

Submerged implant 보철시의 임상적 경험

경희대학교 치과대학 보철학 교실

부교수 우 이 형

수천년전 부터 인류는 상실된 치아를 영구적이고, 매력적인 그리고 자연치와 유사한 물질로 대체하려는 노력을 하였다. 이집트의 미이라나 중남미의 고대 유적 중에서 임플란트(?)가 사용된 것을 볼 수 있다.

최근에 접어들어서 축적된 임상 지식에 의하여 치과 임플란트가 장기간의 안정된 치료 술식으로 등장되었고 현재 사용되고 있는 여러 치과 임플란트가 환자들로 하여금 기능적, 심미적, 그리고 정신적으로 만족스런 삶의 질을 추구하는데 이바지하고 있다.

임플란트는 일반적으로 의치로서 기능을 회복하기 어려운 경우나 상실 치아가 많아서 고정성으로 처리하기 어려운 경우에 몇개의 임플란트를 식립하여서 고정성 보철물로서 사용할 수 있는 경우 등에 주로 사용되었다.

즉 가철성 보철물의 단점을 극복하여 보다 기능적으로 개선된 보철물을 원하는 경우에 사용되기 시작하였으나, 최근에는 인접 자연치의 삭제를 원하지 않거나 삭제시의 소음에 거부감을 느끼는 경우에도 사용되고 있다. 특히 이런 경우에는 인접자연치와의 조화가 중요하기 때문에 심미적인 면을 관심있게 생각하여야 한다.

본인은 임플란트의 역사를 1990년을 중심으로 그전 시기와 현재를 나누어 생각해 볼때 90년대 전의 임플란트에서 우리가 추구하던 가장 큰 goal은 임플란트와 악골과의 보다 긴밀한 접촉

즉 osseointegration을 어떻게 하면 성공적으로 이루는 가에 대한 연구와 관심의 집중시기라고 생각하며 90년대 들어와서 이제 osseointegration의 문제가 물론 중요하지만 발달된 술식 및 여러 연구 업적과 정밀한 임플란트의 제작에 따라서 이보다는 심미적인 것이 더욱 추구되는 시기라고 생각된다.

즉, 오늘날 계속적인 골유착 치과 임플란트의 높은 성공율은 보다 많은 수의 환자들에게 가철성 보철보다는 고정성의 여러 잇점을 즐길 수 있게 하였다.

국소 무치악 환자에서 임플란트 수복의 주 적응증은 사용할 구치부 지대치가 없는 유리단의 경우와 무치악 간격이 큰 경우이다. 이런 두 경우에, 통상적인 종래의 치과 치료 계획은 가철성 보철 치료이다. 그러나 임플란트 지대치의 출현과 함께, 환자들은 고정성의 잇점을 누리게 되었다. 또한, 무치악 간격이 짧은 경우에도, 한개의 임플란트를 이용하는 것이 점차 증가하는 경향이 있다.

그러나 초기의 관심은 기능 즉 저작력의 회복과 유지력의 증가에 있었지만 현재는 이런 문제점이 어느 정도 극복됨에 따라서 점차 저작기능과 함께 보다 자연치와 유사한 즉 심미성에 대한 관심이 증가하고 있는 상태라고 말할 수 있다.

다시 말하자면, 과거에는 심미적인 관점을 둔 시술보다는 골조직이 좋은 부위에 임플란트를 심다보니 심미성과는 거리가 있는 보철물이 되

는 경우가 많았다.

앞에서 언급한대로 이제는 임플란트 기술도 중요하지만 기능과 함께 심미성을 만족시키는 보철물이 요구되는 시기인 것이다. 컴퓨터를 예로 비교하면 과거에는 어느 회사 제품의 컴퓨터 즉 hardware를 사용하느냐가 관심사 이었지만 지금은 모든 회사들이 우수한 hardware를 생산하기 때문에 이제는 어떤 software 즉 프로그램을 사용하여 얼마나 유용하게 컴퓨터를 사용하는 지가 중요하다.

즉 임플란트 기술은 hardware에 해당되고 보철물 즉 상부구조는 software에 해당되는 것이다. 이제는 software의 적절한 사용이 어느 hardware를 선택하느냐 보다 더욱 중요하고 환자에게 심미적, 기능적으로 만족스런 보철물을 제공할 수 있다.

수복시 고려사항(Restorative considerations)

임플란트의 식립(Implant placement).

임플란트의 식립은 수복물의 설계에 있어서 매우 중요하다. 고로 임플란트 식립의 치료 계획은 보철 치료를 위한 문 의에서 부터 시작된다. 임플란트 식립 위치는 보철물의 형태, 심미성, 그리고 장기적인 생체기능적인 면을 결정하게 한다. 손상을 방지하기 위하여, 인접 자연치로 부터 최소한 1.0mm 떨어지는 것이 필수적이다; 그러나 보철의 사로 하여금 적절한 형태의 보철물 제작을 하기 쉽게 하기 위하여 자연치 가까이 위치시키는 것도 중요하다. 구강위생시에 적절하게 하기 위하여, 최소한 임플란트간의 간격은 최소한 3.0mm 떨어지도록 하여야 한다. 또한, 임플란트가 치간공극을 잠식하지 않도록 하고 너무 경사지게 식립하여서 고정 나사가 최종 보철물의 협축을 통하여 삽입되지 않도록 하는 것이 필요하다.

해로운 측방력을 극소화하기 위하여, 나사의

삽입 구멍은 수복물의 중심와에 위치되도록 해야 한다. 이것은 3차원적인 공간 개념에서 볼때 정확하게 임플란트를 위치시켜야 하는 것을 의미한다. 수복물의 적절한 emergence profile을 위하여 임플란트의 상하적 위치 관계가 중요하다. 이상적으로, 임플란트의 상부는 계획된 수복물의 emergence profile의 2.0에서 3.0mm 직하방에 있도록 하여야 한다. 특히 수복물이 전치부 심미적인 부위에 위치되는 경우에는 이점이 더욱 중요하다.

임플란트와 수복물의 크기(Implant and restoration size)

임플란트의 선택과 상하 위치관계는 고려된 수복물의 폭경에 의하여 조절되고 다른 크기의 치아를 위하여 조정할 수 있다.

예를 들면, 상악 중절치의 전형적인 폭경은 8.0mm이고 평균 임플란트의 지름은 4.0mm이다. 그러므로 4.0mm에서 8.0mm로 점차 이행하기 위하여는 2.0에서 3.0mm의 거리가 필요하다. 만약 이것을 너무 짧은 거리에서 한다면, 수복물은 overcontour되거나 자연스럽지 못하게 보일 것이다. 반대로, 많은 하악 중절치, 측절치는 cemento enamel junction에서 그 폭경이 4.0mm보다 작다. 그러므로 4.0mm의 임플란트로선 심미적인 수복물이 불가능하다. 더 작은 지름의 임플란트(약 3.0mm)가 이런 부위의 심미적인 수복물을 위하여 개발되었다. 또한 충분한 뼈가 있는 구치부 수복물을 위하여 더 큰 임플란트(5.0mm)가 사용될 수 있다.

수복물의 크기는 적절한 크기의 임플란트가 이상적인 위치에 식립될 수 있도록 치료 계획 단계에서 고려되어야 한다.

한개 치아 임플란트(Single tooth implant)

한개 치아 수복을 위한 치료계획, 특히 심미적

인 전치부는 임플란트 수복 치과의사들이 직면하게 되는 가장 문제가 되는 부분의 하나이다. 심미적이고 생체 역학적인 하중을 위한 임플란트의 식립이(나사가 풀리는 것을 최소화 하기 위하여) 특히 중요하다. 또한, 치료 계획단계에서 회전 방지 장치가 있는 제품의 임플란트(예, 내면 또는 외면의 hexagon)를 식립하도록 결정하는 것이 필수적이다.

Prosthetic Options in Implant Dentistry

이상적인 임플란트 치료 계획은 환자의 요구, 필요와 재정적인 면에 기초한다. 모든 환자에게 동일 형태와 설계의 수복물로 치료할 수는 없다. 전통적인 치과 치료는 간혹 무치악 환자를 위한 제한된 치료 선택만을 제공한다. 치과의사는 지대치를 추가할 수없고 수복물의 설계는 현 구강 조건과 직접적으로 관련이 있다. 한편 임플란트 치과는 추가 지대치를 제공할 수있다. 결과적으로 많은 다양한 치료 방법이 부분과 전악 무치악 환자에게 유용하다.

초기 보철 설계를 결정하기 위하여는 기존 문제점을 평가하고 고정성 또는 가철성 수복물로 할지를 결정한다. 임플란트 치료의 원칙은 환자의 필요와 요구를 만족할 수있는 가장 쉽고, 가장 낮은 가격으로 가장 우수한 예후를 얻는 것이다.

완전 무치악 환자에서 고정성 수복물 보다 가철성 임플란트 지지 보철물이 더 많은 장점을 제공할 수 있다.

1. 임플란트 숫자가 더 적게 필요하다.
2. 보철 치료 약속이 덜 복잡하고 치료가 더 싸다. 연조직과 경조직의 평가와 확인을 위한 접근이 더 용이하다.
3. 장기간의 유지나 합병증의 치료가 용이하고 매일 집에서 청소하기 쉽다.
4. 기성 금속이나 도재보다는 의치와 순측

flange의 조절로 심미성이 쉽게 얻어진다. 순측 형태는 상실된 골의 폭과 높이와 순측 연조직의 지지를 회복할 수 있다.

5. 보철물은 야간에는 제거할 수 있어서, 비기능적인 또는 임플란트의 과민증 치료에 도움을 준다.

환자가 시험용 가철성 보철물을 잘 사용한 경우에는 고정성 보철물을 강요할 필요는 없다. 그러나 어떤 완전 무치악 환자는 욕구와 그들의 구강 조건 때문에 고정성 보철물을 요구한다.

부분 무치악 환자를 위한 전통적인 보철치료의 일반 원칙은 가능하면 고정성 보철물을 제공하는 것이다. 자연치 상실 숫자가 적을수록 고정성 국소의치가 적응증이 된다. 이런 것은 부분 무치악 환자의 임플란트 보철에도 적용된다. 이상적으로 고정성 국소의치는 전적으로 임플란트에 의하여 지지되어야 하는데 이는 유용한 뼈내의 임플란트 면적을 최대한 이용할 필요가 있기 때문이다.

임플란트를 치료하는 치과의사에게 방문하는 환자는 치아를 수복하려는 것으로서 임플란트가 아니라 임플란트와 상부구조간의 확실한 관계를 위한 것이다. 임플란트는 일차적으로 계획된 수복물의 지지를 위한 것이다. 결과적으로, 최종 수복물은 이 처음 단계에서 볼 수 있어야 한다. 이 중요한 첫단계 후에, 지대치 지지의 각 부위가 결정된다. 해당 부위에 자연치가 있다면, 이것들은 전통적인 보철과 동일한 방법으로 평가되어야 한다. 일차 지지를 위한 부위에 자연치아가 없는 경우에는, 계획된 보철의 지지를 위하여 어떤 종류의 임플란트를 식립할 것인가를 평가해야 한다. 부적절한 자연치아나 임플란트 지대치가 존재하거나 식립하기 어려운 경우에는, 기존의 구강 조건이나 환자의 요구나 필요를 바꿔야 한다. 그러므로 지대치의 위치와 숫자는 계획된 수복물의 목적을 만족해야 한다; 그렇지않으면, 환자의 마

음이나 구강 상태를 변화시켜야 한다.

임플란트 수복물(IMPLANT RESTORATIONS)

일반적으로 이단계 골유착 임플란트는 나사에 의하여 유지되는(screw-retained) 임플란트 수복물로 설계되어 있다. 이 이단계 임플란트는 종래의 일반적인 치과 수복물이나 일단계 임플란트에 비하여 많은 장점을 가지고 있다(Box 12-3에 있음).

나사에 의하여 고정 유지되는 임플란트 수복물의 제작은 임플란트 치과 특유의 많은 종류의 부품들을 필요로 한다. 한가지 임플란트만의 아주 경험이 적은 임상가들에게는 제작에 장애가 있을 수 있다. 여기에서는 전형적인 골유착 임플란트의 나사 유지형 보철 수복에 필요한 총체적인 부품에 대하여만 설명하겠다. 대부분의 주요 부품은 여러 임플란트간에 다 사용할 수 있지만 몇몇 부품은 임플란트간에 재료와 설계가 다른 점을 인식하여야 한다.

임플란트 수복방법 선택(Implant restorative options)

유리단 임플란트 수복(Distal-extension implant restoration).

임플란트에 의한 지지는 후방 지대치가 없는 국소 무치악 환자의 치료에 큰 장점이 있다. 이런 경우에 통상적인 치과치료 계획은 가철성 국소의 치이다. 그러나, 임플란트라는 다른 선택으로, 환자들은 가철성 보철물의 불편감을 피할 수 있다.

두 가지의 유리단 수복 방법이 있다.

첫째는, 최후방 자연 지대치 뒤에 임플란트를 식립하여 임플란트와 자연치를 연결하는 고정성 보철물을 제작하는 것이다. 그러나, 임플란트와 자연치아를 연결하는데에는 문제가 있다.

다른 방법은 최후방 자연치 뒤에 두개 또는 그 이상의 임플란트를 심어서 전적으로 임플란트에 의해서만 지지되는 수복물을 제작하는 것이다.

무치악 부위가 긴 수복물(Long edentulous span restoration).

무치악이 긴 경우의 치료에도 비슷한 선택이 사용될 수 있다. 임상가는 다수의 임플란트를 잔존 자연치 사이에 심어서 전적으로 임플란트에 의하여 지지되는 수복물을 제작하는 것을 선택할 수 있다.

또다른 방법은, 하나 또는 두개의 임플란트를 긴 무치악 부위에 심어서 최종 수복물을 자연치아와 연결하는 것이다. 자연치아와 임플란트를 연결할 필요가 있는 경우에는, 자연치아를 telescopic coping으로 보호하는 것이 권고되기도 한다.

이런 방법으로 보철물의 착탈 유지가 가능하다. 또한, 경우에 따라서는 긴 무치악 공간의 경우에서도 자연치아처럼 연조직과 경조직의 회복을 요하는 경우도 있다. 이런 환자에게는 통상적인 금속-도재 수복물 보다는 금속하부 구조에 레진치아를 이용한 방법이 더 적절할 수 있다.

연조직의 심미적 재현은 열중합 레진으로 모방하는 것이 더 쉽게 할 수 있다. 이런 형태의 수복물을 통상적인 고정성과 가철성 보철의 원리가 결합된 형태이기 때문에 혼성형(hybrid)이라고 불린다.

한개 치아 임플란트 수복(Single-tooth implant restoration).

치아가 상실된 경우에 한개의 임플란트를 사용해서 수복한다는 것은 치과의사 환자 모두에게 매력적인 선택이다.

그러나 조심스런 임플란트 식립과 모든 보철 부품을 정밀하게 다루어야 한다. 임플란트에 의

해서 지지되는 한개 치아 수복물은 다음과 같은 경우에 적응이 될 수 있다: (1) 다른 치아들은 모두 건강한 경우, (2) 통상적인 고정성 보철 치료로는 하기 어려운 공간이 있는 경우, (3) cantilever나 가철성 국소의치가 적응이 되지 않는 원심 결손 치아, (4) 결손된 자연치아를 그대로 재현할 필요가 있는 보철물.

한개 치아 임플란트 crown을 위한 요구조건은 다음과 같다: (1) 심미성, (2) 사용된 보철 부품들의 회전 방지, (3) 사용될 부품의 양을 최소화하기 위한 단순화, (4) 환자가 적절한 구강 위생을 유지할 수 있도록 접근의 용이성, 그리고 (5) 의사가 임플란트 수복물의 높이, 직경, 그리고 각도를 조절할 수 있는 다양성. 몇몇 임플란트들이 이런 요구 조건에 만족하는 것들을 개발하였다.

적응증 중에는 선천적인 상악 측절치가 결손된 증례와 근관 치료가 실패한 치아가 포함된다. 조임 나사가 풀리는 것이 최후방에 위치한 한개의 구치 임플란트 crown에서 빈발한다. 인접 자연치의 연조직외형에 조화되게 하는 것이 전치부 한개 치아 수복에서 가장 어려운 점이다.

이 외형은 임시 수복물을 사용하므로써 만들어 줄 수 있다. 한 방법은, 연조직의 조정과 임시 수복물의 장착에 의한 방법으로서 설명한다. 임시 수복물 주변의 조직이 성숙되면, 최종 보철물을 위한 최종 인상을 채득할 수 있다.

처음 임플란트의 시작이 전악 무치악을 위한 것이었기 때문에 한개 치아가 상실된 경우에는 잘 사용하지 않았으며 사용한 경우에도 심미적인 보철물이 제작되기 어려웠다. 특히 인접 자연치와 같은 emergence profile의 개선 및 치아 배열이 악골 상태만을 고려한 경우에는 어려움이 있고, 무치악 상태로 오랜 기간이 진행된 경우에는 치조골의 흡수로 인하여 원래 자연치근이 있던 자리에 임플란트를 식립할 수 없다. 또한 연조직의 상태가 달라졌기 때문에 치간 유두를 재회

복하기 어려운 경우가 많다.

즉 인접 자연치와 조화된 상부구조를 제작하기가 곤란하다. 이런 경우에는 특히 치료계획 단계에서부터 정확한 계획을 수립하여야만 하며 특히 상악 전치부의 식립시에 골, 연조직의 상태 등을 고려하여 angled abutment의 사용이나 milling을 이용한 이중 상부 구조의 제작등이 필요한지를 결정하여야 한다. 또한 최근에는 In-Ceram을 이용한 상부구조의 제작등이 소개되고 있다.

Branemark을 기준으로 주로 사용되는 각 single-tooth implant의 각 장단점은 다음과 같다.

1> UCLA Abutment

장점 :

1. 기공과정이 일반 보철 기공과 동일하다.
2. 다른 것들 보다(CeraOne, Conical) 더 경제적이다.
3. 수복물의 착탈이 가능하다.
4. 주조 실패시에 도재 합금을 다시 사용할 수 있다.

단점 :

1. 수복물의 질이 주조 과정에 의한다.
2. 변연 이행부는 손으로 마무리해야 한다.
3. 한개의 size밖에 없으므로 모든 환자에게 적용할 수 없다.
4. 기공소에 의하여 합금이 선택된다.

2> CeraOne Abutment

장점 :

1. 조각, 주조와 마무리를 위한 금속이 없다.
2. 나사 구멍이 없다.
3. 금속이 없으므로 vital한 느낌을 준다.
4. 모형 제작과 도재 축성을 위한 두번의 기공 과정만이 요한다.

단점 :

1. 고가의 부품.
2. 두 형태의 도재 코아밖에 없다.
3. 수복물을 합착하므로 조정과 위생 관리를 위한 착탈이 어렵다.
4. 시멘트 합착에 의하여 약간 floating될 수 있다.
5. 치은 연하로 들어간 과잉의 시멘트 제거가 어렵다.

3> Conical Abutment(EsthetiCone과 유사함)

장점 :

1. original Branemark system과 동일 부품.
2. 모든 부품은 기계 제작되었음.
3. 수복물의 착탈 가능.
4. 금속 하부구조에 의한 강도 부여.

단점 :

1. 주조가 실패한 경우에 gold cylinder와 합금이 함께 붙어서 재 사용이 안됨.

완전 무치악 악궁의 고정성 수복물(Fixed restoration in the completely edentulous arch)

비가철성 수복물을 원하는 완전 무치악 환자를 위하여는 두가지의 임플란트 방법이 있다 : 혼성형(hybrid) 보철과 고정성 금속-도재 수복이다.

혼성형 보철은 의치용 레진과 치아와 주조 합금 구조물이다. 하악에는 최소한 5개, 그리고 상악에는 6개의 임플란트가 필요하다. 이런 방법을 선택하는 가장 중요한 결정 요소는 뼈의 양과 연조직의 결손 정도이다. 중증도의 뼈가 상실된 환자는 골조직과 연조직을 회복한다.

금속-도재 수복도 역시 하악에는 5개 상악에는 6개의 임플란트를 요한다. 이 방법은 골손실이 최소인 경우에 심미적으로 만족스럽게 제작할 수 있다.

이것은 최근에 자연치를 받거나 경우에 가장

적절하다(5년 이내). 심하게 골손실이 있는 환자에게는 한가지의 선택 뿐이다 : 가철성 수복물.

완전 고정성 수복물의 장점은 그것이 hybrid형 이건 금속-도재 수복물이건 간에 상관 없이 항상 환자 구강내에 완전히 유지될 수 있다는 것이다. 그러므로, 환자들은 가장 자연치와 같은 수복물에 의하여 최대의 심리적인 잇점을 얻을 수 있다.

또한, 임플란트 보철물 부품들의 움직임은 최소화하여서 부품들의 빠른 마모를 억제할 수 있다. 보철물은 나사에 의하여 유지되기 때문에 특별한 장점은 치과의사가 청소하기 쉽게 제거할 수 있고 수리 시간을 최소화할 수 있다. 잠재적인 단점은 임플란트 식립시에, 특히 상악 전치부의 심미적인 경우에, 아주 정확하게 하여야 하는 것이다. 치간 공극에 식립된 임플란트는 심미적으로 심각한 문제가 될 뿐만 아니라 청소를 방해한다. 혼성형 보철물인 경우에, 치과의사는 청소를 위한 충분한 공간을 부여하는 것과 적절한 심미성을 얻기 위한 최소한의 공간 사이에서 결정하여야 한다.

어떤 환자의 경우에는 혼성형 보철물에서 많은 양의 금속이 보이는 것을 허용할 수도 있다. 그러나, 대화시에 상대방과의 거리에서는 어떤 형태의 보철물이건 우수한 심미적 결과를 얻을 수 있다. 간혹 보게되는 상악의 심미적, 그리고 발음상의 문제는 임플란트를 정중부에 식립하지 않고 그부위를 pontic으로 수복해서 피할 수 있다.

이와 같은 식립이 수복물의 심미성을 증진시킬 수 있다.

Spark erosion을 이용한 혼성형 임플란트 보철물

치아가 모두 상실된 경우에는 치조골은 계속적인 흡수가 진행되므로 원하는 위치에 임플란트를 식립하기 어려운 경우도 많으며 따라서 각 임플란트 간의 평행성의 유지가 곤란하고 특히

상악의 경우에는 상악동, 하악의 경우에는 신경 등의 해부학적 형태 때문에 충분한 숫자의 임플란트를 식립할 수 없다.

종종 상하악 공히 cantilever 형태의 보철물이 제작되는데 이 보철물은 치조점막과 일정 간격을 가지게 되므로 발음, 심미성, 치태 침착의 문제가 있고, 환자 스스로 착탈이 안되므로 치태조절등의 문제를 가진다. 또한 생체 역학적으로 볼 때 최후방 임플란트 후방의 연장 정도에 따라서 각 임플란트에 가해지는 압력의 정도가 다르므로 균일한 분산의 실패로 최후방 임플란트 주변 골의 빠른 흡수를 볼 수있는 등 여러 문제점을 가지고 있다.

1982년 독일 Tubingen 대학의 Korber, Weber 교수등이 이를 개선하기 위한 새로운 보철 방법을 소개하였다.

이 방법의 특징은 Spark Erosion Machine을 이용해서 비귀금속의 경우에도 정밀한 형태를 (0.0001 mm 오차) 얻을 수 있는 것이다.

일반적으로 비귀금속은 주조성, 산화막 형성, cold work의 어려움, 높은 강도등으로 정밀한 작업을 요하는 경우에는 사용하기 어렵다. 그러나 귀금속에 비하여 낮은 열전도율(귀금속의 약 1/6-1/8), 가벼움, 높은 부식 저항성, 적은 두께로도 충분한 강도를 얻게되어서 veneering material의 양을 충분히 할 수있고, 경제적인 장점이 있다.

이런 장점을 살리고 정밀 형태를 얻기 위하여 양극간에 약 3000-5000C의 강한 전류를 통과 시키면서 원하는 형태의 전극을 사용해서 단시간 내에 형태를 얻게되며 비귀금속의 단점인 산화막이 형성되지 않는다.

즉 이런 방법을 이용해서 임플란트의 식립 위치나 방향이 다른 경우, 숫자가 비교적 적은 경우에도 사용할 수있고 특히 비귀금속을 사용하기 때문에 환자의 부담을 줄일 수 있다.

또한 조직면으로 부터의 지지를 받고, 조직과 접촉된 형태이므로 발음, 심미성의 문제가 없고, 구개부가 없는 형태로서 이물감이 적고, 또한 환자 스스로 착탈이 가능해서 항상 건강한 조직을 유지할 수 있다.

그 이외에 이 방법을 이용해서 Procera(Titanium-ceramic) crown, precision attachment RPD등의 제작이 가능하다.

즉, 이 방법의 장점은 심미성(기존의 고정성 전악 무치악 보철물의 경우에는 연조직과 상당한 거리가 이개되게 제작되었다), 정밀성, 발음 회복, 저렴한 비용, 비귀금속의 낮은 열전도성, 고강도, 발음 개선과 환자 자신에 의한 착탈로 인한 위생성, 적은 수의 임플란트와 각 임플란트의 식립 방향이 서로 다른 경우에도 가능한 장점 등이 있다. 특히 부분 무치악 환자의 정밀한 telescopic denture제작등에서도 유럽에서는 많이 사용되고 있는 방법이다.

시멘트 유지형과 나사 유지형 임플란트 crown (Cement-retained versus screw-retained implant crowns)

시멘트 유지형 임플란트 crown은 나사 유지치대치에 합착할 수있다. ZPC, glass ionomer와 복합레진 시멘트가 이 목적을 위하여 추천된다. 그러나 임플란트 수복물의 착탈은 영구 접착용 시멘트를 사용한 경우에는 원칙적으로 고려되지 않는다. 이것에 대한 대안으로 임시 접착용 시멘트가 수복물의 착탈을 가능하게 하기 때문에 추천된다. 그러나 임시 접착제의 불확실성이 착탈을 어렵게 하거나 조기에 탈락하는 등의 문제를 야기할 수 있다.

간단하다는 것이 시멘트 유지 수복물의 큰 장점이다.

또한, 시멘트 합착이 임플란트의 경사와 순측 crown 외형간의 차이를 보정하는 약간의 각도

수정을 허용한다. 회전에 대한 저항도 crown의 시멘트 합착에 의하여 도움이 될 수있지만 지대치 나사가 회전 방지 장치와 연결되어야 한다. 아주 작은 치아는 시멘트 유지 임플란트 crown에 의하여 가장 쉽게 수복될 수있다.

나사유지형 임플란트 crown은 지대치에 또는 임플란트에 직접 고정된다. 이 수복물의 주된 장점은 착탈이 가능하다는 것이다. 착탈 가능성이 crown을 제거할 수있게 하여서 연조직을 검사, 치석 침착 제거와 기타 다른 필요한 조정을 용이하게 한다. 또한, 임플란트수복물의 착탈은, 장래의 치료에 대한 고려를 좀더 용이하게 하고 비용을 적게들게 한다.

그러나 나사에 의하여 고정되는 수복물의 나사 구멍은 구치부에는 교합면에 또는 전치부에는 설측에 위치되도록 하는 것이 중요하다. 이렇게 되어야만 임플란트의 장축으로 힘이 가해질 수있고 적절한 심미성을 좀더 쉽게 얻을 수있다. 이런 요구 사항들이 해부학적인 한계 때문에 항상 가능하지는 않지만 이상적인 수술 위치를 지시하게 된다.

나사 유지형 임플란트 수복물의 일차적인 단점은 기능중에 나사가 풀릴 수있다는 것이다.

유지 나사 연결을 위한 많은 방법들이 보고되었다. 이것들 중에서, 직접 기계적 연결이나 회전 방지 장치 사용이 가장 효과적이다.

나사가 임플란트 crown이 장착되도록 충분히 조여지면 임플란트와 crown 사이에 clamping load(preload)가 형성된다. 이 clamping force가 임플란트와 crown간의 연결을 분리시키려는 힘보다 크면 나사는 풀리지 않게 된다. 임상적으로 임플란트 나사는 골-임플란트 계면에 영향을 주게 크게되어서는 않되지만 crown이 장착되도록 충분한 힘으로 조여야 한다.

또한, 측방력(연결부를 분리하려는 경향이 있는)을 감소 시키거나 제거해야 한다.

임플란트 나사의 풀림

검사 사항

1. 임플란트 장축에 일치되지 않는 과도한 교합 접촉
2. 과도한 cantilever 접촉
3. 과도한 측방 접촉
4. 과도한 인접 접촉
5. 부적절하게 나사를 조인 경우

나사 유지형의 장점은 lower profile abutment system이 가능하고, 지대치의 길이가 5mm이하인 경우에 시멘트 유지형 보다 유지가 좋고, 상부구조의 낮은 높이로 인하여 의치 배열이 용이하고 아크릴릭을 위한 충분한 공간이 부여되며, 시멘트 유지형 보다 moment force가 감소하여 임플란트의 측방력이 감소되며 착탈이 용이해서 쉽게 제거하고 청소및 검사등이 가능하다. 단 시멘트 유지 형보다는 약간 설측에 위치하게 해서 교합력이 나사 구멍에 직접 가하지 않도록 하고 순측 형태 부여를 용이하게 하도록 해야 하며 치료 계획 단계에서 시멘트 유지형으로 할 것인지 또는 나사 유지형으로 할 것인지를 미리 결정해야 한다.

장기간 임플란트 성공에 영향을 주는 생체 역학적 요소들(BIOMECHANICAL FACTORS AFFECTING LONG-TERM IMPLANT SUCCESS)

교합(Occlusion)

임플란트 주변의 골 흡수는 조기 하중이나 반복되는 과도한 하중에 의하여 발생할 수있다. 수직 또는 각진 골흡수는 항상 외상성 교합에 의한 골흡수의 특징적인 것이다. 외상성 교합에 의한 압력이 집중되면, 골흡수는 파괄 작용에 의하여 발생한다.

자연치열에서, 골개형(bone remodeling)은 전형적으로 심한 스트레스의 집중이 감소되거나

나사 유지에 대한 시멘트 유지형의 장점

시멘트 유지형	나사 유지형
<p>좀더 passive한 상부 구조 nonpassive한 상부구조의 수정 용이 (동일 약속 시간에)</p> <p>임플란트 상의 axial load 용이</p> <p>전통적인 보철방법과 기공 과정 사용 ; 부품가격과 기공료 감소</p> <p>심미성 조절 용이; 점차적인 progressive loading; 과하중 감소를 위한 지대치의 splint도 가능</p> <p>아크릴릭이나 도재 파절이 적다; 시멘트 실패나 부분 유지 수복물이 거의 없다</p> <p>구치부 지대치를 위한 접근 용이</p> <p>환자의 내원 횟수와 시간이 더 적다</p>	<p>passive한 상부 구조가 곤란하다 nonpassive한 구조체의 수정이 어렵다(다른 약속과 추가 기공요금 필요)</p> <p>임플란트 상의 axial load가 나사위에 있음;치료 시간이 더 길고 재료가 마모됨(또는 더 고가이고 이중 상부 구조 필요)</p> <p>의사와 기공사의 특별 교육필요; 고가 특수 부품 ; 추가 비용</p> <p>약 20-50%에서 나사가 풀림;간존 지대치에 힘이 증가됨, 점차적인 하중 부여가 어렵다</p> <p>나사 구멍이 도재나 아크릴릭 파절에 가장 약한 부분이고 ; 장기간 나사 피로 파절과 마모에 의한 부품의 풀림</p> <p>제한된 개구의 경우에 구치부 접근이 어렵다</p> <p>더 많은 내원과 시간이 요한다</p>

제거된 경우에 발생한다. 그러나, 골유착 임플란트에서는 골흡수 후에는 통상적으로 재형성되지 않는다. 임플란트의 가장 큰 저항력은 장축에 일치되는 힘이므로 임플란트에 가해지는 측방력을 최소화해야 한다.

구강내 구치부의 측방력은 전치부의 측방력에 비하여 더 파괴적이다. 임플란트 보철물에서 이런 것들을 제거하지 못할 경우에는, 이런 힘들을 가능한한 여러 치아에 고르게 분산시키는 노력을 해야 한다.

임플란트 수복물은 특별히 교합에 주의하면서 임플란트-골 계면에 파괴적인 힘의 작용을 최소화하도록 설계되어야 한다. 좀 더 수직력이 가해지고 moment arm을 짧게하기 위하여 좀 더 평평한 경사도의 임플란트 교두를 만들어 줄 수 있다.

가능하면, 측방 교합 접촉 없이 중심 교합상태에서 cusp-fossa 관계를 만들어 주어야 한다. 상악의 한개치아 수복물은 교합 접촉과, 그리고

항상 나사 유지를 위하여 증가된 torque와 함께 경사진 힘이 발생하기 때문에 나사가 풀리기 쉽다. 적절한 임플란트의 위치만이 이런 힘들을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

일반적으로, 임플란트 치료의 수복단계에서 힘의 위치와 경사도를 세심하게 고려해야 한다. divergent하게 임플란트를 식립하면 moment arm을 증가시켜서 힘이 골-임플란트 계면에 전달되고, 이것이 골 흡수를 위한 역치(threshold)를 초과하게 된다. 임플란트 제조회사들에 의하여 임플란트 각도를 변경할 수있는 interchangeable components가 개발되었다.

그러나 지대치 경사도를 증가시키면 동시에 골-임플란트 계면의 스트레스도 증가된다. 경사진 지대치는 환자의 해부학적인 문제 때문에 잘 못 계획된 임플란트 위치에 의한 잠정적인 장기간의 결과는 차지하고서 당장에 심미적인 또는 외형상의 문제점은 해결해 줄 수도 있다.

임플란트 교합

1. 임플란트 장축에 일치하는 하중
2. 임플란트상에 측방력의 최소화
3. 측방력이 필요한 경우에는 가능한한 악궁의 전방으로 위치되게 한다.
4. 측방력을 최소화하거나 전방으로 옮기기 어려운 경우에는, 측방력을 가능한한 많은 자연치와 임플란트로 분산시킨다.

부적당한 임플란트 배열은 또한 과도한 cantilever force나 임플란트 몸체에 과도한 하중을 가할 수 있는 가능성이 있다. 가능하면, 임플란트는 서로 연결해서 여러 임플란트간에 균등하게 힘이 분산되도록 해야한다. 이상적으로는, 각 치아마다 한개의 임플란트를 식립해야 한다. 이 숫자는 특히 골의 양이 불충분해서 짧은 임플란트를 심는 경우에 특히 중요한 사항이다.

치밀골에 13mm보다 긴 임플란트를 심는 경우에는 3개 치아마다 2개의 임플란트로 수복하는 것이 좋다. 전악 수복은 상악에서는 6개 하악에서는 5개 미만의 임플란트인 경우에는 고려되어서는 안된다. 임플란트 cantilever는 가능한한 짧게 해야 한다.

그러나, 하악에 5개의 잘 골유착된 임플란트인 경우에는 cantilever의 길이를 길게 고려할 수 있다. 간혹, 제1대구치에 cantilever를 할 수도 있다. 임플란트의 배열, 길이에 기초한 등식이 이미 제안되어 있다.

임플란트와 자연치의 연결(Connecting implants to natural teeth)

전통적인 보철물에서는 가능하면 고정성 보철물로 처리하는 것이다. 그러나 후방 지대치가 없거나, 무치악 부분이 너무 긴 경우 또는 자연 지대치가 부적당한 경우에는 가철성 수복물이 적응이 된다. 임플란트 보철은 부분 무치악 환자에

게 고정성 보철물을 치료해 줄 수있는 지경을 넓혔다.

이상적인 수복물은 전적으로 임플란트에 의하여 지지되고 몇가지 장점을 가지고 있다. 그러나, 불충분한 임플란트 지지가 있는 경우에는, 자연치아를 잠정적인 지대치로 고려해야 한다. 임플란트-자연치 지지 수복물을 위한 가장 중요한 자연치의 기준은 치아동요도 이다. 임상적으로 동요가 전혀 없는 경우에는 치아와 임플란트의 rigid connection이 가능하다. 그러나, 동요가 있는 경우에는 치아 지지 부분을 동요가 없게 처리하거나 임플란트만에 의한 지지 보철물을 고려해야 한다. 자연치를 splinting하는 것이 동요를 감소시키는 일반적인 방법이다. 이것이 불가능하면 골이식과 추가 임플란트 사용이 적응이 될 수 있다.

치아 동요도 이외에 몇몇 사항이 잠정적인 임플란트-자연치 지대치를 위하여 고려되어야 한다 --- crown size, crown-root ratio, tooth position, parallelism, caries, root configuration, root surface area, endodontics, periodontic evaluation.

고정성 보철물로서 한개의 골유착 임플란트를 한개의 자연치아에 연결하는 것은 자연치의 기능적인 동요성에 비하여 상대적으로 움직임이 없는 골유착 임플란트 때문에 과도한 힘이 발생할 수 있다는 보고가 있었다. 기능중에 치아는 치주 인대의 한계내에서 움직이므로 보철물에 가해지는 하중보다 두배이상의 스트레스가 임플란트의 경부에 발생할 수 있다.

이런 형태의 수복물의 잠정적인 문제점은 (1) 골유착의 파괴, (2) 자연지대치의 시멘트 접착의 실패, (3)나사나 지대치의 풀림, 그리고 (4) 임플란트 보철 부품의 실패가 포함된다.

이런 경우는 임상적으로 최후방 지대치가 상실되고 자연치에 연결한 한개의 임플란트에 의한

고정성 보철물이 필요한 경우에 접하게된다. 가능하다면 두개 또는 그이상의 임플란트에 의한 지지를 이용한 고정성 보철로 제작하는 것이 좋다.

그러나 상악동 또는 하악의 하치조관과 같은 해부학적 한계 때문에 수복 노력이 제한되기도 한다. 임플란트와 지대치를 연결할 필요가 있는 경우에는 여러개의 임플란트나 자연 지대치를 사용해야 한다. 임플란트와 자연치아 사이에 semiprecision attachment(Keyway)를 사용하는 것이 잠정적인 문제점을 해결할 수있다. 그러나, 대부분의 경우에 , 하중이 가공치에 가해지면 attachment에 추가적인 움직임이 임플란트 지대치에 cantilever effect가 실제로 증가된다.

semiprecision attachment를 사용하는 유일한 장점은 주기적인 검사를 위하여 나사 유지형 임플란트 지대치 crown을 제거할 수 있다는 것이다.

자연치아를 지대치로 사용해야만 하는 경우에는, telescopic coping을 고려해야 한다. 이것은 영구적으로 자연치에 합착하여 헐거워지더라도 충치를 방지할 수있다. 임시 접착용 시멘트가 보철물을 coping에 부착하는데 사용된다. 이 경우에는 임플란트 crown으로 부터 임시 시멘트가 용해되어도 자연치아 crown은 그대로 보호된다.

임플란트와 구조물의 적합(Implant and framework fit)

보철 구조물이 정확하게 적합되지 않으면 임플란트에 병리적인 힘이 발생될 수있다. 모든 보철물 고정 나사를 조이면 지대치와 잘 맞지않는 구조물 사이의 간격이 줄어들어서 잘 적합된 것처럼 보일 수있다. 그러나, 중요한 압축응력이 계면골에 발생하게되어서 임플란트의 실패를 초래할 수있다. 모든 임플란트 구조물의 적합도는 한개의 나사만 고정시킨채로 확인하여야 한다.

손가락으로 눌러서 눈에 보이지 않는 간격이나 아주 작은 양의 움직임이라도 모든 임플란트 지대치마다에서 확인하여야 한다. 적합 불량이 확인되면 잘라서 다시 solder하고 적합도를 재확인 하여야 하고 교합관계를 채득해야 한다.

충격 흡수 장치(Shock-absorbing elements)

뼈와 골유착 임플란트 간에는 전혀 움직임이 없기 때문에, 교합력을 감소시킬 수있는 것이 필요할 수있다. 이 이론은 어떤 힘은 골흡수를 일으킬 수있는데 필요한 역치를 초과할 수도 있다는데서 시작되었다. 이 충격 흡수 장치는 특별히 임플란트내에 설계될 수도 있고 또는 동일 효과를 위하여 아크릴릭 레진으로 교합면을 제작해서 얻을 수도 있다.

이 추천 사항들은 임상적인 데이터보다는 이론적인 계산에 근거를 두고 있기 때문에 충격 흡수 장치 사용의 필요성에 대하여는 아직 임플란트 치과분야에서 논란이 있다.

유지(MAINTENANCE)

임플란트 유지의 목적은 비록 임플란트가 확실히 증명되지는 않았지만 자연치아 보다는 세균 치태에 저항성이 있지만 보철물에 영향을 주는 세균의 군집을 근절시키는 것이다. 명확한 연구 결과가 나올 때 까지는 임플란트의 장기간 사용을 위해서는 적절하고 주기적인 관리가 최선의 방법이다.

마지막으로, 치과의사는 환자로 하여금 유지 방법의 철저한 교육을 시켜야 한다-처음에는 치과의사에 의하여 그리고 이차적으로 재내원시에 위생사에 의한 강화된 교육이 포함된다. recall 방문은 처음 일년간은 최소한 3개월 마다 주기적으로 하여야 한다. 이때 환자의 구강 위생을 평가하고 기록하고 재교육이 필요하다. 열구내 청소는 통상의 기구는 티타늄에 흡집을 줄 수

있기 때문에 나무나 플라스틱으로 해야 한다. 임플란트 지대치는 마모도가 낮은 연마제나 tin oxide를 rubber cup에 묻혀서 연마한다.

매번 재내원시마다, 임플란트의 동요도를 평가하고 탐침 검사시에 출혈 유무를 검사해야 한다. 보철 구조물과 교합도 검사해야 한다.

임플란트 안정은 적절한 기능을 위한 필수적 요소이다.

임플란트는 시간 경과와 함께 일반적으로 골유착의 증가가 진행되지만 육안으로는 쉽게 확인하기 어렵다.

보다 객관적인 동요도의 측정을 위한 기구를 사용하는 것이 전후의 비교와 예후를 판정하는데 도움이 된다. 현재 사용되는 동요도 측정기기는 독일 튜빙겐 대학의 Schulte교수 팀에 의하여 개발된 Periotest(Siemens Co., Germany)가 사용되고 있다.

이 기구의 기능은 전자식으로 조절되는 봉이 일정한 속도로 1초에 4번을 8g의 힘으로 임플란

트나 치아를 4초간 때리게 되며 이때 봉은 임플란트나 치아에 닿으면 속도가 감속되고 임플란트가 단단하면 단단할수록 감속이 빨라지게 되어서 주위 조직에 의한 감속 효과가 높은 것을 나타낸다. tapping후에 rod는 recoil되는데 이 recoil되는 속도가 빠른 것은 감속이 빠른 것을 의미한다.

rod가 치아나 임플란트에 접촉하는 시간을 millisecond로 기록하여 이를 내장된 컴퓨터를 통하여 계산되어서 수치로 나타나게 되며 그 범위는 -8에서 50까지로 디지털과 음성으로 표시된다.

각 경우에 대한 표준화된 periotest value를 참고로 비교하면 현재의 상태를 확인하는데 도움이 된다. 그외에 일정 기간의 간격으로 검사하면서 상태를 계속적으로 평가할 수있다.

임플란트의 장기간의 성공을 위해서는 생리적인 면과 생체 역학적인 면 모두에 대한 주의가 중요하다.