

骨膜이 化骨에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究

慶熙大學校 大學院 齒醫學科 口腔外科學 專攻

(指 導 李 相 喆 教授)

朴 承 郁

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE INFLUENCE OF PERIOSTEUM ON NEW BONE FORMATION IN DOGS

Sung Wook Park, D.D.S.

Department of Oral Surgery, Division of Dentistry, Graduate School, Kyung Hee University.

(Directed by Prof. Sang Chull Lee, D.D.S., Ph.D.)

.....>Abstract<.....

The purpose of this study was to observe the influence of periosteum on new bone formation in dogs with mandibular defects of variable size.

Five male dogs from eight to twelve months of age were used, and under the general anesthesia with Nembutal® the third and the fourth premolar and the first molar teeth were extracted avoiding root damage.

And artificial bone defects of 10mm in height and 5, 10, 15, 20 or 25mm in length were made in the mandible of each dog.

The dogs were sacrificed forty days later and histopathologic changes which have occurred in the areas of bone defects were examined after hematoxylin eosin and Van Gieson's staining.

The results were as follows:

1. In all groups, osteoblastic activity was markedly increased both on the surface of bone defects and in the periphery of the periosteum.
2. Vascularity was also markedly increased in all groups and the periosteum was well maintained in the areas of bone defects.
3. In the dogs with bone defects of 5, 10 and 15mm in length, the defects were completely filled with the newly formed bone and osteoblastic activity of the periosteum was markedly increased.
4. In the dogs with bone defects of 20 and 25mm in length, fibrous union was observed at the center of the defects and osteoblastic activity of the periosteum was slightly decreased.
5. Osteogenesis was found progressing from the periphery toward the center of the defects.

—目 次—

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考察
- V. 結 論
- 參考文獻
- 寫眞附圖

I. 緒 論

口腔外科 臨床에서 取扱되고 있는 顎顔面骨의 疾患 및 損傷은 近來에 이르러 그 數가 점점 增加하고 있는 傾向이 있으며, 이는 抗生劑의 濫用이나 急増하는 交通手段 및 機械工業의 發達에서 그 原因의 一端을 찾아 볼 수도 있다.

感染되었거나 損傷을 받은 骨組織을 治療한 後에 正常的인 治癒過程을 밟지 못할 경우의 合併症은 상당히 甚할 때가 많다.

骨組織의 治癒過程에서 新生骨의 形成은 至極히 重要하며, 新生骨形成에 關與하는 骨膜의 役割에 關해서도 많은 研究가 있었다.

骨膜의 役割에 關해서는 1867年 Ollier³⁴⁾가 骨膜移植을 施行하여 骨膜性骨再生을 처음으로 成功시킨 이래 Watson-Jones(1957)¹¹⁾가 骨膜이 骨의 母體組織이라는 것을 主張하였고 現今에는 Narang(1976)³³⁾이 實驗한 結果 骨缺損時의 治癒過程에서 骨折端間의 크기보다 骨膜이 더 重要한 要素라고 밝혔으나, 아직도 骨膜이 新生骨形成에 미치는 影響에 關해서는 學者들간에 많은 論亂이 있다.

即 新生骨形成에 關해서 骨膜, 骨內膜, 骨髓의 影響, 骨移植片의 影響, 骨缺損量의 多寡 및 血液供給量 等の 여러 要素들에 關해 多角의 研究되어 왔으며, 骨膜의 影響에 關해서 Ollier(1867)³⁴⁾, Ham(1930)²⁰⁾, Pollock(1940)³⁵⁾, Cohen(1955)¹⁸⁾, Watson-Jones(1957)¹¹⁾, Mulholland(1959)³⁰⁾, Moss(1964)²⁸⁾, Youngouist(1966)⁴⁷⁾, Huebsch(1970)²²⁾ 및 Narang(1976)³³⁾ 등이 動物實驗에 依해 病理組織學的 및 放射線學的으로 研究하였으며, 血液供給이 新生骨形成에 미치는 影響에 關해서도 Ladanyi(1953)²⁴⁾, Trueta(1960)⁴⁰⁾(1962)⁴¹⁾, (1963)⁴²⁾, Weiss(1961)⁴⁶⁾, Rhineland(1962)³⁶⁾, Judet(1970)²³⁾, Takada(1971)⁷⁾, Inaba

(1975)⁶⁾, Bell(1975)¹²⁾, 1976)¹³⁾ 및 李(1976)⁴⁾ 등의 顯微鏡과 電子顯微鏡을 利用한 研究報告가 많으며 Levander(1940)²⁵⁾, Moss(1958)²⁸⁾, Bridges(1958)¹⁵⁾, Burwell(1964)¹⁶⁾ 및 Urist(1953)⁴³⁾, (1965)⁴⁴⁾, (1967)⁴⁵⁾(1973)¹⁰⁾ 등이 誘導說(induction theory)에 依한 新骨形成에 關해 많은 研究發表를 하였다.

本人은 先學들의 研究結果를 基礎로 하여 實驗動物을 利用한 骨治癒 過程中的 新生骨 形成時 骨膜의 役割에 關해 病理組織學的으로 比較觀察하여 多少의 知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料: 本 實驗에 使用한 實驗動物로는 同一條件 下에서 一定期間 飼育한 生後 約 8個月 乃至 1年以內, 體重 10kg. 內外的 健康한 韓國產 雜種 雄性成犬으로, 5頭를 豫防接種 後 使用하였다.

2. 實部方法: 犬의 腕側皮靜脈 或은 足筋靜脈內에 Pentobarbital Sodium(Nembutal:50mg/cc)을 體重 kg當 0.4—0.5cc를 徐徐히 注射하여 全身麻酔를 施行한 後, 通法에 依하여 消毒하고 下顎骨을 缺損시킬 때 齒根에 損傷을 줄 憂慮가 있으므로 一次的으로 2頭는 兩側 下顎 第3, 第4小白齒를 拔去하고 나머지 3頭는 兩側 下顎 第3, 第4小白齒와 第1大白齒를 各各 拔去하였다. 拔齒後 感染을 防止하기 爲하여 3日間 Procaine Penicillin(Hostacillin) 300,000 I. U./day를 筋肉注射하였다.

拔齒 1週日後 다시 Pentobarbital Sodium으로 全身麻酔를 施行한 後, 下顎骨體部位를 通法에 依하여 消毒하고 下顎骨의 咬筋前緣部 및 頤孔部位를 切開하여 下顎骨을 露出시킨 다음, dental engine을 使用하여 surgical bur로 生理的 食鹽水를 滴下하면서 5頭를 左右側에 높이 10mm로 하여 下顎 第3, 第4小白齒를 拔去한 2頭는 幅 5mm 및 10mm 間隔으로 切除하고 下顎 第3, 第4小白齒와 第1大白齒를 拔去한 3頭는 幅 15mm, 20mm 및 25mm 間隔으로 切除한 後, 骨膜과 軟組織을 完全히 縫合하였고 手術後 感染을 防止하기 爲하여 5日間 Procaine Penicillin 300,000 I. U./day를 筋肉注射하였다.

全 實驗動物은 手術 40日後 犧牲시켜 顎骨을 切除한 後, 通法에 依하여 充分히 固定, 脫灰하여 paraffin 包埋方法으로 埋沒하고 8~10 μ 의 切片標本을 製作하여 hematoxylin eosin 二重染色과 膠原纖維에 特殊染色되는 Van Gieson 染色을 並行하여 骨膜이 化骨에 미치는 影響을 比較 觀察하였다.

III. 實驗成績

1. 5mm 骨缺損 實驗群

1) **Hematoxylin Eosin 二重染色所見**: 한쪽 骨缺損部の 邊緣에서 反對側 邊緣까지 完全히 新生骨이 形成되어 骨橋를 이루고 있으나 그 境界는 뚜렷이 區別할 수가 있으며 骨橋를 形成하고 있는 骨樣組織 內部에는 骨細胞의 出現을 觀察할 수 있었다. 新生骨의 內部에는 部分的으로 많은 毛細血管과 骨芽細胞 및 未分化網狀細胞로 構成되는 纖維組織 島를 볼 수 있으며 骨樣組織의 周圍에는 骨芽細胞의 活性을 觀察할 수 있었다.

骨芽細胞의 活性은 骨缺損部位의 新生骨 形成부와 接觸되는 骨膜內面에서 特히 活潑함을 볼 수 있으며 纖維芽細胞, 纖維細胞가 多數 出現하고 內皮細胞와 新生毛細血管의 增殖이 既存 骨膜에서 보다 比較的 많이 볼 수가 있었다.

2) **Van Gieson 染色所見**: 骨缺損部の 骨膜에서 많은 新生毛細血管을 觀察할 수 있으며 이는 骨膜의 外層으로 갈수록 그 數는 減少하였다.

2. 10mm 骨缺損 實驗群

1) **Hematoxylin Eosin 二重染色所見**: 5mm 組織片과 거의 비슷한 組織所見을 나타내었으며 新生骨로 骨缺損部位는 完全히 채워져 있으나 既存骨과의 境界는 區別할 수가 있었다. 新生骨은 骨橋를 形成하고 그 內部에는 骨細胞의 出現을 볼 수가 있었다. 新生骨 사이에는 많은 毛細血管 및 未分化網狀細胞와 纖維細胞의 增殖을 나타내었지만 骨芽細胞의 活性은 5mm 組織片에 비해 약간 減少하였다. 骨缺損部를 被復하고 있는 骨膜의 骨形成層에서와 新生骨의 骨膜 接合部에 나타난 骨芽細胞도 活性을 보였으나 5mm 組織片에 비해 減少되었다.

2) **Van Gieson 染色所見**: 骨缺損部 骨膜에서는 新生毛細血管이 既存骨部에 비해 약간 增加된 所見을 나타내었다.

3. 15mm 骨缺損 實驗群

1) **Hematoxylin Eosin 二重染色所見**: 骨缺損部の 骨橋는 新生骨에 의해 形成되어 있었으나 그 結合은 緩疎하였으며 곳곳에는 아직도 骨樣組織이 남아있음을 볼 수가 있었다. 新生骨 內에는 骨細胞가 出現하였고 新生骨 周圍의 骨芽細胞의 活性은 減少되었다. 骨膜은 緩疎한 結合組織을 나타내었으며 骨形成層의 骨芽細胞의 活性도 減少되었다.

2) **Van Gieson 染色所見**: 骨膜의 新生毛細血管 數는 10mm 組織片에 비해 多少 減少한 듯 하였으나 큰

差異는 없었다. 骨形成層의 纖維芽細胞 및 纖維細胞의 數도 減少되었다.

4. 20mm 骨缺損 實驗群

1) **Hematoxylin Eosin 二重染色所見**: 骨缺損部는 거의 新生骨이 形成되어 있으나 內部 中心部는 아직 纖維性組織이 남아있어 骨橋는 形成하지 못하고 있었다. 骨缺損部 骨膜의 骨形成層과 이와 接하는 新生骨小柱의 周圍에서 骨芽細胞를 觀察할 수 있었으나 그 活性은 별로 認定할 수 없었다. 骨小柱의 사이 사이에는 網狀細胞組織을 觀察할 수 있었으며 纖維組織 內에는 많은 纖維細胞, 纖維芽細胞, 內皮細胞 및 新生毛細血管 등을 觀察할 수 있었다. 比較的 緻密한 纖維組織인 骨膜의 內層에는 新生毛細血管의 增加를 볼 수가 있었다.

2) **Van Gieson 染色所見**: 骨膜의 內層은 比較的 緻密한 纖維組織으로 構成되었고 新生骨과 骨膜이 接合하는 周圍에서는 骨芽細胞 등의 出現이 觀察 되었으나 活性은 認定할 수 없으며 新生毛細血管의 增加는 15mm 組織片과 비슷하였다.

5. 25mm 骨缺損 實驗群

1) **Hematoxylin Eosin 二重染色所見**: 骨缺損部の 約 1/2程度는 緩疎한 纖維組織에 依하여 채워져 있었으며 新生骨은 骨小柱를 形成하였고 그 周圍에 骨芽細胞는 거의 觀察할 수 없었다. 骨小柱 사이의 纖維組織은 幼弱한 網狀細胞組織으로 構成되어 있었다. 骨膜은 纖維組織에 依한 緩疎한 構造를 나타내었으며 新生毛細血管을 若干 觀察할 수 있었다.

2) **Van Gieson 染色所見**: 骨膜은 緩疎한 結締組織으로 構成되었고 新生毛細血管은 若干 觀察 可能하였다. 骨缺損 內부의 纖維組織은 網狀構造를 나타내었다.

IV. 總括 및 考察

骨膜이 新生骨形成에 重要な 役割을 하고 있다는 研究는 相當히 進行되어 왔었으며 아직도 많은 學者들에 의해 究明되어지고 있다.

一般的으로 骨膜은 外層과 內層으로 區別되어지며, 外層은 緻密한 結締組織으로 構成되어 있고, 內層은 Sharpey氏 纖維에 의해 骨과 直接 附着되며 骨形成細胞가 豊富한 骨形成層을 Cambium layer 또는 Ollier's layer 라고 하며, 이는 骨形成 潜在力을 갖고 있어 骨이 損傷을 받을 경우 다시 活性化되어 新生骨形成에 參與하는 것으로 알려져 있다. 即 骨組織을 再生할 수 있는 潜在力과 骨缺損 部位로 周圍 軟組織이 挿入 되는 것을 阻止하는 障壁役割을 하는 것으로 믿어지고 있다.

骨膜이 新生骨形成을 할 수 있는 潜在力은 骨膜內層

의 骨形成細胞가 存在하는 것으로도 推定할 수가 있지만 Ollier(1867)³⁴⁾, Ham(1930)²⁰⁾, Cohen(1955)¹⁸⁾, Mulholland(1959)³⁰⁾ 및 Ritsila(1972)³⁷⁾ 등은 實驗動物에서 Bosworth(1966)¹⁴⁾, 朴(1968)²⁾ 및 문(1971)¹⁾ 등은 臨床的인 면에서 研究 觀察하였다. 以上の 研究는 骨膜 切片을 만들어 筋肉層이나 腎被膜, 眞皮, 眼前房 등에 移植하여 觀察한 結果 骨膜 自體나 그 周圍에서 骨形成의 痕迹을 볼 수가 있었으며, 臨床的으로도 骨缺損 部位에서 骨膜에 依한 骨膜性骨再生이 되는 것을 볼 수가 있었다고 하였다.

Moss(1964)²⁹⁾, Thompson(1970)³⁹⁾, Huebsch(1970)²²⁾, Najjar(1971)³¹⁾, Roberson(1971)³⁸⁾, Connole(1974)¹⁷⁾ 및 Narang(1976)³³⁾ 등은 骨移植 時에도 骨膜이 存在하는 部位에서는 化骨現象이 일어나, 骨膜을 除去한 部位에서는 纖維性癒合을 보이는 實驗 結果를 얻었거나 人爲的으로 骨折 또는 骨缺損시킨 部位의 新生骨形成이나 骨芽細胞의 活性化도 骨膜이 存在하는 部位가 骨膜을 除去시킨 部位보다 훨씬 活潑하거나 增加됨을 볼 수가 있었다고 報告하였으며, 臨床에서도 骨缺損 患者에서 骨膜이 存在하는 境遇에 더욱 新生骨形成이 活潑함을 觀察할 수가 있었다고 하였다.

以上の 研究에서 骨膜性骨再生의 境遇나 骨膜이 新生骨形成에 至대한 役割을 함은 骨膜의 內層에 存在하는 骨形成細胞의 活性化에 依해서나 또는 Urist(1953)⁴³⁾ 등이 主張하는 modulation(變化)의 現象에 起因하는 것이라고 思料된다.

本 實驗에서도 5mm, 10mm 및 15mm의 骨缺損 部位의 全 領域에서 新生骨로 채워져 있으며, 特히 兩側 骨切斷 部位나 新生骨形成 部位의 骨膜 內層에 骨芽細胞의 活性이 增加되어 있으며 新生骨 形成도가 增加되어 있는 것으로 보아서 骨膜의 造骨現象의 寄與度を 推定할 수가 있으며 20mm 및 25mm 骨缺損 部位에서도 中心部에는 纖維性組織으로 아직 殘存하나, 骨缺損 邊緣部의 化骨 程度에서나 骨膜部位에 더 많은 新生骨形成을 보이는 先學들의 研究結果와 一致함을 볼 수가 있다.

骨切斷 部位의 邊緣과 骨缺損 部位의 骨膜에서 新生骨形成이 活潑한 것과 比例하여 그 部位의 毛細血管의 數나 血管內皮細胞의 增加를 보이는 것은 損傷받은 部位의 再生을 爲하여 骨膜部位에 豊富な 血液供給이 必要하다는 것을 推定할 수가 있다.

血液供給이 新生骨形成에 重要な 役割을 한다고 믿었던 Macewen(1881)²⁶⁾은 骨膜은 단지 境界膜(limiting membrane)에 不過하고 血液供給이 于先한다고 했으며 Ladanyi(1953)²⁴⁾, Trueta(1960)⁴⁰⁾, (1962)⁴¹⁾, (1963)⁴²⁾

는 血液供給의 經路를 1) 榮養動脈이 總 血液供給量の 50~70% 2) 骨端과 骨 中間部를 貫通하는 動脈이 20~40% 3) 緻密骨의 外層에 榮養을 供給하는 骨膜內 血管 등으로 나누었고 Rhineland(1962)³⁶⁾는 長骨의 境遇 骨膜循環은 骨折片의 轉移時나 手術結果 骨髓循環에 障礙를 받을 境遇에 이를 代身한다고 하였으며 Trueta(1962)⁴¹⁾, Burwell(1964)¹⁶⁾ 및 Urist(1965)⁴⁴⁾ 등은 血管內皮細胞도 骨芽細胞로 變化될 수 있는 潜在力을 가지고 있다고 報告하였고 中原(1972)⁵⁾은 既存血管의 斷端部에서 血管芽의 新生을 볼 수가 있었다고 하였다.

또한 Ham(1965)⁹⁾, Bloom(1968)⁸⁾ 및 Urist(1973)¹⁰⁾ 등은 骨膜에서 豊富な 毛細血管枝를 내어 Hevers管을 通過하여 骨의 深層으로 Volkmann管에 連結되는데 이 管 周圍에는 一般 結締組織과 類似한 骨內膜에 依하여 싸여져 있으며 骨內膜 細胞는 骨芽細胞의 前驅細胞로 作用하여 骨形成과 血液生成의 潜在力도 갖는다고 하였다.

本 實驗에서도 骨缺損部 邊緣骨 部位와 骨膜 周圍에서 血管內皮細胞의 多數 出現이나 毛細血管의 數의 增加 및 末梢血管이 擴張된 現象은 이와 比例하여 이곳에서 부터 骨膜 內層의 骨形成細胞들의 旺盛한 活性化나 新生骨形成이 活潑하게 進行되는 것으로, 이는 新生骨形成과 血液供給이 相互 密接한 關係를 이루고 있는 것으로 볼 수가 있으며 Rhineland(1962)³⁶⁾, Inaba(1975)⁶⁾ 및 李(1976)⁴⁾ 등에 依한 動物實驗에서 下顎骨 骨折 治療 過程中 下齒槽動靜脈을 切斷시킨 쪽이, 切斷시키지 않은 對照群보다 治療 過程이 遲延되는 것을 報告한 것으로 봐서 骨治療 過程에 있어 脈管系의 役割은 重要하다고 思料된다.

骨膜이 造骨機能을 가진 以外에도 障壁役割을 하므로써 新生骨形成에 間接的인 作用을 하는 것으로도 알려져 있다.

骨膜이 存在하므로써 外部로부터 結締組織纖維나 筋纖維 등의 插入으로 新生骨形成에 障礙를 가져 오는 것을 防止하는 役割을 한다고 하였다. Mulholland(1959)³⁰⁾ 및 Narang(1974)³²⁾ 등은 polyethylene tube를 利用하여 骨膜의 役割을 代身하는가에 對해 實驗한 結果, 纖維性癒合의 發生을 阻止 시킬을 立證하였으며 Goldhaber(1961)¹⁹⁾는 millipore filter를 利用하여 같은 結論을 얻었으며 Narang(1976)³³⁾은 以上の 모든 結論들을 綜合하여 骨膜의 役割을 造骨能力의 潜在力과 障壁役割이라고 斷定하였다.

本 實驗에서도 20mm 및 25mm 骨缺損에서는 아직도 中心部에는 化骨이 이루어지지 않고 纖維組織으로 存在하는 것은 外部로부터 他 組織의 插入에 依한 것이 아

니다, 化骨이 이루어질 수 있는 前 段階로써 周圍의 結締組織이나 筋肉이 挿入된 痕跡은 볼 수가 없었다.

骨缺損의 量에 따라서 新生骨形成의 程度가 各기 다른 狀態를 나타내기도 한다.

즉 骨缺損된 部位에 骨移植없이 骨折端 間隔이 骨癒合될 수 있는 最大 許容量에 對하여 大을 利用하여 實驗한 Moss(1964)²⁹⁾는 9mm, Huebsch(1970)²²⁾는 15mm, 李(1976)³⁾도 15mm로써 이 程度의 間隔은 完全히 化骨되어 骨癒合을 이룰 수가 있었다는 것이다. 또 Heubsch(1970)²²⁾는 18mm, 李(1976)³⁾는 20mm 以上에서는 骨癒合이 完全히 일어나지 않고 中心部에는 纖維性組織만이 存在하나 骨膜部位와 骨切斷 部位에서부터 新生骨形成은 잘 일어난다고 報告하였다.

本 實驗에서도 15mm에서는 新生骨로 完全히 骨化되었으나 20mm와 25mm의 骨缺損에서는 中央部에 纖維性組織이 殘存하는 것은 骨膜으로 因한 障壁作用으로 外部로 부터의 軟組織의 挿入을 阻止하였으며 더 時間을 經過하면 骨癒合의 可能性이 있을 것으로도 思料되며 이는 Huebsch(1970)²²⁾나 李(1976)³⁾의 所見과 一致함을 볼 수가 있다.

그러나 몇몇 學者들은 骨膜의 造骨機能에 對해서 懷疑的이고 否定的인 結論을 發表한 事實이 있다.

Macewen(1881)²⁶⁾은 骨膜은 단지 境界膜(limiting membrane)의 役割에 不過하다고 하였고 Pollock(1940)²⁵⁾은 骨膜의 存在가 도리어 化骨現象을 低下시켰다고 하였으며 Youngouist(1966)⁴⁷⁾는 [骨移植 時에 骨膜이 없이도 充分히 骨治癒가 可能한 結果를 報告하였으며 Melcher(1971)²⁷⁾는 假骨은 骨膜과 關係없이 形成되는 것을 報告한 바 있다. 이들 研究들은 骨癒合 및 新生骨形成이 骨膜에서만 일어난다는 骨膜性骨再生을 反對한 것으로 思料되며, 新生骨形成은 骨膜아닌 다른 要素들에 依해서 일어날 수 있다는 것을 強調한 것이다.

以上の 여러 學者들의 研究 및 本人의 實驗을 綜合하여 보면, 骨膜의 內層에 存在하는 骨形成細胞의 活性化가 主로 造骨現象을 促進 내지는 關與하고 있으며, 血液供給이 豊富한 海綿骨 部位에서 亦是 新生骨의 形成이 活潑함을 볼 수가 있다.

Ham(1952)²¹⁾, (1965)⁹⁾, Weiss(1961)⁴⁶⁾, Trueta(1962)⁴¹⁾, Burwell(1964)¹⁶⁾, Urist(1965)⁴⁴⁾, (1973)¹⁰⁾ 및 Bloom(1968)⁸⁾ 등은 骨膜의 內層에 存在하는 骨形成細胞와 赤骨髓腔內의 原始網狀細胞, 未分化血管周圍細胞, 血管內皮細胞, 未分化網狀細胞, 骨內膜細胞, 網狀細胞 및 纖維芽細胞 등이 前驅細胞로 作用한 骨芽細胞들에 依해 新生骨이 形成되는 것으로 報告하였다. 이는 骨膜, 骨髓, 骨內膜 및 充分한 血液供給 등이 크게 作用

하는 것으로 思料되며, 아직 鼎立되지는 않았으나 Urist(1953)⁴³⁾, (1965)⁴⁴⁾, (1967)⁴⁵⁾, (1973)¹⁰⁾ 등의 誘導說(induction theory)도 擡頭되고 있다.

本人의 骨膜에 關한 實驗도 더욱 뒷받침 할 수 있는 여러 分野의 研究가 繼續되어야 할 것으로 思料된다.

V. 結 論

本人은 骨膜이 下顎骨 缺損量의 多少에 따라서 新生骨形成에 미치는 影響을 究明하기 위해서 生後 約 8個月 乃至 1年 以內의 韓國產 雜種 雄性成犬 5頭를 5群으로 分離하여 下顎骨을 一定量 間隔(5mm^{x10}, 10mm^{x10}, 15mm^{x10}, 20mm^{x10}, 25mm^{x10})으로 缺損시켜 骨缺損 40日 經過後 犧牲시켜 病理組織學的으로 比較 觀察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 全 實驗群에서 既存骨 邊緣部의 骨膜과 既存骨 兩端에서 骨芽細胞의 活性이 旺盛함을 보였다.

2. 全 實驗群에서 骨缺損部 骨膜에 毛細血管의 數가 增加함을 보였다.

3. 5mm, 10mm, 15mm 實驗群에서 骨缺損部는 新生骨에 依해 完全히 骨化되었고 骨膜部位에 骨芽細胞의 活性은 旺盛하였다.

4. 20mm, 25mm 實驗群에서 骨缺損部의 中心에는 纖維性癒合을 보였고 骨膜部位에 骨芽細胞의 活性은 減少되었다.

5. 新生骨形成은 骨缺損部의 邊緣인 切斷部 및 骨膜部에서 始作하여 中心部를 向해 進行하고 있음을 보였다.

(本 論文을 完成함에 있어 指導校閱하여 주신 李相喆 教授님께 深甚한 感謝를 드리며 慶熙大 口腔病理學 敎室員 여러분께 衷心으로 謝意를 表하는 바입니다.)

參 考 文 獻

- 1) 문명상, 김충홍: 성인경골간부 절제부의 골막성골 생성에 대하여, 大韓整形外科學會雜誌, 6 (1), Mar., p. 75-78, 1971.
- 2) 朴善湖: 外傷性 骨缺損의 治癒 3例, 大韓整形外科學會雜誌, 3(4), Dec., p. 23-29, 1968.
- 3) 李相喆: 下顎骨 缺損量에 따른 化骨程度에 關한 實驗의 研究, 大齒協會誌, 14(6), p. 523-527, 1976.
- 4) 李遇榮: 下齒槽神經切除가 顎骨骨折 治癒에 미치는 影響에 關한 實驗의 研究, 大齒協會誌, 14(6), p. 529-535, 1976.
- 5) 中原浩一: 乳齒拔齒創治癒過程に伴う血管新生に關する 研究, 日本口腔外科學會雜誌, 21 (3), p. 582-624,

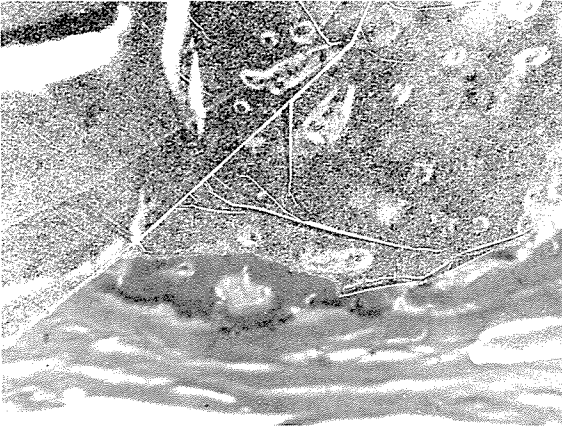
- 1972.
- 6) Inaba, O. : Stereological studies of vascurarization phenomena, *J. of Osaka Odont. Soc.*, 32 (2), p.165—177, 1975.
 - 7) Takada, F. : Stereologic studies on the vascular restoration in the autotransplanted area of the monkey mandible, *J. of Osaka Dent. Univ.*, 5 (2), Oct., p.163—183, 1971.
 - 8) Bloom, W. and Fawcett, D.W. : *A Textbook of Histology*, 9th ed., W.B. Saunders Co., pp 223—262, 1968.
 - 9) Ham, A.W. : *Histology*, 5th ed., J. B. Lippincott Co., pp. 384—457, 1965.
 - 10) Urist, M.R. and McLean, F.C. : *Bone: Fundamentals of the Physiology of Skeletal Tissue*, 3rd ed., The Univ. of Chicago Press, 1973.
 - 11) Watson-Jones: *Transplantation of Bone: Fractures and Joint Injuries*, 4th ed., Williams-Wilkins Co., pp. 298—339, 1957.
 - 12) Bell, W.H., Fonaeca, R.J., Kennedy III, J.W. and Levy, B.M. : Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy, *J. of Oral Surg.*; 33 (4), p. 253—260, 1975.
 - 13) Bell, W.H. and Kennedy III, J.W. : Biological basis for vertical ramus osteotomies—A study of bone healing and revascularization in adult rhesus monkeys, *J. of Oral Surg.*, 34 (3), p.215—224, 1976.
 - 14) Bosworth, D.M. : Resection of the tibial shaft for osteomyelitis in children, *J. of Bone and Joint Surg.*, 48—A (7), p. 1328—1339, 1966.
 - 15) Bridges, J.B. and Pritchard, J.J. : Bone and cartilage induction, *J. of Anat.*, 92, p. 28—38, 1958.
 - 16) Burwell, R.G. : Studies in the transplantation of bone VII: The fresh composite homograft-autograft of cancellous bone, *J. of Bone and Joint Surg.*, 48—B, p. 532—566, 1964.
 - 17) Connole, P.W. : Mandibular cancellous bone grafts: discussion of 25 cases, *J. of Oral Surg.*, 32, p. 745—754, 1974.
 - 18) Cohen, J. and Lacroix, P. : Bone and cartilage formation by periosteum, *J. of Bone and Joint Surg.*, 37—A, p. 717—730, 1955.
 - 19) Goldhaber, P. : Osteogenetic induction across millipore filters in vivo, *Science*, 133, p. 2065—2067, 1961.
 - 20) Ham, A.W. : An histologic study of the early phases of bone repair, *J. of Bone and Joint Surg.*, 12, p. 827—844, 1930.
 - 21) Ham, A.W. and Gordon, S. : The origin of bone that forms in association with cancellous chips transplanted into muscle, *Brit., J. of Plastic Surg.*, 5, p. 154—160, 1972.
 - 22) Huebsch, R.F. and Kennedy, D.R. : Healing of dog mandibles following surgical loss of continuity, *Oral Surg.*, 29 (2), p. 178—180, 1970.
 - 23) Judet, J. : Conditions required for osteogenesis in surgery, *Bull. Acad. Dent.*, (Paris), 15(15) p. 51—58, 1970.
 - 24) Ladanyi, J. and Hidvegi, E. : Blood supply of experimental callus formation, *Acta Odont. Scand.*, 3, p. 35, 1953.
 - 25) Levander, G. : An experimental study of the role of the bone marrow in bone regeneration, *Acta Chirurgica Scand.*, 83, p. 545—560, 1940.
 - 26) Macewen, W. : Observations concerning transplantation of bone, *Proc. R. Soc.*, 32, p. 232, 1881.
 - 27) Melcher, A.H. and Accursi, G.E. : Osteogenic capacity of periosteal and osteoperiosteal flaps elevated from the parietal bone of the rat, *Arch Oral Biol.*, 16(6), June, p. 573—578, 1971.
 - 28) Moss, M.C. : Extraction of an osteogenic induction factor from bone, *Science*, 127, p. 755, 1958.
 - 29) Moss, R.W. : Effect of spacing of bone fragments upon healing, *J. of Dent. Res.*, 43, p. 828—830, 1964.
 - 30) Mulholland, H.C. : Fracture gap, *J. of Anat.*, 93, p. 590, 1959.
 - 31) Najjar, T.A. and Kahn, D.S. : Experimental model for the study of osteogenesis and remodeling, *J. of Dent. Res.*, 50, July-Aug., p. 960—965, 1971.
 - 32) Narang, R. : Osteogenesis within polyethylene implants at fracture gaps, *J. of Dent. Res.*, 53, (special issue), Abstract, No. 130, Feb., p. 87, 1974.
 - 33) Narang, R. and Laskin, D.M. : Experimental

- osteogenesis at fracture sites and gaps, *J. of Oral Surg.*, 34 (3), p. 225—231, 1976.
- 34) Ollier, L.: *Traite experimental et clinique de la regeneration des os et de la production artificielle du tissue osseux*, Paris, Victor Mason et Fils, 1867.
- 35) Pollock, G.A. and Henderson, M.S.: Value of periosteum in bone grafting operation, *Proc. Staff Meet. Mayo Clin.*, 15, p. 443—448, 1940.
- 36) Rhineland, F.W. and Baragry, R.A.: Microangiography in bone healing: Undisplaced closed fractures, *J. of Bone and Joint Surg.*, 44-A (7), p.1273—1298, 1962.
- 37) Ritsila, V., Alhopuro, S. and Rintala, A.: Bone formation with free periosteum, *Scand. J. of Plast. Reconstr. Surg.*, 6 (1), p.51—56, 1972.
- 38) Roberson, P.D., Levy, S. and Gargiulo, A.: Healing of reentry wounds with periosteal preservation, *J. of Periodont.*, 42 (4), April, p.225—232, 1971.
- 39) Thompson, N. and Casson, J.A.: Experimental onlay Bone grafts to the jaws: A preliminary study in dogs, *J. of Plast. Reconstr. Surg.*, 46(4), Oct., p.341—349, 1970.
- 40) Trueta, J. and Morgan, J.D.: The vascular contribution to osteogenesis, *J. of Bone and Joint Surg.*, 42-B, Feb., p.97—109, 1960.
- 41) Trueta, J.: A theory of bone formation, *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 32, p.190—198, 1962.
- 42) Trueta, J.: The role of the vessels in osteogenesis, *J. of Bone and Joint Surg.*, 45-B, p.402—418, 1963.
- 43) Urist, M.R. and McLean, F.C.: Symposium on skeletal trauma: Local physiology of bone repair with particular reference to process of new bone formation by induction, *American J. of Surg.*, 85, Mar., p.444—448, 1953.
- 44) Urist, M.R.: Bone: Formation by autoinduction, *Science*, 150, p.893—899, 1965.
- 45) Urist, M.R.: The bone induction principle, *Clin. Orthop.*, 53, July-Aug., p.243—283, 1967.
- 46) Weiss, L.: An electron microscopic study of the vascular sinuses of the bone marrow of the rabbit, *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital*, 108, p.171, 1961.
- 47) Youngquist, C.O. and Colee, T.B.: Experimental mandibular repair with bone chips, *Ann Otol.*, 75, p.1058—1065, 1966.

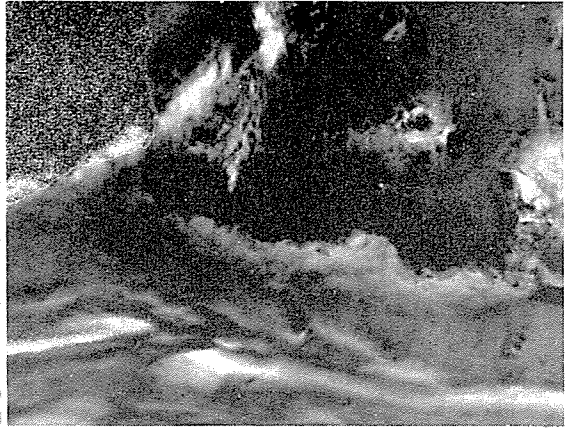
EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1.** Defected area was completely filled with the newly formed bone which could be easily distinguished from the original bone(5mm defected group, H-E stain, x40).
- Fig. 2.** Marked osteoblastic activity was noted at the periphery of the original and the new bones and the inner surface of cambium layer(5mm defected group, H-E stain, x100).
- Fig. 3.** Newly formed capillaries were increased and fibroblastic proliferation was found in the periosteum. Fibrous tissue was observed around the new bone (10mm defected group, H-E stain, x100).
- Fig. 4.** Newly formed capillaries were markedly increased and fibrous connective tissue proliferation was observed in the periosteum(10mm defected group, Van Gieson stain, x40).
- Fig. 5.** Fibrous tissue proliferation still remained around the newly formed bone (15mm defected group, H-E stain, x100).
- Fig. 6.** The newly formed bone could be easily distinguished from the original bone. Fibrous connective tissue was observed between the bone and the cambium layer of periosteum(15mm defected group, Van Gieson stain, x40).
- Fig. 7.** Fibrous connective tissue proliferation was noted at the vicinity of the new and original bones in the periosteum(20mm defected group, H-E stain, x100).
- Fig. 8.** Fibrous connective tissue still remaining at the center of the defected area was observed(20mm defected group, Van Gieson stain, x40).
- Fig. 9.** Fibrous connective tissue proliferation was found between the bone and the periosteum(25mm defected group, H-E stain, x40).
- Fig. 10.** At the center of the defected area, fibrous tissue proliferation was noted (25mm defected group, H-E stain, x100).
- Fig. 11.** Defected area was completely filled with newly formed bone trabeculae and osteblastic activity was markedly increased at the periphery of the newly formed bone(5mm defected group, H-E stain, x40).
- Fig. 12.** Small amount of newly formed bone was revealed at the center of the defect and fibrous connective tissue proliferation was found around the bone tissue(25mm defected group, H-E stain, x 100).

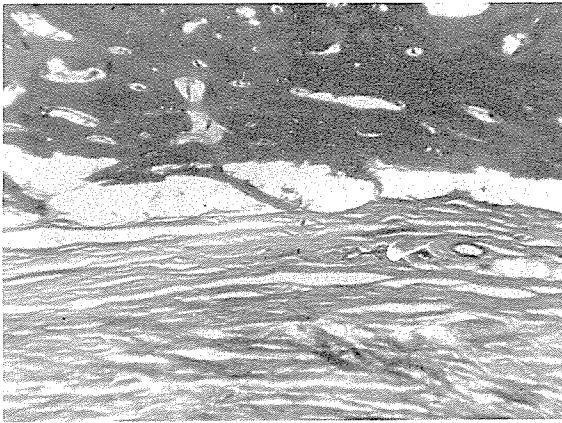
朴承郁論文写真附図①



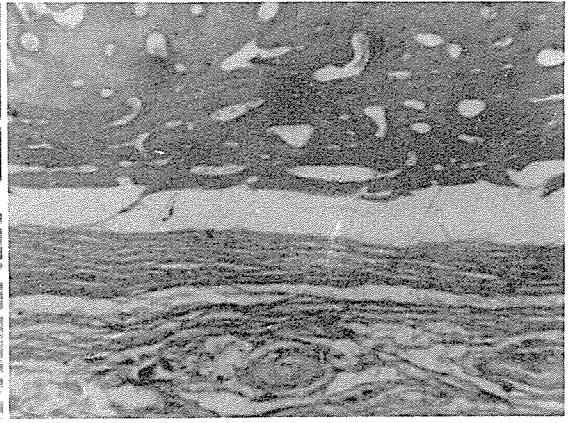
1



2



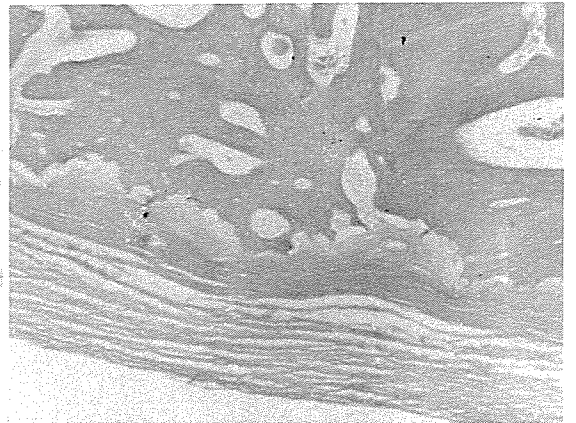
3



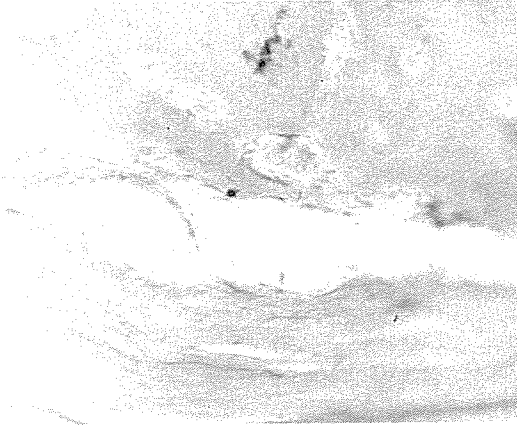
4



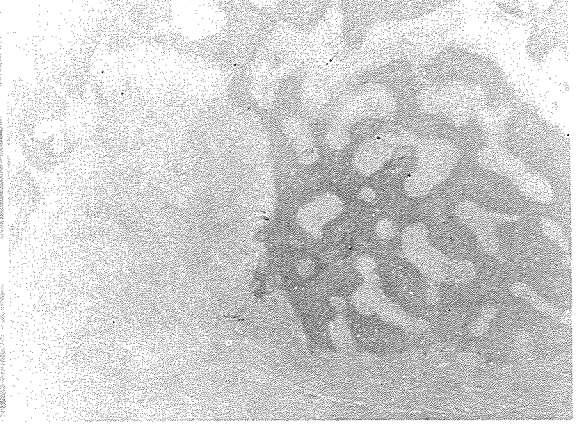
5



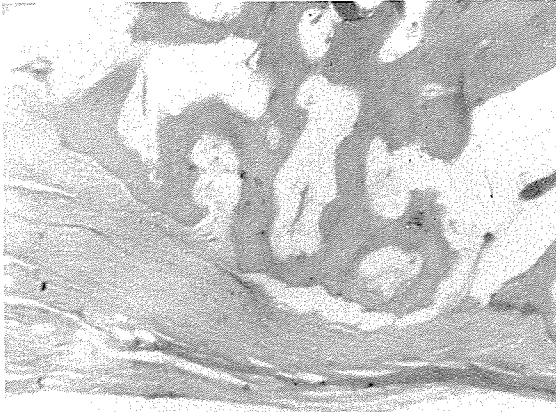
6



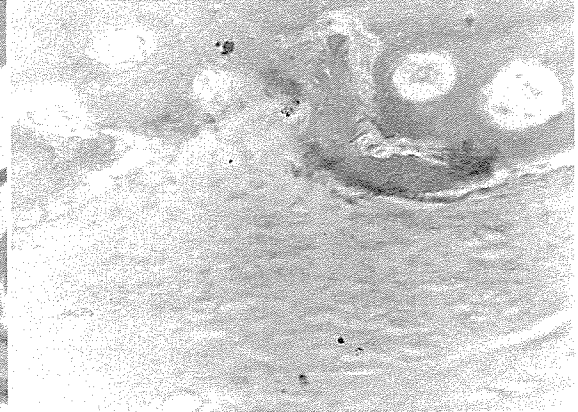
7



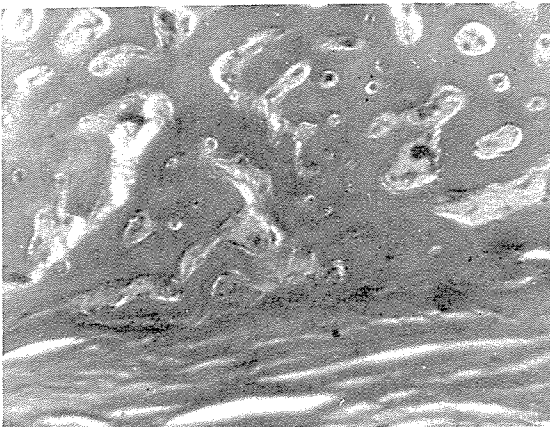
8



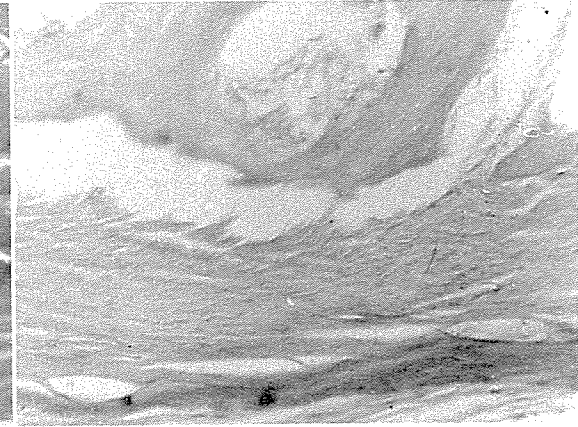
9



10



11



12