

치주치료와 교정치료

연세대학교 치과대학 치과교정과

교수 황 충 주

서론

치아에 지속적인 힘을 주면 움직인다는 것은 모든 교정적 치료의 기본이며 이러한 과정은 치주인대와 치조골의 개조에 의하여 일어난다. 어떻게 기계적 자극들이 생물학적인 반응으로 전환되는지에 대해 거의 1세기동안 연구되어 왔지만 정확한 기전을 밝혀내지 못하고 있다. 하지만 이 과정에서 수많은 세포성, 대사성 매개체들이 밝혀졌으며 치아이동에 대한 약리학적 조절의 가능성이 밝혀지고 있다.

치주조직이 정상이 아닌 경우 치아를 움직일 때, 특히 생역학(biomechanics)에 대한 이해가 성공적인 치료계획을 세우는 데 필요하며 지지조직에 대한 의원성 손상을 최소화하기 위해 필요하다.

일반적으로 교정치료의 목적은 부정교합을 치료하여 치아 및 악골의 기능성과 심미성을 높여주고 치료 후 주변근육인 악골, 악관절에 조화를 이루어 안정된 상태를 유지시키는데 있다. 교정치료를 통하여 심미적, 기능적 개선을 얻을 수 있으나, 원하지 않는 dentition과 supporting structure에 대한 부작용

이 나타날 수 있는데 이러한 부작용 중 환자와 의사가 공동으로 해결해 나가야 할 과제중의 하나가 치주조직에 관한 것이다.

부정교합이 있지만 치주조직에 문제가 없던 환자들이 교정치료를 하면서 치주조직의 염증과 치조골의 파괴가 나타난다면 교정치료가 과연 필요한가라는 의문이 제기된 적이 있었다.

그러나 현재의 견해는 교정치료로 나타나는 치주조직의 파괴는 비가역적이며 염증이 있다해도 그 자체가 치은염을 야기하지 않으며 치주염의 진행, 재발에 관여하는 것은 치은낭내의 세균성치태로 알려져 있다. 일시적으로 치주적인 문제가 야기 될 수는 있지만 부정교합을 해결하면서 얻을 수 있는 장점은 정상적인 교합으로 인한 기능의 회복과 자정작용이 가능하고 구강위생관리가 쉬워지며 골조직 파괴의 개선 및 보철치료가 가능해져 결국 치아와 치주조직의 안정을 얻을 수 있다. 치주염위험군에 속하는 흡연자, 당뇨병자, 골다공증환자, 구강위생을 게을리하는 환자, 이전에 치주질환을 가지는 환자, 노인환자 등을 교정치료시에는 더욱 주의가 필요하다.

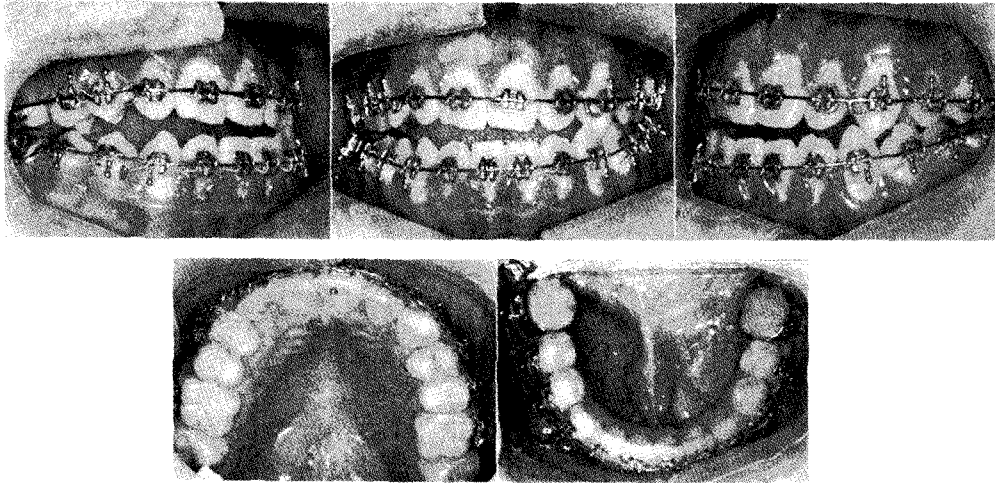


그림 1. 구강위생관리가 안 된 교정환자의 구강상태

건강한 치주조직을 고려하는 교정치료

임상에서 교정치료를 위해서 구강내에 브라켓과 밴드, 호선 등 여러 장치가 사용되면서 구강내의 치은 비대, 부종, 출혈 그리고 심한 경우 통증까지도 야기 하며 이로 인해 치주조직의 파괴가 야기 된다(그림 1, 2). 교정치료 전 염증을 제거하여도 교정장치를 장착한 후 1달 내지 2달 이내에 다시 치태가 침착하고 염증이 생길 수 있으며 중증도의 치은염이 발생한다. 이러한 상태는 교정치료가 진행되면서 더 증가하며 협설면보다는 치간부에서, 전치부보다는 구치부에서 더욱 이환되기가 쉽다. 그러나 치료 중 적절한 교정치료의

술식과 위생관리가 된다면 치은염은 교정장치를 제거하면 대부분 사라지는 경우가 많다.

교정장치의 단순화

교정치료시 구치부에 band를 사용하게 되는데 구외장치를 사용하거나 고정원을 위해 사용하는 경우를 제외하고는 가능하면 브라켓을 사용하는 것이 좋다. band를 해야하는 경우라면 치아에 가장 잘 맞는 band를 선택하고 치은연하로 과도하게 삽입되지 않도록 하여 직접 fiber attachment를 자르지 않도록 조심해야 한다. band 내면에 cement가 완전히

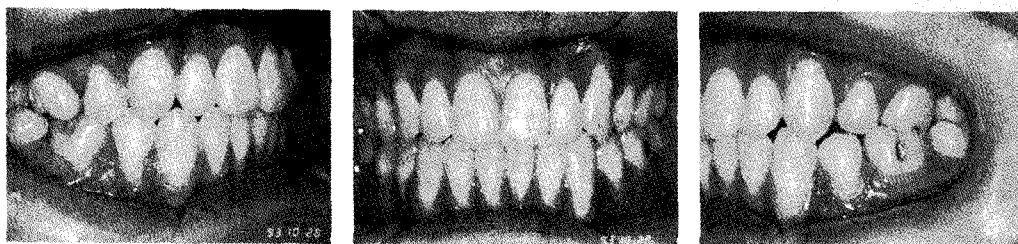


그림 2. 교정치료 후 치은퇴축이 생긴 경우

차지 못한 경우 세균의 병소가 되므로 꼭 맞는 band의 사용과 정확한 cementation이 필요하다. 과도한 cement가 잔존한다면 농양을 형성하는 경우가 자주 있으므로 cement의 과소, 과다를 모두 주의해야 한다.

치주관리면에서 본다면 DBS는 가능한 작은 base를 가지는 것이 좋으며 resin을 사용하여 bracket, button 등을 부착시에도 세심한 주의가 필요하다. resin의 filler는 fine한 것을 사용하는 것이 바람직하며 과도한 resin은 반드시 제거하여 치은에 대한 직접적 자극이나 치태 침착을 최소화시켜야 한다.

치아이동

Intrusion은 supragingival plaque이 subgingival plaque로 바뀔 수 있는 치주에 가장 해로운 치아 이동이므로 치료전과 치료중에 세심한 치태조절이 필요하다. 먼저 scaling과 구강위생관리를 시행한 후 다음 내원시 평가해보아 pocket이 3~4mm으로 감소하지 않으면 교정치료전에 flap operation을 시행한다.

논란의 여지는 있지만 임상적으로 치아가 순측으로

이동시에는 치은퇴축이 일어날 수 있는 가능성이 있으므로 전치의 flaring이 필요한 비발치 치료나 골격성 제Ⅲ급 부정교합의 경우에서와 같이 술전 교정치료로서 하악 전치를 순측 이동하여 dental compensation을 시도해야 하는 경우에 치은퇴축을 주의해야 한다.

장 치

장착하는 wire는 가능하면 loop가 없거나 단순한 형태의 loop가 되도록 디자인하여 구강위생관리가 잘 되도록 해야한다. lingual bonded retainer 장착시 DBS resin이 과도하지 않게 주의해야 하며 필요한 위생관리가 가능하도록 디자인하여 사용하는 것이 바람직하다.

교정 치료 후에는 다시 치주전문의를에게 의뢰하여 부가적인 pocket 제거치료나 교정치료 전 미루었던 osseous surgery를 시행할 수 있도록 하여야 한다.

구강위생관리가 안 되는 환자는 가능하면 구강위생관리가 될 때까지 고정성 장치 장착을 미루는 것이 바람직하다. 환자의 특수한 사정으로 구강위생관리가 힘

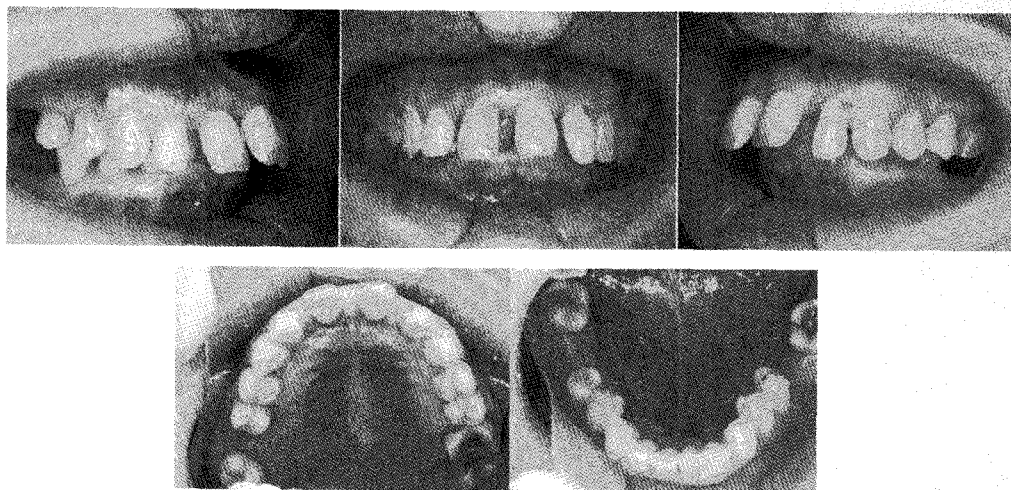


그림 3. 심한 치주 질환을 가진 성인교정환자 구내사진



그림 4. 심한 치주질환을 가진 성인교정환자 방사선사진

들다면 가철성 장치 등으로 치료가 가능한 범위에서 치료하고 보철치료 등으로 보완하는 편이 나을 것이다.

치주질환을 가진 성인 환자의 치료

요사이 교정환자 중 성인이 차지하는 비중이 높아 가고 있다. 성인환자는 치주질환을 가지고 있는 경우가 대부분이며 다양한 부정교합과 치조골의 흡수로 인해 치아의 bone support가 감소되며 수직교정 등의 변화가 나타난다. 이런 환자의 특징은 오래되고 탈락된 보철물을 가지고 있고 상실된 치아로 인해 공간을 가지고 있으며 치아는 마모되고 파괴된 골조직으로 치아는 치아간섭과 동요도를 나타내며 상악은 순측으로 하악은 경우에 따라 겹치는 방향으로 이동하게 된다(그림 3, 4). 성인환자의 경우 심미성뿐 아니라 기능의 회복이 요구되며 교정치료 전 치주에 대한 철저한 검사를 시행하고 교정 전에 치주치료를 시행하여야 한다. 성인 환자는 치주조직 지지와 치조골에서의 노화의 효과로 인해 교정력에 대한 초기 반응이 지연되는데, 이는 선조세포(progenitor cell)가 불충분하면 혈류가 감소되는 것으로 설명될 수 있다. 성인에서 치아이동이 한 번 시작되면 청소년과 같은 치아 이동을 예상할 수 있으나 성인보다 어린이에서 치아이동이 2배 이상 빠르고, 상악 협측 분절은 성인에서 하악 구치부 분절과 비교해 4배 정도 빠르게 움직인다고 보고되고 있다. 적극적인 교정치료가 끝난 뒤, 연령이 증

가할수록 lag time(osteoid의 형성부터 골이 석회화되는 기간) 때문에, 유지 기간은 성인이 될 때까지 지속되어야 한다.

성인의 교정치료 특히 치주질환이 있는 경우는 건강한 치주조직을 갖는 젊은 환자의 치료와는 상당히 다르다. 성인환자는 연령이 증가할수록 대사성 골 질환의 유병율이 증가하며 이로 인한 치주 질환이 악화되는 경우가 있기 때문에 이런 경우 교정치료를 해야 한다면 치주질환이 관리 뿐 아니라 어떤 치료를 먼저 해야 하는지의 치료 순서를 정하는 것이 필요하다. 적극적인 치아의 움직임은 치주 상태가 안정되고 하악의 위치가 확립된 후에야 시행될 수 있다(표 1). 빠르고 점진적인 치조골 흡수가 계속 일어나고, 전신질환과 치주 상황이 조절될 때까지 교정치료는 연기되어야 한다.

표 1. 성인 교정치료순서

1. Establish & maintain periodontal health
2. Establish man. position of centric relation
3. Define tooth move. in 3 planes of space
4. Design biomechanical force system
5. Establish anchorage unit
6. Insert active appliance
7. Monitor treatment progress
8. Finish & establish retention

안정된 하악위치

측두하악관절이나 근육의 증상이 없는 경우 하악의 위치와 교합면이 기울어진 것은 큰 문제는 아니다. 그러나 증상이 있는 경우에는 하악의 위치가 증상을 완화하는 방향으로 이동되어야 한다. 치료의 목표는 관절과 근육에 의해 결정되는 하악의 위치와 교두감합(intercuspatation)에 의한 하악의 위치가 일치하는 것이다. 일단 하악 위치가 확립되고 나면 교합상에서 교두감합이 깊게 유지되도록 하여야 한다. 교합상의

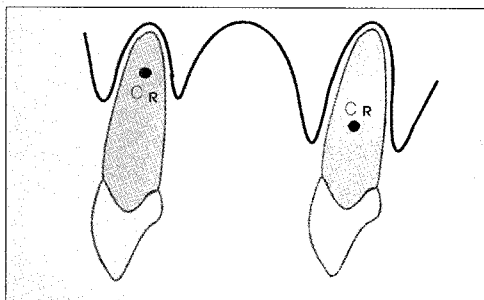


그림 5. 치조골의 흡수가 있는 경우 저항중심의 변화

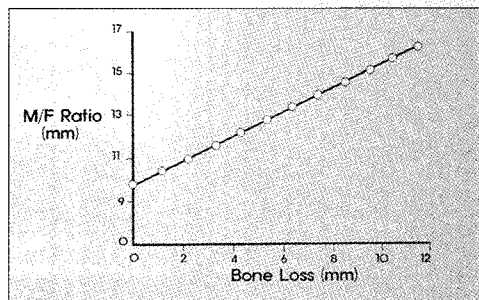


그림 6. 치골 흡수가 있는 환자의 치체이동을 위한 M/F ratio

부분들은 치아 움직임을 위하여 다듬어져야 한다.

치아움직임의 제한

원하는 치아의 움직임을 삼차원상에서 얻기 위해서는 많은 고려를 해야 한다. 수평적인 면보다는 과개교합과 같은 수직적 변이를 고치는 것이 우선이다. 대부분의 성인의 경우 구치부의 정출보다는 전치부의 압하에 의한다. 측두하악관절과 이와 연관되어 있는 근육이 안모의 수직적 길이의 증가로 인해 영향을 받을 가능성이 있다면 구치부의 정출이 일어나지 않도록 많은 신경을 써야 한다. 큰 수평피개와 전치부의 공간 등의 시상면상의 변이는 압하와 견인의 역할을 동시에 또는 견인 단독의 역할을 이용하여야 한다. 더 심한 골격적인 변이는 악교정 수술을 통한 교정이 필요하다.

생역학

치조골의 지지와 저항중심의 위치 사이에는 직접적인 관계가 있다. 치조골의 지지가 감소함에 따라서 저항중심은 치근측쪽으로 이동하게 된다(그림 5). 교정 치료 동안 힘의 강도와 힘 적용의 위치는 이에 따라 적절하게 적용되어야 한다. 이용되는 힘은 건강한 치주 조직의 지지를 받는 경우보다 적어야 하며 골 흡수를 위해 쓸 수 있는 근처의 세포집단이 적기 때문에 초기

부터 특별한 신경을 써야 한다. 저항중심(center of resistant)이 치근으로 이동된 경우 M/F비 또한 정상적인 경우에 비해 변경되어야 한다.

치근의 위치를 조절하기 위해서는 가해지는 힘과 모멘트의 조절이 필요하며 이것은 치아의 이동 방법에 따라 달라질 수 있다. M/F의 비를 정확히 유지하는 것이 중요하다.

치주적인 문제로 상악 전치부가 기울어져 있어서 이동해야 하거나 후방 견인해야 하는 경우는 가철성 장치의 스프링을 사용할 수 있다. 그러나 힘이 가해지는 부위와 저항중심(center of resistance) 사이의 거리가 클수록 tipping이 쉽게 일어난다. tipping을 가철성 장치로 정확히 조절하기는 쉽지 않다. 치조골 상실의 경우 고정성 장치로 tipping을 최소로 하고 치체이동(bodily movement)을 시키기 위해서는 치조골 상실의 양에 따라 M/F 비의 조절이 필요하다.

일반적으로 M/F비는 translation을 위해서는 골 상실 1mm당 0.6~0.7 정도로 증가한다(그림 6).

이를 보상하기 위해서 다음과 같은 세 가지 방법이 사용될 수 있다.

- (1) 모멘트를 증가시켜 M/F 비 조정
- (2) 모멘트는 유지하고 힘을 줄여 M/F 비 조정
- (3) 브라켓을 가능한 치근측으로 부착

치조골 상실이 2mm 이하인 경우 치조골 상실의 비율

에 직접적으로 맞춰서 브라켓의 위치를 변동시키는 것이 가장 좋다. 치조골 상실이 그 이상인 경우 스프링의 힘을 줄이는 것이 선호되는 보상적인 방법이다.

치주질환이 있는 성인에게 있어서 원하는 치아 움직임의 방향과 유형에 맞춰서 생역학계가 선택되어야 한다. 가철성 장치는 치아 위치를 조절할 수는 있지만 회전적인 조절은 어려운 간헐적인 힘으로 단순히 경사 이동만 조절할 수 있다. 게다가 지속적인 힘에 비하여 간헐적인 힘은 치아이동에 있어서 덜 효율적이며 교합 간섭이 있는 경우 더 문제가 생긴다. 이러한 이유로 고정성 장치가 더 선호된다.

어떤 경우는 상악은 가철성 장치를, 하악은 분절성 고정성 장치를 이용하는 경우가 있다. 가철성 장치는 고정성 장치에 비하여 더 심미적이면서도 구개면을 다 덮는 고정원으로 이용할 수 있다. 게다가 가철성 장치의 전치부 교합상은 치아 움직임 동안에 구치부의 이개를 통하여 교합외상을 방지할 수 있다.

고정원 단위의 설정

치아 이동이 시행되기 전에 존재하고 있는 교합과 잔존 치아 수를 고려하여 안정적인 고정원을 강화하고 설정하는 것이 중요하다. Leveling과 함께 시작하는 고정원은 성인 환자에게 똑같이 적용될 수 없다. Leveling은 과도하고 정출적인 힘을 발생하며 정출은 특히 바람직하지 않은데 수직적 조절을 어렵게 하고 교합장애를 일으킨다. 게다가 구외 견인은 큰 힘이 치주적으로 이환된 치아에 가해지기 때문에 성인에게는 사용하지 않는 편이 낫다. 이런 여러 가지 이유로 교정용 미니스크류는 치주적으로 이환된 환자에서 가장 좋은 고정원으로 사용할 수 있다.

치료 진행의 관찰

치태 조절과 건강한 치주 상태가 철저히 유지되어야 한다. 우선 안정성을 확인하기 위해 고정원 단위가 검

사되어야 하고, 만약 고정원 상실이 있다면 고정원을 강화하고 더 이상의 고정원 상실을 방지하는 방법이 고안되어야 한다. 소수의 치아이동만 하는 경우 잔존 치열이 기준이 되어 이동된 양상을 관찰할 수 있다.

치료 종료와 유지

치료 목표가 달성되면 보통 유지 기간이 필요하며 이미 치료 시작 전에 계획되어 있어야 한다. 성인에서 고정성 보철 장치의 제작 또는 다른 수복 술식과 같은 다른 분야와의 연계가 종종 필요하다.

교정장치를 제거한 후 대부분의 경우 일정기간 동안 보정이 필요하다. 특히 성인에서는 교정력에 반응하는 치주조직의 적응이 성장기 환자보다 늦다는 것을 명심해야 하며, 또한 치주질환이 심했던 환자일수록 많은 회귀현상(relapse)을 보인다는 것을 이해하고 필요한 치아만 이동 될 수 있도록 세심한 치료계획을 세워야 한다.

교정환자의 구강위생관리

교정치료전 치주에 대한 철저한 검사를 시행하고 기록을 남겨두어야 하며 필요한 경우 교정전에 치주치료를 시행하여야 한다. 교정치료전 염증상태에서 교정력을 가하게 되면 치주파괴가 가속화되며 높게 부착된 부착소대는 치은퇴축 및 교정치료후 재발의 요인이되기도 한다.

교정치료시 다양한 정도의 치근흡수가 동반되며 치조골의 높이가 감소되어 결국 치아의 bone support가 감소되는 경향이 있다. 교정치료동안 치아 및 치주조직의 건강을 유지, 향상시키기 위한 여러 방법이 시도되고 있으며 어떤 교정 장치를, 어떻게 사용하고, 어떤 교정치료 방법을 언제 쓸 것인지와 같은 통합 치료계획과 위생관리 프로그램이 필요하다(표 2).

가정에서의 구강위생을 잘 유지하도록 하는 것은 매

표 2. 구강위생관리 프로그램

	교정역사	치과위생사
첫 번째 방문	환자에게 양호한 구강위생의 중요성을 강조 치과위생사 혹은 구강교육 담당자를 소개	치태관리 상태 평가, 치과질원에서 치태관리의 중요성을 설명 올바른 잇솔질 방법 소개, 불소 함유 치약의 추천
두 번째 방문		치과위생사 치태관리 상태 평가, 필요한 경우 잇솔질 방법 재교육 치간 잇솔질 방법과 치실 사용법 소개 매일 0.5% 불화나트륨(sodium fluoride) 용액으로 구강 세척을 추천
세 번째 방문		치태관리 상태 평가, 필요한 경우 잇솔질 방법과 치간 세척 방법의 재교육 1.23% 국소불소젤(topical fluoride)의 도포
네 번째 방문	장치 부착	치태관리 상태 평가, 치은하 부위와 브라켓과 밴드 부위의 청결 방법 교육 특별한 목적으로 제작된 칫솔 사용을 추천, 불소 양치 용액 사용의 점검

우 중요하다. 세균성치태를 제거할 수 있는 모든 가능한 청결방법을 하도록 한다. 또다른 기본적인 방법은 정기적으로 환자와 부모를 교육하고 동기를 부여하는 것이다. 이러한 모든 노력의 최우선 목적은 치아청결이 환자에게 왜 필요한지를 알게하는 것이다. 비록 어린이들이 가능한 스스로 이를 닦도록 교육되어야 하지만 청결의 결과를 검사하고, 필요하다면 그 과정을 반복하는 것은 부모의 책임이기 때문이다.

술자는 환자에게 구강위생관리의 필요성과 그 효과적인 방법에 대하여 철저히 교육하고 환자는 그 지시

에 따라야 한다. 수동으로 칫솔질을 할 경우 구강청결을 제대로 못하는 문제가 있고 시간이 많이 소요되기도 한다. 이런 이유로 고정성 장치 환자에게 전동칫솔을 사용하는 것이 바람직 할 수 있다. 매일 시행하는 구강청결과정을 위해 대부분의 전동칫솔은 수동적인 칫솔질의 반복이며 보다 우수하지는 않다. 그러나 수동 칫솔질의 사용을 철저히 사용하지 못하는 환자나 전동칫솔을 선호하는 환자에게는 바람직하다.

치실은 인접면 우식증의 예방에 크게 도움이 되며 인접공간의 청결은 치주건강의 측면에서도 중요하다. 연구에 의하면 치은염은 협측이나 설측이 아닌 인접공간에서 시작된다. 치실의 종류 중 waxed나 unwaxes 치실 모두 치태제거에 거의 차이가 없는데 waxed floss가 가닥이 덜 흠어지고 치간유두의 손상도 덜주기 때문에 환자들이 선호한다. 매우 넓은 치실(extra-wide-tooth-cleaning floss)은 치태제거가 보다 쉽다.

필요하면 chlorhexidine같은 chemotherapeutic agent도 처방해주는 것이 좋다. 환자의 구강위생관리가 효율적으로 시행되어 염증이 억제되고 있는지 파악하기 위해서는 환자 내원시마다 probing을 해보아

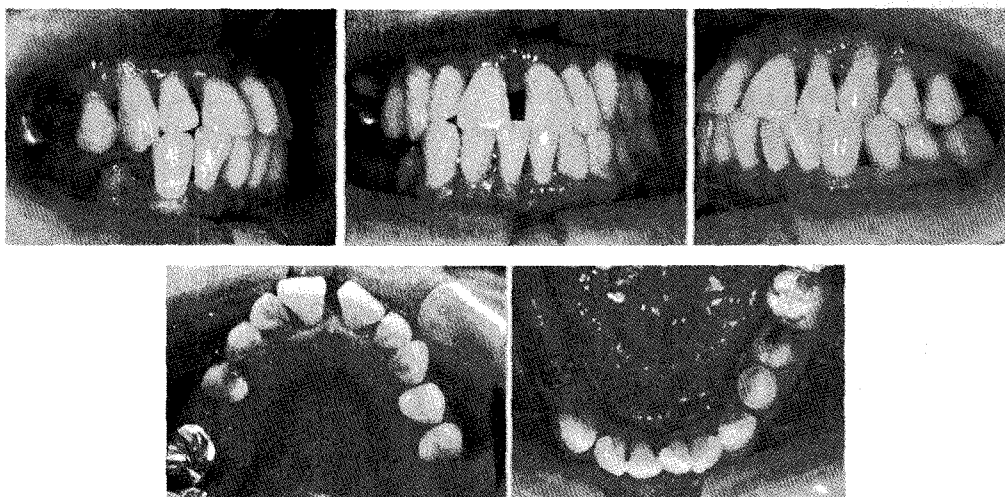


그림 7. 40세 성인 남자환자의 치료 전 구내사진

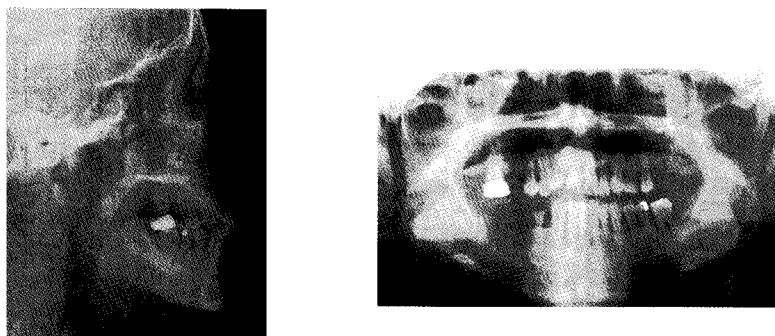


그림 8. 치료 전 방사선사진

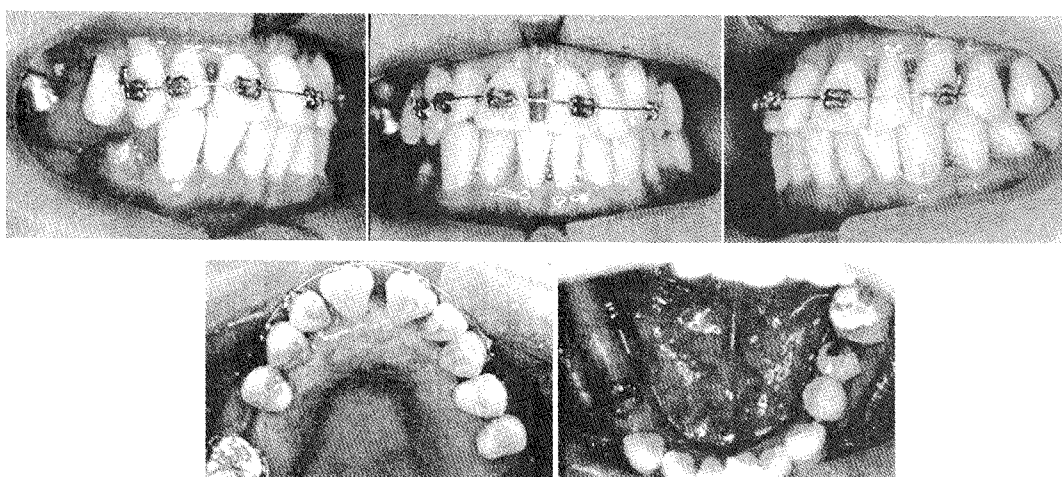


그림 9. 치료 1개월

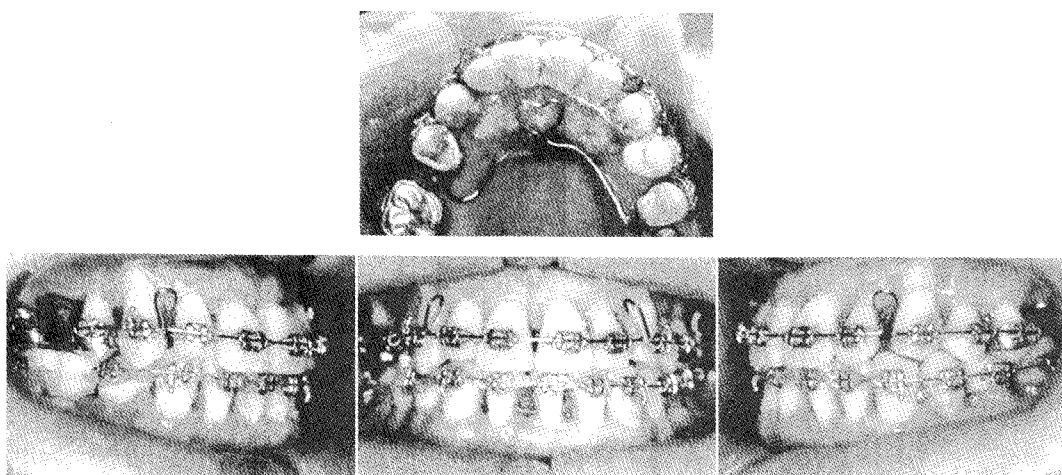


그림 10. 치료 12개월

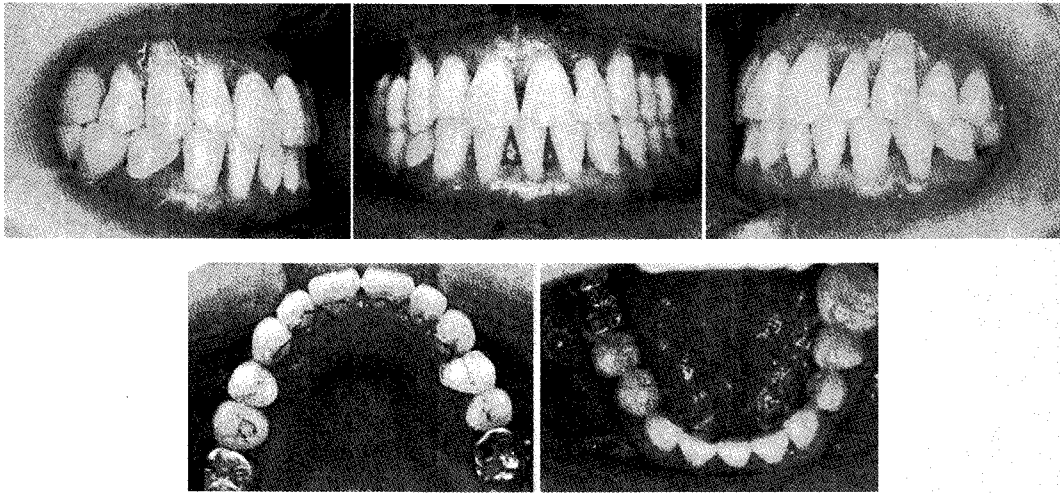


그림 11. 치료 20개월

야 한다. 이러한 probing시 marginal bleeding이 있으면 치음염이 존재한다는 것을 의미하므로 환자에게 구강위생관리를 재교육해야 한다. 대개는 환자의 구강위생관리 능력에 어느 정도 한계가 있으므로 모든 환자를 정기적으로 3개월에 한 번씩 professional cleaning 하는 것이 바람직하다.

치험 예 (그림 7~13)

본 환자는 40대 성인 남자환자로 전치부의

spacing과 동요도를 주소로 내원하였다. 구강내 상태는 구치부가 거의 없는 상태로 보철물이 있었으나 탈락한 상태였다. 방사선 사진 결과 상하악 전치부의 치조골이 치근단부위에만 있을 정도였고 하악구치부의 치아도 거의 hopeless로 판정받은 상태였다. 모든 치아가 동요도가 심한 상태였으나 기능하면 발치하지 않고 치료받기를 원하여 우선 치주치료를 시행하고 구강위생관리의 중요성을 강조하고 잘 시행되는지 확인 한 후 교정치료를하였다. 보철을 위한 교정치료를 하기 위해 전치부와 소구치부위의 공간을 정리하였고 교정치료 20개월 후 보철치료를 시행하였다. 교정치료

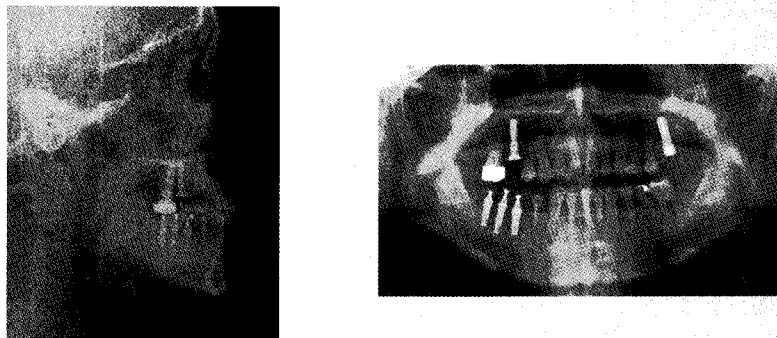


그림 12. 치료 후 방사선사진

후 11년이 지난 지금 약간의 치조골의 흡수는 있으나 기능하는데 큰 문제는 없는 상태이다.

결 론

좋은 교정치료의 결과를 얻기 위해서는 교정치료의 전, 중, 후의 치주관리가 중요하다. 좋은 구강 위생상태와 치주상태를 유지하기 위해서는 교정치료기간에 있어서 적절한 구강위생관리 프로그램이 필요하다는 것을 기억해야 한다. 또한, expansion, torque 등의 교정력에 의해서 치주조직의 원하지 않는 thinning-out이 일어난 경우는 교정치료 후에 물리적 자극 (mechanical irritation), 치주염, 외상성 교합에 의해서 치은 퇴축이 야기될 수 있으므로 진단



그림 13. 치료 11년 후 방사선 사진

과 치료계획을 세울때에는 치료술식에 대한 고려가 필요하다. 특히 치주조직의 파괴가 동반된 성인의 경우는 어떤 치료순서를 따라 치료를 할지에 대해 검토하여야 한다. 교정치료시 사용하는 장치는 단순하고 구강위생이 어렵지 않은 장치가 되도록 해야한다.

참 고 문 헌

1. Aldo Crescini, Michele Nieri, Jacopo Buti Tiziano, Baccetti, Giovan Paolo Pini Prato Orthodontic and Periodontal Outcomes of Treated Impacted Maxillary Canines. Angle Orthodontist, 2007;77:571-577
2. Andrea Amezcua Naranjo, a Martha Lucia Triviño, Adriana Jaramillo, Marisol Betancourth, and Javier Enrique Botero Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:275-81
3. Andrew D. Schmidt and Vincent G. Kokich Periodontal response to early uncovering, autonomous eruption, and orthodontic alignment of palatally impacted maxillary canines. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131:449-55
4. Daniela Gamba Garib, José Fernando Castanha Henriques, Guilherme Janson, Marcos Roberto de Freitas, and Adriano Yacubian Fernandes Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: A computed tomography evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129:749-58
5. Eulair Passanezi, Marcos Janson, Guilherme Janson, Adriana Passanezi Sant=Anna, Marcos Roberto de Freitas, and José Fernando Castanha Henriques Interdisciplinary treatment of localized juvenile periodontitis: A new perspective to an old problem. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131:268-76
6. Frederick A. Booth, Justin M. Edelman, and William R. Proffit Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133:70-6
7. Hakan Türkkahraman, Suüleyman Önal, Archwire Ligation Techniques, Microbial Colonization, and Periodontal Status in Orthodontically Treated Patients. Angle Orthod 2005;75:231-236
8. Karen Ferreira Gazel Yared, Elton Gonçalves Zenobio, and Wellington Pacheco Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. Am J Orthod Dentofacial

참 고 문 헌

- Orthop 2006;130-6
9. Naresh C. Sharma, Deborah M. Lyle, Jimmy G. Qaqish, Jack Galustians, and Reinhard Schuller Effect of a dental water jet with orthodontic tip on plaque and bleeding in adolescent patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:565-71
 10. Papa Ibrahima Ngoma; Falou Diagneb; Henri Michel Benoistc; Fana Thiamd Intraarch and Interarch Relationships of the Anterior Teeth and Periodontal Conditions. *Angle Orthod* 2006;76:236-242.
 11. Ricardo Alves de Souza, Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani, Darcy Flávio Nouer, Cleverson Oliveira da Silva, Marlise Inêz Klein, Enilson Antonio Sallum, and Reginaldo Bruno Gonçalves Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: Ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:506-12
 12. Sachiko Maeda, Yoshinobu Maeda, Yoshihiro Ono, Kimio Nakamura, and Takeshi Sasakia Interdisciplinary treatment of a patient with severe pathologic tooth migration caused by localized aggressive periodontitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127:374-84
 13. Sappho Tzannetou, Stella Efstratiadis, Olivier Nicolay, John Grbic, and Ira Lamster Comparison of levels of inflammatory mediators IL-1_α and IL-1_β in gingival crevicular fluid from molars, premolars, and incisors during rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:699-707
 14. Tomohiro Fukunaga; Shingo Kuroda; Hiroshi Kurosaka; Teruko Takano-Yamamoto Skeletal AnchorageforOrthodonticCorrectionofMaxillaryProtrusionwithAdultPeriodontitis. *Angle Orthod* 2006;76: 148-155
 15. Vinod Krishnan and Ze'ev Davidovitch Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:469e.1-460e.32
 16. Xingmei Feng; Tomoko Oba; Yasuo Oba; Keiji Moriyama An Interdisciplinary Approach for Improved Functional and Esthetic Results in a Periodontally Compromised Adult Patient. *Angle Orthod* 2005;75:1061-1070
 17. 황충주 치주교정길잡이 : 임상과 술식 2000 나래 출판사
 18. 황충주 백형선 교정환자를 위한 구강위생관리 1999 신흥인터내셔널