자가골 이식의 안정성 높이기

경희대학교 치의학 전문대학원 구강악안면외과학교실

교수 이 백 수

임프란트가 개발되어 치아결손부의 수복에 사용되어 오면서 초기의 개발시기에는 임프란트의 재료에 따른 골유착이 가장 중요한 연구주제였으며 티타늄 임프란트의 성공적인 골유착이 확인되면서 임프란트는 결손치 수복에 대한 치료방법의 하나로 대두되기 시작하였다. 더 나아가 조금 더 골유착을 증가시키고, 더욱 빠른 골유착을 유도하기 위한 임프란트 표면처리에 대한 연구로 크게 발전되어 왔다. 그러나 임프란트는 식립부위의 골량과 골질이 매우 중요하기 때문에 초기에는 치조골의 퇴축이나 치주병변으로 인한 골파괴부위 및 해부학적 구조물 등의 제한적인 요소로 인해 골량이 충분한 부위에만 식립하여 수복하는 방법을 사용하였고 따라서 하악 무치악의 경우 전치부에 다수의 임프란트를 식립하여 보철물을 구치부로 연장하는 방법을 사용하거나 임프란트 유지 부분의치를 주로 사용하였다.

치과 임상기술과 임프란트의 표면과 형태의 발전에 따른 기술들이 발전하고, 보다 심미적인 임프란트가 요구되고 부분무치악과 단일치아 수복을 위한 임프란트가 필요해지면서 임프란트는 골의 양이나 골질을 고려하기보다는 적절한 위치에 식립되어야 하는 보철적 조건이 필요하게 되었고 상악구치부나 하악 구치부의 해부학적 제한요소들을 극복하기 위하여 자가골 이식술이 발전하게 되었으며 자가골 이식수술의 부담을 줄이기 위하여 골대체물질이 개발되어 지금까지 큰 발전을 이루어 왔다. 이와 같은 발전을 해오면서 임프란트는 이미 치아수복을 위한 기본적인 치료방법으로 자리를 잡은 것 같다.

임프란트 수복이 발전을 하면서 사실 가장 많은 혜택을 보는 환자들은 바로 골량이 부족한 환자들이다. 예전의 치료방법으로는 고정식 의치수복을 할 수 없었던 경우에 지금은 임프란트로 매우 안정적인 고정식 수복을 할 수 있게 되었다. 그러나 이러한 환자들의 치료술식은 쉽지 않아서 아직도 임상에서 많은 어려움을 겪고 있다. 골량이 부족한 부분을 극복하는 방법은 국소적인 조직의 조작에서부터 양악골절단술, 광범위한

골이식술과 연조직의 부족을 해소하기 위한 피판술 등에 이르기까지 매우 다양하다. 부족한 골과 연조직을 늘이기 위한 골신장술도 발전이 되어왔으나 술식의 어려움과 흔한 합병증 때문에 외래 진료에서 접하기는 쉽지 않은 편이다. 따라서 임상에서는 특별한 경우가 아니라면 골신장술 보다는 아직도 골이식을 선호하고 있다. 여기서는 보다 성공적인 골이식의 결과를 얻기 위하여 골이식술시 주의하여야 하는 포인트에 대하여 다시 논의해 보고자 한다.

왜 아직 자가골 이식을 추천하는 가

누구나 아직도 자가골 이식의 성공률이 높고 보다 만족스러운 결과를 만들 수 있다는 것은 알고 있지만, 자가골을 채취하는 수술이 필요하고 그에 따른 자가골 채취부의 후유증 및 합병증을 원치 않으며 골이식의 실패가 걱정스럽고 우리나라 환자들의 골이식에 대한 두려움 등을 고려하여 만족스러운 골대체물질을 원하고 있다. 이러한 요구에 따라 골대체물질이 큰 발전을 거듭해 오면서 다양한 동종골, 이종골, 합성골 들이 개발되어 공급, 사용되고 있으며 이제는 매우 효과적인 골대체물질이 사용되어지고 있는 것은 분명하다. 그러나 골대체물질은 아직 그 자체로 골생성, 골유도 등의 효과를 발휘하지 못하고 골전도능력에 의존하여 골을 형성하고 있으며, 이를 극복하기 위하여 다양한 골이식재가 개발되고, 골형성과 관련된 물질과 성장인자들을 복합시키는 연구가 많이 시행되고 있다. 이러한 재료들을 이용하여 임상에서는 실제 많은 부분에서 자가골 이식을 대체하고 있으며 비교적 성공적으로 사용되어지고 있다.

따라서 임프란트를 위한 골이식의 많은 부분을 골대체물질이 충족시켜주고 있으나 아직 제한적인 부분이 많다. 따라서 이러한 모든 골대체물질은 자가골을 사용하지 못하는 경우 또는 자가골과 혼합하여 사용하게 되는 차선책이라고 보고되고 있다. 골대체물질은 3벽성결손 까지의 골결손부에 충전물로 사용할 때에는 충분한 골형성을 보여주고 있으나 아직 많은 연구에서 측방 골증강술이나 수직 골증강술에서는 빠른 시일 내에 임프란트의 지지에 충분한 골 형성이 이루어지지 않고 임프란트 식립 후 유지 기간동안 흡수가 되어 치은조직이 퇴축되거나 임프란트가 골 밖으로 노출되는 현상이 흔하게 발생되거나 심지어 수년간 사용한 후에도 갑자기 임프란트가 탈락되는 증례들도 보고되고 있다. 이에 비하여 이식된 자가골은 골형성, 골전도, 골유도 능을 모두 갖추고 기존골과 이식된 골세포들의 활성에 의해 골의 형성이 일어나므로 빠르고 안정적인 골형성이 가능하다.

또한 임프란트 식립후 계속된 자극에 의하여 골의 재형성이 이루어지므로 감염에 의한 파괴가 일어나거나 외상성교합에 의한 골파괴가 일어나지 않는다면 장기간의 예후도 훌륭하게 보장이 되고 있다. 물론 자가골이식술 후 이식된 자가골이 흡수가 많다고 주장하는 문헌도 많이 보고되고 있으나 이 또한 자가골의 이식재료로의 우수성은 인정하지만 외흡수로 인하여 외형을 만들기 어려운 단점과 장기간의 예후에서 이식골의 흡수로 인한 단점을 들고 있다. 그러나 이는 장골을 이용한 골이식의 경우 약 45%에 달하는 부피의 감소에 대한 분석이 대부분으로 하악골이나 두개골의 치밀골이 이식된 경우 장기간의 예후에서 약 85% 이상이 유지되는 것과 비교되어야 할 것이며, 장골이식의 경우에도 이식골을 그대로 사용하는 경우와 압축하여 사용하는 경우는 그 흡수율이 다르다는 것이 비교되어야 할 것이다.

실제 장골의 경우에는 압축시 부피가 1/3~1/4으로 감소되고 압축하여 이식된 장골의 흡수율은 그다지 높지 않다. 이식된 자가골의 형태가 흡수되어 외형이 줄어든다는 보고에 대하여도 이식에 사용되는 골은 크기가 작으면 골융합과 재형성되는 동안 크기가 줄거나 생착에 실패할 수 있으므로 원래의 치조제의 모양이나 크기보다 크게 이식되는데, 이 경우 원래의 치조제보다 큰 부위는 골의 재형성이 진행되며 원래의 치조제

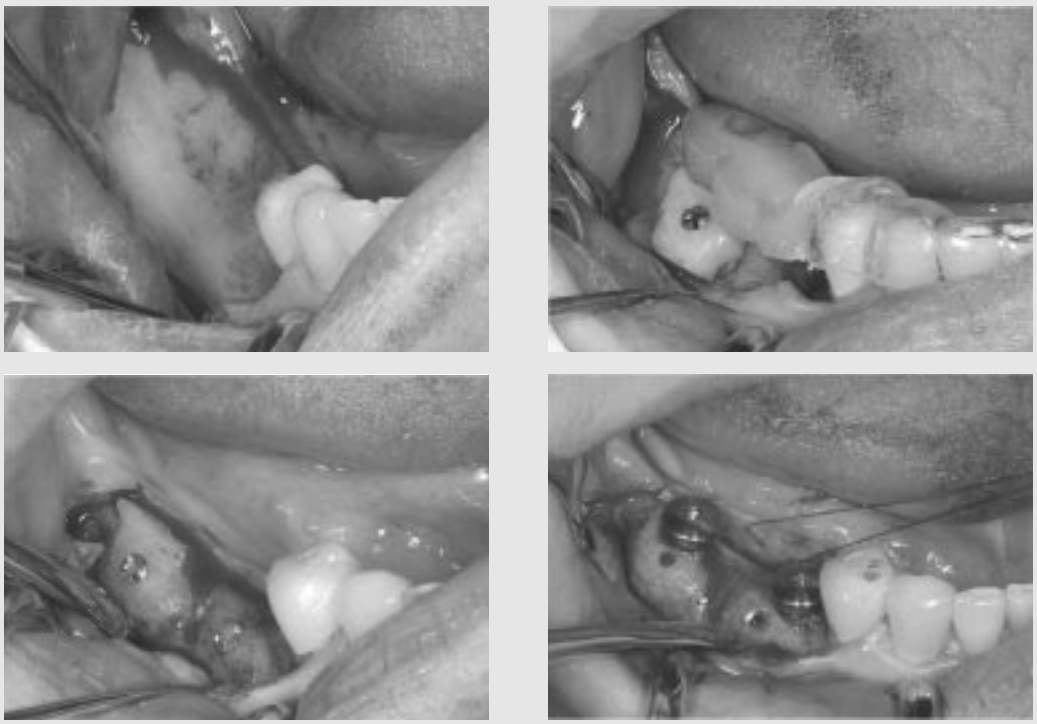

Fig 1. 골이식 수술 시에도 임프란트 수술을 위한 Surgical Stent 를 사용하는 것이 보다 좋은 결과를 얻을 수 있다.

모양만큼 줄어들게 된다. 따라서 치조제의 모양을 잘 생각하여 필요한 크기와 형태로 조절하여 이식해야 할 것이다. 이와 같이 자가골 이식에 관해서도 장단점이 부각되는 많은 문헌들이 있으나 자가골을 대체할 골대체물질이 없는 현재까지는 자가골이 가장 좋은 이식재로 선택되고 있으며 수술의 술기를 정확하게 하여 그 합병증 또는 후유증을 줄이도록 노력하여야 한다.

언제 어떤 골이식재를 선택하는 것이 좋은 가

골대체물질은 매우 다양하나 그 효과면에서는 아직 서로 비슷한 양상을 보인다. 많은 연구에서 추천하는 재료들이 서로 다르지만 많은 발전을 해오면서 최근에는 다공성구조의 재료들과 동종골을 많이 사용하고 있으나 이러한 재료들을 단지 하나만 선택하여 모든 골이식에 사용하는 것은 다소 무리가 있는 것으로 사료된다. 그 재료들의 특징을 고려하여 단독으로 사용하거나 혼합 사용할 수 있으며 가장 추천되는 방법은 자가골을 혼합하여 사용하므로써 골세포를 같이 공급하여 골대체재료의 단점인 골유도, 골형성능을 보강해주는 것이라 할 수 있다.

골이식 재료를 선택하는 기준에는 여러 가지 요소가 있겠지만 그 중에도 골결손부의 형태와 골형성능이 가장 중요한 것으로 생각한다. 골결손부의 형태는 5벽성 결손에서 1벽성 결손에 이르기까지 다양하다. 발치와 같은 결손부는 골형성능이 매우 우수하므로 어떠한 골대체물질을 사용하여도 골의 형성이 매우 잘 일어나고, 주로 협측 골판이 소실된 모양의 3벽 결손부는 임

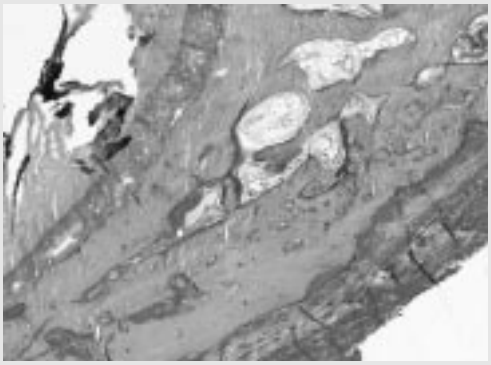
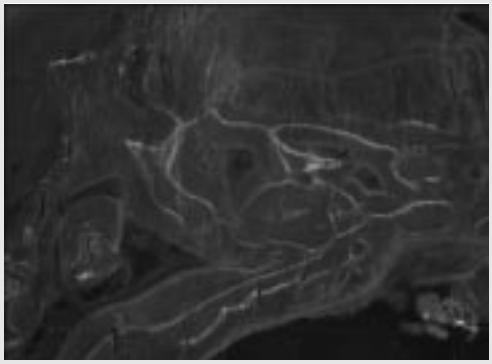

Fig 2. 동물실험 자가골 블록이식 12주 조직소견으로 골계면의 골융합과 재형성 소견을 보이며 형광현미경 소견에서 이식골 내에서도 활발한 골의 재형성이 이루어짐을 보인다.

프란트를 식립하는 위치에 따라 다소 차이가 있다. 임프란트가 골결손부 내에 안착이 되는 경우는 골대체재료만으로 채우는 경우에도 골형성이 잘 이루어지지만 임프란트가 골결손부를 벗어나 돌출이 되는 경우에는 입자화된 자가골만으로 이식할 수도 있으나 자가골과 골대체재료를 혼합하여 이식하고 차단막을 덮어주는 것도 좋은 결과를 기대할 수 있다. 임프란트 표면쪽을 자가골으로 덮어주고 그 외층을 골대체재료로 덮어주는 층별테크닉이 소개되기도 하지만 전반적으로 큰 차이는 없는 것으로 사료된다. 측면증강술을 필요로 하는 2벽성 결손부와 수직증강술을 필요로하는 1벽성 골 결손부는 골이식후의 결과가 매우 다양하다. 이 두 가지의 경우는 자가골의 블록이식이 추천된다. 물론 입자화된 자가골과 골대체재료를 이식하고 강화 차단막을 사용하거나 티타늄망으로 고정해 주는 경우에도 성공적인 결과를 얻는 경우도 있으나 이는 제한된 작은 부위에서 많지 않은 양을 증강시켜주는 곳에서 성공률이 높다.

이는 피개되는 연조직의 두께와 이식부 주위의 연조직의 움직임, 기존골내의 해면망상골의 양에 의한 골형성능력 등 여러 가지 요소가 관여하게 되므로 그 예후를 판단하기가 매우 어렵고 숙달된 기술을 요한다. 특히 수직증강술의 경우에는 항상 연조직이 매우 부족하므로 연조직 피개의 실패로 인하여 골이식의 실패가 잦은 편이다. 따라서 골신장술이 추천되고 있으나 이는 개원가에서 시행하기에는 술식자체가 어렵고 감염이나 연조직 열개 등의 합병증이 많이 발생되므로 숙련도가 필요하며 신중하게 선택되어져야 할 것으로 생각한다.

골결손부의 형태 뿐만 아니라 골결손부의 골 형성능력이 또하나의 매우 중요한 요소이다. 골형성능력은 골결손부의 형태와 치밀골 및 해면골의 양에 따라 좌우되는 것으로 알려져 있다. 골형성능력이 좋다는 것은 골결손부의 형태가 함몰된 포켓 형태이거나 골병변이 없고 잔존 골의 양이 어느 정도 충분하고 해면망상골의 양이 많은 것을 의미한다.

골형성능력이 낮다는 것은 잔존 유효골이 매우 취약하여 그 내부에 해면망상골의 양이 매우 부족하고 골결손부가 얕고 넓은 경우에 해당이 되는 데 설측 피질골만이 얇게 남아 측면증강을 하여야 하는 경우나 잔존골의 높이가 5mm 이하로 수직증강술을 필요로 하는 경우가 이에 해당되며 상악동 골이식의 경우 잔존골이 4mm 이하이면서 상악동의 바닥이 넓은 형태인 경우가 이에 해당된다. 이와 같은 경우는 주변에서 골형성을 하여 전도해주는 양이 적고 속도가 매우 늦기

때문에 좋은 결과를 예측하기 어렵다.

골 형성능이 우수한 부위에는 어떠한 골대체물질을 단독 또는 혼합하여 사용하여도 골의 형성이 잘 이루어지지만 중등도의 골형성능을 보이는 골 결손부에는 파쇄한 치밀골 또는 해면골 자가골을 사용하거나 골형성능이 낮은 부위에는 자가골의 혼합정도를 높이거나 자가골만으로 이식을 하는 것이 보다 좋은 결과를 가져오게 된다.

입자화된 자가골의 이식시 무엇을 주의하여야 하는 가

입자화된 자가골을 결손부에 채워 넣는 형태의 이식의 경우에는 특별히 주의할 사항은 없다. 이 경우는 대부분 골대체재료를 사용하기도 하므로 자가골이식을 한다면 그 결과가 매우 우수할 것이다. 차단막을 사용하는 여부도 그 형태가 유지되는 골결손부라면 차단막을 사용하지 않아도 좋을 것이다.

그러나, 골대체재료만으로 이식하는 경우에는 보다 좋은 결과를 위하여 차단막을 사용하는 것이 좋으며 이 경우는 흡수성이나 비흡수성의 차이는 없는 것으로 보고되고 있다. 골이식이 치조제의 폭을 초과하거나 측면증강술을 위하여 자가골을 골대체재료와 혼합하여 이식하는 경우는 몇 가지 고려해야하는 요소가 있다. 측면 증강술에는 자가골 블록을 사용하는 것이 기본적으로 추천되며 1~2 개 치아 이내의 범위에서 함몰된 부위의 측면증강술시 입자형자가골의 이식을 고려할 수 있다. 이 경우는 그 형태의 유지가 매우 중요하므로 외형을 형성해야 하는 경우에는 티타늄망 또는 비흡수성 강화 차단막을 고정하여 형태를 유지하며 덮어주는 것이 추천되며 주변의 연조직에 소대의 당김을 제거해주고 입술의 움직임에 의해 눌리지 않는 부분인지 고려하는 것이 좋다. 만일 주변 연조직의 움직임이 많은 부위라면 자가골 블록을 이식하는 것이 효과적일 것이다. 흡수성차단막을 사용한다면 두겹의 차단막을 사용하여 외력이 이식골에 전달되는 것을 가능하면 줄여주어야 한다. 입자화된 자가골이 이식후 흡수되거나 차단막을 덮어줌에도 골대체재료에 골화가 되지 않는 것은 여러 가지 이유가 있겠지만 골치유의 원리를 생각하여보면 이식재료의 미세한 움직임이 가장 큰 원인으로 들고 있다.

따라서 음식물의 섭취시나 말하는 동안 입술과 협점막, 혀 등이 움직이면서 그 움직임이 골이식부에 전달되는 것을 가능한 차단하는 것이 중요하다. 아주 미세한 움직임도 이식골의 치유를 방해할 수 있으므로 주

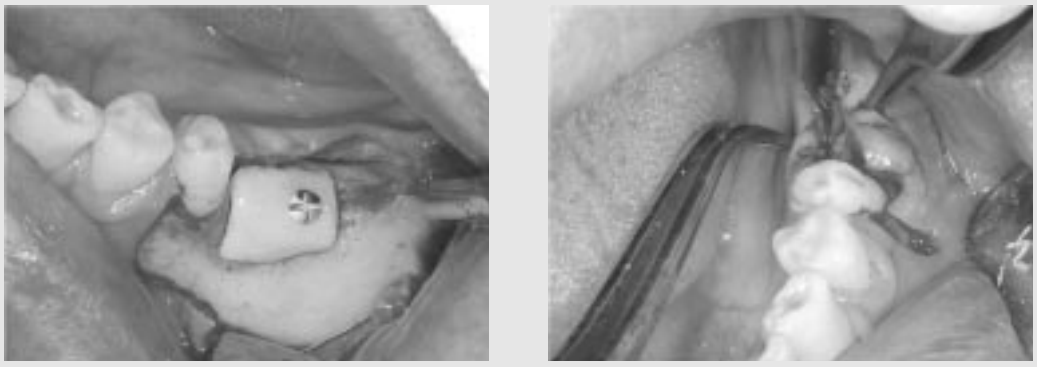

Fig 3. 골막절개후에는 가볍게 봉합부위가 만날 수 있어야 당김없이 봉합이 가능하다.

의하도록 한다.

특히 연조직의 피개가 완전히 이루어져야함은 모든 골이식에서 가장 중요한 요소이다. 간혹 차단막 노출법 (open barrier technique) 이 소개는 되고 있으나 이는 골형성능이 아주 좋고 혈류공급이 좋은 부위에 해당된다는 것을 숙지하여야 한다. 모든 골이식의 경우에 피판의 형성은 매우 주의하여 조심스럽게 하여야 한다. 피판의 넓이는 이식부보다 적어도 한 치아 이상 넓게 형성하여야 하며 치조능보다 전정부의 폭을 넓게 형성하여 혈류의 공급이 원활하게 하여야 한다. 피판은 골막까지 한번에 손상받아 찢어지는 부위가 없도록 깨끗하게 형성하고 골이식이 완료된 후에는 피판의 당김을 제거하기 위하여 골막절개를 충분히 하여 피판을 신장시켜 봉합에 지장이 없도록 한다. 피판은 조직 겸자로 가볍게 잡아 골이 완전히 덮이는 것을 확인할 수 있어야 술후에 봉합부의 열개를 방지할 수 있다.

입자화된 골의 입자크기는 너무 미세하게 작은 경우 골의 흡수와 생성이 이루어지기 전에 흡수될 수 있으며 너무 큰 경우는 외부의 작은 힘에도 쉽게 움직임이 생길 수 있으므로 0.5~2mm 의 크기가 적당할 것으로 사료된다.

성공적인 자가골 블록이식을 위해서는

블록 이식의 경우에도 주의하여야 할 점은 입자골을 이식할 때와 같다. 골이식부의 연조직 피개가 가장 중요하며 이식골의 고정이 또 하나의 중요한 요소이다. 연조직의 피판 형성과 피판의 당김제거 및 봉합은 앞에서와 같다.

일반적으로 골이식시 연조직의 피개가 필수조건임은 누구나 잘 알고 있으므로 임상에서 실제적인 자가골 블록의 가장 중요한 성공요소는 블록의 고정이다. 일반적으로 골 고정 스크류를 이용하여 기존골에 부착시키는 데 자가골 블록의 크기에 따라 1~3개의 블록을 이용한다. 그러나 일반적으로 구강내의 치조제는 악궁의 모양이 U 형태를 이루고 있으므로 긴 이식골 블록을 한번에 사용하는 경우는 거의 없어 10~20 mm 정도의 길이만큼 이식하게 되므로 1~2개의 고정스크류를 사용한다. 골치유와 관련된 문헌에서 가장 좋은 골치유 방법은 압박골치유 (compression osteosynthesis)로 알려져 있다. 따라서 적어도 하나의 스크류를 이용하여 기존골에 이식골을 압접시키는 것이 보다 효과적인 방법이 된다. 많은 경우에 움직임이 없는 고정을 위해서 두개의 스크류를 이용하고 있으나 일반적인 스크류 고정방법으로는 두개의 고정을 하여도 미세한 움직임은 가능하다. 블록골의 움직임은 이식골의 골융합과 골치유 및 골재생에 치명적이다. 미세한 움직임으로도 골간 계면에서의 혈관증식과 세포증식이 영향을 받게되고 계속된 움직임은 섬유성 조직의 형성을 유도하며, 이 섬유성조직이 골조직으로 바뀌지 않고 두꺼워지면 이식골을 밀어내어 탈락하게 된다.

또한 크지 않은 이식골에 두개의 스크류를 고정하는 것도 쉽지 않으며 무리한 고정으로 골편이 파절될 수도 있다. 필자는 일반적으로 하나의 스크류만으로 이식골의 압접을 시행하고, 15mm 이상의 긴 골편에서는 하나의 압접스크류 고정과 골편의 밀착을 위한 하나의 고정용 스크류를 사용한다. 스크류의 길이는 충분하게 길어 설측이나 구개측 피질골까지 고정하는 것이 좋다. 기존골의 협측 피질골에만 고정하는 경우에는 두개의 스크류를 고정한다 하여도 골의 치유과정에서 일어나는 2~3 주의 골흡수기간 동안에 스크류가 고정된 피질골이 연화되면서 이식골이 움직일 수 있는 기회를 제공해 주기 때문이다.

이식골이 고정되고 나면 이식골 블록의 날카롭게 튀어나온 부분을 다듬어 피판이 눌리는 것을 방지해 준다. 이식골의 돌출된 부분이 남아 있거나 스크류의 머리부분이 돌출되어 있는 경우에는 피판에 지속적인 눌림이 남게되어 얇아지다가 어느 순간 이식골의 노출이

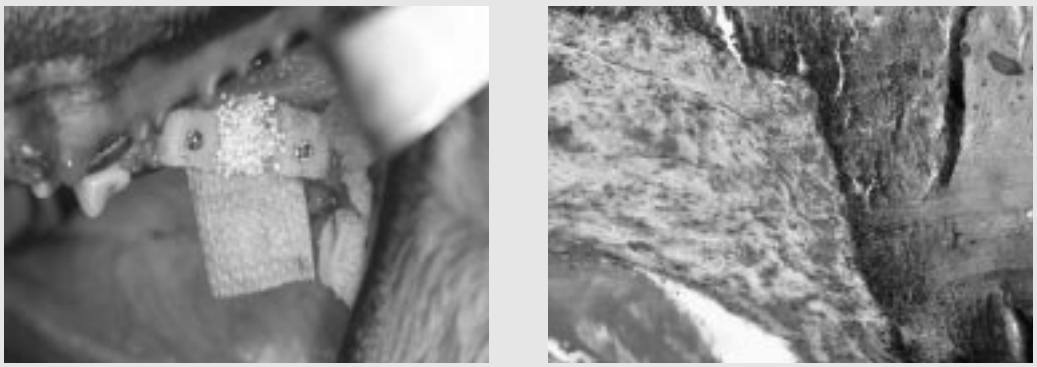

Fig 4. 동물실험 조직소견으로 자가골 블록 쪽에서도 골전도가 이루어 진다.

발생할 수 있기 때문이다. 이런 경우가 예상된다면 일반적으로 블록골 이식시에는 차단막이 필요없지만 차단막을 사용하여 날카로운 부분을 덮어주는 것도 좋은 방법이다.

골 결손부가 광범위한 경우 이식골이 많이 필요하여 하악골 이부나 상행지에서 모두 이식골을 채취하는 방법을 사용하게 되는 데, 수술부위가 너무 많아지고 수술시간이 길어지며 또한 환자의 술후 불편감이 증가된다. 이 경우에도 임프란트를 식립할 부위에는 블록이식을 시행하고 그 사이의 공간은 골대체재료를 채우고 형태를 유지할 수 있는 강화 차단막을 사용하는 것도 한 방법이다.

일반적으로 광범위한 골결손부위의 측면증강을 골대체재료만으로 이식하면 완전한 골형성을 기대하기 어려우나 자가골 블록을 임프란트 식립부위에 시행하고 중간의 공간을 골대체재료로 채우는 경우 블록이식 골쪽에서도 골전도가 일어나 비교적 성공적으로 골이 형성되는 모습을 볼 수 있다.

요 약

이상과 같이 자가골 이식을 할 때 주의하여야 할 점들을 다루어 보았다. 중요한 것은 어떤 재료를 선택하는 것이 좋은 지가 아니라, 언제 어느 재료로 무슨 방법으로 이식할 것인 지를 결정하는 것이 중요하다. 골이식 수술중에 중요하게 지켜야 할 술기는 피판의 형성과 이식골의 철저한 고정이며 이것이 지켜졌을 때 최대의 효과를 기대할 수 있으며 후유증이나 합병증을 막을 수 있다.

또한 골이식과 같은 민감한 수술은 모든 조직을 보다 부드럽게 다루어야 한다. 피판을 형성하거나 젖힐 때에도 함부로 당기거나 하여 피판이 찢어지거나 손상받지 않게 하여야 한다. 살아있는 조직을 채취하여 옮기는 이식수술에서 또 하나의 중요한 술기는 수술시간을 단축하는 것이다. 수술의 준비와 기구의 준비를 철저히 하여 총 수술시간을 줄이도록 노력하여야 하며 최소한 이식골을 채취하여 부착하기 까지의 시간은 최소로 줄여야 한다. 골이식 수술에서 무조건 성공하는 특별한 방법은 없다. 위와 같은 여러 가지 주의사항에 유념하고 술기를 발전시켜 좋은 결과를 얻도록 노력하여야 한다.

참 고 문 헌

1. Garg AK . Bone biology, harvesting, grafting for dental implants : rationale and clinical applications, Quintessence 2004.
2. Fouad K, Hadi A, Patrick M. Bone Augmentation in Oral Implantology, Quintessence 2007.
3. Springer ING, Terheyden H, Geiβ S, Harle F, Hedderich J, Açil Y. Particulated bone grafts-effectiveness of bone cell supply, Clin Oral Impl Res 2004;15 : 205-212.
4. Araújo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J. Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog, J Clin Periodontol 2002; 29 : 1122- 1131.
5. Donos N, Kostopoulos L, Karring T. Augmentation of the mandible with GTR and onlay cortical bone grafting, Clin Oral Impl Res 2002;13 : 175-184.
6. Donos N, Kostopoulos L, Karring T. Alveolar ridge augmentation by combining autogenous mandibular bone grafts and non-resorbable membranes, Clin Oral Impl Res 2002;13 : 185-191.
7. Norton MR, Odell EW, Thompson ID, Cook RJ. Efficacy of bovine bone mineral for alveolar augmentation : a human histologic study, Clin Oral Impl Res 2003;14 : 775?783.
8. Roccuzzo M, Ramieri G, Bunino M, Berrone S. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation : a controlled clinical trial, Clin Oral Impl Res 2007;18 : 286-294.
9. Schou S, Holmstrup P, Skovgaard LT, Stoltze K, Hjrting-Hansen E, Gundersen HJG. Autogenous bone graft and ePTFE membrane in the treatment of periimplantitis. II. Stereologic and histologic observations in cynomolgus monkeys, Clin Oral Impl Res 2003;14 : 404-411.
10. Cordioli GP, Atiyeh F, Piattelli A, Majzoub Z. Healing of transplanted composite bone grafts-implants : a pilot animal study, Clin Oral Impl Res 2003;14 : 750-758.
11. Marx RE. Physiology and particulars of autogenous bone grafting, Oral Maxillofac Surg Clin North Am 1993;5:599-612.
12. Mundy GR. Bone remodeling and its disorders, 2nd ed. London:Martin Dunits 1999; 1-11.
13. Thorwarth M, Srour S, Felszeghy E, Kessler P, Schultze-Mosgau S, Schlegel KA. Stability of autogenous bone grafts after sinus lift procedure : A comparative study between anterior and posterior aspects of iliac crest and an intraoral donor site, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005;100:278-84.
14. Donos N, Tonetti M, Kostopoulos L, Karring T. Long-term stability of autogenous bone graft following combined application with guided bone regeneration, Clinical Oral Implant Reserch 2005;16:133-139.
15. Roccuzzo M, Ramieri G, Berrone S, Bunino M. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation : acontrolled clinical trial, Clin Oral Impl Res 2007;18:286-294.
16. Barone A, Covani U. Maxillary alveolar ridge reconstruction with nonvascularized autogenous block bone, J Oral Maxillofac Surg 2007;65:2039-2046.