

## C-32

### 논문제목 : 가토의 경골에서 임프란트 매식시 임프란트의 표면성상이 Removal Torque에 미치는 영향

발표자 : 김승욱

지도교수 : 조성암

과정 : 석사

전공 : 보철 및 보존학

#### 1. 서론 및 목적

Osseointegration이란 광학현미경 하에서 임프란트가 생체골과 직접 접촉하고 있는 상태 또는 결합조직의 개재없이 임프란트와 골조직이 접촉하여 외부의 하중을 골조직내로 직접 전달할 수 있는 구조적, 기능적 결합이라고 정의하고 있다. 이것은 임프란트가 제면에 연조직의 개재없이 골조직과 바로 직접 접촉해야 한다는 것을 의미한다. 이렇게 골과의 접촉을 이루기 위해서는 임프란트 재료의 생체적합성 및 표면의 미세구조와 형태도 중요하다.

가토의 실험에서 Carlsson과 Rostlund는, 표면이 거칠게 처리된 상업적으로 순수한 티타늄 임프란트와 표면을 매끈하게 처리한 임프란트의 실험에서 임프란트의 식립기간을 6주로 하였을 때 거친면을 가진 임프란트에서 더높은 removal torque가 측정되었다고 보고 하였다.

골과 임프란트의 결합양상을 평가하기 위한 방법으로는 조직학적 소견, 전단강도 측정, 그리고 removal torque측정 등의 방법이 있다. 이 중 removal torque측정 방법은 Johansson 등이 나사모양 임프란트와 골과의 결합력을 평가하기 위해 처음으로 사용한 이후 현재 많이 쓰이고 있는 방법이다.

이 실험의 목적은 임프란트의 표면의 성상이 골유착의 정도에 미치는 영향에 대해서, 가토의 경골에서 적절한 기간의 치유기간을 제공한 뒤 removal torque를 측정하여 알아보고자 함이다. 이 실험에서 사용된 임프란트는 세종류의 다른 표면을 가진 임프란트이다.

#### 2. 재료 및 방법

##### 가. 실험동물 및 마취

이 실험에는 10마리의 동종 가토를 실험동물로 사용하였다. 이들의 평균 체중은 3.12Kg이었다. 수술전에 전신마취를 시행하였고, 전신마취제로는 Xylazire(Rompun, 바이엘 화학 주식회사, 한국)을 5mmg/Kg의 량으로 Ketamine(Ketara, 유한, 한국)을 35mg/Kg의 량으로 근육주사 하였다. 수술부위보다 더 넓은 부위의 털을 깎은후 경골 골간단(tibial metaphyses)에 2% Lidocane(광명약품, 한국) 2ml로 국소 마취 하였다. 수술전에 iodine과 70% 알코올을 섞어서 주의깊게 닦아 냈다.

##### 나. 실험재료 및 실험방법

###### 1. 티타늄 시료 및 수술방법

길이 6mm, 지름 3.75mm의 30개의 나사모양의 임프란트를 통상의 순수 티타늄으로 만들었다. 임프란트의 모양은 나사의 끝부분이 사각기둥으로 만들어져서 removal torque측정시 연결기구와 잘 맞도록 하였다.

표면처리는 세 그룹으로 나누어서 하였다. 10개의 임프란트는 산화알루미늄(Korox 110, Vego, 서독, 지름 110 $\mu$ m)으로 4kg.f/cm<sub>2</sub>의 압력으로 분사처리 하여서 실험군1로 사용하였다. 10개의 임프란트는 상온에서 5분간 산처리(불산 13.0%/질산 25.0%)하여서 실험군2로 사용하였다. 나머지 10개의 임프란트는 아무런 처리를 하지 않은 상태로써 대조군으로 사용하였다. 각 임프란트는 ethanol에서 초음파 세척하였고, 매식 전에 고압멸균기로 멸균하였다.

수술은 무균상태에서 행하였으며 예방적 항생제는 부여하지 않았다. 골질이 양호하고 시야가 좋은 경골조면 높이의 전내측에 위치한 경골 골간단의 표피와 근막을 각층으로 절개하고 골막을 박리하였다. 표피와 근막, 근육, 골막을 박리한 후 골을 노출 시켰다. 임프란트 식립을 위한 골의 삭제는 통상적인 Branemark시스템에 따라 하였고 임프란트는 기구를 연결하여 식립하였다. 본 실험에서는 tapping drill

과 countersink drill은 사용하지 않았다. 대조군과 분사처리한 군은 오른쪽에, 산처리한 군은 왼쪽에 식립하였다.

골막은 4-0 흡수성 봉합사로 봉합한후 표피를 봉합하였다. 각층으로 봉합한후 항생제( Baytril, 바이엘 화학 주식회사, 한국) 1ml와 대사죽진제( Castosal, 마아엘 화학 주식회사, 한국)를 1ml 근육주사 하였다. 수술부위를 보호하고 주위에 대한 감염방지를 위해 압박붕대를 사용 하였다.

## 2. 표면조도 측정

임프란트 표면의 표면거칠기는 surface profilometer(Talysurf 5M-120, Rank Taylor Hobson, 영국)로 측정 하였다. 측정반경이 2.0 $\mu$ m, 컷오프 파장값(cutoff wavelength)가 0.08mm, 측정길이가 0.40mm, 측정시간이 11.3sec 였다. 임프란트의 나사부분은 측정이 불가능 하여서 사각기둥부분을 측정하였다. 측정의 정확성을 높이기 위하여 3개이상의 측정일을 2회 이상씩 측정 하였다.

## 3. Torque의 측정 및 분석

약6주가 지난후 임프란트가 매식된 양태를 확인하기 위하여 먼저 방사선 사진 촬영을 시행하였다. 임프란트 나사선이 잘 보이게 임프란트 상측에 직각이 되게 촬영하였다. 절개후 연조직을 깨끗이 박리하고 매식부위가 노출되게 하였다. Removal Torque를 측정하기 위해 토크를 직접 읽을 수 있는 Tochini 15 BTG-N Torque Gauge Manometer(Tochini Mfg Co, Ltd, Tokyo, 일본)를 사용하였으며 매식체와 torque gauge를 직접 연결할 수 있는 특별히 제작된 connector를 사용하였다. 실험결과는 매식체와 골사이에 파절이 일어나는 최대치의 removal torque를 측정하여 결과로 처리 하였다. 그후 통계처리하여 대조군과 각 실험군간의 차이를 비교 평가하였다.

## 3. 결과

임프란트 매식 약 6주후 removal torque를 측정 비교하였다. 10마리중 2마리는 원인 불명으로 죽었다. 3마리는 임프란트의 bicorticalization으로 정확성을 기하기 위하여 통계처리대상에서 제외했다.

토끼를 희생 시켜서 표피와 골막을 절개, 박리한후 골을 노출시켰다. 임프란트의 상부로 자라는 과잉골을 조심스럽게 제거하고 removal torque를 측정할 수 있도록 임프란트의 사각기둥부위를 노출 시켰다. 임프란트의 동요도는 없었다

Removal torque 측정의 결과는 Table 1과 같다.

1. 임프란트의 표면에 아무처리를 하지않고 매식한 대조군보다 분사처리를 하고 매식한 실험군1이 removal torque에서 유의성 있는 증가를 보여주었다(p=0.026).

2. 대조군과 산처리를 하고 매식한 실험군2와는 removal torque에서 유의성 있는 차이가 없었다(p> 0.1).

3. 분사처리를 하고 매식한 실험군1이 산처리를 하고 매식한 실험군2보다 removal torque에서 유의성 있는 증가를 보여주었다(p=0.05) 즉 분사처리한 군이 더좋은 골과의 접착을 얻었다

4. EDX에 의한 표면성분 분석에서는 별다른 변화가 없었다.

Table I The values of removed totun

Animal No	implanted period	Removal Torque (N/cm <sup>2</sup> )		
		Control	Exp. **	Exp. 2
1	45	2.0	3.0	1.5
2	45	3.2	3.85	0.8
3	45	2.15	2.4	1.5
4	42	1.9	4.05	3.3
5	42	1.6	3.1	1.6
Mean		2.17	3.28	1.74
S.D.		0.61	0.67	0.93

( exp. : experimental )

\* : p<0.05 compared with exp. 1

\*\* : p<0.05 compared with exp. 2