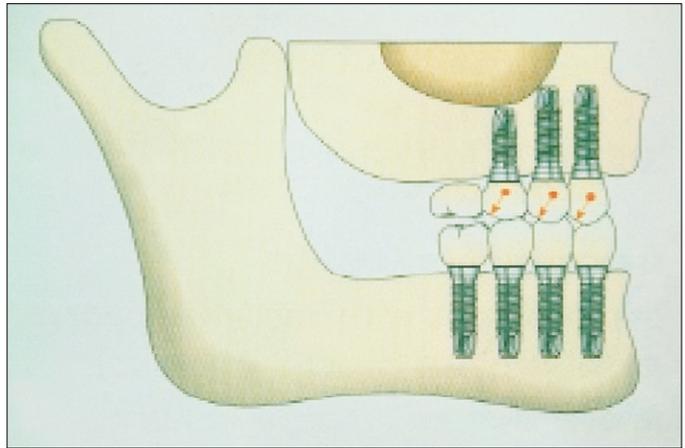


4

치과 임플란트학

Dental Implantology



학습목적 ▶ 최신 치과치료의 한 분야인 임플란트의 기초와 골유착에 대한 개념의 이해를 통해 치과 의료에 대한 인식을 높이며 임플란트를 이용한 악안면 보철을 기초로 하여 외상, 종양 수술 후 발생하는 다양한 결손의 수복에 응용할 수 있는 능력을 기르며, 의학 분야에 다양하게 적용할 수 있도록 하는 것이 목적이다.

- 학습목표** ▶
1. 골유착의 개념을 설명한다.
 2. 치과용 임플란트의 종류를 열거한다.
 3. 임플란트를 위한 환자의 평가에 대해 설명한다.
 4. 임플란트 시술의 과정과 술후 관리를 설명한다.
 5. 임플란트 보철의 특징과 종류를 설명한다.
 6. 임플란트 실패의 원인을 파악하고 성공적인 임플란트 시술을 위한 고려사항을 설명한다.
 7. 임플란트를 이용한 악안면 보철의 장, 단점을 열거한다.

임플란트의 일반적 고려사항

1. 골유착(Osseointegration)

금속에 대한 골유착에 대하여 Brånemark가 주장하여 1980년대 이르러서야 급속한 연구가 이루어졌다. Brånemark는 “osseointegration”이란 광학현미경하에서 임플란트의 표면과 생활골 사이의 직접적인 결합을 의미한다고 정의하였으며, Albreksson과 Jacobsson은 골유착을 ‘생물학적으로 주위골보다 더 강한 계면 부착을 형성하고 구조적으로는 건강한 생활골과 하중을 전달하는 임플란트 표면 사이에 형성되는 직접적인 구조적, 기능적 연결’이라고 정의하였다. 1980년대 이전까지는 골과 임플란트 사이에 연조직이 개재되는 것이 당연하게 받아들여지고 있었으며 많은 학자들은 이 연조직이 치주인대와 같은 역할을 한다고 생각하고 있었다. 이 후 많은 연구들에서 유사한 임상결과가 발표되면서 골유착 개념이 골과 임플란트의 부착기전으로 인정받게 되었다.

최근에는 “골유착”에 관하여 잘 분화되고 적절히 재형성된 생체조직과 적합한 형태를 가지고 잘 조정된 인공적 구조간에 거부기전이 일어나지 않고 지속적으로 정상적인 기능을 수행할 수 있도록 소위 공생적 방식으로 조직과 기능적으로 공존이 지속되는 것이라고 새로이 정의되고 있다(그림 4-1).

골내에 매식된 임플란트의 고정기 계면이 섬유조직으로 이루어지거나 골조직으로 이루어지는 2가지 방법이 있는데 임플란트 주위에 섬유성 결체조직이 생기는 것은 임플란트가 실패된 경우로 볼 수 있다. 임플란트 식립시 과도한 손상으로 골괴사가 일어나거나 이식 후 조기에 하중이 가해져 임플란트의 동요가 나타나면 연조직 계면이 형성되게 되며 이와 같은 불안정한 섬유층은 하중을 전달 수 없어 골 흡수를 일으키게 되며 비록 실험에서 일정하게 배열된 안정한 상태의 섬유층을 얻었다고 하여도 하중을 받게 되면 불안정한 배열의 섬유층으로 바뀌어 골흡수를 일으키게 된다(그림 4-2).

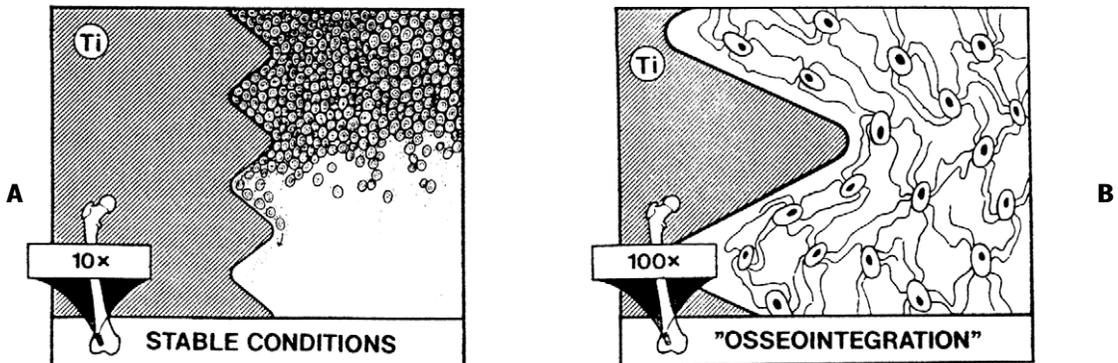


그림 4-1. 골유착성 임플란트의 구조와 계면. A, 안정된 조건하에서는 골과 임플란트가 접촉하여 골전도(bone conduction)가 일어난다. B, 90% 이상의 골접촉에 의한 골유착이 일어남을 보여준다.

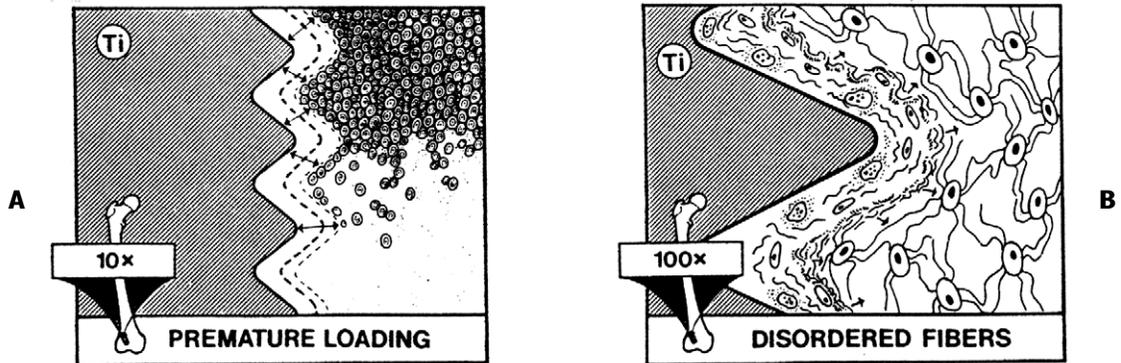


그림 4-2. 임플란트 매식 후 섬유계면의 형성. A, 조기에 임플란트에 하중이 가해지면 임플란트가 동요되고 연조직이 개재된다. B, 연조직 계면은 하중을 견딜 수 없으며 점차 골흡수를 야기한다.

그림 4-3. 골괴사를 유발할 수 있는 수술과정의 요소.

- ① drill의 재사용 등으로 무디어진 경우
- ② drill의 과속이나 압박 등으로 인한 과열
- ③ 순서에 따라 drill을 사용하지 않은 경우
- ④ drill 사용할 때 세척을 제대로 하지 못한 경우



임플란트의 성공여부는 사용되는 임플란트 재료의 특성 뿐만 아니라 다음과 같은 여러 가지 요소들이 관여한다. 여기에 관계되는 요소로는 재료의 생체접합성, 임플란트의 형태 및 표면상태, 임플란트 매식 부위의 상태, 수술방법(그림 4-3), 치유기간 동안의 하중 등이 있다.

2. 임플란트의 종류

치과용 임플란트는 매식형태에 따라 골내식립형(endosteal implant), 골막하매식형(subperiosteal implant), 골관통형(transmandibular implant)으로 구분되며(그림 4-4), 현재 가장 많이 이용되는 것이 골내식립형 임플란트이다.

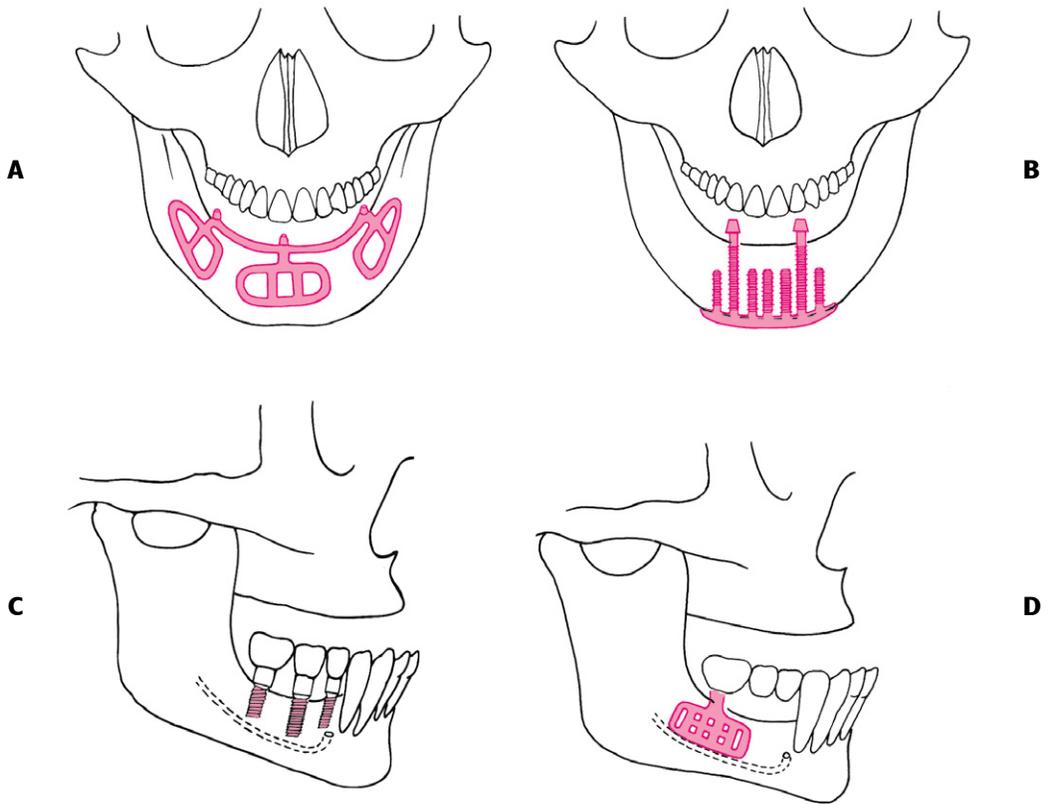


그림 4-4. 임플란트의 매식 형태에 따른 분류. A, 골막하 임플란트. B, 골관통형 임플란트. C, 골내치근형 임플란트. D, 골내갈날형 임플란트

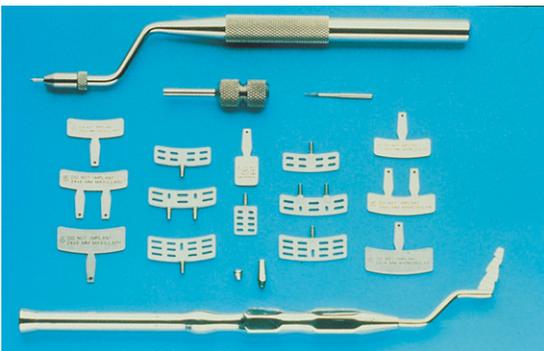


그림 4-5. 다양한 형태의 칼날형 임플란트.

1 골내 임플란트의 종류

골내식립형 임플란트는 형태에 따라 칼날형(blade type)과 치근형(root form type)로 분류된다.

칼날형 임플란트(그림 4-5)는 임상적으로 다양한 재료들이 사용되어 왔으며, Cr, Ni, Va 합금, 티타늄 합금, 산화알루미늄, 탄소 등이 현재까지도 이용되고 있는데 단일 치아 수복에서 완전 무치악에 이르기까지 다양한 증례에서 이용될 수 있다. Cranin 등의 보고에 따르면 5년 성공률이 약 55% 가량 되며 대부분의 임플란트는 골과 접촉하지 않고 두꺼운 섬유층에 둘러싸여 유지된다.

치근형태의 임플란트는 치과영역에서 가장 많이 사용되는 임플란트로 나선형(screw type)과 원통형(cylinder type)으로 구분되며 표면이 순수 티타늄인 것, hydroxyapatite를 입힌 것 등 표면형태와 모양에 따라 다양하게 분류된다(그림 4-6).

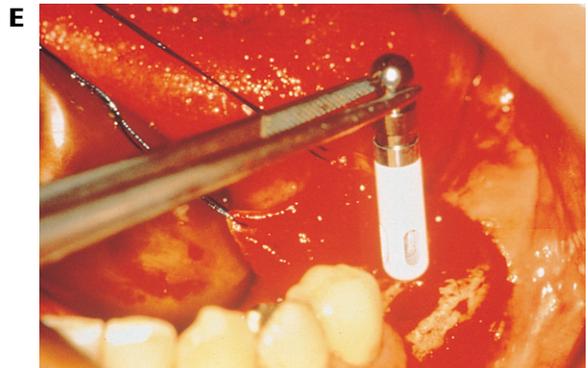
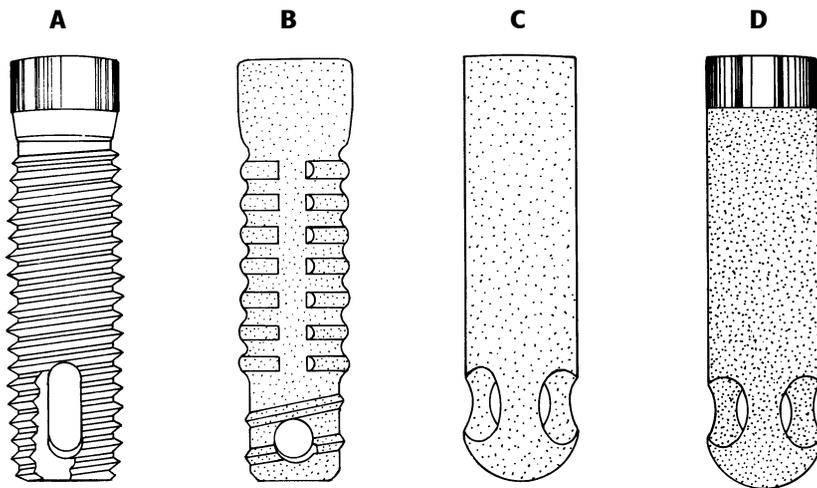


그림 4-6. 다양한 형태의 치근형 임플란트. A, 나선형 티타늄 임플란트. B, HA도포 나선형. C, HA도포 원통형. D, 티타늄 기질도포 원통형 임플란트. E, 티타늄에 hydroxyapatite를 입힌 원통형 임플란트를 심는 모습.

2 임플란트 디자인

임플란트 고정을 증진시키는 방법으로 (1) 임플란트 자체의 재질을 바꾸는 방법, 즉 임플란트 재료와 표면을 변형시키는 방법, (2) 수술 기술의 향상, (3) 골자체의 양과 질을 개선시키는 방법 등이 있다.

Carlsson 등은 여러 가지 임플란트를 비교한 실험에서 나사형 임플란트에서 골 접촉률이 가장 높다고 하였으며 이식후 골에 가해지는 장력의 형태가 나사형 임플란트를 식립했을 때 가장 효과적으로 분산되며, 초기 고정이 우수하기 때문으로 설명하였다. 임플란트 계면에 장력을 주어 골을 분리시키는 실험결과에 의하면 적당히 거친 표면을 가진 임플란트에서 더 큰 힘이 요구되었다. 나사형 임플란트는 원통형보다 많은 undercut와 거친 표면에 골이 밀착되어 골내에서 안정된 상태를 유지한다.

3 임플란트 표면

임플란트의 골내 안정에는 표면의 물리적, 화학적 및 역학적인 특성이 많은 역할을 하는 것으로 보인다. Buser 등은 표면의 거칠기가 증가될수록 계면접촉도 증가된다고 하였으며 적절하게 부여된 거친 면이 골 조직과의 결합(interlocking) 유리하고 특히 새로 형성되는 골조직과 부드럽게 연결되는 장점이 있다. 그러나 표면이 거칠어지면 체내에서 금속이온의 유출이 커지고 돌출된 부분이 수술과정에서 떨어져 나갈 가능성이 높으며 지나치게 거친 표면의 임플란트는 골조직과 접촉면에서 틈이 형성되어 섬유조직의 개입으로 오히려 역효과를 보일 수도 있다.

임플란트 표면을 거칠게 하기 위한 대표적인 방법으로 titanium plasma spray(TPS), 분사법(blasting), hydroxyapatite 코팅법 등이 있다. TPS는 매끈한 임플란트 표면에 plasma flame-spraying 법을 이용하여 티타늄분말을 피복시키는 방법으로 전체 표면적을 6배 가량 증가시키는 것으로 알려져 있으나 인장력이 가해질 때 표면으로부터 티타늄이 유출된다는 보고들이 있으며 티타늄 표면과 plasma층과의 결합력에 대한 의문이 제기되고 있다.

분사법에 의한 표면처리하는 물질을 첨가시키는 방법이 아니므로 기술적으로 야기되는 오염의 가능성을 피할 수 있고 임플란트가 삽입되는 동안 티타늄 입자의 소실 위험성을 배제할 수 있다. 이 방법은 금속 산화막을 제거시킨다는 단점이 있으며, 근래에는 적합한 분사입자의 크기에 대한 연구들이 시행되고 있다.

Hydroxyapatite(HA)는 골의 기질 성분과 유사하여 골과 화학적 결합을 할 수 있다. 이러한 특성으로 하여 임플란트와 골의 화학적 결합을 유도할 목적으로 임플란트 표면에 HA를 도포하는 술식이 응용되었다. 여러 연구에 의하면 HA도포 임플란트가 금속 임플란트보다 초기 치유시 더 많은 골접촉과 우수한 계면 강도를 보였으나 장기간에 걸친 안정도는 떨어지는 것으로 알려져 있는데 피막의 파절이나 소실, 감염 저항성의 감소로 인한 것으로 생각된다.

임플란트 표면을 그대로 유지하면서 표면적을 증가시키는 방법으로 큰 직경의 임플란트를 이용하는 것이 있는데 수술 초기에 실패한 경우나 골질이 좋지 못한 경우에 가능한 한 큰 직경의 임플란트가 유용하다.

임플란트 식립시 외과적 고려사항

1. 술전 계획

1) 술전 평가

① 임플란트 치료의 선택

몇 가지 예외를 제외하고는 대부분의 증례에서 상악악 치아가 있었던 위치에 임플란트를 식립할 수 있다. 하악 구치부에서 골의 양이 절대적으로 부족하거나 하치조신경 손상이 예상될 경우는 하치조신경을 재 위치시킨 후 임플란트를 식립할 수 있으며, 상악동으로 인하여 임플란트 식립에 필요한 충분한 골량을 얻을 수 없는 상악 구치부에서는 상악동에 골이식을 시행하여 임플란트를 식립할 수도 있다. 그러나 치료 성공률은 술식의 범위와 환자의 전신 및 구강 상태에 따라 영향을 받으며 술자의 기술과 경험 또한 중요한 요소로 작용한다.

임플란트 치료의 절대적 적응증은 임플란트 이외의 다른 대체 방법이 없는 경우이고, 상대적 적응증은 다른 방법이 있으나 임플란트를 이용했을 때 환자의 기능과 사회적, 심리적 기능의 향상이 기대될 경우이다. 또 다른 적응증은 환자가 다른 종류의 치료에 만족하지 못한 경우를 들 수 있다.

임플란트의 적응증

1. 인접 치아의 삭제를 꺼리는 환자
2. 가철성 의치를 거부하거나 과거 가철성 의치를 장착했으나 불만족스러운 경우
3. 의치 장착시 심한 구토반사를 보이는 환자
4. 자연치아 지대치의 갯수와 위치가 보철에 부적합한 경우
5. 총의치에 대하여 거부감을 가진 환자
6. 악습관이 있어서 보철물의 안정에 문제가 있는 경우
7. 심한 치조골 흡수로 의치의 유지가 곤란한 경우
8. 구강내, 외 근육의 부조화로 의치 유지가 곤란한 경우
9. 부착치은의 양이 절대적으로 부족한 경우

임플란트의 절대적 금기증

1. 정신과적 질환이 있는 환자
2. 혈액질환
3. 기타 일반적으로 수술에 대하여 금기증이 있는 경우

임플란트의 상대적 금기증

1. 경·연조직 질환이 있는 경우

2. 부적절한 치유를 보이는 발치와
3. 약물 남용환자
4. 조절되지 않은 당뇨나 고혈압 등 전신질환이 있는 환자
5. 두경부에 방사선 조사를 받은 환자

② 술전 검사

병력청취

시술이나 시술후 합병증을 유발할 가능성이 있거나, 현재 복용하고 있는 약물이 국소마취를 방해하거나 합병증을 유발할 수 있는지, 특정 약물에 대한 알러지 여부를 판단할 수 있다.

전신건강상태

합병증을 피하기 위해 환자의 호흡, 순환, 정신적 심리상태를 면밀히 검사해야 한다.

③ 술전 면접

환자가 보는 시술자인 치과의사와 임플란트 치료에 대한 선입견이 임플란트의 성패에 매우 큰 영향을 줄 수 있기 때문에 환자와의 교감형성이 매우 중요하며, 환자의 심리적 유형에 따른 관계형성도 중요한 요소이므로 술전 면접시 치료과정, 비용 등에 대한 자세한 설명이 필요하다.

④ 구강검사

특정 병소가 치료결과에 영향을 주므로 구강내 연조직 및 경조직의 검사가 필요하다. 수술 당시 구강내에 염증이 없어야 하며 장기적으로 치료가 성공하기 위해서는 구강위생을 잘 유지해야 하므로 불량한 구강 위생상태는 상대적 금기증에 속한다. 자연치의 상태가 좋지 않을 경우는 감염 방지와 심한 골흡수를 예방하는 차원에서 조기 발거를 고려할 수 있다.

⑤ 방사선검사

임플란트 시술시 만족스러운 결과를 얻기 위해서는 자연치가 있었던 위치에 임플란트를 식립하는 것이 필요하며 식립된 임플란트가 최대의 기능을 발휘하기 위해서는 적절한 길이와 굵기, 적절한 수의 임플란트가 식립되어야 한다. 이를 위해서는 임상적 검사, 모형분석, 방사선검사가 필수적이며 방사선 검사에서 얻을 수 있는 정보는 치조골과 기저골의 양과 질, 상악동과 하악관의 위치를 확인하여 임플란트를 식립할 위치와 임플란트 길이를 결정할 수 있다.

임플란트 시술을 위해서는 다음과 같은 방사선을 촬영한다.

구내표준촬영(Periapical standard radiograph)

가장 기본으로 치근병소와 잔존치의 상태를 파악한다.

측모두부촬영(Lateral cephalogram)

상악과 하악의 전후방 및 수직 상하악관계를 검사한다.

파노라마촬영

상하악의 주요 해부학적 구조를 한 눈에 볼 수 있고 촬영이 간단하나 확대율이 부위에 따라 다르고 전치부의 상이 명료하지 않은 단점이 있다.

컴퓨터단층촬영(Computed tomogram: CT)

정확하고 선명한 상을 얻을 수 있으며 치료계획 수립시 가장 유리하나 구강내 금속 수복물이 있는 경우 간섭이 생길 수 있고 비용이 많이 든다(그림 4-7).

㉞ 교합관계

상하악간의 교합관계와 함께 과도한 교합력이 가해지는지 여부, 수평, 수직 피개가 적절한지에 대한 평가를 시행한다.



그림 4-7. 임플란트를 위한 컴퓨터 단층촬영. 임플란트가 식립될 부위 골의 형태와 폭경, 높이에 대한 정확한 정보를 제공한다.

2 골질 및 골량의 평가

치아가 발거된 후에는 지속적으로 치조골의 흡수가 일어난다. 이러한 변화는 초기 1년 동안 가장 심하게 일어나며, 하악이 상악보다 심하다고 알려져있는데 상악의 경우 처음 1년 동안 2~3mm, 하악의 경우 4~5mm 정도의 흡수가 일어난다.

개개인의 해부학적 구조가 상이하기 때문에 정확하게 분류하기는 어려운 점이 많지만 일반적으로 악골의 형태와 골질은 다음과 같이 구분할 수 있다.

1 악골의 형태(그림 4-8)

- A. 대부분의 치조골이 남아 있다.
- B. 치조골 흡수가 어느 정도 진행되었다.
- C. 치조골 흡수가 상당히 진행되고 기저골만 남아 있다.
- D. 기저골의 흡수가 시작되었다.
- E. 기저골의 심한 흡수가 시작되었다.

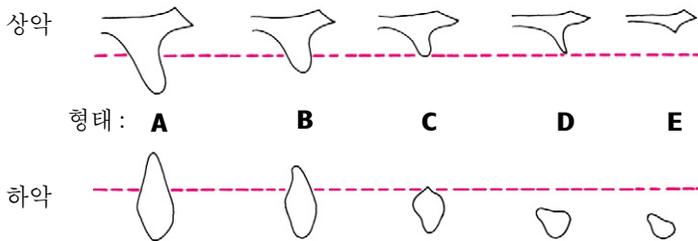


그림 4-8. 발치 후 잔존 치조골의 골흡수 정도와 형태 점선은 치조골과 기저골의 경계를 나타낸다.

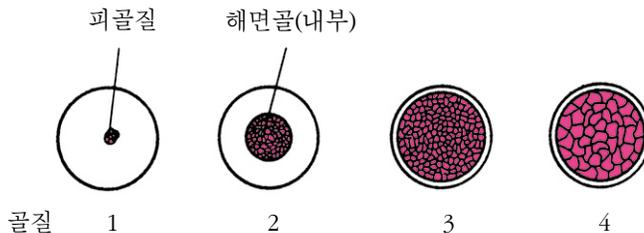


그림 4-9. 골질은 피골질 두께나 해면골의 치밀도에 따라 4단계로 구분된다.