 시켰을 때 표면 탈회가 일어나면서 백악질형성과 교원질 섬유 부착에 대해 보고 하였으며 구연산은 치유과정과 새로운 백악질 형성을 촉진시키고²⁵⁾ in vitro에서는 치근면의 내독소를 제거시키며²⁶⁾ 상피의 근단이동을

지연시켜 주는데 이것은 교원섬유의 early fibrin linkage에 기인한다고 하였다²⁷⁾.

최근에 이르러 여러 형태의 치주질환에 대한 일차적 병인으로서 특정 세균의 역할이 강조됨에 따라 그 처치 방법의 하나로써 항생제 특히 테트라사이클린에 관심이 모아지고 있다. Bjorvatn²⁸⁾ 등은 염산 테트라사이클린이 낮은 산도와 칼슘과 복합체를 이루는 결합능력이 뛰어나기 때문에 치근면의 탈회를 일으킨다고 하였다. 염산 테트라사이클린을 치근면에 국소도포시 나타나는 작용기전으로서 Terranova^{21,29)} 등은 치근면에서 치근면 부착물질을 제거하고 상아질 표면을 부분적으로 탈회하여 상아세관과 교원섬유를 노출 시킴으로서 결합조직 세포의 이동을 자극하고 따라서 상피세포의 이동을 억제한다고 하였으며 Baker³⁰⁾ 등은 다른 항생제에 비해 테트라사이클린의 약물 흡착능력이 월등히 뛰어나 상아질로 흡수된 뒤에도 그 항균 능력을 유지하면서 서서히 유리된다고 하였다. Wikesjo²⁰⁾ 등에 의하면 치근면을 50mg/ml농도의 염산 테트라사이클린에 5분간 침수시 48시간 후에도 4.2mg/ml정도가 유리된다고 하였으며 김³¹⁾ 등은 50mg/ml 이상의 테트라사이클린 용액에 침수시킨 경우 구연산과 유사한 탈회효과를 보이며 치질내로 약제 침투를 보고한 바 있다.

본 실험에서는 조직유도재생술을 이용한 Gore-Tex[®] membrane치치근과 약물로 치근면을 처리한 치근면치치근을 대조군과 비교하여 그 효과를 비교하고자 시행하였다.

약물로 치근면을 처리한 군에서는 염산 테트라사이클린으로 처치한 군에서 구연산 처치군과 비교하여 볼 때 2주 소견에서 이미 섬유성 부착이 시작되는 것이 관찰되었고 이로 인해 8주에서는 대조군에 비해 훨씬 더 섬유아세포의 부착 및 증식에 효과적인 것으로 사료되나 구연산 처치군의 8주 소견과는 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

접합상피의 치근단 이동의 억제효과를 고찰하여 보면 구연산 및 테트라사이클린으로 치근면 처치한 실험군이 치은판막술만 시행한 대조군에 비해 상피의 근단이동 억제 능력이 효과적임을 나타내었다.

Gore-Tex® membrane 처치군에서는 이제까지 발표된 문헌에서와 같이 획기적인 신생 치조골, 신생 백악질, 교원섬유의 치근면 부착 등이 뚜렷이 관찰되지 않았다. 이는 초기 2주까지 지속된 염증세포의 침윤이 새로운 조직의 형성에 장애가 된 것으로 사료되나 상피의 치근단이동의 억제와 일부 치조골형성을 관찰할 수 있어 대조군에서보다는 조직유도재생에 효과적임을 관찰할 수 있었다. 두 치근면 처치군과 Gore-Tex® membrane 처치군과의 유의성있는 차이를 관찰할 수 없는 membrane 사용시 초기 염증억제가 조직유도재생술의 효과에 대한 관건으로 사료되며, 치근면 약물처리 방법도 조직유도재생의 효과를 기대할 수 없으나 치주질환의 외과적 처치 후 교원섬유의 신부착에 의한 치유과정에 기여할 수 있으리라 생각된다.

V. 결 론

저자는 성견의 하악 좌우측 소구치에 외과적으로 치조골 결손부를 형성한 후 고정용 탄성사를 결찰하여 만성치주염을 유발시킨 후 소구치 부위에 각각 치은판막술만을 시행한 대조군, Gore-Tex® membrane 처치군, 구연산 치근면 처치군, 테트라사이클린 치근면 처치군으로 분류 처리한 후 실험동물을 1, 2, 4, 5, 8주에 희생시켜 조직학적으로 비교 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대조군에서는 8주까지 염증양상이 계속 보였고 상피의 하방증식이 치근이개부까지 명확히 보였다.
2. Gore-Tex® membrane 처치군에서는 5주에 치근이개부위에서 신생골 형성이 관찰되었으며 섬유성 부착을 볼 수 있었다. 또한 8주에는 notch상방 가까이 신생골이 형성된 것이 보였으며 상피의 하방증식이 상당히 지연된 양상을 관찰할 수 있었다.
3. 구연산 과 테트라사이클린으로 치근면을 처리한 군에서는 두군 모두 치근 면에 섬유성 부착이 관찰되어 notch 상방까지 상피의 하방증식을 막을 수 있었으며 섬유성 부착정도

는 두군 사이에서 큰 차이가 없었다.

REFERENCES

1. Caffesse, G., Nasjleti, E., Anderson, B. : Periodontal healing following guided tissue regeneration with citric acid and fibronectin application. J.Periodontol. 62:21~29, 1991.
2. Wikesjo, M.E., Claffey, N., Nilveus, R. : Periodontal repair in dogs: Effect of root surface treatment with stannous fluoride or citric acid on root resorption. J.Periodontol. 62:180~184, 1991.
3. Gottlow, J., Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T. : New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. J.Clin. Periodontol. 13 : 604- 616, 1986.
4. Melcher, A.H. : On the repair potential of periodontal tissue. J.Periodontol. 47 : 256, 1976.
5. Nyman, S. Lindhe, J. Karring, T., and Rylander, M. : New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. J. Clin.Periodontol. 9:290, 1982.
6. Nyman, S., Karring, L., Lindhe, J., and Planten, S. : Healing following implantation of periodontitis affected roots in to gingival connective tissue. J. Clin. Periodontol. 7:394, 1980.
7. Nyman, S., Gottlow, J., Karring, L., and Lindhe, J. : The regenerative potential of the periodontal ligament. J.Clin.Periodontol. 9 :257, 1982.
8. Ellegaard, B., Karring, T., and Loe, H. : New periodontal attachment procedure based on retardation of epithelial migration. J. Clin. Periodontol. 1:75, 1974.
9. Bussehop, J., and De boever, J. : Clinical and histological characteristics of lyophilized allogenic dura mater in periodontal bony defects in humans. J.Clin. Periodontol. 10 :399, 1983.
10. Chamberlain, D. & Egelberg, J. : Treatment of intraosseous periodontal defects with a combined adjunctive therapy of citric acid conditioning, bone grafting. J.Clin.Periodontol. 15:383~389, 1988.
11. Larjava, H., Salonen, J. : Effect of citric acid treatment on the migration of epithelium on root surfaces in vitro. J.Periodontol. 95, 1987.
12. Selvig, K.A., Bogle, G., Claffey, N.M. : Collagen linkage in periodontal connective tissue reattachment. J.Periodontol. 59:758~763, 1988.
13. Frantz, B., and Polson, A.M. : Tissue interactions

- with dentin specimens after demineralization using tetracycline. *J.Periodontol.* 59 :714~721, 1987.
14. Somerman, M.H. & Forster, R.A. : Effects of minocycline on fibroblast attachment and spreading. *J.Periodont.Res.* 23:154~159, 1988.
 15. Salonen, J.I., and Persson, R.G. : Migration of epithelial cells on materials used in guided tissue regeneration. *J. Periodont. Res.* 25:215, 1990.
 16. Arai, Murai : In vivo study of bacterial invasion in root planed and citric acid treated radicular surfaces of periodontally involved human teeth. *N.S.G.K.* 31: 147~155, 1989.
 17. Caton, J., Zander, H. : Osseous repair in intrabony pocket without new attachment of connective tissue. *J.Clin. Periodontol.* 3: 54, 1976.
 18. Aukhil, I., Pettersson, E., and Suggs, C. : Guided tissue regeneration. An experimental procedure in beagle dogs. *J. Periodontol.* 57: 727, 1986.
 19. Knox, B., and Aukhil, I. : Ultrastructural study of experimental cementum regeneration in rats. *J. Periodont. Res.* 23:60, 1988.
 20. Wikesjo, U.M.E., Baker, P.J., Christersson, L.A., Genco, R.J., Lyall, R.M., Hic, S., DiFlorio, R.M. and Terranova, V.P. : A biochemical approach to periodontal regeneration ; Tetracycline treatment conditions dentin surface. *J.Periodont.Res* 21:322, 1986.
 21. Terranova, V.P., and Wikesjo, U.M.E. : Extracellular matrices and polypeptide growth factors as mediators of function of cells of the periodontium:A review. *J.Periodontol.* 58:371, 1987.
 22. Golub, L.M., Ramamurthy, N.S., Macnamara, T. F., Gomes, B., Wolff, M., Casino, A., Kappoor, A., Zambon, J., Ciancio, S., Schneir, M., and Perry, H. : Tetracycline inhibit tissue collagenase activity. *J.Periodont.Res.* 19: 651, 1984.
 23. Gomes, B., Golub, L.M., and Ramamurthy, N.S. : Tetracyclines inhibit parathyroid hormone induced bone resorption in organ culture. *Experientia* 40: 1273, 1984.
 24. Urist, M.R. : Bone histogenesis and morphogenesis in implants of demineralized enamel and dentin. *Oral Surg.* 29:38, 1971.
 25. Register, A.A., and Burdick, F.A. : Accelerated reattachment with cementogenesis to dentin, demineralized in situ III Defect repair. *J. Periodontol.* 47 :497, 1976.
 26. Fine, D.H., Morris, M.L., Tabak, L., and Cole, J.D. : Preliminary characterization of material eluted from the roots of periodontally diseased teeth. *J. Periodont.Res.* 15:10, 1980.
 27. Polson, A.M., and Proye, M.P. : Fibrin linkage : A precursor for new attachment. *J.Periodontol.* 54 :141, 1983.
 28. Bjorvatn, K. : Antibiotic compounds and enamel demineralization, An in vitro study. *Acta Odontol Scand* 40 : 341, 1982.
 29. Terranova, V.P., Hic, S., and Franzetti, L. : A biochemical approach to periodontal regeneration. *J.Periodontol.* 58:247, 1987.
 30. Baker, P.J., Evans, R.T., Coburn, R.A., and Genco, R.J.: Tetracycline and its derivatives strongly bind to and are released from the tooth surface in active form. *J.Periodontol.* 54:580, 1983.
 31. 김기병, 정현주: Tetracycline-HCL이 치근면에 미치는 효과에 관한 연구, *대한치주과학회지* 18 :113,1988.
 32. Tal, H. and Stahl, S. :Elimination of epithelium from healing postsurgical periodontal wounds by ultralow temperature. Initial observations. *J. Periodontol.* 56:488, 1985.
 33. Bissada, F., Greenwell, H. : The effect of local doxycycline with and without T.C.Pon the regenerative healing potential of periodontal osseous defects in dogs. *J.Periodontol.* 60:582~590, 1989.
 34. Wikesjo, M.E., Claffey, N., Christersson, A. : Repair of periodontal furcation defects in beagle dogs following reconstructive surgery including root surface demineralization with tetracycline HCl & topical fibronectin. *J.Clin.Periodontol.* 15:73~80, 1988.
 35. Polson, A.M., & Hanes, P.H. : Cell and fiber response to cementum from periodontitis affected root surfaces after citric acid treatment. *J.Clin. Periodontol.* 16:489~497, 1989.
 36. Baer, P.N., McNamara, T.F. : Topical application of doxycycline on periodontally involved root surfaces in vitro : comparative analysis of substantivity on cementum and dentin. *J.Periodontol.* 62:312~316, 1991.
 37. Pontoriero, R., Lindhe, J., Nyman, S. : Guided tissue regeneration in the treatment of furcation defects in mandibular molars. *J.Clin.Periodontol.* 16: 170-174, 1989.
 38. Lekovic, V., Kovacevic, Carranza, F.A. : Evaluation of Guided tissue regeneration in class II furcation defects. *J.Periodontol.* 60 : 694-698 1989.
 39. Gottlow, J., Nyman, S., Karring, T., and Lindhe, J. : New attachment formation as a result of controlled tissue regeneration. *J.Clin.Periodontol.* 11:

- 494, 1984.
40. Polson, A.M., and Caton, J. : Factors influencing periodontal repair and regeneration. *J.Periodontol.* 53:617, 1982.
 41. Becker, W., Becker, B.E., Berg, L., Prichard, J., Caffesse, R., and Rosenberg, E. : New attachment after treatment with root isolation procedures. Report for treated class III and class II furcations and vertical osseous defects. *Int.J.Perio.Res. Den.* 8(3):9, 1988.
 42. Blumenthal, N.M. : The use of collagen membranes to guide regeneration of new connective tissue attachment in dogs. *J.Periodontol.* 59:830, 1988.
 43. Coton, J.G., De Furia, E.L., Polson A. M., and Nyman, S. : Periodontal regeneration via selective cell repopulation. *J. Periodontol.* 58:546, 1987.
 44. Terranova, V.P., Franzetti, L.C., Hic, S., Diflorio, R.M., Lyall, R.M., Wikesjo, U.M.E., Baker, P.J., Christersson, L.A., and Genco, R.J. : A biochemical approach to periodontal regeneration : Tetracycline treatment of dentin promotes fibroblast adhesion and growth. *J.Periodont.Res.* 21:330, 1986.
 45. Fernyhough, W.S., & Page, R.C. : Attachment growth and synthesis by human gingival fibroblasts on demineralized or fibronectin treated normal and diseased tooth roots. *J.Periodontol.* 54 : 133 ~ 139, 1983.

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1.** Control group after 1 week (H & E)
- Fig. 2.** Control group at the bifurcation after 2 weeks (H & E)
- Fig. 3.** Control group after 5 weeks (H & E)
- Fig. 4.** Control group at the bifurcation after 8 weeks (H & E)
- Fig. 5.** GTR group after 2 weeks (H & E)
- Fig. 6.** GTR group after 5 weeks (H & E)
- Fig. 7.** GTR group at the bifurcation after 5 weeks (H & E)
- Fig. 8.** GTR group after 8 weeks (H & E)
- Fig. 9.** Citric acid group after 1 weeks (H & E)
- Fig. 10.** Citric acid group after 2 weeks (H & E)
- Fig. 11.** Citric acid group after 5 weeks (H & E)
- Fig. 12.** Citric acid group after 8 weeks (H & E)
- Fig. 13.** Tetracycline acid group after 2 weeks (H & E)
- Fig. 14.** Tetracycline acid group after 8 weeks (H & E)

논문사진부도 ①

논문사진부도 ②

THE EFFECTS OF ROOT TREATMENT WITH CITRIC ACID AND TETRACYCLINE AND GUIDED TISSUE REGENERATION ON THE PERIODONTAL HEALING RESPONSES IN DOGS

Ju-Hwan Kim, Jong-Yeo Kim, Chin-Hyung Chung
Dept. of Periodontology, College of Dentistry, Dankook University

The ultimate goal of periodontal therapy is to fully reconstruct the periodontal attachment apparatus. Commonly used techniques for treatment of infrabony defects include a combination of root planing, curettage and root treatment. To prevent the apical migration of epithelial cells, the technique of guided tissue regeneration is used.

The aim of this study is to compare the effects of root treatment with Citric acid & Tetracycline and Guided tissue regeneration in dogs. Experimental periodontitis was induced by the ligation of orthodontic elastic threads in the upper right and left premolars 3, 4 of five adult dogs for 6 weeks.

4 types of procedures were performed as follows;

- 1) Control group : Mucoperiosteal flap
- 2) Experimental I : GTR used Gore-tex[®] membrane
- 3) Experimental II : Root treatment with citric acid (PH1)
- 4) Experimental III : Root treatment with tetracycline HCl (50mg/ml)

There after, dogs were serially sacrificed at the 1, 2, 4, 5, 8 weeks, and the specimens were prepared, and stained with hematoxylin-eosin stain for the light microscopic evaluation.

The results of this study were as follows;

1. Junctional epithelium reached to the notch through the furcation area in control group at 8 weeks.
2. In the aspects of the inflammatory cell infiltration, control group showed severe aggregation than experimental group I, II, III through the experimental period
3. New cementum was observed over the notch from 5 weeks in experimental group II
4. In the aspects of the amount of new bone formation, experimental group was better than control group, but there was not significant differences among the experimental group I, II, III