

임프란트학

# 임프란트 최우선 술식으로 고려돼



한 종현 교수  
연세대 치과대학 영동세브란스병원

1960년대 Branemark 등에 의해 개발된 치과용 임프란트는 현재 치과 분야에서 광범위하게 이용되고 있다. 초기에는 완전 무치악의 수복에서 사용되었으나 부분 무치악이나 단일 치아의 수복까지 임프란트가 치과 치료에 있어서 최우선으로 고려되고 있다.

초창기 상대적으로 높은 실패율을 극복하고 현재는 다양한 임프란트가 시판되고 있다. 여기서는 임프란트 치료에 있어서 최신 경향과 앞으로의 발전 방향에 대해 알아보려고 한다.

초기 임프란트에서 가장 중요한 개념은 osseointegration이었다. 초기 machined surface의 나선형 임프란트는 골질이 좋지않은 경우 실패가 많이 발생했기 때문이다. 하지만 최근의 임프란트들은 디자인의 개선과 표면의 향상으로 95%이상의 survival rate을 갖게 되었다.

## 특수 표면처리로 즉시·조기이식 성공률 높여

현재 시판되고 있는 임프란트는 대부분이 표면에 미세거칠기를 부여하여 골반응을 촉진시켜주는데 먼저 RBM(Resorbable Blast Media), dual acid etching, TiO<sub>2</sub> blasting 등의 처리가 되어진 임프란트들이 개발되어 machined surface보다 좋은 결과를 얻게 되었다. 최근에는 SLA (Sand-blasted, Large-grit, Acid-etching), anodizing oxide surface등이 개발되어 보다 나은 결과를 보고하고 있으며, 이러한 특수한 표면처리방법으로 인해 immediate loading이나 early

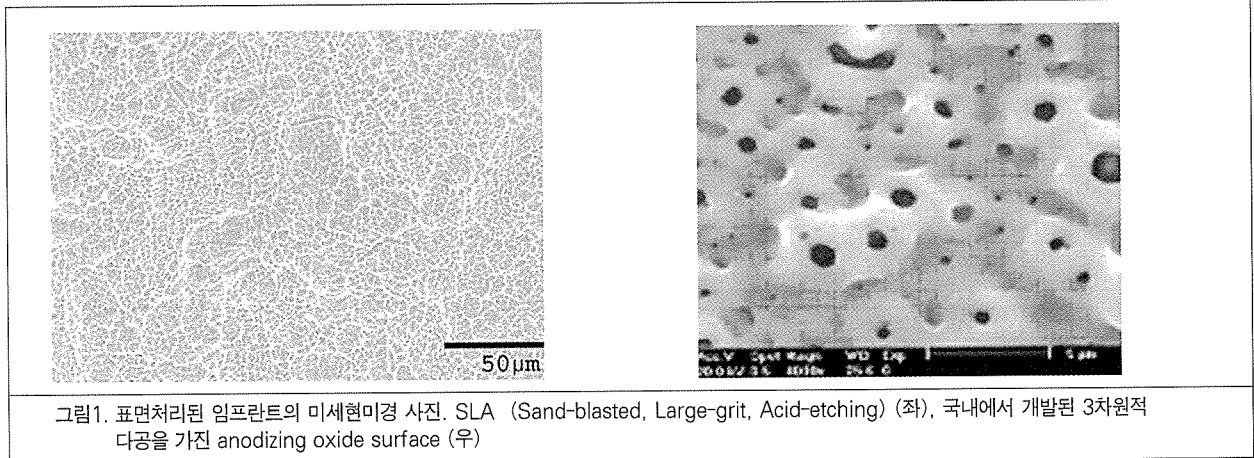


그림1. 표면처리된 임프란트의 미세현미경 사진. SLA (Sand-blasted, Large-grit, Acid-etching) (좌), 국내에서 개발된 3차원적 다공을 가진 anodizing oxide surface (우)

loading이 높은 성공률을 보이고 있다(그림 1). 하지만 HA coating의 경우 골유착 반응이 빠르고 우수하며 골전도 능력도 크나, 티타늄에서 particle이 matrix에서 분리될 수가 있어 주위골 계면에 골형성이 방해될 수가 있으므로 사용시 주의가 요구된다.

### Microgroove 형성으로 주변골 흡수 방지

임프란트 fixture의 상부에 microgroove를 형성함으로써 수평골 성장을 유도하여 주변골 흡수를 방지할 수 있다는 연구보고가 있다(그림 2). 상피세포는 microgroove안으로 들어가지 못하여 하방성장이 억제되고, 반대로 섬유세포는 microgroove안으로 사선 방향으로 배열되어 들어가 있는 소견을 보이게 된다. 이에 따라 접합상피의 하방성장은 억제되고 골의 성장이 유도되기 때문에 보다 유리한 환경이 형성되는 것이다.

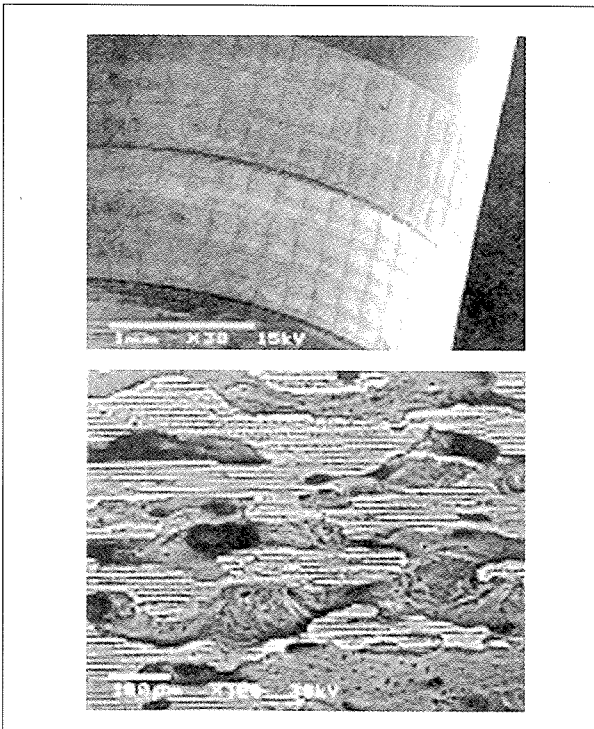


그림2. 임프란트 경부 1mm와 지대주 하방 1mm에 12um으로 형성된 micorgroove의 모습 (좌), micorgroove를 따라 골의 성장이 유도됨을 볼 수 있다 (우)

### one-stage surgery, 즉시·조기이식으로 점차변화

임프란트의 수술과정에서도 과거와 변화가 있다. 초기에는 fixture 식립 후 점막을 피개하여, osseointegration이 일어난 후 점막을 다시 열어 지대주를 연결하는 방식인 two-stage surgery를 주로 시행하였다. 최근에는 임프란트의 발전으로 인하여 fixture 식립시 지대주를 동시에 연결하는 one-stage surgery로 전환되어 가고 있다. Immediate loading이나 early loading도 골질과 환자의 교합상태에 따라 시행되고 있다. One-stage surgery는 일회 수술로 환자에게 trauma를 줄일 수 있고, 시술 시간 단축이 가능하며, fixture의 감염여부를 육안으로 확인할 수 있다는 장점이 있다.

이러한 one-stage surgery는 임프란트 디자인의 개선과 임프란트 표면의 향상 때문에 가능하게 되었다. 더 나아가서 최근에는 6~8주 내에 보철물을 연결해주는 early loading technique과 수술시 비교적 load가 적은 전치부위에 temporary crown을 바로 연결해주는 immediate loading technique도 높은 성공률을 보이고 있다. 이러한 경우 환자에게 심미적인 만족을 조기부터 줄 수 있을 뿐만 아니라 연조직의 형성에도 유리한 환경을 제공하게 된다(그림 3).

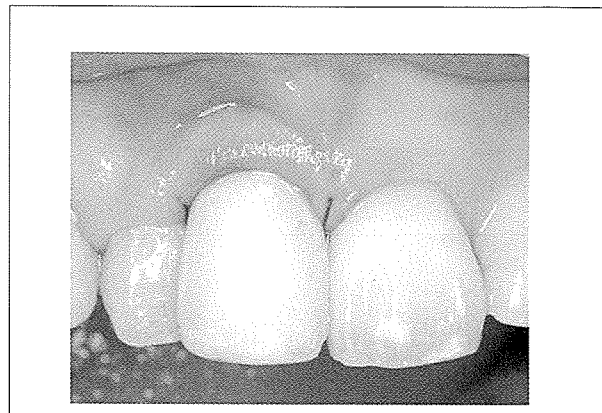


그림3. 임프란트 식립 후 바로 temporary crown을 장착한 immediate loading technique. 환자에게 심미적으로 만족감을 주며 연조직의 형성에도 유리하다.

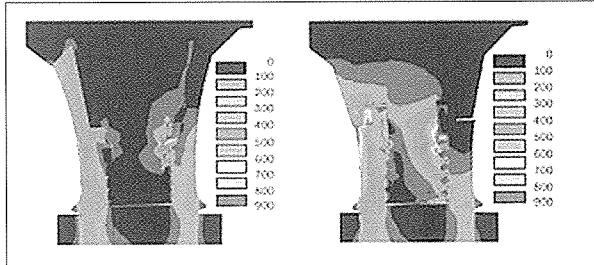


그림4. Morse tapered implant(좌) 와 external hex implant(우)의 유한요소 분석 모습. morse tapered implant에서는 응력이 골고루 분산되는 모습을 보이나 external hex implant에서는 neck부위와 screw에 응력이 집중되는 모습을 보인다. (Beat R. Merz ,IJOMI 15, 2000)

## Internal connection 방식으로 나사풀림 줄여

임프란트에서 지대주 체결 방법은 크게 2가지로 구분할 수 있다. fixture 상부에 0.7mm 높이의 hex를 부여해 지대주와 나사를 통해 연결하는 external connection 방식과 fixture 내부로 지대주가 끼워져 들어가는 방식인 internal connection 방식으로 구분된다. 초기 Branemark 에 의해 개발된 임프란트는 external hex 방식이었다. 이 방식은 나사의 파절이나 풀림 현상이 주된 complication으로 발생하는 등의 문제가 있다. 여러 연구에서 보면 지대주 나사풀림 현상이 35% 이상을 상회한다고 한다. 저작력이 강한 구치부의 경우 더욱 나사풀림 현상이 많이 나타난다. 최근에는 여러 internal connection 방식의 임프란트가 소개되고 있는데 ITI system의 solid abutment 처럼 internal morse taper속으로 abutment가 끼워져 들어가는 방식은 friction에 의한

부가적인 결합력을 얻게 되므로 나사풀림 현상이 5%미만을 나타낸다. Internal connection 방식은 외부힘이 적용될 때 지대주와 fixture사이의 접촉면적이 넓기 때문에 응력분산에도 유리하고 이에 따라 주변골 흡수도 적게 나타나게 된다(그림 4). 최근에는 fixture와 지대주가 하나로 일치되어 있는 임프란트도 개발되어 있다(그림 5). 이런 형태는 micro-gap이 없으므로 plaque 침착에 대한 위험도가 줄어들게 되며 joint가 없으므로 응력분산에 보다 유리하다. 이러한 임프란트의 디자인은 현재 임프란트의 success rate이 현저히 높아졌기 때문에 가능해진 것이다.

## 골조직뿐 아니라 연조직 반응도 중요

임프란트의 성공률을 높이기 위해서는 주변 골조직 뿐만 아니라 연조직의 반응도 중요하다. 임프란트의 주변 연조직은 자연치아의 그것과 유사하여 열구상피층, 접합상피층, 결합조직대로 구성된다. 결합조직대가 연조직의 형태를 유지하고 방어막을 형성할 수 있도록 해준다. Astra system 이나 Ankylos system의 경우, 지대주 connection 부위가 임프란트 경부의 외경보다 내측에 위치하고 오목한 형태의 emergency profile을 가지기 때문에 cuffing effect가 증대되고 결합조직대가 접합상피에 비하여 크게 형성됨으로써 저항력이 크게 되어 bacterial invasion을 줄이는데 효과적이다(그림 6). 앞서 기술된 microgroove의 형성 역시 연조직의 반응에 큰 영향을 준다. Microgroove를 fixture 상방에 형성해주면

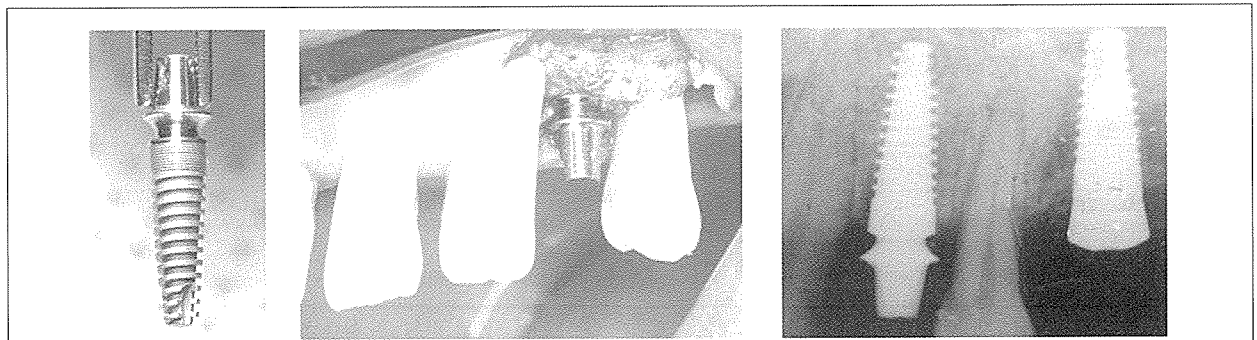


그림5. Fixture와 지대주가 하나로 일치되어 있는 임프란트의 모습(좌). neck의 profile은 오목한 형태를 하고 있으며, fixture의 상방에는 microgroove가 형성되어 있다. 임프란트의 구내 식립 모습(중). 식립 후 구내 방사선 사진(우).

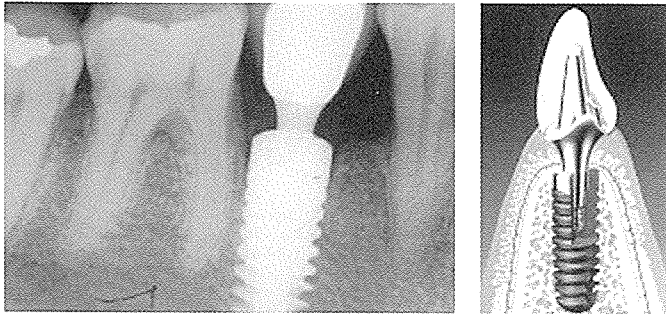


그림6. Ankylos 임플란트의 구내방사선 사진과(좌) 모식도 (우). neck부위의 emergency profile이 오목하여 connective tissue를 두껍게 형성할 수가 있으므로 bacterial invasion을 억제하는데 유리하다.

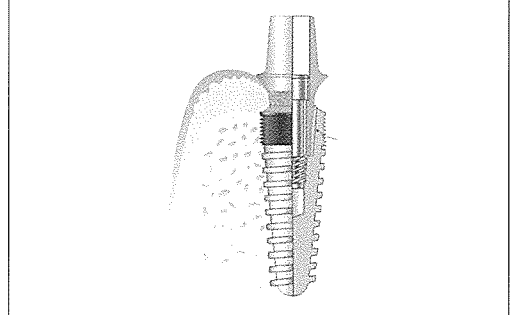


그림7. 상피세포는 microgroove안으로 들어가지 못하여 하방 성장이 억제되고 섬유세포는 microgroove안으로 사선 방향 배열이 되므로 접합상피의 하방성장은 억제되고 골의 성장이 유도되어 보다 유리한 환경이 형성된다

상피세포는 형성된 groove안으로 들어가지 못하여 하방성장이 억제되므로 connective tissue가 보다 밀도 있게 형성이 된다. 반면에 섬유세포는 contact guidance의 이론을 따라 방향성을 가지고 microgroove안으로 사선방향의 배열을 이루게 되므로 bacterial invasion에 유리한 환경을 가지게 된다 (그림 7). 임플란트 주위점막을 통과하는 지대주의 재료는 티타늄이나 aluminium based ceramic이 우수하며, 지대주 연결부의 micro-gap을 줄이는 것이 연조직 감염방지효과가 우수하다.

### 시멘트유지형 심미성 · 안전성등 확보

보철물 연결방식은 크게 2가지로 구분된다. 나사로 고정하는 나사 유지형과, 시멘트로 접착하는 시멘트 유지형이 있다. 초기에는 retrieve를 위해 나사 유지형이 주로 사용되었다. 하지만 교합면에 존재하는 나사 구멍에 의해 심미성 저하, axial loading형성의 어려움, 전치부에서 식립각도 변화 등의 단점이 있다(그림 8). 전형적인 보철물 결합방식인 시멘트 유지형을 사용하면 심미성의 확보, 안정된 교합의 형성, 술식의 편의성, 경제성 등을 확보할 수 있게 된다. Provisional cement을 사용하면 retrieve도 가능하면서 충분한 양의 retention을 얻을 수 있고, 또한 보철물 탈락시 재접착만으로 간편히 재형성을 해줄 수 있다.

지금까지 임플란트 분야의 최근 경향 등에 대해 알아 보았다. 임플란트 자체는 95%이상의 성공률을 보

이기 때문에 앞으로는 술식의 편리함, 보철물의 조기 수복, 연조직 처치 향상, complication 감소 등이 앞으로의 임플란트 발전 방향이라고 하겠다.

최근 들어 국내 치과분야의 임플란트 치료는 큰 자리매김을 하고 있다. 하지만 대부분이 수입품에 의존하고 있는 현실로 고가의 치료비가 요구되어 술자나 환자에게 있어서 모두에게 부담이 되고 있다. 국산 임플란트가 시판되어 비교적 저렴하게 공급이 되고는 있으나 대개는 기존 제품의 모방품으로 개발의 한계점을 보이고 있다. 치과 임플란트에 대한 저변도 확대되고 많은 연구가 활발하게 이루어지고 있는 만큼 향후 국내에서도 기초적, 임상적인 연구가 뒷받침된 양질의 순수 국산 개발품이 생산되어 국내는 물론 세계적인 임플란트 system으로 확고한 위치를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

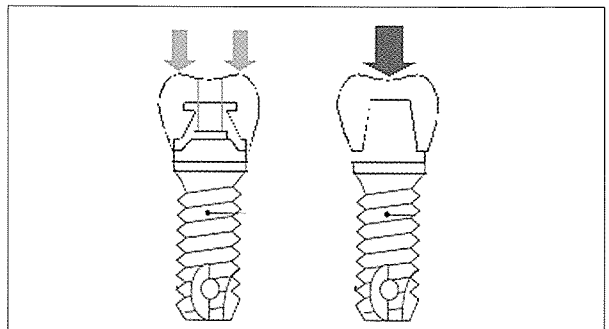


그림8. Screw 유지형 보철물은 중앙에 교합형성이 어려워 offset loading이 발생한다. 하지만 cement 유지형 보철물은 screw hole이 없으므로 교합형성이 유리하다.