

# 상악 무치악에서의 임플란트 보철치료

## Implant Restoration of the Edentulous Upper Jaw

중앙대학교 외래교수, 이재신 치과의원  
이재신, D.D.S., Ph.D.

### 서론

상악에서의 임플란트 치료는 하악에 비하여 많은 불리한 요소를 가지고 있으며 심미적인 면에서 세심한 주의를 요한다고 하겠다.

상악의 치조골은 치아의 상실후 급격히 흡수되는 경향이 있으며, 이로 인하여 전방부에서는 협설쪽으로 극심한 얇은 치조골의 양상과 구치부에서는 급격한 상악동의 하방 이동으로 인하여 식립 수술 자체가 매우 난이한 경우를 종종 접하게 된다. 또한 처음 치료계획에서 결정된 식립위치나 방향 등의 수정이 필요하게 될 때가 많다. 그러므로 보철물의 설계 역시 충분한 고려가 필요하여, 골조직의 흡수 상태에 따라서 고정성, 또는 가철성의 선택과 attachment 등 다른 component들의 필요성, 이에 따른 최종 보철물의 입술과 안모의 형태와의 조화 등을 충분히 고려하여야 하겠다.

결국 상악 골조직의 흡수 정도, 환자의 개인적 특성, 심미적 문제점 등에 따른 보철물의 설계의 고려 사항 등을 논의하고자 한다.

### 환자 선택

모든 임플란트 치료에서 매우 중요한 요인이 되겠으나 특히 상악 무치악 환자의 경우에는 치조골의 흡수 상태에 따라서 많은 변수가 있으며, 심미적인 면에 대한 지나친 기대, 고정성 보철물체의 집착 등 진료 외적인 부분에 대한 환자와의 충분한

의견 교환 및 이해가 필요하다. 언제나 슬자는 시술 하기 전에 구강내 검사, 방사선 검사, 진단, 치료계획을 통한 여러 요소들을 평가하는데, 그중 가장 중요한 요소는 치조골의 상태이다.

충분한 양, 좋은 골질의 치조골이 없을 때에는 원하는 임플란트 보철물을 얻을 수 없는 것은 당연하다. 그러나 환자들의 기대는 때로는 상상을 초월하는 경우를 종종 접하게 되는데, 임플란트를 식립하기 이전에 예상되는 최종 보철물의 형태에 대하여 환자에게 충분히 이해시키는 일이 무엇보다도 중요하다 하겠다.

### Bone quality and quantity

성공적인 osseointegration을 위해서는 임플란트 식립시에 초기 고정(initial stabilization)이 중요한 요소 중의 하나인데, 치밀골(Cortical bone)과 단단한 골소주 형태(dense trabecular pattern)의 골에서 임플란트의 고정성이 훨씬 용이하다. 그러나 상악골은 cortical bone이 얇으며, trabecular pattern도 단단치 못하기 때문에 초기 고정에 불리할 뿐 아니라 치유되어 보철물을 연결하는데도 상당히 많은 시간을 더 필요로 하게 된다. 결과적으로 임플란트의 실패율도 하악에 비하여 상당히 높다.

Bone quantity에 관하여는 상악골의 흡수가 하악에 비하여 급격히 일어나며, 협측에서 더욱 심하

게 일어나기 때문에 치조골이 매우 얇아진 경우가 흔하며, 구강내 검사와 2차원적인 방사선 파노라마 사진으로는 골의 두께를 평가하기가 매우 어렵다.

그러므로 3차원적인 C.T.scan을 통하여 보다 정확한 치조골의 두께와 형태를 판단하여 치료계획에 임하는 것이 좋겠다.

대부분의 상악 완전 무치악 환자들에서 장기간 치아가 상실된 채로 방치되었거나 또는 오랫동안 틀이를 사용하고 있는 경우가 대부분이기 때문에 매우 심한 골흡수를 보여 주고 있다. 구치부의 경우, 대개 상악동이 심하게 하방 이동되어 구치부에는 임프란트를 심을 수 없는 경우가 대부분이나 필요에 따라서 sinus graft와 함께 식립이 가능하다. 소구치 부위에서 전치부 쪽으로 갈수록 치조골은 현저히 얇아져서 ridge expansion osteotome technique, crest-splitting technique, barrier membrane을 이용한 bone graft등 고난도의 다양한 기술 방법이 필요하거나, ridge가 너무 얇아서 다른 기술을 적용하기에 무리인 경우 ridge를 삭제하여 임프란트를 심을 수 있는 넓이의 치조정이 확보되도록 alveolar height를 낮추는 방법을 이용할 수도 있다.

### 골 흡수 양상에 따른 고려

상악골은 흡수가 진행됨에 따라 잔존 치조골이 상방으로 또 내측으로(superiorly and medially)이동하게 되므로, 흡수의 정도에 따라서 임프란트를 심기에 알맞는 적당량의 골은 원래의 자연치의 위치보다 구개측에 남게된다. 그러므로 회복하여야 할 이상적인 치아의 위치보다 구개측에 임프란트를 심게 된다.

상악 임프란트를 구개측에 위치시킴으로 나타나는 임프란트 보철물은 심미적(esthetic), 생리적(physiologic), 위생적(hygienic)으로 불량한 결과를 야기 할 수 있다.

심미적인 면으로 볼때, 가장 중요한 것은 보철물이 입술과 볼을 적절히 유지할 수가 없으므로 facial profile이 불량해 지며, 보철물의 두께 때문에 혀의 운동을 방해하므로 발음의 장애를 야기할 수 있다. 또한 임프란트가 구개측에 위치되어 있기 때문에 심

미와 발음의 문제를 해결하기 위하여 고정성 보철물을 전방으로 보다 두껍게 제작하다 보면 hygiene의 문제가 야기되고, 반대로 hygiene을 고려하다 보면 발음이 새는 문제점을 낳게 된다.

상하악의 교합관계에 있어서 임프란트의 식립이 과도하게 구개측으로 심어질 수 밖에 없는 경우에 전후방 또는 협설방향으로 반대교합의 형태를 나타내게 된다.

대합치가 무치악인 경우는 어느정도 조정이 가능하지만, 이때 조정을 하더라도 심미적인 면과 발음에 영향을 주게되며, 혀의 운동을 제한하기 때문에 저작과 편안감(chewing efficiency and comfort)에 불리한 영향을 주게 된다.

대합치가 자연치인 경우에는 교합관계를 조절할 여유가 더욱 없기 때문에 고정성 보철물로 회복하게 되면 심미적으로나, 발음상으로도, 구강위생상 더욱 불리한 형태의 보철물이 될 수 밖에 없으므로 가능하면 가철성 보철물이 추천된다고 하겠다.

원래 상하악골 간의 부조화가 있는 환자에서 무치악 상태가 되면 악간 교합관계는 더욱 악화될 수 밖에 없는데 특히 하악 전돌증이 있는 환자에서 상악이 무치악이 되었을때 증세는 더욱 심해지므로 이런 경우는 orthognatic surgery를 병행하여야 상하악의 관계를 개선시킬 수 있다. 반대로 retrognatic jaw에서는 상악이 무치악이 되므로서 상악골의 흡수로 인한 후퇴로 본래의 class II 관계보다 양호한 악간관계를 이룰 수 있으나 환자 본래의 치열에 의해 형성되어 있던 lip support보다 후퇴되어 있기 때문에 발음의 습관의 변화로 인하여 부자연스러움과 함께 발음시 하악이 전방위치로 이동되는 듯한 모습을 보일수 있다. 그러므로 이러한 경우에 특히 치료계획에서 충분한 평가가 필요하다고 하겠다.

### 식립 수술시의 고려사항

이미 앞에서 언급되었듯이 상악 무치악에서 나타나는 모든 문제는 급격한 superior palatal and medial방향으로의 흡수로 인하여 야기된다고 할 수 있다.

이러한 양상의 골 흡수가 오래 방치 될때 임프란

트를 심을 수 없을 정도로 매우 얇아진 잔존 치조골이 남게 되므로 상당히 어렵고 복잡한 식립방법들이 필요하다.

**a. ridge expansion osteotome technique**

**b. split-crest technique**

**c. ridge augmentation with bone graft**

**d. reduction of alveolar height**

**e. sinus graft.**

**a. ridge expansion osteotome technique**

보통 4mm의 임플란트를 심기 위해 적어도 협설로 1mm 정도의 단단한 cortical bone이 있어야 하므로 최소 6mm의 치조골의 두께가 필요한데 3~4mm 정도의 얇은 치조골이 있는 경우에서 자주 이용되는 방법으로 하악과 같이 골질이 단단하고 두꺼운 cortical bone으로 둘러싸인 곳에서는 확장이 잘 안되기 때문에 하악에서는 실제로 이용할 수가 없고 상악에서는 loose한 trabecular pattern을 갖고 있기 때문에 osteotome으로 쉽게 넓힐 수 있다. 기본 원리는 1.8mm의 가는 osteotome에서부터 3.5mm의 full size까지 손으로 넓혀 주므로서 loose한 trabecular bone을 옆으로 밀어 주면서 치밀한 상태로 compaction시키는 원리를 이용하는 것이다. 상악의 어느 정도 얇은 치조골에서 폭넓게 이용되고 있다.

**b. split-crest technique**

대체로 expansion osteotome technique을 이용하기 어려운 더얇은 치조골에서 이용되는데 충분한 치조골의 높이가 유지되어야 하며, 협설로 단단 cortical bone plate가 있어서 임플란트를 감싸줄 수 있어야 한다.

시술 방법은 우선 crestal cortical bone을 cutting한 후 충분한 깊이로 channel을 만든 후 chisel로 벌리고 임플란트를 심을 위치에 2mm twist drill로 심을 깊이 만큼 drilling한 후 osteotome으로 넓히고 임플란트를 심고 주변에 빈공간은 autogenous bone이나 DFDB(demineralized freeze-dried bone), 또는 Bio-oss 등 다른 bone

substitutes로 채워준 후 barrier membrane을 덮고 tension free하게 봉합한다.

**c. ridge augmentation with bone graft**

부분적으로 장기간 치아가 상실된 채로 방치되었거나 bridge의 pontic으로 오래된 증례에서 구강내 검사는 치조골의 흡수상태를 거의 알수 없는 경우가 흔하다.

실제 수술시에 연조직을 박리한 후 협측으로 심하게 치조골의 함몰되어 있는 것을 종종 볼 수 있다. 대개 전치부에서 자주 발견되며 방사선 사진상으로는 주변부보다 radiolucency가 심한 음영으로 나타나므로 미루어 짐작할 수 있다. 가장 좋은 방법은 C.T. scan으로 확인하여 수술 전에 확인하는 것이 가장 좋으나, 보통 상악 전치부의 임플란트 시술 시에는 이러한 협측 골의 함몰로 인한 골 이식술의 가능성을 염두에 두고 미리 준비하는 것이 필요하다.

골흡수의 정도에 따라 골 이식을 시행한 후 2차로 임플란트 식립 수술을 행하거나 동시에 임플란트의 식립과 함께 골 이식을 시행하게 된다. 대개 이런 증례들에서는 implant dehiscence가 나타나는데 이 함몰된 부위는 골 이식후 membrane을 덮고 봉합해 준다. 그러나 범위가 그리 크지 않은 경우 membrane을 덮지 않고 건강하고 깨끗한 골막으로 덮어 주어도 무방하다.

**d. reduction of alveolar height**

치조정에서 부터 심하게 흡수되어 삼각형 형태의 기저부의 골을 이용하여 심을 수 밖에 없는 경우 얇은 치조골은 제거한후 8~10mm 정도의 짧은 임플란트를 식립하여 유지를 얻도록 하는데 기저부의 cortical bone에 임플란트의 끝이 관통하도록 하는 bicortical anchorage가 필수적이다.

**e. sinus graft.**

대체로 상악 완전 무치악 환자들은 양쪽 상악동의 앞쪽에 임플란트를 심어서 구치부 쪽으로 cantilever 형태의 고정성 보철물이나 overdenture 형태의 가철성 보철물을 주로 하게 된다. 그러므로 sinus graft는 구치부 부분 무치악인 경우에 주로 시술되고 완전



그림 1. 모델 상에서 diagnostic wax-up을 통하여 치아의 형태, 크기, 상하악 관계 등을 고려하여 surgical template를 만들게 된다. 그러나 실제적으로 임플란트의 심는 위치는 골 흡수가 심하기 때문에(그림 2에서 보듯이) 모델상에서 보다 훨씬 palatal쪽으로 심게된다.

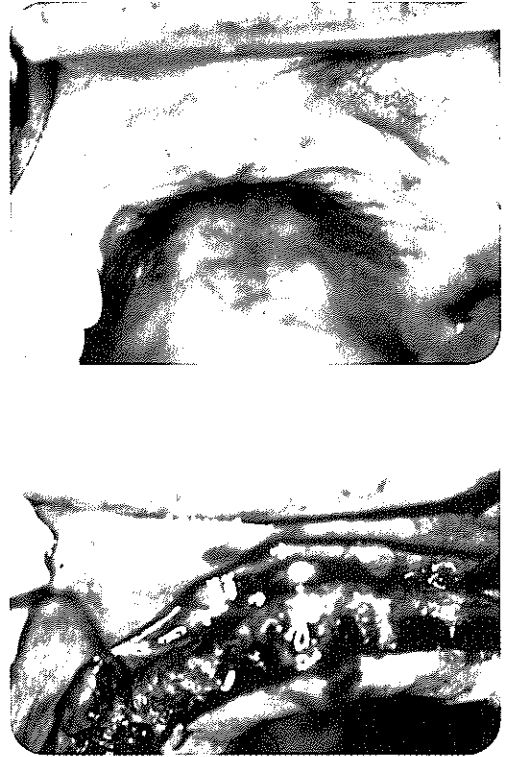


그림 2. 구강내 사진으로 전방부에 연조직이 매우 함몰되어 있는 모습과 아래 사진에서 보듯이 치조골이 얇아진 사진을 볼 수 있다.

무치악의 경우는 매우 드물게 시행된다.

주로 전치부에 골이 너무 심하게 흡수되어 구치부를 이용하여야 하는 경우에 선택적으로 sinus graft와 병행하여 시술될 수 있다.

### 보철물의 선택과 design

이상 앞에서 논의된 바와 같이 상악골에서의 흡수가 현저히 빨리 일어나고, superior, medial and palatal방향으로 흡수되므로 인하여 상 하악 간의 관계에서의 부조화를 야기하기 때문에 어떤 형태의 보철물을 선택하고 design하여야 할 것 인가에 면밀한 주의가 요구된다고 할 수 있다.

#### 1. 고정성 보철물

골 흡수의 양이 최소이며 임플란트를 심을 충분한

골양과 높이를 가지고 있는 환자들에서는 고정성 보철물로의 제작이 우선된다. 대부분의 임플란트 치료를 받는 환자들은 본인의 골 조직의 상황에 대한 고려없이 고정성 보철물을 주장하는 경우가 대부분이기 때문에 양호한 잔존 치조골이 존재하는 조건이라면 당연히 고정성 보철물로 회복하여 주는 것이 좋다.

상악 무치악 환자에게 고정성 보철물의 design 개념을 잘 적용시킬 수 있다면, 심미성(esthetics), 발음(phonetics), 구강위생(hygiene)을 적절히 부여해 줄 수가 있다.

이러한 이상적인 고정성 보철물을 design하기 위해서는 치아가 위치할 부위의 점막 위로 abutment가 나오도록 임플란트의 전 후방, 측방으로의 위치 설정(positioning)과 함께 적절한 식립 방향이 이루어

져야 한다.

이상적인 임플란트의 위치와 방향을 위하여 종합적인 치료계획과 평가를 통하여 surgical template의 제작이 필수적이다. 이렇게 하기 위하여 diagnostic wax-up을 통하여 최종 보철물의 치아의 위치를 결정하고, 환자에게 적절한 심미성과 발음, 구강위생의 확보를 확인하는 치아의 배열이 꼭 필요하다. 이렇게 결정된 치아의 위치에 심어질 하부 골 조직의 양, 높이를 고려하고, occlusal/incisal plane과 치은정(gingival crest) 사이의 공간을 평가하여 적절한 길이의 치아를 배열할 수 있는가를 확인하여야 한다.(그림-1)

수술시에 이미 제작된 surgical template를 이용하여 이상적인 임플란트의 위치와 방향으로 식립하게 되지만, 실제 flap을 박리하고난 후 하부 골조직의 모양은 매우 다양하기 때문에 심을 위치에 이상적으로 임플란트를 식립할 수 없다면 무리하여 심기 보다는 다른 위치에 심을 수 있도록 미리 surgical template에 예정된 임플란트의 숫자 보다 많은 수의 구멍을 뚫어서 수술시에 위치를 변경시키는 것이 유리하다.

임플란트의 식립시에 연조직의 두께도 고려하여 emergency profile과 심미성을 개선할 수 있도록 조금더 깊이 심도록 하는 것이 좋다.

때로는 임플란트가 너무 구개측으로 심어졌거나, embrasure space로 심어진 경우는 abutment없이 직접 상부 보철물과 임플란트를 직접 연결시키는 것이 유리하다.

결국 상악 무치악 환자에서 심미적, 발음적, 기능적, 위생적으로 이상적인 고정성 임플란트 보철물을 제작하기란 그리 간단한 작업이 아니므로 세심한 주의와 철저한 치료계획이 요구된다.

중등도의 골 흡수(moderate resorption)를 보이는 환자들에서 자주 고정성 보철물을 원하는 경우가 많은데, 대개 이상적인 임플란트의 위치 설정(positioning)과 방향을 확보할 수가 없으므로 심미적, 발음상, 기능적인 보철물이 불가능해지며, vertical dimension이 크기 때문에 치아의 길이가 비정상적으로 길어지게 되므로 가철성 보철물로 유도하는 것이 환자에게나 술자에게 모두 유리하다고 하겠다.(그림-2 3, 4, 5)

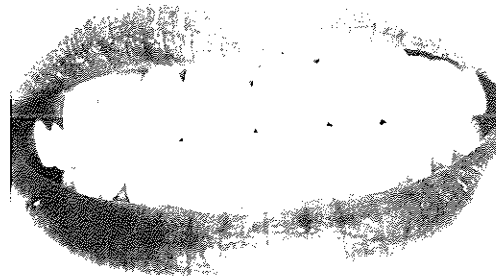
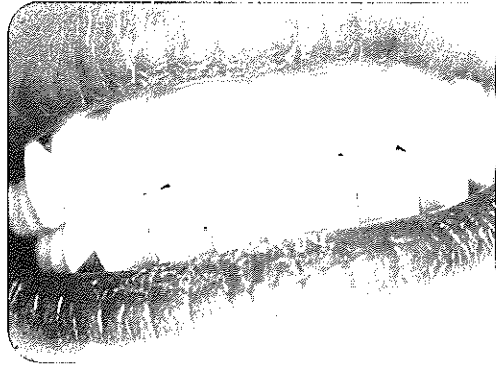


그림 3 위의 사진은 가철성 임시의치가 장착된 입술 모습이며, 아래는 영구 고정성 보철물이 장착된 모습으로 치아가 전방 경사되어 임시의치를 낀 위의 사진이 아래의 최종 보철물을 낀 모습보다 자연스런 lip support를 보여주고 있다. 결국 골 흡수로 인하여 자연스런 입술의 contour를 위해서는 가철성 보철물이 좋은 경우이나 젊은 여자의 증례로 고정성으로 회복된 예이다.

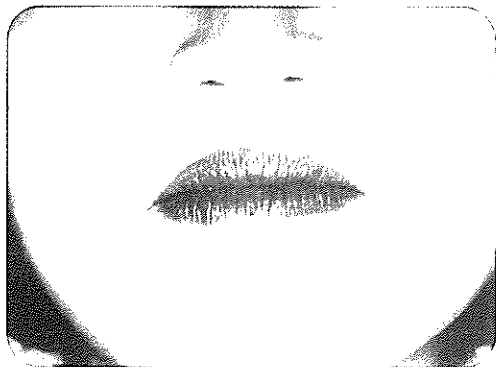


그림 4 안모의 중간 부분이 약간 함몰된 듯한 얼굴을 보인다. 중등도의 골 흡수를 갖고 있는 증례에서 고정성으로 회복된 경우로 가철성으로 회복되었다면 보다 좋은 안모의 형태를 얻을 수 있었을 것으로 생각된다.

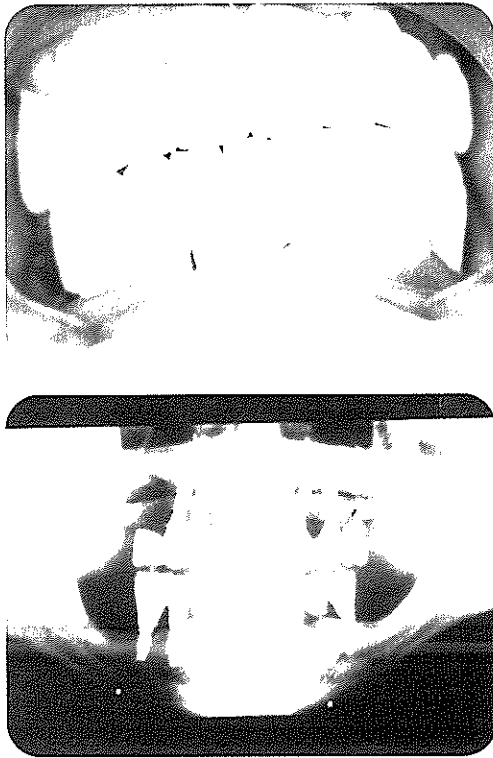


그림 5. 상악 무치악 환자에서 고정성 보철물로 회복된 증례로 치아의 크기, 위치, 형태 등이 자연스럽지 못한 모습이며, 특히 interocclusal clearance가 커져 있기 때문에 치아가 길어진 것을 볼 수 있다.

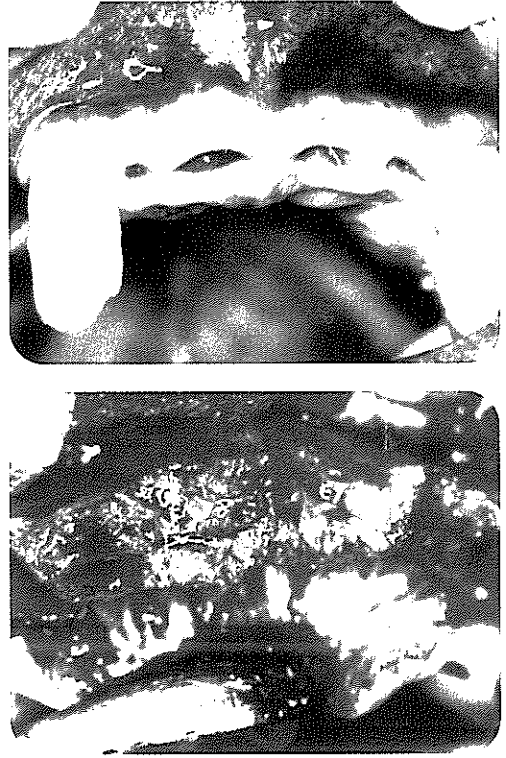


그림 6. 비교적 양호한 치조골의 양상을 보이는 증례이나 구치부의 심한 흡수와 경제적 문제로 인하여 고정성 보철물로 회복이 가능하였으나 가철성 임플란트 보철물로 회복된 예이다.

## 2. removable implant prosthesis

상악 무치악 환자들은 대부분이 오랜기간 틀이를 끼고 있었거나, 다른 이유로 이미 상당히 골 흡수가 진행된 경우가 많다. 그리하여 임플란트를 심을 충분한 골이 부족하여 심미적, 발음상, 기능적으로 이상적인 식립 위치의 설정(positioning)이 어려운 경우가 많고, 대체로 vertical dimension이 높아져 있으므로 고정성 보철물로는 심미적으로 양호한 적당한 크기의 치아를 만들어 줄 수가 없게된다. 이렇게 현저한 골 흡수로 인하여 어려운 골 이식 수술이 필요하게 되고 구조적으로 상악골이 치밀하지 못한 해면골로 형성되어 있어 임플란트의 길이도 적어도 10mm 이상 또는 13mm 정도는 되어야 하고 임플란트의 보철물은 불가능한 경우가 많다고 하겠다.

실제적으로 환자의 심미적 요구, 치료비용, 전신질환, 예상되는 외과적, 보철적 기술상의 어려움 등으로

인하여 광범위한 골 이식 수술이 불가능하다면 가철성 임플란트 보철물이 선택될 수 밖에 없고, 또한 임플란트를 통하여 얻어지는 유지력이 부족한 상황에서 (약한 상악 골과 제한된 길이의 임플란트 수) 부가적으로 점막을 통한 유지력의 보강을 얻을 수 있다면 가철성 보철물로의 design은 필요하다고 하겠다. 가철성 임플란트 보철물의 design은 심미성(자연스러운 facial profile의 유지와 적당한 치아의 크기와 형태), 발음의 문제, 청결의 유지(hygienic maintenance)들의 문제점이 있을때, 임플란트의 수가 불충분할 경우에 고정성 보철물을 대체하여 고려될 수 있는 것으로 다음과 같은 몇가지 design의 요건들이 충족되어야 한다.

1. 고정성 보철물에서와 같이 임플란트의 rigid splint
2. palatal coverage를 없앨 것

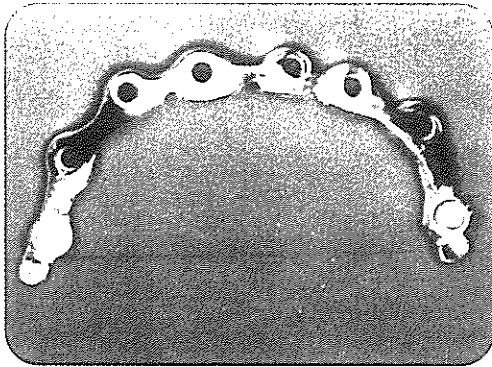
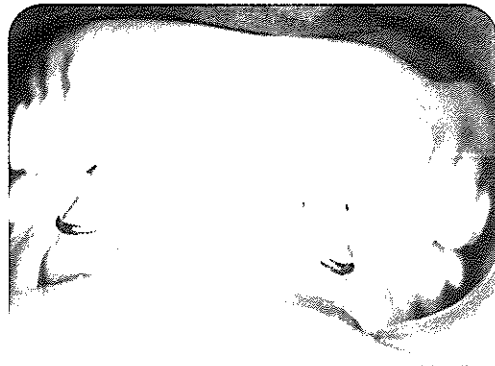
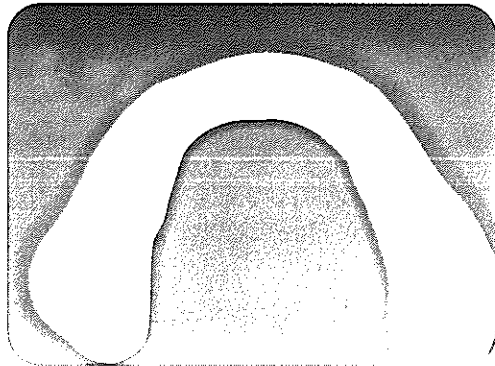


그림 7. overdenture의 bar와 ERA attachment를 이용하여 제작된 모습



그림 8. 구강내 장착된 overdenture를 보여주고 있다.



3. 심미적으로 자연스런 lip support를 부여
4. 발음의 문제가 없어야 할 것
5. 적절한 위생청결의 유지
6. 오랫동안 적절한 유지력을 가질 것
7. attachment system의 maintenance의 용이함

대부분 bar type의 design으로 제작하게 되는데 bar는 치아 배열 상태에 준하여 약간 curved 형태로서 최후방 임플란트에서 연장선은 12mm를 넘지 않도록 하고, bar의 넓이는 3mm정도, 높이는 4mm정도 이면 충분하다. implant overdenture의 path of insertion에 방해가 되지 않도록 bar의 labial undercut이 없어야 한다. attachment의 위치는 1) 가능한 한 symmetric해야 하며, 2) 협설 방향과 수직 방향에서 충분한 공간이 있는 곳에 위치시키고 3) 견치와 소구치 부위의 환자의 손가락이 쉽게 접근 가능한 곳, 4) retention axis와 rotation axis는 가능한 한 평행이 되도록 하는 것이 좋다.

경우에 따라서 골 흡수가 비교적 적은 환자에서 충분한 수와 길이의 임플란트를 심을 수 있으나 가철성 임플란트 보철물이 필요할 때도 있는데, 이러한 환자들은 큰 상악동과 비강으로 인하여 제한되는 경우, 상하악골 간의 부조화로 기능적, 심미적 문제가 있는 경우, 경제적 문제, 특별한 심미적인 관심도의 차이 등으로 인하여 가철성 보철물이 요구될 수도 있다.(그림-6, 7, 8, 9)

### 결론

상악 무치악 환자에 있어서 임플란트의 식립과 임플란트 보철물의 design은 매우 복잡하고 어려운 작업이라고 할 수 있다.

해부학적인 구조 때문에 임플란트를 심을 골이 충분치 못한 경우도 있을 수 있고 근원적으로 골질이 해면골로 형성된 불리한 면도 있을 수 있으나, 무엇보다도 중요한 것은 치아가 상실된 후 골 흡수 양상

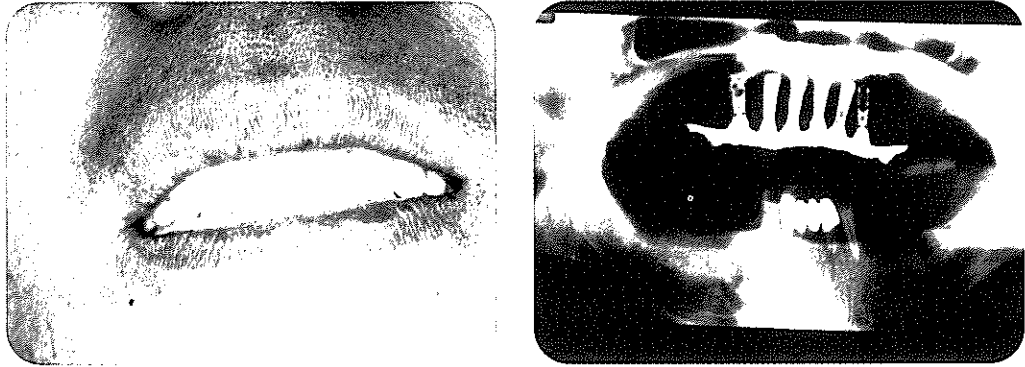


그림 9. 가질성으로 제작되었으나 입술의 contour는 비교적 양호한 모습을 볼 수 있다. 시술 후 방사선 사진으로 양쪽 상악동의 전방에 6개의 임플란트로 bar를 고정하고 있다.

(resorptive pattern)으로 인하여 임플란트의 식립 위치와 방향, 수를 제한하기 때문에 이에 따라서 보철물의 design에도 영향을 주게된다.

결과적으로 술자는 상악골의 흡수상을 충분히 이해하고 이에 따른 술전 치료계획과 평가를 통하여 심미

적 문제, 발음, 기능, 위생청결의 유지 이 네가지 요소들을 잘 고려하여 어떠한 형태의 임플란트 보철물이 개개의 환자에게 적합할 것인가를 환자와의 충분한 토의와 이해를 통하여 최선의 결과를 얻도록 하여야 할 것이다.

### 참고 문헌

1. Skalak R: Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. J Prosthet Dent 1983; 5:843-848.
2. Lekholm U, Zarb GA: Patient selection and preparation in Branemark P-1, Zarb GA, Albrektsson T(eds): Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago, Quintessence Publ Co, 1985, pp 199-209.
3. Laney WR: Selecting edentulous patients for tissue-integrated prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 1986;1:129-138.
4. Taylor TD: Fixed implant rehabilitation for the edentulous maxilla. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6:329-337.
5. Engqvist B, Bergendal T, Kallus T, Linden U: A retrospective multi center evaluation of osseointegrated implants supporting overdentures. Int J Oral Maxillofac Implants 1988;3:129-134.
6. Simon M, Baldoni M, Zaffe D: Jaw bone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. Int J Periodont Rest Dent 1992;12:6; 463-473.
7. Duncan JM, Westwood RM: ridge widening for the thin maxilla: A clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:224-227.
8. Lothigius E, Smedberg J-I, De Buck V, Nilner K: A new design for a hybrid prosthesis supported by osseointegrated implants 1991;6:80-86.
9. Lothigius E, Smedberg J-I, De Buck V, Nilner K: A new design for a hybrid prosthesis supported by osseointegrated implants: Part 2. preliminary clinical aspects. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6:154-159.