

症例에 따른 임플란트의 選擇

The Selection of Implant in Various Cases

金鴻基 人工齒牙 移植醫學 研究所
 韓國, 國際 口腔 임플란트 學士會
 大韓 齒科移植 (임플란트) 學會
 齒學博士 金鴻基
 Kim, Hong-Ki D.D.S., Ph. D.

Nowadays the oral implantology has been developed remarkably and the indications for implant has been extended. The development of techniques and biomaterials has contributed to the restoration of missing teeth and will also to the expansion of span of human life.

There are intramucosal implant, endodontic implant, endosteal implant, subperiosteal implant and transosteal implant in the kinds of dental implants, these implants have each indication and characteristics. In other words, It is very important to select the kind of implant which is indicated to cases. Recently endosteal implant, osseointegrated implant has been developed

remarkably with surgical techniques. Sinus graft can be performed on atrophic posterior maxillary area for the applications of implant in the area of deficiency of alveolar bone. GBR(Guide Bone Regeneration) technique may be applied to bony defect area. The inferior alveolar nerve repositioning is not augmentation but the change of the course of inferior alveolar nerve so can overcome anatomical limitation for implant placement. But if each implant are understood correctly, the fields of indication for each implant can be extended and surgical intervention can be reduced.

현대 의학의 발전은 인간 수명 연장과 더불어 상실된 장기의 기능적 심미적 회복 및 재건을 위한 인공장기이식의학(spare part medicine)이 미래 의학의 주제로 다가오고 있으며 이는 치과 의학에 있어서도 상실된 악골 및 주위 연조직의 재건 및 상실된 치아의 회복을 위한 비활성 재료의 적용인 임플란트 의학이 눈부신 발전을 거듭하고 있다. 이러한 발전은 임플란트 치료 영역의 범위를 확대시키므로서 치과 임상에서 임플란트의 중요성은 나날이 증가하고 있다.

현재는 단일 치아 결손에서부터 완전 무치악 증례에 이르기까지 임플란트의 시술이 시행되고 있다. 환자의 상태와 요구도에 따른 다양한 임플란트의 적응을 정확하게 파악하는 것, 그리고 각 임플란트가 갖는 장

점과 단점을 술자가 확실하게 알고 있다면 임플란트의 시술 범위를 확대시킬 수 있을 뿐만 아니라 임플란트의 임상적 성공률을 높일 수 있을 것이다. 따라서 과거 저자의 임상적경험과 연구를 통하여 얻은 다양한 임플란트의 종류와 환자의 적응에 따른 올바른 임플란트의 선택에 대하여 논하고자 한다.

임플란트의 종류를 크게 분류해 본다면 임플란트가 이식되는 부위에 따라 점막내 임플란트(Intramucosal Implant), 치아내 혹은 근관내 임플란트(Endodontic Implant), 골내 임플란트(Endosteal Implant), 골막하 임플란트(Subperiosteal Implant), 그리고 악골 관통형 임플란트(Transosteal Implant)로 분류할 수 있다. 이상의

임프란트는 잔존된 치아와 주위 치조골 및 골체부의 위축 정도에 따라 각각 다른 적응을 갖는 임프란트로서 환자의 나이 및 전신적 상태, 그리고 이에 따른 보철적 회복의 정도에 따라 다양하게 적용될 수 있다.

점막내 임프란트는 구강내 점막 및 주위 연조직을 이용한 버튼 형태의 임프란트로서 치조골의 흡수에 따른 의치의 유지 및 지지가 어려운 증례에 이용될 수 있다. 이는 시술이 간단하고 적은 외과적 위험 부담을 갖고 있기 때문에 치조골의 흡수가 심한 고령의 환자에서 적용될 수 있다. 즉 치조골 흡수가 극심하여 기존의 총의치 보철 방법으로 유지가 불가능한 고령의 환자의 상악에 주적응이 될 수 있다 하겠다. 그러나 그 유지력의 부담이 점막에만 국한되므로 저작력의 회복이 골내 임프란트보다 약하여 임프란트의 재료적 발전에 따른 골내 임프란트의 적응이 넓어진 최근에는 그 적응성이 많이 줄어들게 되었다.

치아내 혹은 근관내 임프란트는 근관치료를 통하여 잔존된 치아의 치근을 이용한 임프란트로서 그 매력은 치아를 발거하지 않고 보존할 수 있는 임프란트이다. 주로 상하악의 전치부가 적응이 될 수 있지만 상악동이나 하악관을 피해서 핀 형태의 임프란트를 식립할 수 있다면 구치부에서도 훌륭한 적응이 될 수도 있다. 이는 잔존된 치아의 보철적 수복을 위해 Ante's law를 인위적으로 변경하여 지대치로서의 능력을 부여하는 방법이다. 여기에 사용되어지는 핀 임프란트의 재료로는 바이탈륨(vitalium)이 사용되었으나 타이타늄(titanium), 알루미늄(alumina), 포세린(porcelain) 등이 사용되기도 한다. 또한 이미 만들어진 형태의 핀을 사용하거나 기공을 통하여 증례에 따라 사용할 수도 있다.

골내 임프란트는 위의 임프란트 중에서 가장 괄목할 만한 발전을 거듭한 임프란트로 치과 임프란트 시술의 대부분을 차지하고 있다. 더우기 상실된 치아를 기능과 심미적 관점에서 가장 만족스럽게 회복할 수 있는 형태로 적응 범위가 점점 더 확대되고 있다. 즉 치아가 결손된 부위에 골내 임프란트를 식립하므로써 상실 치아의 기능을 회복시킬 뿐만 아니라 나아가서는 다수 치아 상실에 따르는 악골의 퇴축을 예방하므로써 증례에 따른 안모의 심미적 변화까지 예방할 수 있다. 역사적으로 본다면 1970년대에 접어들면서 판상(plate) 형태로 된 다양한 금속 재료가 연구되고 개발되었을 뿐만 아니라 여러가지 변형된 형태의 임프란트가 사용되어졌다.

예를 들면 생체 적합성(biocompatibility)을 증가시킨 일반 금속이 사용되었으며, 금속 표면에 탄소(carbon) 또는 HA코팅 등을 통하여 생체 적합성을 증가시킨 임프란트, 탄소로 만들어진 임프란트(carbon implant), 알루미늄 임프란트(Tubingen implant), 각종

• 저자의 상하악골 치아 및 골결손 증례에 시술된 증례들

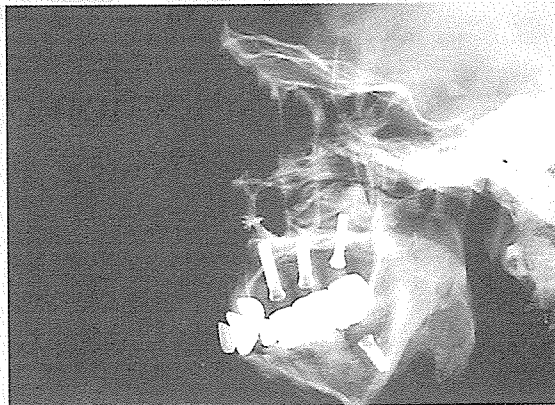


그림1 : Sinus Grafting Bone grafting과 G.B.R의 시술발전에 의해 골내 임프란트의 적용범위가 점차 넓어지고 있다.(상하골에 골점착성 임프란트를 식립하였다.)



그림2 : 하악 전악 신경전위술 하악치조골의 극심한 위축, 치아결손 증례에 Nerve repositioning을 시행한 전악 임프란트 증례

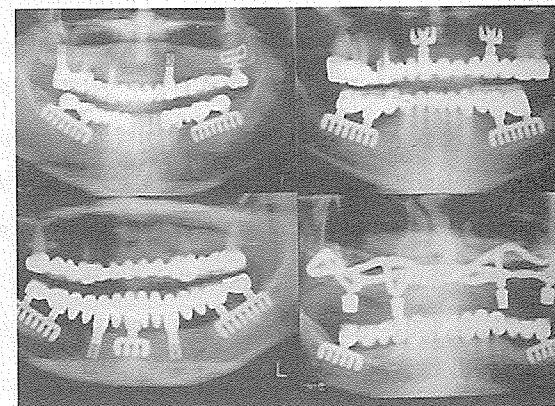


그림3 : 판상형 임프란트(Plate Implant) 1970년대에 가장 많이 시술된 골내 임프란트 증례들

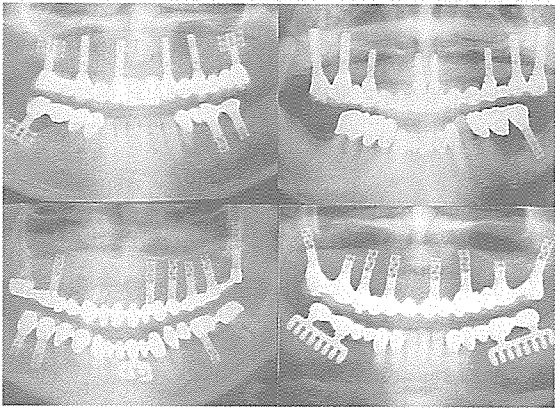


그림4 : 골접착성 또는 골결합성 임플란트
1980년대 이후에 시술된 Osseointegrated 임플란트의 증례들

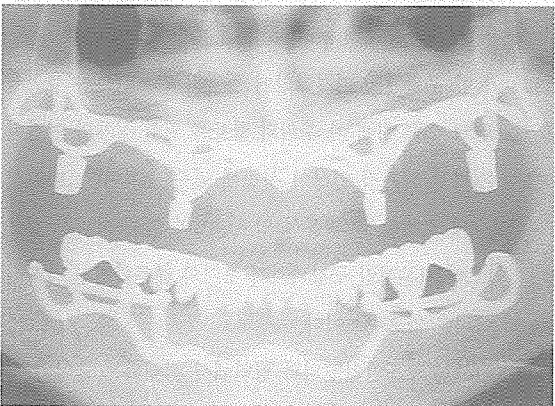


그림5 : 상하악 전악 골막하 임플란트
Subperiosteal Implant는 임플란트 임상 최초의 시술이며 현재에 이르기까지 극심한 치조골 결손증례에 선택적으로 시술되고 있다.

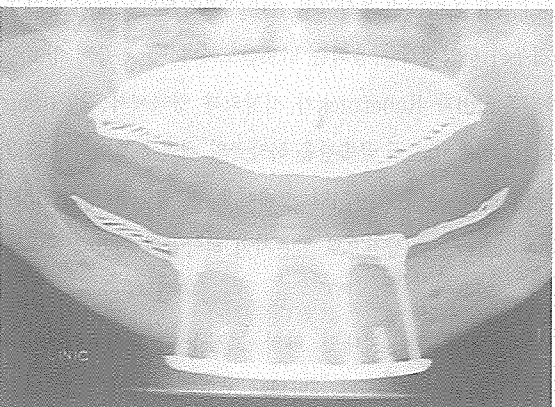


그림6 : Transosteal Implant
하악골 골관통형 임플란트 하악골의 심한 결손, 흡수 증례에 시술된다(F.M.I. 시술증례)

bioceramic 등(Apaceram)의 임플란트가 개발되었다. 또한 블레이드 형태가 갖는 치면적인 단점인 교합력의 작용에 따른 침하현상(sinking)을 감소시키기 위하여 두장의 블레이드(double blade)가 개발되기도 하였으며 꿈의 금속이라 일컬어지는 형상 기억합금(shape memory alloy)이 사용되기도 하였다. 이러한 임플란트의 재료와 형태의 개발은 인공 치아의 교합력을 효과적으로 분산시키고 인체내에서 골과의 반응을 줄이는 방향으로 개발된 것이다.

그러나 골내 임플란트는 타이타늄이 갖는 골과의 친화성(이를 Branemark은 'osseointegration'이라 명명)의 발견으로 일대 전환기를 맞이하게 되었고 타이타늄을 이용한 다양한 형태의 임플란트 즉 골접착성 임플란트(osseointegrated implant)가 개발되면서 임플란트의 성공률이 크게 높아지게 되었다. 골접착성 임플란트는 기존의 섬유성 결합을 갖는 골내 임플란트를 대체하게 되었으며 형태와 재료 등의 개선에 의해 임상가가 좀 더 쉽게 시술할 수 있는 형태로 발전해 오고 있다. 임플란트의 형태와 임플란트 표면의 처리, 임플란트의 직경 등 각각의 종류의 임플란트는 다양한 특성을 갖고 있다. 우리에게 친숙한 ITI, Branemark, Astra, Steri-Oss 등 많은 연구소와 기업에서 실로 엄청난 종류의 골내 임플란트가 개발되어 있을 뿐만 아니라 현재에도 계속 새로운 상품이 쏟아져 나오고 있다. 그 특성이나 적응증은 대동소이하지만 임플란트의 성공을 높이기 위해서는 각각의 임플란트의 특성을 정확히 파악하여 임상에 적용하는 것이 중요하다.

골내 임플란트는 다시 크게 ITI를 중심으로 하는 nonsubmerged type과 Branemark을 중심으로 하는 submerged type으로 대별된다. nonsubmerged type은 임플란트 체를 구강내로 노출시켜 상부 보철물과의 연결부위를 구강 내 점막의 상부에 위치시켜 치주학적으로 유리하고, 1회 수술로 외과적 시술이 끝나게 되어 시술이 간단하고 환자에게 적은 외과적 부담을 주게 된다. 물론 골질이 좋지 못한 부위에서는 1차 수술 시 submerged type으로 묻어 놓을 수 있음은 물론이다. 또한 임플란트 체가 구강내로 노출되어 있으므로 osseointegration의 완성 시기를 Periotest 등으로 평가할 수 있어 상부 보철물의 부여 시기에 대한 측정이 가능하다.

골내 임플란트가 아무리 개발되고 발전해도 절대적으로 간과해서는 안되는 것은 골내 임플란트는 치조골이 남아있는 악골의 치조골 위에 식립되어야 한다는 사실이다. 따라서 잔존 치조골의 양을 정확히 파악하고 해부학적 구조물과의 관계를 공간적으로 이해하기 위해서는 임상적 제검사 및 방사선적 검사가 필수적임은 당연하다. 정확한 잔존 치조골량을 측정하므로써 식립하고자 하는 임플란트의 길이, 직경, 위치,

개수 등을 결정할 수 있다.

상악에서는 비강과 상악동이 임프란트 식립에 제한적 요인이며, 하악에서는 하악관에 의해 골내 임프란트의 시술이 제한된다. 다시 말하면 오랜 기간 동안 치아의 상실로 인하여 극심한 퇴축을 보이는 악골에서는 골내 임프란트만으로는 구강 기능의 회복은 불가능하다는 것이다. 예를 들면 상하악의 극심한 퇴축을 보이는 환자의 경우, 하악관이나 상악동에 의해 임프란트를 식립할 수 있는 부위는 악골의 전치부로 국한되어지고, 여기에 임프란트를 식립한다면 감소된 수직 고경을 회복시켜 주기 위해서는 상부 보철물이 길어질 수 밖에 없게 된다. 이러한 경우 임프란트 보철물이 부러지거나 상부 보철물 부여 후 식립된 임프란트의 골접착이 실패되거나 심한 경우 악골의 골절까지 일어날 수 있다.

따라서 현재 임프란트의 시술에는 악골의 조건이 열악한 경우 즉 치조골의 심한 퇴축이나 골질이 임프란트 식립에 장애가 되는 경우 이러한 주위 여건을 개선시키기 위한 외과적 시술이 적용되어지고 있다. 예를 들면 Sinus Grafting, 하치조 신경 재위치술, 골이식을 통한 치조골 증대술, 막을 이용한 치조골 증대술(GBR), 그리고 골을 대체할 수 있는 대체 이식재의 적용(HA, Bioglass 등) 등이 시술되어 골내 임프란트의 적용 범위는 점점 더 넓어지고 있다. 이는 임프란트 시술에서 보다 만족할 만한 결과와 임프란트의 성공률을 증가시켜 확실한 미래 치과외과의 주체로 임프란트가 다가오고 있다고 할 수 있을 것이다. 게다가 골형성 단백질(bone morphogenic protein: BMP)의 연구 및 개발에 의해 임프란트의 적용범위는 더욱 넓어질 것으로 기대된다.

Sinus grafting이나 하치조 신경 재위치술, 골이식을 이용한 다양한 치조골 및 악골의 증대술의 경우, 어느 정도의 외과적 위험 부담이 존재하게 되며 따라서 고령의 환자나 심혈관계 질환이 있는 환자에게는 적용하기가 힘들다. 여기서 적은 치조골의 양으로도 교합 분산 능력이 뛰어난 임프란트 시스템을 선택적으로 사용한다면 이러한 외과적 시술을 적용하지 않더라도 짧은 길이의 임프란트로서 보철 회복이 가능하므로 임프란트의 선택에 있어서 신중해야 한다.

골막하 임프란트는 골체만이 남은 상,하악의 무치악 부위에 시술되는 방법으로 상악 완전 무치악, 하악 완전 무치악, 양측성(bilateral), 편측성(unilateral) 무치악 부위의 골체 위에 얹혀지는 임프란트 시술방법이다. 즉 치조골이 남아있는 부위가 아닌 치조골의 심한 흡수에 의해 골내 임프란트가 불가능한 부위에 시술되는 가장 마지막 단계의 임프란트(terminal implant)이다. 실제 치과 임프란트의 입상에 있어서 가장 오래된 역사를 가지고 있으며 저자의 임프란트 입상의 첫 중례 역시 1964년에 시술된 첫번째 하악 완전 무치악 환자의 골막하 임프란트이다.

역사적으로 볼 때 초기의 골막하 임프란트는 제2차 세계대전 전에 구강외과 의사들에 의해 시도 되었으나 프레임의 원시적 설계와 외과적 수기의 부족, 구강 내 감염 등에 의해 실패례가 많았다. 1950년대에 이르러 금속 주조기술이 발전하고 항생제의 개발, 프레임의 연장은 성공률을 증가시켰으며 외과적 인상의 발전은 더욱 성공률을 증가시켰다. 또한 인상재의 개발, 정밀 주조법의 확립, 프레임의 설계의 개선 등에 의해 오늘의 현대적 골막하 임프란트로 발전되어 왔다.

골막하 임프란트의 효용성은 치조골의 흡수가 극심하여 골내 임프란트의 식립이 불가능한 악골에 시술되는데 완전 무치악의 경우 주로 4개의 지대를 만들어 의치의 안정성과 교합의 안정성을 부여한다. 골막하 임프란트의 성공을 위해서는 임프란트의 프레임이 놓여지는 stress bearing area의 확보라 할 수 있다. 이는 상악에서는 zygomatic process, palate, anterior nasal spine, pterygomaxillary plate 등이며, 하악에서는 mentum과 external oblique ridge, mylohyoid ridge, internal oblique ridge 등이다.

따라서 프레임이 이 부위에 놓여져야만이 골막하 임프란트가 성공될 수 있으므로 임프란트 수술 시에 이 부위의 확보를 위한 절개와 연안이 필수적이며 또한 정확한 외과적 인상이 성공에 필수 조건이다. 따라서 이 임프란트는 다음에 소개할 골 관통형 임프란트와 함께 외과적 임프란트라고 할 수 있으며 기본적인 구강외과적 수기와 해부학적인 지식이 없다면 시술하기 어려운 임프란트이다.

골 관통형 임프란트는 구강악안면외과 영역에서 시행되는 술식의 임프란트로서, 연령 증가에 따른 극심한 흡수를 보여 골체만이 남아있는 퇴축된 하악골이나 외상이나 종양 등에 의하여 야기된 결손부를 갖는 하악골에 제한적으로 사용되는 외과적 임프란트이다. 즉 이는 적용 범위가 넓은 임프란트는 아니며 통상적인 골내 임프란트의 시술이 불가능한 제한된 경우의 하악에서 사용되는 임프란트이다. 골 관통형 임프란트는 1964년 Small과 Kobernick가 정형외과 영역에서 장골(long bone)의 재건에 사용되던 골 금속판을 하악골의 재건에 도입하여 개발하여 동물 실험을 거친 후, 1974년 스테이플 골 금속판(mandible staple bone plate)을 임상적으로 적용시켜 하악골의 재건에 이용하였다.

현재는 1988년에 그 2세대인 하악 고정성 임프란트(Fixed Mandibular Implant, FMI)가 개발되어 시술되고 있다. 또한 다른 형태의 골 관통형 임프란트로서 네덜란드에서 Bosker 등에 의하여 개발된 하악 관통 임프란트(Trans Mandibular Implant, TMI)가 있는데 이는 4개의 골 관통형 포스트와 5개의 피질골 스크류(cortical

screw)로 구성되어 있다. 위의 두 시스템은 기본적인 생체 기계학적 (biomechanical) 원리는 유사하나 디자인과 골 관통형 핀과 스크류의 직경에 있어서 차이가 있는데 악골의 크기가 작은 동양인에게는 직경이 작은 하악 고정성 임플란트(FMI)가 적응이 될 수 있다고 하겠다.

골 관통형 임플란트의 성공률은 스테이플 골 금속판의 경우 많은 연구자들에 의하여 발표되어 왔으나 1986년 Small과 Misiek는 1968년에서부터 1984년까지 16년간 시행된 1,516명의 환자에서 5년에서 6년간의 성공률은 94.6%, 10년에서 16년간의 성공률은 91%로 후향적 연구에 의하여 발표하였다. 또한 하악 관통형 임플란트(TMI) 역시 96에서 98%의 성공률을 보고하고 있다.

하악 고정성 임플란트의 구성은 양측 이공 사이의 하악골 정중부에 골 관통형 핀(transosteal pin)과 래그 스크류(lag screw)로 이루어지며 골 관통형 핀의 갯수에 따라 4핀과 2핀의 종류가 있으며 4핀의 경우에는 1, 3, 5, 7번째 구멍에 골 관통형 핀이 존재하며 2, 4, 6번째 구멍에는 래그 스크류가 적용되어지도록 디자인되어 있다.

하악 고정성 임플란트는 무치악인 하악골에 형태와 기능을 재건하는데 사용되는 임플란트로서 하악골의 극심한 퇴축을 보이는 환자에서 사용된다. 즉 치아의 상실 후 오랜 기간의 경과에 따라 의치의 유지와 지지를 담당할 수 있는 영역(denture bearing area)의 부족으로 인하여 의치를 이용한 통상적인 보철적 처치가 불가능하고 남아있는 하악골의 수직 고경이 15mm 이하로 치조골 증대술(ridge augmentation technique)의 시행이 곤란한 경우에 적응이 될 수 있다.

이것은 하악골의 치조골의 심한 퇴축, 선천성 무치악 환자, 중앙 또는 외상에 의한 수술 후 하악의 정중부에 결손을 보이는 경우에 사용할 수 있으며, 골다공증을 보이는 하악골에도 사용될 수 있다. 이러한 경우 골내 임플란트만으로는 상실된 치아의 회복이 불가능하므로 적응이 되 어지는데 1회 수술(one-stage)에 의하여 시술되어지며 외과적 처치를 선행적으로 필요로하는 골내 임플란트와 비교하여 본다면 상부 보철물을 보다 조기에 장착시켜 줄 수 있는 장점을 갖고 있다.

그러나 이 임플란트 시스템은 모든 임플란트 시술 환자와 마찬가지로 조절되지 않는 내분비 장애를 갖는 환자, 정신적 장애를 갖고 있는 환자 등 통상적인 외과적 시술이 곤란한 질환을 갖고 있는 환자에서의 시술은 금기가 될 수 있다. 또한 과거에 방사선 치료를 받은 환자인 경우 수술 전에 고압 산소 치료 등을 통하여 국소적 혈액 공급을 증가시킴으로써 시술 후 성공률을 증가시킬 수 있다.

특히 하악 고정성 임플란트를 시술하기 전에 환자의 임상적, 방사선학적 제 검사가 시행되어야 하는데 이것에는 환자의 과거력과 골 관

통형 임플란트가 적응이 될 수 있는 악골의 형태를 평가하여야 한다. 다른 임플란트의 시술과 마찬가지로 구강내 점막의 상태가 양호하여야 하며 금속에 대한 과민 반응 등에 대한 평가가 시술 전에 이루어져야 한다.

외과적 시술은 표준화되어 있는 임플란트 세트를 사용하며 1시간 이하의 수술 시간이 소요되는데 상부 보철물의 처치도 골내 임플란트의 경우와 비교하여 본다면 복잡하지 않으며 가철성 또는 고정성 보철 장치로서 치아의 회복과 하안모의 외형을 회복시킬 수 있다.

시술은 철저한 무균적 처치가 필요하므로 가능한 수술실 내에서의 시행이 추천되어지며 국소 마취로도 가능하지만 수술 시 발생할 수 있는 외과적 합병증 예방을 위해서 전신 마취가 추천된다. 이는 구강의 접근을 통하여 시행되어지므로 기본적인 외과적 수기가 요구되어진다.

이상과 같이 증례에 따른 임플란트의 선택은 매우 중요하며 환자의 구강내 잔존된 부위의 환경을 정확하게 파악하고 임플란트의 장기적 사용을 위하여 설계와 이후의 선택을 통하여 임플란트의 성공을 높힐 수 있다. 저자는 위의 각종 임플란트를 경험하면서 어떠한 임플란트라 하더라도 초기 고정성이 가장 중요한 요소라 믿는다. 최근에는 골접착성 또는 결합성 임플란트(osseointegrated implant)가 널리 시술되고 있으며 또한 그 적응성이 점차로 넓혀질 것이다. 너무나 많은 기업들이 각각 자신의 임플란트가 최고인 양 선전하고 있으나 치과의사의 주관을 가지고 임플란트를 선별해야 할 것이며 임플란트의 생체 역학적 측면을 고려하고 시술의 용이성 등을 고려하여야 할 것이다.

학술원고를 모집합니다.
 지상진료실, 함께연구합시다,
 증례보고, 기획특집, 임상가를 위한특집
 문의
 주소: 133-160
 서울시 성동구 송정동 81-7
 대한치과의사협회 학술국
 TEL:498-6320~6
 FAX:468-4655