

# 상악 및 하악골에 식립된 치근형 골내매식체와 주위골조직의 반응에 관한 조직학적 비교연구

단국대학교 치과대학 보철학교실

이재황 · 허성주 · 조인호

## 목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 사진부도
- 영문초록

## I. 서 론

치아 및 주위조직의 결손을 회복하기 위하여 통상적인 보철치료로서 심미, 기능, 발음 등을 해결할 수 없는 경우에 치아 및 골조직을 대체 할 수 있는 매식체의 개발 및 연구에 많은 관심을 가져왔다.<sup>43, 46, 55, 64)</sup>

역사적으로 볼때 고대 이집트인들이 노예로부터 치아를 발거하여 이식한 이후<sup>43, 59)</sup>, 상아, 금속등이 매식체의 재료로서 사용되어 왔으며 19C초까지 금, 도재, Gutta Percha 등이 매식체로서 이용되었다. 이렇듯 매식의 역사는 오래 되었지만 매식시 성패를 좌우하는 것은 재료와 적합성이었다.

현대 매식체의 재료로는 aluminium oxide, vitreous carbon, ceramics,<sup>10, 13, 51)</sup> saphire crystal 과 형상기억합금등이 있으며 1950년대 Bränemark 에 의한 골일체성이 도입된 후<sup>18)</sup> 타이타늄이 널리 매식체의 재료로서 사용되고 있다.

Weisman 등<sup>19)</sup>은 매식체의 성질로 조직과의 친화성, 부식에 대한 저항성, 지구성, 무독성에 관하여

언급하였으며 Bränemark<sup>18)</sup>, Baro<sup>15)</sup>, Hansson 등<sup>35)</sup>은 타이타늄이 매식체의 조건뿐만 아니라 주위조직과의 생체적합성이 뛰어나다고 보고했다. 현재에는 생체친화성이 뛰어난 Hydroxy apatite 가 피복된 매식체까지 등장하였다.

매식체는 이식부위에 따라 골내, 골막하, 점막하, 치내매식체로 분류되며 형태에 따라서는 치근형 및 도형으로 분류된다<sup>14, 57)</sup>.

현재까지도 논란이 되고 있는 매식체와 주위조직의 양상은 매식체의 성공과 실패에 매우 밀접한 관계가 있다<sup>56)</sup>. Babbush<sup>13)</sup>, Weiss<sup>67)</sup>, Linkow<sup>45)</sup>, James 등<sup>18)</sup>은 매식체주위의 건강한 섬유성 결체조직은 기능시 충격흡수 및 주위 골형성을 촉진한다고 하는 섬유골일체성 이론을 주장하였으며, Weiss 등<sup>67)</sup>은 이런 피막이 자연치아의 Sharpey's fiber 와 같은 기능을 갖고 있으며 이런 결과는 도형매식체에서 나타난다고 언급하였다. 반면 Bränemark 등<sup>17, 18, 22, 23)</sup>, Adell 등<sup>1)</sup>, Albrektsson 등<sup>4, 5, 8)</sup>, Zarb 등<sup>68, 70)</sup>, Carlsson 등<sup>27)</sup>, Linter 등<sup>47)</sup>, Cook 등<sup>28)</sup>은 매식체와 주위조직간에 어떠한 연조직도 개재치 않고 직접 골과 매식체가 유착되는 골일체성 이론을 주장하였다. 골일체성에 대한 이론은 Bränemark, Albrektsson 등<sup>29)</sup>은 이러한 조직반응만을 매식체기술의 성공으로 규정하고 있다.

또한 최근에 Meffert 등<sup>54)</sup>은 골일체성을 Adaptive Osseointegration 과 Biointegration 으로 분류하였다. Adaptive Osseointegration 은 광학현미경하에서 섬유성 결체조직의 개재없이 매식체와 주위골조직이 직접 접촉되는 것을 뜻하고 Biointegration 은 전자현미경하에서 매식체와 주위골 조직이 직접 부착된 것을 뜻한다.

1980년 Brånemark 등<sup>1,2,5,7,16,21,24,35,44,48,49,51</sup>)이 골 일체성 매식체의 성공률, 기전방법 등을 발표한 후 최근에는 섬유골일체성 개념보다는 골일체성 개념이 지배적 이론으로 보편화되는 실정이다. 이렇듯 매식체와 주위조직 반응이 상이한 원인은 매식체의 재료, 형태, 표면처리, 시술방법 등에 기인되는 것으로 나타난다.<sup>14,75</sup>

현재까지 동기간에 따라 골형성 양상이 다른 상·하악에 대한 골일체성의 연구는 외국문헌에 다수 있었으나 국내에서는 미비한 실정이다.

저자는 임상에서 널리 사용되는 두종의 치근형 타이타늄 매식체(Cylindrical Screw, Cylindrical Basket 형)를 상·하악골에 식립하여 동기간에 따른 매식체와 주위골조직의 변화를 방사선과 광학현미경을 통하여 비교 연구함으로써 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고 하는 바이다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

연구치가 완전히 맹출된 30kg의 음성성견을 사용하였으며, 사용된 두종류의 매식체는 Table 1과 같다.

Table 1. Implant material used in this study

kind of implant	Diameter	Length	Material
*Cylindrical-Screw	4.0mm	7.0mm	titanium alloy
**Cylindrical-basket	4.5mm	8.0mm	titanium alloy

\*Swedevent (Corevent Co)

\*\*Corevent (Corevent Co)

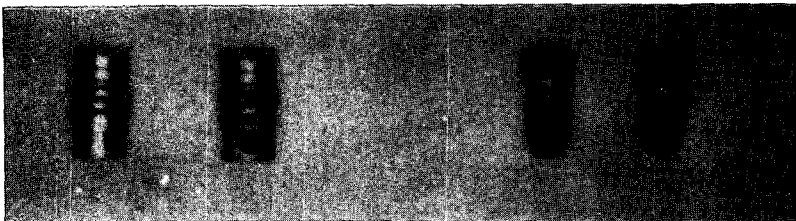


Fig. 1. Photograph of implants in this study  
From the left Cylindrical basket, Cylindrical Screw type.

### 2. 실험방법

#### 1) 실험동물 수술<sup>46,64</sup>

실험동물에서 상·하악 좌측 제 1.2.3 대구치를 발거하여 하악 편측 무치악제를 조성한 후 4개월간의 치유기간을 허용하였다. 시술 당일을 기초로 하여 8주의 시기가 경과된 상태에서 생체적합성을 근거로 하여 상·하악의 매식체-골조직의 계면상태를 관찰하는 것이다. 본 실험에 있어서는 상·하악 무치악제의 전방부에 Cylindrical Basket 형의 매식체를 식립하고 후방으로 5mm 간격을 두고 Cylindrical Screw 형의 매식체를 식립하였다. 발치전 후, 매식체 식립전후와 희생직후에 방사선 사진 촬영을 시행하였으며 각각의 매식체는 하치조관과 치조골 정상과의 거리를 방사선 사진 상에서 측정하여 식립하였다.

무치악 조성시 및 매식체 시술시에는 Cephalic Vein 에 20~25mg/kg 의 Pentotal Sodium 을 서서히 정맥주사해 마취시킨 후 5%포도당을 연결시켰으며 매식 후 gentamycin 을 7일간 근육주사 하였다. 매식후 8주가 되는 날에 실험동물을 희생시키고, 상·하악골을 적출하여 매식체가 포함된 골블럭을 제작하였다.

## 2) 조직표본 제작

매식체와 접하고 있는 골에서 매식체 수직방향 및 횡단방향으로 절단한 완전한 면을 포함하는 시편을 재료로 사용하였다. 제작된 시편은 10% neutral buffered for malin 용액에서 24시간 고정한 후 5% nitric acid를 이용하여 탈회하였으며 4시간마다 탈회용액을 교환하였다. 탈회하면서 주변 골의 두께와 길이를 줄이면서 탈회 후 # 15 blade를 이용하여 매식체와 조직편을 분리, 통법에 따라 탈수, 파라핀 포매 후 5 $\mu$ m 두께의 조직절편을 제작하여 Hematoxilin과 Eosin 중염색을 하였다.

## III. 실험성적

### 1. 육안적 소견

상·하악에 식립된 각 매식체 상부의 치은조직은 정상치는 조직으로 치유피개되었으며 매식체에 대한 촉진, 임상검사에서 전혀 통용이 없었다. 조직 시편으로부터 매식체를 분리한 후 Cylindrical Basket 형 및 Cylindrical Screw 형 모두 다 표면에 따른 선명한 thread 및 core 형태를 보였다.

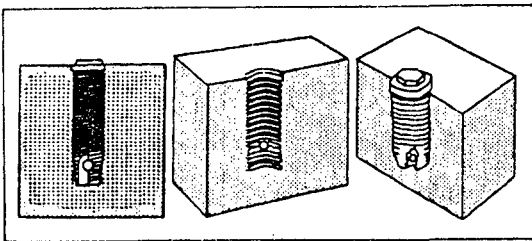


Fig. 2. Schematic drawing of preliminary sectioning for the preparation of light microscopic examination slides.

### 2. 방사선 소견

상·하악에 식립된 Cylindrical Screw 형의 매식체와 Cylindrical Basket 형의 매식체에 치근단 방사선사진을 통하여 방사선 투과성을 관찰한결과 매식체 주위로의 radiolucency는 관찰되지 않았다.

## 3. 조직학적 소견

광학현미경적 검경을 통하여 염증소견, 이물반응여부, 섬유성결체조직의 형성등을 관찰하였다.

### 1) 상 악

#### A. Longitudinal Section View

Cylindrical Screw 형의 매식체와 Cylindrical Basket 형의 매식체 주위는 골수와 골조직으로 피개되었으며 조골세포에 의한 골형성이 왕성하였고 부분적으로는 섬유조직이 계재된 곳도 있었다.

#### B. Cross Section View

매식체와 조직의 계면대는 골조직에 의해 피개되었으나 아직도 많은 부위는 골수조직에 의해 피개되었다.

### 2) 하 악

#### A. Longitudinal Section View

Cylindrical Screw 형 매식체주위의 계면대는 골조직으로 피개 되었으나 Cylindrical Basket 형 매식체주위의 계면대에는 소량의 골수조직이 존재하고 있었다.

#### B. Cross Section View

두 매식체의 계면대는 잘 발달된 층판골에 의하여 피개되었으며 극히 일부분만 골수조직에 의하여 피개되었다.

## IV. 총괄 및 고안

잔존지지조직의 과도한 흡수와 상실로 인하여 의치의 지지 및 유지, 안정등을 일반적인 보철술 식으로서서는 좋은 예후를 기대하기가 어려운 경우에 대한 해결책으로 치과 매식체는 연구, 발전되어 왔다<sup>75)</sup>. 또한 통상적인 가철성의치에 대한 불만, 거부감을 가진 경우와 단순한 한개 치아의 상실시의 수복에 이르기까지 치과 매식체는 널리 이용되고 있다.

치과매식체에 대한 성공의 기준은 매식체의 System에 따라서 다를 수 있으나, 매식체에 인접한 상피조직, 결체조직, 골조직의 상태가 매식체의 성공실패를 좌우한다고할 수 있다. 현재 Schritman, Schulman 등이 밝힌 Harvard-NIH 토론회<sup>61,62)</sup>

와 Toronto 토론회<sup>66,69</sup>)에서는 매식체의 동요도, 방사선 투과성, 골흡수, 제반증상등을 기준점으로하여 5년, 10년 수준에서의 성공률에 대한 기준을 제시하였다.

매식체주위 조직반응에 있어서 섬유성결체 조직형성에 대해서는 아직까지 논란의 대상이 되고 있다. 섬유성결체 조직의 형성유무에 기능학적 요인, 외과적 요인, 재료학적 요인 등이 관여하고 있다. 섬유골일체성은 매식체의 기능여부와 연관되는데, Brunski 등<sup>26</sup>)은 타이타늄 도형매식체를 식립한 후 기능을 하게되면 결체조직이 생성되었으나 기능을 허용치 않는 경우에는 결체조직이 생성되지 않았다고 보고한 바 있는데, 이는 대부분의 골일체성 치과매식체들이 식립 후 약 3~6개월의 치유기간을 갖는다는 점에서 볼때 기능의 허용은 결체조직의 형성과 매우 관련이 깊을 것으로 사료된다. Laing 등<sup>41</sup>)은 매식체의 성공은 결체조직 피막의 두께와 비례한다고 보고하였으며 Meenaghan 등<sup>53</sup>)은 건강한 매식체 주위에는 조섬유세포층, 결체조직층, 조골세포층이 존재한다고 하였고 James<sup>39</sup>)는 매식체를 통하여 섬유성결체 조직에 전달된 수직력은 주위골에 대한 골형성에 영향을 미친다고 하였다. 또한 Albrektsson 등<sup>27</sup>)은 성공적인 골일체성의 조건으로 매식체의 재료, 형태, 표면상태, 골조직의 상태, 외과적 술식 및 매식체에 가해지는 외력과 보철물의 설계, 구강위생의 유지를 포함하고 있었으며 특히 무균을 강조한 외과적 술식과 외력등의 생역학적 요소를 강조하고 있다. 외과시술시 조직이 과도한 손상을 받은 경우 조골세포의 변성을 가져오는데 이때 조직의 손상을 적게하기 위해서는 내, 외부의 식염수관주와 더불어 골천공시 적절한 속도를 유지하여야 하며, 식립시 골조직에 무리한 힘이 가해지지 않도록 하여야 한다<sup>68</sup>). Eriksson 등<sup>30,31,32</sup>)은 골조직이 47°C 이상의 온도에서 1분이상 노출되면 골조직의 손상을 가져온다고 언급하였으며, Lundskog<sup>21</sup>)는 50°C의 온도에서 30초간 지속될 때는 조골세포의 변성을 초래한다고 하였으며 Maffew 등<sup>60</sup>)은 알칼리성 분해효소가 파괴됨을 보고하였다.

Brånemark 등<sup>28,39,40</sup>)은 상악에서는 6개월이상, 하악에서는 3개월 이상의 치유기간이 필요하다고 언급하였으며, 김등<sup>71</sup>)은 임상에서 1~2개월의 치

유기간을 연장하는 것을 추천하고 있다. 하지만 Block 등<sup>16</sup>)은 Hydroxylapatite가 피복된 매식체에 있어서는 2개월 정도의 치유기간이 지난후 보철물을 설치할 수 있다고 밝히고 있다. Lum 등<sup>48,49</sup>)은 치과매식체를 골내에 식립후 저작기능을 허용치 않는 상태에서 60일째 관찰한 결과 골일체 현상을 볼 수 있었다고 보고하였다.

Robert 등<sup>36</sup>)은 매식체와 골조직간의 직접적인 접촉은 30~90%정도에서 일어난다고 하였으며 매식체의 종류와 기능여부에 따라 양이 변화한다고 밝히고 있다. Albrektsson 등<sup>27</sup>)은 골과 매식체 사이의 90%이상 직접적인 골접촉이 이루어져야 골일체성이 확립되었다고 언급하고 있다. 이점은 골일체성 매식체의 전 표면이 완전히 골과 접촉되지 않는 것으로 사료된다.

본 논문의 골일체성 매식체 중에서 골일체성 정도를 가름하는 골-매식체접촉의 양은 알 수 없으나 하악에 식립된 두 종류의 매식체 주위로는 완전한 골일체성이 형성된 것을 관찰 할 수 있었으나 상악에 식립된 매식체인 경우 완전한 골일체성이 이루어지지 않고 골재형성 중인 것을 관찰할 수 있었다.

임상적으로 골일체성 확립여부를 평가하는 것으로는 시진, 타진, 촉진등의 육안적 검사, 방사선 검사등을 이용할 수 있으나 정확한 골일체성을 증명할 수 없고 동물실험이나 생검을 통한 조직학적 증거가 필요하다고 주장하였다<sup>37</sup>). 본 연구의 육안적 검사에서는 동요를 보이지 않았으나, 조직학적으로 부분적인 섬유성 결체조직이나 세포층과 같은 연조직이 관찰됨은 육안적, 방사선 소견과 조직학적 소견이 반드시 일치하지 않는 것을 보여주며 동요가 있는 매식체에서는 항상조직학적 소견과 육안, 방사선학적 소견이 일치하는 것을 알수 있을 것으로 사료된다<sup>56</sup>).

주된 매식체의 재료로서 타이타늄이 사용되고 있는데 매식체와 조직이 직접 접촉하는 것이 아니라 50~100 Å 두께의 표면산화물과 100~200Å 두께의 Proteoglycan이 계재하여 간접적인 접촉이 형성된다고 하며<sup>72</sup>)이 표면 산화물은 주위조직과 Vander Waals interaction과 수소결합, 이온결합 등을 갖으며, 또한 산화물형성, 수산화물형성, 무기이온 등의 성장으로 강한 화학적 결합을 한다고 Kasemo 등

<sup>55)</sup>은 밝히고 있다. Freeman<sup>19)</sup>은 타이타늄매식체 위에 얇게 형성된 산화막이 부식을 방지한다고 언급했다. 타이타늄 합금매식체는 90% titanium, 6% Alumium, 4% Vanadium으로 구성되어 있으며 순수 타이타늄 보다 기계적 강도가 약 60%정도 높은 것으로 밝혀졌으나, Albrektsson<sup>3)</sup>은 순타이타늄에서 proteoglycan 과 glucoseamino glycans 이 형성하는 무구조성 기질층이 200~400A°의 두께를 나타낸 반면 타이타늄 합금은 5,000A°의 두께를 나타내어 순수 타이타늄이 타이타늄합금에 비해 주위 조직과의 친화성이 우수하다고보고하고 있다. 본 실험은 광학현미경으로 검경하였기에 이러한 무구조성 기질의 두께를 확인할 수 없었다.

Linder 등<sup>44)</sup>은 12주 동안 식립된 매식체 주위에 세가지의 층, 즉 산화막층, Proteglycan 층, 200~500 A°의 교원질사상체층 등이 관찰되며 부분적으로 조섬유세포, 포식세포, 골세포 등이 매식체 주위에 존재함을 보고하였다. 본 실험에서는 광학현미경으로 검경하였으므로 매식체 주위에 형성되는 세가지 층을 관찰할 수 없었다.

Anderson 등<sup>12)</sup>은 조직과 매식체 사이에 존재하는 계면의 조직반응에 관련되는 주세포는 대식세포이며, 염증 및 면역반응에서 세포와 체액의 조절경로에서 대식세포의 역할을 보여주었으며, Salthous<sup>60)</sup>는 대식세포가 매식체 식립 24 시간 이내에 매식체표면에 출현함을 보고한 바 있다. Gross<sup>33)</sup>, Anderson 등<sup>11)</sup>은 염증, 육아조직형성의 이물반응과 매식체표면의 부식반응에 대식세포가 관여하고 있음을 보고했다. 본 연구는 어느 정도의 식립기간을 경과 하였으므로 대식세포의 출현은 없었으며, 상악에 식립된 매식체에 인접한 계면대에서 조골세포가 존재함을 관찰할 수 있었다.

Lausman 등<sup>42)</sup>과 Thomson 등<sup>65)</sup>은 매식체는 계면의 손상때문에 포매 후 제거하는 것이 손상이 적다고 하였다. 본 연구에서는 탈퇴가 거의 완성된 시기에 매식체와 조직을 분리하였는데 조직이 분리되면서 찢어진 부분이 현미경 사진 여러곳에서 발견되었다.

상기한 여러 논문들에서 적절히 시술한 타이타늄 매식체는 거의 연조직의 계재없이 직접 골일체성을 이룬다고 보고된 것처럼 골일체성의 형성이 관찰되었다. 식립 2개월 후 관찰된 결과에서 파골세포는

거의 발견되지 않고 특히 하악의 골성장이 상악에 비하여 상당히 진행된 것을 알 수 있었다. 또한 8주만에 하악에 식립된 매식체주위로 골일체성이 형성된 것을 볼때, 동물이 사람보다 골형성이 빨리 진행되는 것으로 사료된다.

매식체와 주위조직의 계면대에 관한 연구는 국내에서 김<sup>71)</sup>, 안<sup>72)</sup>, 이<sup>73)</sup>의 논문에서 확인한 바 있으며, 매식체와 주위조직의 분리시 계면에 손상을 받을 수 있으므로 분리하지 않는 상태에서 계면을 관찰할 수 있는 방법과 매식체주위치은조직의 관찰 및 저작기능을 수반한 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

저자는 임상에서 널리 사용되고 있는 골일체성 매식체로서 타이타늄이 주성분인 Swedevent, Corevent 매식체를 성견의 상·하악 치조골에 식립하여 매식체와 조직에서 골일체성이 어떻게 확립되는가를 관찰한 실험에서 육안적관찰, 방사선적 관찰, 광학현미경적 검경을 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상·하악에 식립된 두종의 타이타늄 매식체주위로 방사선 투과성은 나타나지 않았다.
2. 상·하악에 식립된 두종의 타이타늄 매식체에서는 임상적 동요와 염증조직이 없었고, 매식체주위는 골조직에 의하여 피개되었으며 부분적으로 골수조직에 의해 피개된 곳도 있었다.
3. 상악에 식립된 두종의 타이타늄 매식체는 하악에 식립된 동종의 타이타늄 매식체에 비하여 매식체주위가 골수조직에 의하여 피개된 양이 많고 층판골의형성이 적은 것으로 보아 하악이 상악보다 골형성능력이 빠른 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Adell R. Lekholm U. Rockler B. Bränemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants. Bränemark in the treatment of the edentulous jaw. Int'1 Oral Surg. 1981; 10: 387.
2. Albrektsson T. Bränemark PI, Hansson H-A &

- Lindstrom J. : Osseointegrated Titanium implants, Requirements for ensuring a long lasting Direct bone - to - implant anchorage in man. *Acta Orthop. Scand.* 52. 155 - 170, , 1981.
3. Albrektsson - T. : Jacobson - M. : Bone - metal interface in Osseointegration. *J. Prosthe. Dent.* 57 : 597 - 607, 1987.
  4. Albrektsson - T. : Direct bone anchorage of the dental implants *J.P.D.* 50 : 255 - 261, 1983.
  5. Albrektsson - T. : Bränemark PI, Eriksson A, Lindstrom J. The preformed autologous bone graft. *Scand J. Plast Reconst Sug.* 1978, 12 : 215.
  6. Albrektsson - T. Jansson - T. : Lekholm - U. : Osseointegrated dental implants. *Dent. Clin. North Am.* 30 : 151 - 174, 1986.
  7. Albrektsson - T. Bränemark PI, Hansson HA,, Kasemo B. Larsson K. Lundstrom I, McQueen DH, and Skalak R. The interface zone of inorganic implants in vivo : Titanium implants in bone. *Ann Biomed Eng* 1983 : 11 : 1.
  8. Albrektsson - T. : Bränemark PI. : Hansson HA : Lindstrom - J : Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long lasting direct bone to implant anchorage in man. *Acta Orthop. Scan.* 52 - 155, 1981.
  9. Albrektsson - T. Jacobsson M. : Bone - metal interface in osseointegration. *J.Prosthe. Dent.* 1987 : 57 : 597.
  10. Al - Salman A. : Sayech F. : Chappel RP. : Wound healing of endosteal vitreous carbon implants in dogs. *J.Prosthe. Dent.* 41 : 83, 1979.
  11. Anderson - J.M. : Inflammatory response to implants. *ASAIO Trans(ASA)*.34 : 101 - 107 1988.
  12. Anderson - J. M. : Miller - K. M. : Biomaterials biocompatibility and the macrophage. *Biomaterials* 5 : 5 - 10, 1984.
  13. Babbush CA. Endosseous blade vent implants : A Research Review. *J.Oral Surg.* 1972 : 30 : 168.
  14. Balkin B. E. : Implant dentistry : Histological overview with current perspective. *J. of Oral implant.* Vol. XIV, No. 2. p. 151 - 153,, 1988.
  15. Baro - A.M. : Garcia - M. : Miranda - R. : Vazquez - L. : Aparicio : Olive.J. : Lausmaa - J. : Characterization of surface roughness in titanium dental implants measured with Scanning tunneling Microscopy at atmospheric pressure. *Biomaterials.* 7 : 463 - 466, 1986.
  16. Bränemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J. Prosthe. Dent.* 1983 ; 50 : 399.
  17. Bränemark PI. : Adell - R. : Albrektsson - T. : Lekholm - U. : Lundkvist - S. : Rockler - B. : Osseointegrated titanium fixtures in the treatment of edentulousness. *Biomaterials.* 4 : 25 - 28, 1983.
  18. Bränemark PI. : Tissue integrated Prosthesis. Quintessence Pub. Co. Inc. 11 - 70, 1985.
  19. Bränemark PI, Hansson BO, Adell R. Breine U. Lindstrom J. Hallen O, Ohman A. Osseointegrated in the treatment of the edentulous jaw ; Experience from a 10 years period. *Scand J. Plast Reconstr. Surg.* 1977 : 10(Suppl. 16).
  20. Bränemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J. Hallen O. Ohman A. Osseointegrated in the treatment of the edentulous jaw : Experience from a 10 - years period. *Scand J. Plast Reconstru Surg.* 1977 : 13(Suppl. 16).
  21. Bränemark PI, Hansson BO, Adell R. Breine U. Lindstrom J. Hallen O. Ohman A. Osseointegrated in the treatment of the edentulous jaw : Experience from a 10 years period. *Scand J. Plast Reconstr. Surg.* 1977 : 11(Suppl. 16).
  22. Bränemark PI. : Osseointegration and its experimental background. *J. Prosthe. Dent.* 50 : 399 - 410, 1983.
  23. Bränemark PI. : Hansson - B.O. : Adell - R. : Breine - V. : Lindstrom - J. : Hallen - O. : Ohman - A. : "Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous Jaw. Experience from a 10 - year period" *Scand. J. Plastic and Reconstr. Surg.* 11. Suppl. 16, 1977.
  24. Bränemark PI, Zarb GA. Albrektsson T. Tissue Integrated Prostheses, Osseointegration in Clini-

- cal dentistry. Chicago : Quintessence Publishing Co., Inc 1985.
25. Brunski T.B., Moccia A.F., Polluck S.R., Korostoff E. & Trachtenbery D.I. : The influence of functional use of endosseous dental implants on the tissue - implant interface. I. Histological Aspect. J. Dent. Res. 58 : 1953 - 1969. 1979.
  26. Carlsson - L. : Rostlund - T. : Albrektsson - T. : Brånemark PI. : Osseointegration of titanium implants. Acta Ortho. Scand. 57 : 185 - 189, 1986.
  27. Cook - S.D. : Thomas - K. A. : Kay - J.F. : Tarcho. Hydroxyapatite coated titanium for orthopedic implant application. Clin. Orthop.(DFY) 232 : 225 - 243, 1988.
  28. Deporter - D.A. : Watson - D.A. : Pillar - R.M. : Howley - T.P. : Winslow - J. : A Histological evaluation of a functional endosseous, porous surfaced titanium alloy dental implant system in the dog. J. Dent. Res.(HYV).67 : 1190 - 1195, 1988.
  29. Eriksson R.A. Albrektsson T. : Temperature threshold levels for heat induced bone tissue injury : A vital - microscopic study in the rabbit. J. of Prosthe Dent. Vol. 50, 1P, 101 - 107, 1983.
  30. Eriksson R. A. Adell R. : Temperatures during Drilling for the placement of Implants Using the Osseointegration Technique J. of Oral Maxillofac Surg 44 : 47, 1986.
  31. Eriksson R.A. Albrektsson T. : The effect of heat on bone regeneration : An experimental study in the Rabbit using the bone growth chamber J. of Oral Maxillofac Surg 42 : 705 - 711, 1984.
  32. Gross - U. : Brandes - J. : Strunz - V. : Bab - I. : Sela - J. : The Ultrastructure of the interface between a glass ceramic and bone. J. : Biomed. Mat. Res.15 : 291 - 305, 1981.
  33. Hammer - W.B. : Topazian - R.G. : Mckinney - Jr. - R. V. : Hulbert - S. F. : Alveolar ridge augmentation with ceramics. J. Dent. Res. 52 : 356, 1973.
  34. Hansson - H. A. : Albrektsson - T. Brånemark PI. Structural aspects of the interface between tissue and titanium implants. J. Prosthe. Dent 50 : 108 - 113, 1983.
  35. Hashimoto - M. : Akagawa - Y. : Nikai - H. : Tsuru - H. : Single crystal sapphire endosseous dental implant loaded with functional Stress - clinical and histological study of periimplant tissues. J. Oral. Rehab.(J.I.E)15 : 65 - 76, 1988.
  36. Hodosh - M. : Shklar - G. : Povar - M. : The porous vitrous carbon/polymethacrylate tooth implant : Preliminary study. J.Prosthe. Dent.32 : 326, 1974.
  37. Hulbert - S. : kent - J. N. : Frell - C. : Klawitter - J. : Bokros J. : Clinical and histological evaluation of functional L. T. I. Pyrolytic carbon endosseous blade implants in Primates. Trans. 3rd. Annual meeting . Soc. Biomaterials. 1. 48, 1977.
  38. James - R. : The support system and the perigingival defence mechanism of oral implants. J. Oral Implantology. 6 : 270 - 285, 1976.
  39. Klawitter - J.J. : Weinstein - A. M. : Cook - S.D. : A model for the implant - bone interface characteristics of porous dental implants. J. Dent. Res. 61 : 1006 - 1009, 1982.
  40. Laing - P. G. : Ferguson - A. B. : Hodge - E.S. : Tissue reaction in rabbit muscle exposed to metallic implants. J. Biomed Mater Res. 1 : 135 - 149, 1967.
  41. Lausma - J. : Linda - L. : Surface spectroscopic characterization of titanium implants after separation from plastic - embedded tissue. Biomaterials(A4p).9 : 277 - 280, 1988.
  42. Lee - T.C. : History of dental implants. In cranin A.N.ed. Oral implantology Spring - field : Charles C. Thomas, 13, 1970.
  43. Linder L. Albrektsson T. Brånemark PI. Hansson AA, Ivarsson B. Jonsson U. Lundstrom I. Electron microscopic analysis of the bone - titanium interface. Acta Orthop. Scand 1983, 54 : 45.
  44. Linklow, L.I., Chercheve R. : Theories & Techniques of oral implantology. St. Louis : VC, Mosby, 1970.
  45. Linklow - L. : Mahler - M.S. : Implants for fixed

- and removable Prosthesis. Dent. Clin. North Am., 24 - 443, 1977.
46. Linter - F. : Zweymuller - K. : Brand - G. : Tissue reaction to titanium endoprosthesis. Autopsy studies in four Cases. J. Arthroplast. 1 : 183 - 195, 1986.
  47. Lum.L.B, Beirne O.R, Dillingses M. : Osseointegration of two types of implants in nonhuman primates J. of Prosthe Dent. Vol. 60. No. 6p.700 - 705, 1988.
  48. Lum.L.B, Beirne O.R. : Viability of the retained bone core in the Core - vent dental implant. JOI Vol. XIII No.3 p.402 - 408, 1987.
  49. Lum.L.B., Beirne OR. Viability of the retained bone core in the Core - Vent implant. J. Oral Maxillofac Surg 44 : 341 ; 1986.
  50. Mckinney - Jr. - R.V. : Koth - D.L. : The Single crystal saphire endosteal implant material characteristics and 18 - month experimental animal trial. J. Prosthe. Dent. 47 : 69, 1982.
  51. Mcqueen D.H, Sundgren JE, Ivarsson B, Lundstrom I, Ekenstam B, Svesson A, Bränemark PI, Albrektsson T. Auger electron spectroscopic studies of titanium implants. Adv. Biomater 1982 ; 4 : 179.
  52. Meenaghan - M. : Natiella - J. : Armitage - J.E. : Wood - R.H. : Evaluation of the crypt surface adjacent to metal endosseous implants. J. Prosthe. Dent. 31 : 574 - 581, 1974.
  53. Meffert R.M, Block M.S. & Kent J.N. : What is osseointegration. The IntJ. of Periodontics & Restorative Dent. Vol.4, p.9 - 21, 1987.
  54. Natiella - J.R. : Armitage - J.E. : Greene - G.W. : Meenaghan - M.A. : Current evaluation of dental implants J. Am. Dent. Assoc. 84 : 1358, 1972.
  55. Natiella - J.R. : Armitages E. : Meenaghan - M. A. : Liplani CS, Green GW, Jr. The filling blade - vent implant. OSOMOP 1973 : 36 : 336.
  56. National institutes of health consenses development conference statement dental implant J. of Oral implant. Vol. XIV, No. 2, p. 127 - 137, 1988.
  57. Pillar - R. M. : Lee - J.M. : Maniatopoulos - C. : Observation on the effect of movement on bone ingrowth into porous surfaced implants. Clin. Orthop. 208 : 108 - 113, 1986.
  58. Ralph V. Mckinney, Jr. : David E. Stefflik : David L. Koth. : The Epithelium Dental implant interface. J. Oral implantology. Vol. XIII. 622 - 637, 1988.
  59. Salthous - T.N. : Some aspects of Macrophage behavior at the implant interface. J. Biomed. Mater. Res. 18 : 395 - 401, 1984.
  60. Schnitman - P.A. : Shulman - L.B. (eds.) : Dental implant : Benefits and Risks, and NIH - Harvard Consensus development conference. U. S. Dept. of Health and Human Service, 1 - 351, 1979.
  61. Schnitman - P.A. : Shulman - L.B. : Recommendations of the Consensus development Conference on dental implants. J. Am. Dent. Assoc. 98 : 373 - 377, 1979.
  62. Schnitman - P.A. : Shulman - L.B. : Recommendations of the Consensus development Conference on dental implants. J. Am. Dent. Assoc. 98 : 374 - 387, 1980.
  63. Smith - C. H. : Rational Use of endosteal implants. J. Prosthe. Dent. 38 : 652, 1977.
  64. Thomsen - P. : Ericson - L.E. : Light and Transmission electron microscopy used to study the tissue morphology close to implants. Biomaterials. 6 : 421 - 424, 1985.
  65. University of Toronto and University of Göteborg. Osseointegration in Clinical dentistry, Four seasons Hotel, Toronto, Canada, 9 - 11, 1982.
  66. Weiss, C.M. : Tissue integration of dental endosseous implants. : Description & Comparative analysis of the fibro - osseous integration & osseous integration system. J. oral implant 12 : p. 169 - 214, 1986.
  67. Zarb - G.A. : Zarb - F.C. : Tissue integrated dental Prosthesis. J. Practical. Dent. 16.39 - 42, 1985.
  68. Zarb - C. (ed.) : Proceeding Toronto conference on osseo integration in clinical dentistry. St. Louis : C.V. Mosby Co., 1 - 165, 1983.
  69. Zarb - G.A. : Symington - J.M. : Osseointegrated



dental implants. Preliminary report on a replication study. J. Prothe. Dent. 50 : 271-276, 1983.

70. 김영수 ; Bränemark 골유착성 보철치료에 관한 연구, 대한치과의사협회지, 1989 ; 27 : 627.
71. 안창영 ; 타이타늄 치근형 매식체에 대한 골유착 과정에 관한 조직학적 연구, 서울치대논문지. 1991.
72. 이호영 ; 수종의 치근형 골내 매식체와 조직간

의 반응에 관한 조직학적 연구, 대한치과 보철학회지, Vol. 28. 7-24. 1990.

73. 최목균 ; 인공치아와 생체조직의 접촉면에 대한 최근 연구동향 KAID. Vol.7 No.1. 35-39. 1986.
74. 홍순호 ; Pt-Co 자석이 매몰된 HA Ceramics 이식체에 의한 성견 치조골 조직반응에 관한 연구. 대한치과의사협회지, Vol.26.No.9. 1988.

## Explanation of Figures

- Fig. 3. Implants used in this study at Mx.  
From the left Corevent, Swedevent.
- Fig. 4. Implants used in this study at Mn.  
From the left Swedevent, Corevent.
- Fig. 5. Radiograph of the implants in the Mx. of dog at 1st stage.
- Fig. 6. Radiograph of the Implants in the Mx. of dog at 8 wks after implantation.
- Fig. 7. Radiograph of the implants in the Mn. of dog at 1st stage.
- Fig. 8. Radiograph of the implants in the Mn. of dog at 8 wks after implantation.  
This show no periimplant radiolucency & bone resorption
- Fig. 9. The interface between Swedevent and bone at Mx. a logitudinal section(x 100).  
LM show threaded surface at the interface of Swedevent, tissue lining with lamellar bone & marrow tissues.
- Fig. 10. The interface between Corevent and bone at Mx. at longitudinal section(x 100).  
LM show marrow tissue & bone tissue at the interface of Corevent.
- Fig. 11. The interface between Swedevent and bone at Mx. a cross section(x 100).  
LM show well differentiated Harversian system.
- Fig. 12. The interface between Corevent and bone at Mx. a cross section(x 100).  
LM show apposition of bone - forming cell adjacent to interface of Corevent & well differentiated Harversian system.
- Fig. 13. The interface between Swedevent and bone at Mn. a longitudinal section(x 100).  
LM show well -formed threaded surface at the interface of Swedevent.  
Most of interface is lined with bone tissue, some with marrow tissue.
- Fig. 14. The interface between Corevent and bone at Mn. a longitudinal section(x 100).  
LM show compact bone at the interface of Corevent.
- Fig. 15. The interface between Swedevent and bone at Mn. a cross section(x 100).  
LM show compact bone at the interface of Swedevent.
- Fig. 16. The interface between Corevent and bone at Mn. a cross section(x 100).  
LM show torn bony tissues & marrow tissues.

논문사진부도 ①



Fig. 3.



Fig. 4.

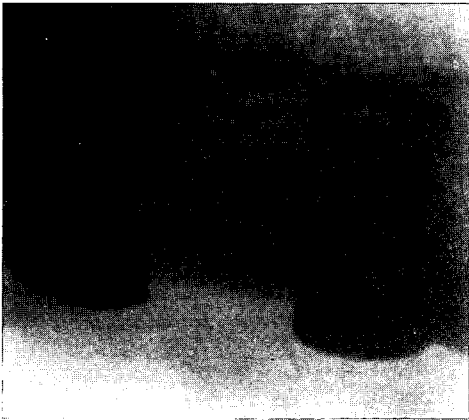


Fig. 5.

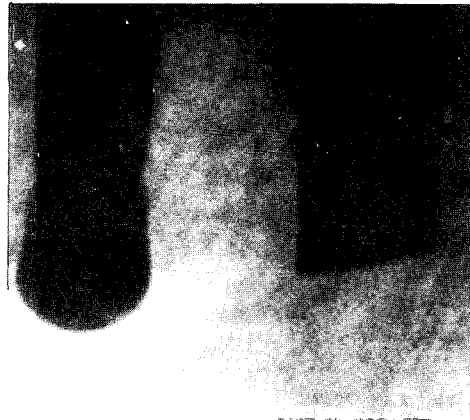


Fig. 6.

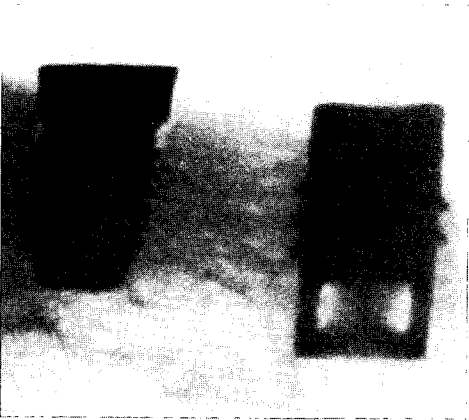


Fig. 7.



Fig. 8.

논문사진부도 ②

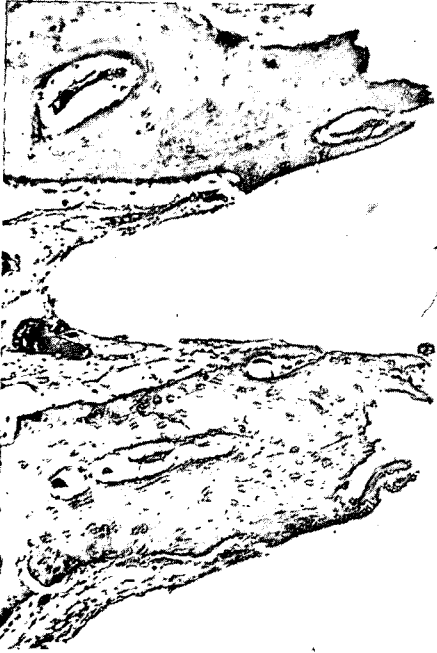


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

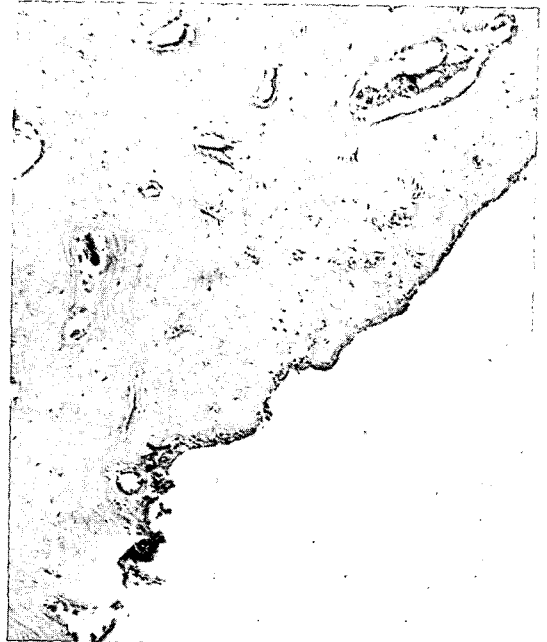


Fig. 12.

논문사진부도 ③



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

-Abstract-

**“A COMPARATIVE HISTOLOGIC STUDY OF BONE-IMPLANT  
INTERFACE TO THE TITANIUM ROOT FORMED IMPLANTS  
IN THE Mx, Mn”**

Jae-Hwang Lee, Song-Ju Hur, In-Ho Cho

*Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University*

Installation periods of implants in Mx. and Mn., is related to pattern of bone formation.

The purpose of this study was to observe histologic response in osseointegration at root formed implant-tissue interface at Mx. and Mn., the other is comparison of osseointegration level between Mx. and Mn. at 8 weeks.

In this study, unilateral upper & lower molars were extracted in dog. After allowing to heal for 4 months, two kinds of osseointegrated implants Swedevents, Corevents - were inserted in dog.

The specimens were treated by conventional method.

The interface zones between bone and implant were investigated using X-rays, light microscope.

The following results were obtained from this study.

1. Around titanium implants that were installed in Mx. and Mn., Radio lucencies don't exist.
2. There are not inflammation and mobility of titanium implants that were installed in Mx. and Mn. Most of implant surface are covered by bony tissues, partly by bone-marrow tissues.
3. Titanium implants installed in Mx., in contrast to same implants in Mn., shows more coverage by bone marrow tissue and lack of apposition lamellar bone, which lead to the assumption that bone formation in Mn. is faster than in Mx.