

齒牙拔去가 隣在齒와 周圍組織에 미치는 影響에 關한 臨床 및 實驗的 研究*

서울대학교 大學院 齒醫學科 口腔外科學 專攻

(主任教授 李 春 根)
指導教授 金 圭 植

金 秀 男

THE CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES ON THE INFLUENCE OF ADJACENT TEETH AND TISSUES FOLLOWED BY TOOTH EXTRACTION.

Soo Nam Kim, D.D.S., M.S.D.

Dept. of Oral Surgery, Graduate School, Seoul National University

Chairman. Prof. Choon Gun Rhee, D.D.S., Ph.D.

Led by Assoc. Prof. Kyoo Sik Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

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

INTRODUCTION

The purpose of this investigation was to observe the change of adjacent teeth and tissues followed by tooth extraction through the clinical and experimental studies.

The adjacent teeth after tooth extraction inclined and moved by the force of continuous mastication and freed contact point of teeth, to close the extracted space in process of time.

In clinical study, the rate of space closure after tooth extraction was measured and evidenced with the lapse of time in the human body.

In experimental study, new bone formation, and osteoclastic, osteoblastic and fibroblastic activities, and other tissue change around adjacent teeth after tooth extraction was observed on the specimen of mandibular section of experimental dog.

MATERIALS AND METHODS

For the clinical study, three hundreds of 13 to 55 years old healthy persons, who required to extract their first molars in maxilla or mandible, were carefully selected.

After the block and infiltration anesthesia with 2% Lidocaine HCL 2.0~3.0 ml, first

* 本 論文의 要旨는 1971年 11月 6日 第13回 大韓口腔外科學會 學術大會에서 發表하였음.

molar of maxilla or mandible was extracted in usual manner, and the impression was taken by alginate impression material (L. D. Caulk Co. Canada), and then study models were made with plaster (San Esu Gypsum Co. Japan.) at each interval of 1 day, 7 days, 15 days, 1 month, 2 months for measuring the closed space between adjacent teeth after extraction. These models were used to be measured in accordance with the above mentioned intervals, by the use of instruments such as a scale measurable 1/100mm (Mitutoyo Co. Japan) and a drawing divider.

For the histological study, five mixed bleed male dogs from 7 to 12 months old and healthy with their weights of 8 to 12 kg were selected.

After every animal was weighed and anesthetized generally with 0.5 ml Nembutal Sodium per kilogram of the body weight, each animal's first molar of mandible was extracted in usual manner, and then the animals were sacrificed at each interval of 3 days, 5 days, 1 week, 2 weeks, 4 weeks, 6 weeks and 8 weeks, to remove their jaws with tissues surrounding adjacent teeth, after fixed in 10% Formalin solution and decalcified in 5% Nitric acid solution and embedded, and afterwards, they were sectioned.

RESULTS

Clinical and microscopic studies for the observation of the change of adjacent teeth after extraction were obtained to be concluded as follows;

1. The adjacent teeth after tooth extraction had a tendency to move and incline gradually, and the rate of the extracted space closure was faster in the upper jaw than in the lower jaw in general, however, there was a tendency that the lower jaw was faster than in the upper jaw for 2 weeks after extraction.
2. It was seen that the adjacent teeth was migrated toward the extracted space and the rate of space closure was related to age and sex.
3. In the alveolar crest surrounding adjacent teeth, the extracted side had been appeared bone resorption from early stage and bone formation gradually, while the opposite side had been a tendency that bone resorption was disappeared faster than the extracted side.
4. In the alveolar bone surrounding adjacent teeth, the extracted side had been occurred bone resorption for a long time from early stage, while the opposite side had been continued osteoblastic activity from early stage.
5. In the periodontal membrane changes of the adjacent teeth after extraction, the extracted side had been appeared narrowing of periodontal membrane, while the opposite side had been appeared widening of periodontal membrane, and the root apex of adjacent teeth was appeared remarkably osteoblastic activity from early stage.

—目 次—

第一章 緒 論

第二章 研究材料 및 方法

第一節 研究材料

- I. 臨床的 研究對象
- II. 實驗的 研究材料

第二節 研究方法

- I. 臨床的 研究方法
- II. 實驗的 研究方法

第三章 研究成績

第一節 臨床的 研究成績

第二節 實驗的 研究成績

第四章 總括 및 考按

第一節 臨床的總括 및 考按

第二節 實驗的總括 및 考按

第五章 結 論

參 考 文 獻

第一章 緒 論

齒牙拔去가 隣在齒 및 周圍組織에 미치는 影響은 實로 多大한 것으로서 齒科臨床에 있어 重要的 意義를 갖는다고 하겠다.

齒牙拔去는 口腔外科에서는 勿論 一般齒科領域의 基礎的 術式으로 齒牙齦蝕症, 齒周疾患, 外傷, 顎骨骨髓炎 및 腫瘍, 囊腫等 여러가지 疾患으로 因하여 施術하는 것이 普通이다.

齒牙拔去에 따른 後遺症은 多樣하나 大體로 審美的 缺如, 咀嚼이나 言語等的 機能障礙 및 感染症의 擴大等이 惹起되기도 하며 더우기 隣在齒에 미치는 影響은 多大한 것으로 이에 對한 研究는 齒科分野에서 重要的 問題의 하나라고 하겠다.

隣在齒는 齒牙拔去와 同時에 接觸點이 消失되고 繼續되는 咬合力과 齒牙周圍組織變化에 適應하면서 齒牙는 傾斜, 移動等으로 拔齒間隔을 閉鎖하려는 自然的인 生理現象이 있는바 이는 齒科醫學의 基礎 및 臨床에서 한 意義있게 觀察되고 研究되어야할 重要性을 갖는다고 하겠다.

齒牙拔去로 생기는 拔齒創은 時間 經過와 함께 治癒되며 同時에 隣在齒牙에도 影響을 미치는바 큰 것으로 일찌기 Schram²⁷⁾(1928), Claflin⁴⁾(1936), Glickman⁸⁾(1947), Erickson⁶⁾(1960), Amler, Johnson, Salman¹⁾

(1960), Noma¹⁶⁾(1967), Simpson²⁹⁾(1969), Amler²⁾(1969), 酒井⁴³⁾(1968), 池田³²⁾(1970)等이 拔齒創 治癒過程에 關하여 報告한바 있다.

齒牙拔去後 隣在齒牙移動에 關하여는 Salzman²³⁾ 24)²⁵⁾ 26)(1938, 1939, 1943, 1945)이 統計的으로 兒童에서 齒牙移動 現象과 矯正學的인 適用을 試圖하였으며 禹⁴⁸⁾(1970)와 崔⁵²⁾(1970)가 小兒를 對象으로 早期 乳齒拔去時 隣在齒牙 移動과 齒弓의 變化에 關하여 報告한바 있으며 Krakowiak¹³⁾(1966)가 小兒에서 第一大臼齒 近心 移動現象을 報告한바 있다.

矯正의 目的으로 齒牙移動時 組織上的 變化를 報告한 例로는 齊藤^{37~42)}(1941, 1942), Robert²²⁾(1950) 佐野³⁶⁾(1968), Deguchi⁵⁾(1969), Johansen¹²⁾(1969), Niwa¹⁵⁾(1969), Azuma³⁾(1970), Miura¹⁴⁾(1970), 南⁴⁷⁾(1970) 等이 있으며, 齒牙移動時 Vit.C 또는 無機物의 變化에 關하여 藤井⁴⁴⁾(1967), 河田과 中川³⁴⁾(1969)의 報告가 있다.

이런 여러 研究報告가 있었으나 臨床的으로나 實驗的으로 拔齒後 隣在齒牙의 移動과 生理的 變化樣狀에 關하여 疎忽한바 있었다.

著者는 이에 着眼하고 臨床的으로 拔齒와 關聯된 隣在齒牙의 移動現象과 實驗的으로 隣在齒牙의 移動現象의 組織學的變化에 關하여 觀察하였던바 興味있는 知見을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

第二章 研究材料 및 方法

第一節 研究材料

I. 臨床的 研究對象

本研究的 對象은 內科의 疾患 및 口腔內 急性疾患이 없다고 認定된 健康한 사람으로 對合齒가 健在하며 對象으로 使用할 一側顎에 他 拔去齒牙가 없고 智齒가 肉眼的으로 認知되지 않으며 10代에서는 齒牙交換이 完全히 끝난 者로 上下顎을 不問코 第一大臼齒의 拔去를 要하는 13歲로 부터 55歲에 이르는 男女 300名이었다. (Table 1 參照)

II. 實驗的 研究材料

本研究的 實驗材料로는 生後 約 7~12個月에 達하는 健康한 雜種 家犬(體重 8~12kg) 5頭를 使用하였다.

本實驗動物은 乳齒가 이미 完全 脫落되고 永久齒가 萌出된 것을 肉眼으로 確認할 수 있었으며 1個月間 飼育한 後 本實驗에 使用하였다.

第二節 研究方法

I. 臨床的 研究方法

齒牙拔去를 爲해 麻醉藥은 2% Lidocaine HCL (Epi-nephine 1 : 50,000, Pharmaceutical Products, Inc. Worcester, Mass. 01606 U.S.A.)를 가지고 浸潤麻醉와 傳達麻醉를 併用하여 上顎 혹은 下顎 第一大臼齒를 拔齒鉗子로 完全拔去하였다.

齒牙拔去 即時 Alginate 印像材(Caulk Jeltrate:L.D. Caulk Co. Canada.)로 印像을 採得하고 即席에서 齒科用 燒石膏(San Esu Gypsum Co. Japan)로 模型을 製作하였다.

拔齒後 患者로 하여금 1日, 7日, 15日, 1個月, 2個月 別로 繼續來院케 하여 上記와 같이 印像을 採得하고 燒石膏模型을 製作하였다.

齒牙의 移動 및 傾斜現象으로 拔齒間隔이 縮小되는 變化를 測定하기 爲하여 日本 Mitutoyo社 製作品인 1/100mm까지 測定할 수 있는 計測器와 製圖用 divider를 使用하였다.

模型上에서 第二小臼齒咬合面の 遠心窩와 第二大臼齒咬合面の 近心窩을 測定基準點으로 하고 製圖用 divider로 距離를 定한後에 計測器에 맞추어 數値를 確認한 後 拔齒即後 模型에서 새로 製作한 模型의 數値를 減算하여 隣在齒牙間的 間隔縮小速度를 數値로 表示하

였다.

II. 實驗的 研究方法

實驗動物에 Nembutal Sodium(Pentobarbital Sodium)을 體重 1kg當 0.5cc를 靜脈內 注射하여 全身麻醉後 下顎第一大臼齒를 拔去하였다.

拔齒時 下顎第一大臼齒의 齒冠部位를 No. 700 Bur로 分離시킨 後 遠心根과 近心根을 151S 鉗子로 各各 拔去하였다.

齒牙拔去後 3日, 5日, 1週, 2週, 4週, 6週, 8週가 된 後 實驗動物을 咬殺하고 下顎骨을 切除하여 通法에 따라 10% Formalin 水溶液에 固定한 後에 5% 硝酸液內에서 脫灰하고 Paraffin에 包埋한 후 15~20 μ 程度의 切片標本(近遠心方向)을 製作하여 第二大臼齒의 周圍組織變化 및 骨組織의 吸收와 新生에 對한 變化를 檢鏡觀察 하였다.

第三章 研究成績

第一節 臨床的 研究成績

齒牙의 移動 및 傾斜는 結果的으로 拔齒間隔의 縮小 現象을 招來함으로 이 現象을 齒牙의 移動 및 傾斜의 測定 基準으로 삼았다.

Table 1. The number of examination for measurement.

Jaw	Sex	Age				
		10	20	30	40	50
Upper	M	18	10	13	9	7
	F	24	14	17	15	11
Lower	M	17	20	23	8	9
	F	22	18	21	13	11

Table 2. The rate of space closure between second premolar and second molar on jaws after extraction of first molars.

Jaw	Periods	(unit: mm)				
		After 1 day (mean \pm S.D.)	After 7 days (mean \pm S.D.)	After 15 days (mean \pm S.D.)	After 1 month (mean \pm S.D.)	After 2 months (mean \pm S.D.)
Upper		0.18 \pm 0.06	0.38 \pm 0.11	0.65 \pm 0.12	0.98 \pm 0.17	1.49 \pm 0.24
Lower		0.24 \pm 0.08	0.46 \pm 0.12	0.66 \pm 0.16	0.90 \pm 0.18	1.44 \pm 0.29

Table 3. The rate of space closure between second premolar and second molar after first molar extraction on jaws in aging.

		(unit:mm)					
Age	Jaw	Periods	After 1 day	After 7 days	After 15 days	After 1 month	After 2 months
			(mean±S.D.)	(mean±S.D.)	(mean±S.D.)	(mean±S.D.)	(mean±S.D.)
10	U		0.16±0.17	0.49±0.25	0.90±0.37	1.45±0.41	2.30±0.58
	L		0.35±0.17	0.66±0.25	0.88±0.31	1.18±0.37	1.95±0.54
20	U		0.25±0.14	0.44±0.16	0.73±0.19	1.02±0.16	1.40±0.22
	L		0.28±0.16	0.53±0.21	0.75±0.26	0.92±0.36	1.49±0.54
30	U		0.18±0.12	0.32±0.16	0.58±0.12	0.95±0.18	1.39±0.18
	L		0.21±0.17	0.40±0.22	0.58±0.20	0.80±0.22	1.22±0.29
40	U		0.14±0.09	0.30±0.17	0.51±0.13	0.75±0.13	1.21±0.25
	L		0.20±0.08	0.35±0.12	0.51±0.13	0.79±0.14	1.25±0.17
50	U		0.18±0.11	0.38±0.15	0.53±0.11	0.74±0.14	1.12±0.18
	L		0.18±0.13	0.38±0.16	0.57±0.16	0.81±0.18	1.28±0.22

Table 4. The rate of space closure between second premolar and second molar on jaws in sexual differences.

		(unit:mm)					
Jaw	Sex	Periods	After 1 day	After 7 days	After 15 days	After 1 month	After 2 months
			(mean±S.D.)	(mean±S.D.)	(mean±S.D.)	(mean±S.D.)	(mean±S.D.)
Upper	M		0.21±0.05	0.44±0.05	0.67±0.10	0.98±0.14	1.53±0.33
	F		0.13±0.06	0.33±0.09	0.62±0.11	0.97±0.16	1.46±0.35
Lower	M		0.28±0.09	0.46±0.11	0.67±0.15	0.93±0.15	1.49±0.30
	F		0.21±0.06	0.46±0.12	0.64±0.14	0.87±0.15	1.38±0.26

1) 上下顎別로 觀察한 拔齒間隔 縮小速度(Table 2參照): 齒牙拔去後 1日에는 上顎이 0.18, 下顎이 0.24, 7日에는 上顎이 0.38, 下顎이 0.46으로 下顎이 變化가 크며 15日에는 上顎이 0.65, 下顎이 0.66으로 거의 同一하였다가 1個月, 2個月後에는 上顎이 0.98, 1.49, 인데 비해 下顎이 0.90, 1.44로 上顎이 變化가 큰 傾向을 갖는다.

2) 年齡別로 觀察한 拔齒間隔 縮小速度(Table 3參照): 齒牙拔去後 1日에는 年齡이 10代, 20代, 30代, 40代 50代로 增加함에 따라 上顎은 0.16, 0.25, 0.18, 0.14, 0.18로 20代를 最上으로 減少傾向이며 下顎은 0.35, 0.28, 0.21, 0.20, 0.18로 漸次減少하는 傾向을 갖는다.

7日後에는 年齡이 10代, 20代, 30代, 40代, 50代로 增加함에 따라 上顎은 0.49, 0.44, 0.32, 0.30, 0.38, 로, 下顎은 0.66, 0.53, 0.40, 0.35, 0.38로 10代를 最上으로 漸次減少하는 傾向이었다.

15日後에는 年齡이 10代, 20代, 30代, 40代, 50代로 增加함에 따라 上顎이 0.90, 0.73, 0.58, 0.51, 0.53으로 下顎은 0.88, 0.75, 0.58, 0.51, 0.57로 漸次減少하는 傾向을 갖는다.

1個月 後에는 年齡이 10代, 20代, 30代, 40代, 50代로 上昇함에 따라 上顎은 1.45, 1.02, 0.95, 0.75, 0.74로 下顎은 1.18, 0.92, 0.80, 0.79, 0.81로 亦是 漸次減少하는 傾向을 보인다.

2個月 後에는 年齡이 10代, 20代, 30代, 40代, 50代로 增加함에 따라 上顎은 2.30, 1.40, 1.39, 1.21, 1.12로 下顎은 1.95, 1.49, 1.22, 1.25, 1.28로 10代가 最上으로 漸次減少하는 傾向이었다.

3) 性別에 따라 觀察한 拔齒間隔 縮小速度(Table 4參照): 性別에 따르면 上顎에서 拔齒後 1日에 男子 0.21 女子 0.13이며 7日에는 男子 0.44, 女子 0.33이며 15日에는 男子 0.67, 女子 0.62, 1個月 後에는 男子 0.98, 女子 0.97이며 2個月 後에는 男子 1.53, 女子 1.46으로 男子가 女子에 비해 移動量이 많은 傾向이었다.

下顎에 있어서는 拔齒後 1日에 男子 0.28, 女子 0.21이며, 7日에 男子 0.46, 女子 0.46이며 15日에는 男子 0.67, 女子 0.64이고 1個月 後에는 男子 0.93, 女子 0.87이며, 2個月에는 男子 1.49, 女子 1.38로 亦是 男子가 女子보다 移動量이 많음을 보여주었다.

第二節 實驗의 研究成績

中犬의 下顎 第一大臼齒 拔去後 3日, 5日, 1週, 2週, 4週, 6週, 8週의 順으로 隣在第二大臼齒의 周圍組織變化를 檢鏡觀察하였다.

便宜上 拔齒窩側을 近心 反對側을 遠心으로 表記하고 近心, 遠心, 齒根端部의 3部位를 觀察하였다.

1) 3日群의 所見

近心側: 齒間乳頭의 上皮는 變性壞死되었고 赤血球의 出現像이 齒間乳頭頂에서 特히甚하고 膠原纖維는 甚한 浮腫性變化로 因하여 分散되고 炎症細胞의 浸潤이 甚하였다.

齒槽骨은 齒根端上部 1/3과 下部 1/3部位에 齒根膜과 隣接된 骨組織에 數個의 破骨細胞가 出現하고 骨髓內 血管의 擴張, 充血을 볼 수 있었으며 齒根膜은 血管擴張, 充血, 炎症性 細胞浸潤과 若干의 浮腫性變化를 볼 수 있었다(第1圖 參照).

遠心側: 齒間乳頭의 變化는 近心側과 類似하며 齒槽骨 및 齒根膜의 變化도 近心側과 類似하였다.

齒根端部: 齒根膜의 微弱한 纖維芽細胞의 增殖을 보이며 下部齒槽骨面에 若干의 造骨細胞가 出現하였다.

2) 5日群의 所見

近心側: 齒間乳頭는 3日群에 比較 上皮 變性은 減少되었고 上皮는 下部 結締組織으로 顯著한 增殖을 보이며 齒槽骨에서 齒槽頂은 多數의 破骨細胞가 出現하고 齒根膜에 接한 骨面에서도 亦是 多數의 破骨細胞를 觀察할 수 있으며 特히 齒根上部 1/3과 下部 1/3에 顯著하며 齒根中 1/3部에는 微弱하였다.

齒根膜은 3日群과 類似하나 炎症性 細胞浸潤을 多少 觀察할 수 있었다.

遠心側: 齒間乳頭는 3日群에 比較 顯著히 炎症反應이 減少되어 있으며 齒槽骨에서 齒槽頂은 多數의 破骨細胞의 出現을 볼 수 있고 齒根膜에 接한 齒槽骨面에는 多數의 造骨細胞가 骨面을 따라 配列되어 있고 齒根膜은 血管에 若干의 充血을 보이며 炎症性 細胞浸潤은 거의 볼 수 없고 若干의 纖維芽細胞의 增殖을 認定할 수 있었다(第2圖 參照).

齒根端部: 齒根膜에 多數의 纖維芽細胞의 增殖을 보이며 下部 齒槽骨에 顯著한 造骨細胞의 增加를 볼 수 있으며 破骨細胞도 多數出現 하였다.

3) 1週群의 所見

近心側: 齒間乳頭의 上皮는 特히 拔齒窩를 向해 增殖이 顯著하며 炎症性細胞의 浸潤은 上皮直下部에 局限하

여 出現하고 下部結締織은 正常固有層을 이루고 있었다.

齒槽骨은 5日群과 類似하여 甚한 破骨細胞의 出現이 있으며 少數의 造骨細胞도 同時에 볼 수 있다. 齒根膜은 微弱한 血管擴張, 充血 및 炎症細胞浸潤을 보이며 齒根膜이 좁아진 感이 있었다(第3圖 參照).

遠心側: 齒間乳頭의 炎症性變化는 漸次減少하고 齒槽骨의 齒槽頂에는 破骨細胞가 5日群에 比較 減少되고 齒根膜에 接한 齒槽骨面에는 若干의 新生骨과 多數의 造骨細胞가 出現하는데 이는 齒根上半部에서 顯著하였다.

齒根膜은 血管에 若干의 擴張, 充血 및 顯著한 纖維芽細胞의 增殖을 볼 수 있으며 齒根膜 自體가 넓어진 것을 認定할 수 있었다.

齒根端部: 齒根膜에서의 纖維芽細胞의 增殖이 顯著하며 下部齒槽骨에서 造骨現象은 5日群과 類似하나 破骨細胞의 數는 減少되어 있었다.

4) 2週群의 所見

近心側: 齒間乳頭 上皮의 增殖이 持續되며 微弱한 炎症細胞浸潤을 볼 수 있으며 齒槽骨의 齒槽頂은 數個의 破骨細胞가 出現하나 一部에서는 몇 개의 造骨細胞와 新生骨의 形成도 볼 수 있고 破骨作用에 依해 齒槽頂은 下部로 退縮되며 骨面이 比較的 平坦하게 되어 있었다.

齒根膜과 接한 骨面은 若干의 破骨細胞를 볼 수 있고 多數의 造骨細胞와 若干의 新生骨 形成을 볼 수 있으며 齒根膜은 좁아진 感이 있었다(第4圖 參照).

遠心側: 齒間乳頭는 正常을 回復하고 있으며 齒槽骨의 齒槽頂은 近心側과 類似하게 少數의 破骨細胞가 出現하고 多數의 造骨細胞가 平坦한 新生骨面에 配列되며 齒根膜에 接한 齒槽骨面에는 少數의 造骨細胞가 두터운 新生骨面에 出現하고 齒根膜에서 纖維芽細胞의 增殖은 顯著하였고 齒根膜이 넓어진 感이 있었다.

齒根端部: 齒根膜에서의 纖維芽細胞의 增殖은 繼續되나 若干의 減少現象을 보이며 下部齒槽骨에는 新生骨과 造骨細胞를 보이므로서 齒根端과 下部 齒槽骨과의 間隔이 좁아진 感을 認定할 수 있었다.

5) 4週群의 所見

近心側: 齒間乳頭는 거의 正常을 維持하나 上皮는 若干의 水樣性變性이 생기고 齒槽骨의 齒槽頂은 數個의 破骨細胞와 新生骨과 造骨細胞를 함께 볼 수 있고 齒根膜과 接한 齒槽骨面에는 若干의 破骨細胞를 볼 수 있고 新生骨形成 및 造骨細胞가 齒根 中上部에서 顯著히 나타났다.

齒根膜은 微弱한 血管의 擴張 및 充血을 볼 수 있을뿐

2週群과 類似하였다.

遠心側: 齒槽骨의 齒槽頂은 破骨細胞가 나타나지 않으며 平坦한 新生骨面上에 若干의 造骨細胞를 볼 수 있고 齒根膜에 接한 齒槽骨面에 多數의 造骨細胞와 新生骨을 볼 수 있으며 齒根膜은 2週群과 類似하였다(第5圖 參照).

齒根端部: 纖維芽細胞의 增殖을 볼 수 없고 造骨現象도 2週群에 比해 減少되어 있었다.

6) 6週群의 所見

近心側: 齒間乳頭는 4週群과 類似하고 上皮는 微弱한 水樣性變性을 보이며 齒槽骨의 齒槽頂에는 平坦한 新生骨面上에 若干의 造骨細胞가 配列되며 齒根膜과 接한 骨面에는 數個의 破骨細胞가 微弱하게 觀察되며 造骨細胞도 4週群에 比해 顯著히 減少하였으며 齒根膜은 正常이었다.

遠心側: 齒槽骨의 齒槽頂은 多數의 造骨細胞와 新生骨을 볼 수 있으며 齒根膜에 接한 齒槽骨面은 4週群과 類似하나 造骨細胞의 數가 減少되고 두꺼운 新生骨을 볼 수 있었다. 齒根膜에서 纖維芽細胞는 繼續 增殖하고 있었다(第6圖 參照).

齒根端部: 少數의 造骨細胞와 두꺼운 新生骨을 볼 수 있었다.

7) 8週群의 所見

近心側: 6週群과 大差없으며 齒槽骨의 齒槽頂은 平坦한 新生骨을 보일뿐 造骨細胞는 볼 수 없고 齒根膜과 接한 齒槽骨面도 新生骨만 보이며 齒根膜의 變化도 없었다.

遠心側: 齒槽骨의 齒槽頂은 退縮되어 있고 新生骨이 平坦하게 形成되어 있으나 造骨細胞는 볼 수 없으며 齒根膜에 接한 骨面에는 新生骨形成이 顯著하고 少數의 造骨細胞가 나타나며 齒根膜은 微弱한 纖維芽細胞의 增殖을 보였다.

齒根端部: 造骨細胞는 볼 수 없고 두꺼운 新生骨만 보인다.

第四章 總括 및 考按

齒牙拔去後 隣在齒는 拔齒로 인한 損傷과 周圍組織의 感染으로 直接的인 影響을 받으며 齒牙拔去로 생기는 間隔은 齒牙의 移動 및 傾斜現象에 依하여 縮小되게 된다.

또한 拔齒創의 治癒와 함께 隣在齒牙는 여러 局所條

件과 全身條件의 變化와 더불어 組織上의 變化가 많을 것으로 豫見되기도 한다.

第一節 臨床의 總括 및 考按

齒牙拔去後 長期間의 放置는 對合齒의 挺出, 隣在齒의 移動 및 傾斜等 여러 要因에 依한 不正咬合을 招來하며 他隣在齒牙도 여러 形態로 變化를 받음으로 飲食物 殘渣의 填塞를 갖으며 齶蝕症 誘發의 要因이 될 수 있다²⁵⁾²⁶⁾고 하겠다.

拔齒後 長期間의 放置에 對해 Salzman²⁴⁾은 兒童에서 第一大臼齒 拔去로 齒列의 變化, 不正咬合, 隣在齒의 傾斜 및 移動, 顔貌의 不均衡을 招來한다고 警告한 바 있다.

1939年 Salzman²⁴⁾은 第一大臼齒 拔去後 第一小臼齒와 第二小臼齒는 遠心移動하고 第二大臼齒가 近心移動하므로 拔齒間隔이 縮小되며 이 速度는 上顎이 下顎보다 빠르다고 하였으며, Krakowiak¹³⁾는 兒童에서 第二乳臼齒 早期喪失로 第一大臼齒가 近心移動하는데 發育中의 齒弓에 作用하는바 크며 이는 上顎이 下顎보다 顯著하다고 報告한바 있다.

Salzman²⁵⁾은 拔齒後 拔齒間隔은 漸進的이며 時間의 經過와 함께 縮소가 繼續된다고 한바 있다.

著者の 境遇 拔齒間隔의 縮小速度가 拔齒後 1日에 上顎이 0.18mm, 下顎이 0.24mm, 이던 것이 2個月 後에는 上顎이 1.49mm, 下顎이 1.44mm로 大端히 速한 縮小現象을 보이며 時間의 經過와 더불어 齒牙의 移動이 漸進的이라는 Salzman²⁵⁾의 경우와 類似하다고 할 수 있다.

上下顎을 比較하면 著者の 경우 拔齒即日에서 7日까지는 下顎이 上顎에 比해 移動量이 크며 15日에 同量이었다가 1個月 後부터는 上顎이 下顎에 比해 移動量이 커지는 것을 觀察할 수 있다.

여러 學者들¹³⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾³³⁾⁴⁹⁾⁵²⁾의 報告에서는 大部分 3個月, 6個月, 1年以上의 期間을 두고 測定한바 있으며 이들의¹³⁾²⁴⁾ 結果와 比較할때 著者の 경우는 短時日에 測定하였으며 1個月 以後의 齒牙移動은 Salzman²⁴⁾이나 Krakowiak¹³⁾와 類似한 傾向을 갖어 上顎이 下顎보다 速하나 15日 以前의 著者の 경우는 下顎이 上顎보다 速함을 알 수 있다. 이는 拔齒時의 損傷과 感染이 下顎이 上顎에 比해 容易하며 이로 인한 齒牙周圍組織內의 變化等에 基因하여 發生하는 것이 아닌가 생각된다.

Salzman²³⁾은 第一大臼齒 拔去後 上顎의 경우 間隔 縮小의 距離가 3個月에 1.8mm 下顎의 경우 1.3mm이었다고 報告한바 있으며 禹⁴⁹⁾는 小兒에서 下顎 第一乳

白齒或은 第二乳白齒 拔去로서 拔齒間隔縮小가 6個月에 第一乳白齒의 경우 0.6mm, 第二乳白齒의 경우 1.6mm의 變化를 報告한바 있고 崔⁵²⁾는 6歲乃至 10歲 兒童에서 下顎第二乳白齒 拔去後 6個月에 第一大白齒가 1.5mm 近心傾斜하는 것을 報告한바 있다.

著者の 경우 拔齒後 1日에 上顎이 0.18mm, 下顎이 0.24mm이었다다가 15日을 中心으로하여 2個月 以後에는 上顎이 1.49mm 下顎이 1.44mm로 移動이 增加한 것은 다른 報告²³⁾⁴⁹⁾⁵²⁾에 比해 顯著한 移動量이라 하겠으나 Salzman²³⁾은 研究對象이 一部年齡層에 局限한데 比해 著者는 全年齡層을 對象하였고 拔齒後 長期化 할수록 齒牙의 移動量은 極小해진다고 하겠으며 兒童을 對象으로한 경우 禹⁴⁹⁾와 崔⁵²⁾는 6個月을 基準하여 測定하였고 또한 永久齒 交換期이므로 齒牙萌出의 變化가 多樣하였고 拔齒間隔의 變化도 多樣했으리라 豫想된다.

年齡變化에 있어서 Salzman²⁴⁾은 第一大白齒 拔去後 間隔縮小速度는 隣在齒 移動量과 年齡 및 拔齒後 經過 日數에 많이 關聯된다고 한바 있으며 Ridley²¹⁾는 正常 齒牙移動에 있어 齒牙萌出 및 年齡에 미치는 影響이 크다는 것을 強調하고 있다.

著者の 경우 上顎은 拔齒後 1日은 年齡增加와 함께 漸次增加하여 20代가 最大로 되었다가 30代부터 漸次減少되는 現象이며 拔齒後 15日, 2個月에도 年齡增加와 함께 漸次的으로 減少하고 下顎은 拔齒後 經過時間의 變化와 함께 年齡 增加에 따른 移動量은 漸次 減少하는 傾向이었다.

大體的으로 보아 年齡增加와 더불어 齒牙移動이 減少하는 現象은 齒槽骨의 緻密度가 年齡增加와 함께 增加하며¹³⁾ 咀嚼壓이 年齡增加와 함께 減少하는 現象⁴⁶⁾⁵⁰⁾에 基因되는 것이 아닌가 생각된다.

性別에 依한 拔齒間隔縮小現象에 關하여 崔⁵²⁾는 兒童의 第二乳白齒 早期拔去後 6個月에 間隔縮小가 男子 1.7mm, 女子 1.2mm로서 男子가 女子에 比해 빠르다고 한바 있다.

著者에 있어서 上下顎을 莫論하고 間隔縮小速度가 男子가 女子에 比해 速한 現象은 崔⁵²⁾의 見解와 類似하며 이는 男子가 女子에 比해 咬合力이 強하고⁴⁶⁾ 上下層의 作用 및 筋肉의 壓力이 男子가 女子에 比해 強할²⁶⁾에 따라 齒牙移動이 이에 影響받는 것이 아닌가 생각된다.

第二節 實驗의 總括 및 考按

齒牙拔去後 隣在齒의 變化는 拔齒時 損傷과 拔齒創의 治療와 時間經過등에 따른 生理的 移動等을 들 수 있겠다. Azuma³⁾, Niwa¹⁵⁾, Rateischak²⁰⁾, Ridley²¹⁾, 佐

野³⁶⁾, 齊藤³⁷⁻⁴²⁾等은 拔齒後隣在齒에 矯正力을 加함으로서 發生하는 變化를 時間과 矯正力의 大小에 따라 觀察한바있었다.

Johansen¹²⁾은 齒牙拔去로 생기는 隣在齒周圍組織變化를 觀察한바 齒齦外層에서는 拔齒後 6時間 乃至 3日까지는 血管의 擴張, 充血, 齒牙動搖가 있다가 21日에는 正常을 되찾았으며, 中內層에서는 14日乃至 18日까지도 出血像이나 浮腫을 認定할 수 있었다고 하였다.

著者の 實驗에서 齒齦의 一部인 齒間乳頭에서 出血 및 上皮變性, 膠原纖維의 浮腫性變化, 上皮增殖과 炎症性變化가 近心の 경우 2週까지 가는데 反하여 遠心은 1週까지 出現하며, 近心은 4週 以後 遠心은 2週以後부터 正常을 回復하는데 이는 拔齒創의 炎症性變化에 影響으로 近心の 正常回復이 늦게되며 Johansen¹²⁾의 경우와 比較할 때 實驗時間의 差異로 因하여 若干의 差는 있으나 類似할 것으로 미루어 볼 수 있다.

Johansen¹²⁾은 齒槽骨이 7日 乃至 10日內에 吸收를 갖다가 21日後에는 正常化되고 頰側齒槽骨은 初期에 破骨的인 吸收를 認定할 수 있었다고 하였다.

Niwa¹⁵⁾는 壓迫側은 骨面의 骨吸收와 齒根膜의 硝子化가 있게 되며 이 硝子化는 骨吸收를 阻止하는 役割을 하므로서 骨吸收를 遲延시키며 同時에 많은 造骨細胞가 新生骨髓腔의 內面에 出現하고 牽引側은 齒牙移動의 比率에 따라 主로 齒槽緣과 齒根端1/3部에 骨樑組織이 沈着되며 根端部의 骨吸收를 認定한바 있다.

藍原¹¹⁾은 齒牙를 壓迫함으로써 齒牙의 移動이 생기는데 主로 傾斜移動이 많으며 壓迫側은 齒牙移動時 骨吸收가 認知되었으며 牽引側은 新生骨形成이 認知된바 있다고 하였다.

著者の 實驗에서 齒槽頂은 近心側이 3日에 破骨細胞가 出現하였고 1週에서 6週까지는 破骨細胞와 造骨細胞가 同時에 出現하였다가 6週 以後에는 造骨細胞와 新生骨단이 出現하였으며 遠心側은 3日에 破骨細胞가 出現하였다가 점차 減少하면서 1週 以後에는 造骨細胞와 新生骨이 認知된바 있다.

近心側의 齒槽頂은 拔齒時 많은 損傷을 直接 近心周圍組織과 骨組織에 받게되며 이로 因해 4週까지는 破骨現象이 甚해지는 것으로 骨吸收 現象이 豫期되며 本實驗의 경우 人工力을 加하지 않았으므로 硝子化는 出現하지 않는 것으로 생각된다.

遠心側 齒槽頂은 拔齒로 因한 周圍組織感染이나 損傷을 받음으로 1週까지는 破骨現象이 持續되나 2週後부터는 造骨現象과 新生骨形成이 急進的으로 생기는데 Niwa¹⁵⁾의 見解와 마찬가지로 壓力과 時間의 差異는 있

나 骨吸收와 新生骨形成으로 인한 齒牙 移動現象에는 類似한 面이 있다고 하겠다.

齒根膜에 接한 骨의 近心側은 拔齒後 1週까지는 破骨細胞만이 出現하고 2週부터 6週까지는 破骨細胞와 造骨細胞가 同時에 出現하여 一部 新生骨을 形成하고 8週以後는 新生骨만 出現하며 遠心側은 5일에 破骨細胞가 出現하였다가 1週부터 新生骨이 出現하고 繼續 두터운 新生骨이 認定된다.

이런 現象은 拔齒創을 面한 近心側이 拔齒創 治療의 影響을 받으므로 初期에 甚한 骨破壞가 認定되며 漸次 造骨現象이 增加함은 拔齒後 齒牙移動이 初期에 增加하였다가 漸次 減少되는 것으로 豫見할 수 있으며 遠心側은 破骨現象이 微微하고 造骨現象이 繼續되는데 이는 齒槽頂에 比較 拔齒時 損傷이 적고 感染이 적은것에 原因이 있는 것이 아닌가 생각된다.

齒根膜變化에 關하여 Johansen¹²⁾은 齒牙에 損傷을 受한 後에 6時間에서 3日까지는 浮腫現象과 血管擴張, 血管破壞現象이 主로 觀察되었다고 한다 있다.

Azuma³⁾는 쥐에서 壓迫側은 6時間 乃至 12時間에 齒根膜內 齒根膜 纖維의 硝子化가 認知되었고 21日에는 齒根膜纖維의 再生이 있었으며 牽引側은 齒根膜이 넓어짐을 6時間에 認定하였고 纖維芽細胞의 增殖이 觀察된 바 있다고 하였다.

藍原¹¹⁾은 壓迫後 3日에 壓迫側에 血管이 消失되고 血栓과 硝子化가 觀察되었고 牽引側은 齒根膜의 血管이 膨脹하였으며 3—4週에 壓迫側은 肉芽組織이 增加되고 血管이 新生되며 牽引側은 新生骨內로 血管이 들어가 새로운 形態의 齒根膜 血管을 形成하고 있다고 한다 있다.

著者の 實驗에서 齒根膜은 近心側에서 拔齒後 1週까지는 甚한 炎症狀이 繼續되다가 1週부터 齒根膜의 狹小가 認知되며 6週부터는 正常을 回復하는데 反하여 遠心側은 拔齒後부터 곧 炎症狀이 繼續되다가 1週만에 齒根膜의 擴張이 認定되고 繼續 纖維細胞의 增殖을 볼 수 있는데 이는 Azuma³⁾나 藍原¹¹⁾의 見解와 많은 差異를 갖으며 이들이 壓迫側의 硝子化를 認定하는데 反해 著者は 認定할 수 없고 牽引側의 齒根膜 擴張이 6時間에 認知되는데 反해 著者は 1週에야 認定할 수 있음은 人工的 壓力가 加해진 경우 急速한 移動이 있고 組織像의 變化도 크지만 生理的인 咬合壓에 適應된 變化는 緩慢함을 暗示하며 齒牙의 生理的 移動 現象을 組織像으로 表現한 것이라 하겠다.

齒根膜變化에 關하여 齊藤¹³⁾은 徐徐히 矯正力을 加함으로서 齒槽骨內 新生骨을 添加시키며 이런 新生骨形成과 함께 齒根膜纖維는 牽引側에 配列되며 破骨細胞의

活動에 依해 齒槽骨이 吸收되고 齒根도 이때 吸收된다고 한다 있다.

Niwa¹⁵⁾는 人工壓力를 加할 경우 牽引側에 骨質沈着이 있는 反面 根端部에는 骨吸收가 認定되었다고 한다 있다.

著者の 境遇 齒根端部는 初期에 齒根膜에 纖維芽細胞 增殖과 破骨細胞의 出現으로 骨吸收가 있으나 造骨細胞의 出現으로 新生骨이 생겨 2週부터는 齒根端과 齒槽骨의 間隔縮小로서 骨吸收는 사라지고 新生骨이 增加하는데 이는 初期 拔齒時 周圍組織에 주어진 損傷에 基因된 生理的 變化 現象으로 보는 것이 妥當하리라고 생각된다.

臨床 및 實驗을 通하여 볼 때 拔齒後 即日에는 接觸點의 消失과 炎症性 變化가 크므로서 1週까지는 齒牙 移動量이 많으며 2週로 부터는 炎症性變化가 消失되어 가고 骨組織도 正常回復을 보이므로서 齒牙移動은 이때부터 漸次 減少하는 傾向이며 8週以後에는 모든 隣在齒牙 周圍組織이 正常化하므로서 齒牙의 移動도 微微해지며 組織上의 變化도 없을 것으로 豫測된다.

第五章 結 論

著者は 齒牙拔去後 隣在齒牙와 周圍組織의 變化를 觀察하기 爲하여 臨床的으로 人體를, 그리고 實驗的으로 家犬을 材料로 하여 計測 및 組織學的 所見을 觀察하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 拔齒 間隔의 縮小現象은 拔齒後 2週까지는 下顎이 上顎보다 빠르며 그 後부터는 上顎이 下顎보다 빠르다. 또한 縮小速度는 時間經過에 따라 漸進的으로 減少하였다.

2. 拔齒後 隣在齒牙는 大部分 拔齒窩를 向해 移動하는 傾向이 있으며 年齡 性別에 따른 差異를 認定할 수 있었다.

3. 拔齒後 隣在齒牙 周圍의 齒槽頂에 있어 拔齒創側은 骨吸收現象이 처음부터 일어나며 漸次 造骨現象을 보여 正常으로 治療되며 反對側은 拔齒創側보다 骨吸收現象이 速히 사라지는 傾向이었다.

4. 拔齒後 隣在齒牙 周圍의 齒槽骨面에 있어 拔齒創側은 初期로부터 오래동안 骨吸收 現象을 보이는데 反하여 反對側은 初期부터 造骨現象이 繼續되었다.

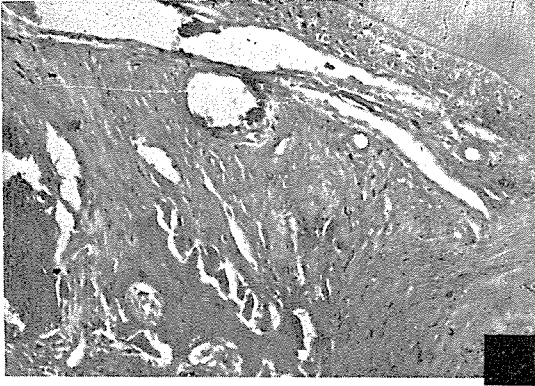
5. 拔齒後 隣在齒의 齒根膜의 變化에 있어서 拔齒創側은 齒根膜 狹小現象을 보이고 反對側은 齒根膜의 擴張 現象을 보이며 齒根端部는 初期부터 造骨現象이 顯著하였다.

(끝으로 本論文을 始終 指導 校閱해 주신 主任教授 李

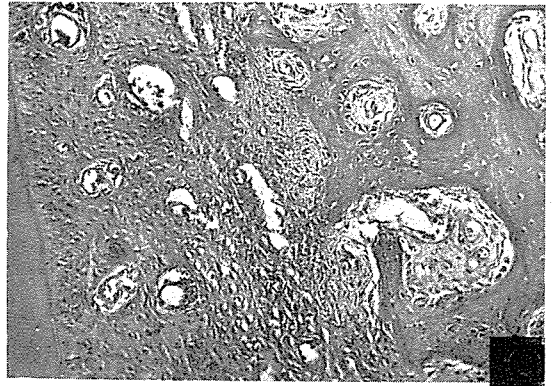
春根 博士님, 指導教授 金圭植 博士님 및 口腔外科 여러 教授님과 醫局員諸位에게 深謝하옵니다)

REFERENCES

- 1) Amler, M.H., Johnson, P.L., Salman, I.: Histological and histochemical investigation of human alveolar socket healing in undisturbed extraction wound, J.A.D.A. Vol. 61, No. 1, 1960.
- 2) Amler, M.H.: The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds, Oral Surg. Oral Med. Oral Path. Vol. 27, No. 3, 1969.
- 3) Azuma, M.: The study on histologic changes of periodontal membrane incident to experimental tooth movement, Bull. Tokyo Med. Dent. Univ. Vol. 17, No. 2, 1970.
- 4) Claflin, R.S.: Healing of disturbed and undisturbed extraction wounds, J.A.D.A. Vol. 23, No. 6, 1936.
- 5) Deguchi, T.: Histochemical study in periodontal tissue during tooth movement in the rat, J. Jap. Ortho. Vol. 28, No. 1, 1969.
- 6) Erickson, R.I., Waite, D.E., Wilkinson, R.H.: A study of dry socket, Oral Surg. Oral Med. Oral Path. Vol. 13, No. 9, 1960.
- 7) Flores, E.: Mandibular tooth movement in children, Dent. Abst. Vol. 7, No. 5, 1962.
- 8) Glickmann, I.: Healing of extraction wounds in the present of retained root remnant and bone fragments, Am. J. Orth. and Oral Surg. Vol. 33, No. 4, 1947.
- 9) Gould, D.G.: Missing teeth in five thousand adult patients, Dent. Abst. Vol. 10, No. 9, 1965.
- 10) Gryson, J.A.: Changes in the periodontal ligament incident to orthodontic therapy, Dent. Abst. Vol. 10, No. 6, 1965.
- 11) Henry, J.L., Weinmann, J.P.: The pattern of resorption and repair of human cementum, J.A.D.A. Vol. 42, No. 3, 1951.
- 12) Johansen, J.R.: Tissue Reactions in the periodontal membrane incident to extraction of the neighbouring tooth: —A histologic and autoradiographic study in guinea pigs, Acta Odont. Scand. Vol. 27, No. 6, 1969.
- 13) Krakowiak, F.J.: Growth potential of the mandible as a factor in mesial movement of the permanent first molar, J. Dent. Child. Vol. 33, No. 5, 1966.
- 14) Miura, F., Inoue, I., Azuma, M., Ito, G.: Development and organization of periodontal membrane and physiologic tooth movement, Bull. Tokyo, Med. Dent. Univ. Vol. 17, No. 2, 1970.
- 15) Niwa, K.: Experimental tooth movement into the extraction socket in cynomolgus monkey with the pin and tube appliance, J. Osada. Dent. Univ. Vol. 3, No. 2, 1969.
- 16) Noma, H.: Experimental studies on the vascularization of blood vessels and its subsequent changes in the newly grown vessels in post exodontic wound, Part II. Surgical extraction wound and abnormal extraction wounds, Bull. of Tokyo, Dent. Coll. Vol. 8, No. 2, 1967.
- 17) Picton, D.C.A.: Normal tooth mobility during mastication, Dent. Abst. Vol. 10, No. 2, 1965.
- 18) Powell, R.N. Zander. E.A.: Frequency and distribution of tooth contact during sleep, Dent. Abst. Vol. 10, No. 11, 1965.
- 19) Pratt, R.J.: Migration of canine across the mandibular midline, J. Brit. Dent. Vol. 126, No. 10, 1969.
- 20) Rateischak, K.H., Herzog, S., Friedl, A.: Reaction und Regeneration des Paradonts auf Orthodontische Behandlung mit festsitzenden Apparaten, Dent. Abst. Vol. 10, No. 11, 1965.
- 21) Ridley, D.R.: The consideration of natural tooth movement in orthodontic treatment planning, Dent. Abst. Vol. 10, No. 2, 1965.
- 22) Robert, E.M., Joseph, L.B.: The periodontal response to various tooth movements, Am. J. of Orth. Vol. 36, No. 8, 1950.
- 23) Salzman, J.A.: Study of orthodontic and facial change and effects on dentition attending loss of first Molars in 500 adolescents, J.A.D.A. Vol. 25, No. 6, 1938.
- 24) Salzman, J.A.: Rate and direction of orthodontic change and effects on incidence of caries in 500 adolescents following caries, filling or extraction of first permanent molars, J.A.D.A. Vol. 26, No. 12, 1939.
- 25) Salzman, J.A.: Effect on occlusion of uncontrolled extraction of first molars: Prevention and treatment, J.A.D.A. Vol. 30, No. 24, 1943.
- 26) Salzman, J.A.: The rationale of extraction as



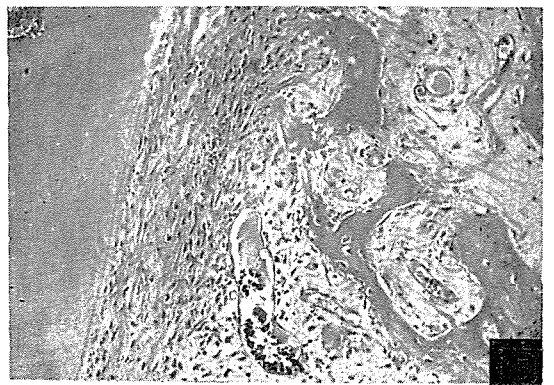
第 1 圖 拔齒後 3日,隣在齒의 近心側 齒槽頂에 破骨細胞가 出現하였다(10×10).



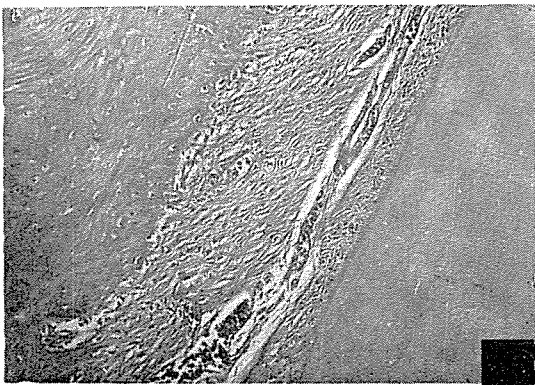
第 2 圖 拔齒後 5日,隣在齒의 遠心側 齒槽骨에 破骨細胞와 造骨細胞가 同時에 出現하였다(10×10).



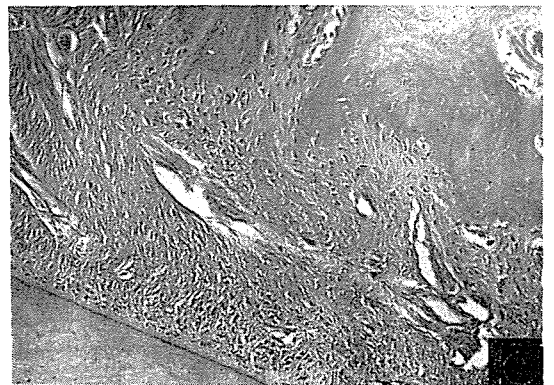
第 3 圖 拔齒後 1週,隣在齒의 近心側 齒槽骨에 破骨細胞와 血管擴張이 있다(10×10).



第 4 圖 拔齒後 2週,隣在齒의 近心側 齒槽頂에 破骨細胞와 新生骨이 보인다(10×10).



第 5 圖 拔齒後 4週,隣在齒의 遠心側 齒槽骨에 造骨細胞및 新生骨이 보이며 齒根膜이 擴張되어있다(10×10).



第 6 圖 拔齒後 6週,隣在齒의 遠心側 齒根膜에 纖維芽細胞의 增殖및 齒槽骨內 新生骨이 보인다(10×10).

- an adjunct to orthodontic mechanotherapy and the sequellae of extraction in the absence of orthodontic guidance, *Am. J. of Orth. and Oral. Surg.* Vol. 31, No. 4, 1945.
- 27) Schram, W.S.: Healing of tooth sockets following tooth extraction in dogs, *J.A.D.A.* Vol. 15, No. 11, 1928.
 - 28) Shear, M.: Direction of tooth movement in response to masticatory forces, *J. Dent. Res.* Vol. 49, No. 3, 1970.
 - 29) Simpson, H.E.: The healing of extraction wounds, *J. Brit. Dent.* Vol. 126, No. 12, 1969.
 - 30) Warren, R.S.: Principles concerning the extraction of teeth, *Am. J. of Orth. and Oral Surg.* Vol. 31, No. 5, 1945.
 - 31) 藍原繁樹; 歯牙移動時における歯周組織の血管の動向に関する実験的研究, *齒科學報* 第69巻, 第1號, 1969.
 - 32) 池田恒彦; 最近における抜歯創の治癒機轉に関する研究の總説, *齒科學報* 第20巻, 第10號, 1970.
 - 33) 下總高次; 歯牙欠損後における歯列弓の變化(下顎第一大臼齒欠損による隣接齒の變化), *口科會誌* 第5巻, 第1號, 1956.
 - 34) 河田照茂, 中川皓文, 藤井正久; マイクロラジオグラフィによる実験的歯牙移動時の齒槽骨無機物質の研究, *大阪大醫學雜誌* 第14巻, 第2號, 1969.
 - 35) 後藤建機; 歯牙の生理的動搖に関する実験的研究, *齒科學報* 第71巻, 第6號, 1971.
 - 36) 佐野一正; 抜歯矯正治療における歯牙移動の時期に関する実験的研究, *齒科學報* 第68巻, 第3號, 1968.
 - 37) 齊藤久; 歯牙の移動に伴ふ支持組織の變化に関する実験的研究(其一), *齒科學報* 第46巻, 第7號, 1941.
 - 38) 齊藤久; 歯牙の移動に伴ふ支持組織の變化に関する実験的研究(其二), *齒科學報* 第46巻, 第9號, 1941.
 - 39) 齊藤久; 歯牙の移動に伴ふ支持組織の變化に関する実験的研究(其三), *齒科學報* 第46巻, 第10號, 1941.
 - 40) 齊藤久; 歯牙の移動に伴ふ支持組織の變化に関する実験的研究(其四), *齒科學報* 第46巻, 第12號, 1941.
 - 41) 齊藤久; 歯牙の移動に伴ふ支持組織の變化に関する実験的研究(其五), *齒科學報* 第47巻, 第1號, 1942.
 - 42) 齊藤久; 歯牙の移動に伴ふ支持組織の變化に関する実験的研究(其六), *齒科學報* 第47巻, 第2號, 1942.
 - 43) 酒井福義; 第一大臼齒抜歯後の齒槽部形態變化に関する研究, *齒科學報* 第68巻, 第2號, 1968.
 - 44) 藤井正久; 実験的歯牙移動装置装着によるラット副腎中のアズコルビン酸量の變動, *大阪大齒學雜誌* 第12巻, 第2號, 1967.
 - 45) 山本義茂; 矯正治療に於ける歯牙の拔去法, *齒科學報* 第6巻, 第1號, 1968.
 - 46) 金仁哲; 韓國人^의咬合力에 관한研究, *綜合醫學* 第8巻, 第11號, 1963.
 - 47) 南東錫; 齶^의實驗的歯牙移動時齒髓^의反應에 관한組織學的研究, *大韓矯正學會誌* 第1巻, 第1號, 1970.
 - 48) 邊龍星; 韓國人^의各齒牙間接觸度에 관한研究, *大韓齒協會誌* 第9巻, 第9號, 1971.
 - 49) 禹元燮; 乳齒早期喪失^과齒列弓에 관한研究, *大韓齒協會誌* 第8巻, 第10號, 1970.
 - 50) 李虎容; 韓國人少年少女最大咬合力^의加齡的變化에 관한研究, *綜合醫學* 第11巻, 第11號, 1966.
 - 51) 張智相; 齒牙動搖度測定에 관한研究, *綜合醫學* 第11巻, 第11號, 1966.
 - 52) 崔美惠; 第二乳臼齒早期喪失時隣接齒^의傾斜度에 관한研究, *大韓齒協會誌* 第8巻, 第10號, 1970.