

# 家兔 下顎骨 骨折時 口腔組織의 血流量 變化에 關한 實驗的 研究

서울대학교 大學院 齒醫學科 口腔外科學 專攻

(指導教授 閔 丙 一)

洪 鍾 潤

## — 目 次 —

- 第一章 緒 論
- 第二章 實驗材料 및 方法
- 第三章 實驗成績
- 第四章 總括 및 考按
- 第五章 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄

## 第一章 緒 論

血管系는 거의 모든 組織에 分布하여 各種 組織을 構成하는 細胞에 酸素와 더불어 各種 代謝에 必要한 모든 營養物質의 供給과 代謝物質의 輸送을 擔當하는데 이 機能은 動的平衡機轉에 있어서 必需的인 것이다<sup>1)</sup>.

이러한 血管系에 依한 身體 各部에의 血流 配分이 여러 要因에 依해 影響을 받는다는 周知의 事實이며, 特히 微細循環이 가장 重大한 影響을 미치고 있으며, 局所 血流量의 分布를 把握하는 것이 各 組織의 機能을 알아내는 尺度가 되는 것이다.

血流量 測定方法에는 稀釋, 血漿, 血球, 헤마토크릿, 電氣抵抗測定法(Impedance), 熱量測定法(Calorimetry), 光電氣學的 血流量 測定法(Photoelectric

plethysmography), 放射能 同位原素 利用法等의 間接法과 電磁 血流計(Electromagnetic blood flowmeter)를 利用하는 方法, 灌流法(Perfusion systems)을 利用한 方法 및 顯微鏡을 利用하는 觀察法等의 直接法이 있다<sup>1,10)</sup>

이들 가운데 各 組織의 血流量 分布를 同時에 測定하는 方法으로 Sapirstein이 放射能 同位原素를 標識한 <sup>42</sup>KCl, <sup>86</sup>RbCl, Iodoantipyrine(<sup>131</sup>I)을 利用한 白鼠의 局所 血流量 測定方法을 提示한 바 있다<sup>2)</sup>. Everett等이 下顎骨 骨折 患者의 觀血 및 非觀血의 整復手術時 血流量의 變化를 RISA(Radio-iodinated human serum albumin)를 使用하여 觀察·報告한 바가 있으며<sup>3)</sup>, Kaplan等은 <sup>141</sup>Ce으로 標識한 微粒子와 <sup>86</sup>Rb을 使用하여 健康한 雜種犬의 口腔 組織內 血流量을 比較 測定·報告한 바 있으며<sup>4)</sup>, Meyer等은 放射性 同位原素를 標識한 微粒子와 <sup>86</sup>Rb을 利用하여 雜種犬의 正常 口腔組織의 血流量을 測定·報告한 바 있고<sup>5)</sup>, Gangarosa는 口腔 粘膜과 皮下組織의 <sup>131</sup>I의 局所 清掃度(local clearance)를<sup>6)</sup>, Meyer等은 成犬에서 血管을 含有한 肋骨을 下顎骨에 移植했을 때의 血流量을 微粒子를 使用하여 測定·報告한 바 있다<sup>7)</sup>.

骨折은 骨折部의 周圍組織에도 損傷을 加하게 되므로 그 治癒過程은 軟組織과 硬組織의 治癒過程이 複合되어 나타날 것이다.

이에 著者는 臨床에서 骨折 頻도가 높은 下顎骨 隅角部에 實驗的 骨折을 家兔의 右側 下顎骨에 加한 後 骨折創 治癒過程에 따른 隣接 口腔組織과 骨折創의 血流量 變化를 <sup>86</sup>Rb을 利用하여 觀察한 바 興味있는 知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

## 第二章 實驗材料 및 方法

1) 實驗動物: 實驗用으로 一定期間 飼育한 體重 2.0kg 内外의 健康한 家兔 41頭를 使用하였다. 血流量에 變化를 惹起할 妊娠等 여러 要因을 除去하였다 (Table 1 参照).

Table 1. Experimental Animal Distribution

Experimental Condition	Animal Number
Control	10
1st day after operation	5
3rd day after operation	5
5th day after operation	5
7th day after operation	6
14th day after operation	5
21st day after operation	5

2) 實驗骨折: 體重 1kg當 30mg의 Nembutal (Merck社 製品)을 耳靜脈內 注射하여 全身麻醉한 다음 固定하고, 右側 下顎 隅角部를 通法에 依하여 露出시킨 後 No. 570 Fissure bur를 利用하여 實驗의 骨折線을 만들었다. 手術時에는 火傷을 防止하기 爲해 生理的 食鹽水를 噴霧하였으며, 手術後 完全히 洗滌하고 通法으로 縫合하였다. 手術後 호스타실린 10萬單位 (韓國 화이자製藥)를 筋肉內 注射하였다.

3) 同位原素 造作: Rubidium-86(原子力院)을 0.5mℓ 生理的 食鹽水에 50 $\mu$ Ci가 含有되도록 準備하고, Scintillation Counter (Nuclear Enterprises 8310-NE/1/2)로 放射能을 測定하였다. 또한 計測 容器도 電氣化學天秤(Stanton F 4)으로 重量을 測定하고 容器 自體의 放射能量도 測定하였다.

4) 動物實驗: 實驗骨折時와 同一한 方法으로 全身 麻醉한後 耳靜脈에 <sup>86</sup>Rb溶液 0.5mℓ을 短時間에 注入 하고 30秒後에 飽和 鹽化카리움 溶液 10mℓ을 同一 靜脈에 注入하여 致死시킨 後 下記와 같이 適當量의 組織을 取하여 計測容器에 넣었다.

<sup>86</sup>Rb 注入에 使用한 注射器와 綿은 다시 容器에 넣고 放射能을 計測하였다. 切取한 組織은 左右 咬筋, 下顎骨 隅角部, 下顎 緻密骨, 下顎 齒槽骨, 下顎 齒齦, 下顎 頰粘膜, 顎下腺·舌下腺과 咬筋 縫合部(右側), 舌, 腓腹筋 및 肝等이다.

5) 試料造作 및 放射能 決定: 試料를 넣은 計測 容器를 電氣化學天秤으로 重量을 測定하고 放射能을 計測하였다. 組織 1gm當 <sup>86</sup>Rb編入量은 下記의 方法으로 決定하고, 編入 百分率을 血流量으로 定하였다.

試料의 重量.....A  
計測容器 自體의 cpm..... B  
試料를 넣은 容器의 cpm.....C  
試料의 實際 cpm = C - B ..... D  
試料內 <sup>86</sup>Rb編入 百分率:  
D × 100 / <sup>86</sup>Rb 實際 注入量\*..... E  
組織 1gm當 <sup>86</sup>Rb編入百分率.....E/試料의 重量

\* <sup>86</sup>Rb의 實際 注入量 = 注射器에 準備한 總 <sup>86</sup>Rb量 - (注射器 및 注射針의 殘餘 <sup>86</sup>Rb + 綿의 殘餘 <sup>86</sup>Rb) 量

## 第三章 實驗成績

1) 咬筋: 對照群의 gm當 編入率(%)은 右側이 0.0583 ± 0.0606, 左側이 0.0539 ± 0.0050 이었으며, 手術 部位인 右側이 左側에 比하여 手術後 7日, 14日에 輕微한 減少值를 보였으나, 縫合部에서는 手術後 1日에 0.1025 ± 0.0236으로 增加하고 繼續 增加 趨勢를 보여 手術後 7日에 最高值인 0.1767 ± 0.0424를 보이기는 下降하였다. 參考의 腓腹筋은 手術後 7日에 最少值를 보였다. 各群의 平均値와 對照群을 1로 하였을 때 實驗群과의 比를 第1圖와 表 2에 記錄하였다 (Fig. 1, Table 2 参照).

2) 下顎骨: 對照群 隅角部의 gm當 編入率(%)은 右側이 0.0529 ± 0.0040, 左側이 0.0476 ± 0.0029 이었다. 實驗群의 右側 骨折部는 手術後 5日에 增加하기 始作하여 手術後 14日에는 最高值인 0.1704 ± 0.0591로 對照群에 比해 約 3.3倍나 되었으며, 左側에서도 手術後 5日에 增加하기 始作하여, 手術後 14日에는 0.1395 ± 0.0575로 對照群과의 比가 約 2.9이었다가 以後 減少하는 趨勢를 보였다 (Fig. 2, Table 3 参照).

緻密骨은 對照群의 右側이 0.0472 ± 0.0069, 左側이 0.0454 ± 0.0065 이었으며, 實驗群에서는 手術後 7日에 若干 增加하기 始作하여 手術後 14日에 最高值를 보이고 下降하는 趨勢를 보였다 (Fig. 3, Table 4 参照).

3) 下顎 齒槽骨: 對照群은 右側이 0.0671 ± 0.00

Table 2. Comparison of blood flow distributions in the masseter muscle and the gastrocnemius muscle

		M ± S.E.						
		Control	Post-op. 1st day	3rd day	5th day	7th day	14th day	21 st day
M. M.	Left	0.0539 ± 0.0050 (1.0000)	0.0520 ± 0.0146 (0.9647)	0.0358 ± 0.0051 (0.6642)	0.0545 ± 0.0015 (1.0111)	0.0680 ± 0.0077 (1.2616)	0.0608 ± 0.0186 (1.1280)	0.0372 ± 0.0050 (0.6902)
	Right	0.0583 ± 0.0606 (1.0000)	0.0644 ± 0.0133 (1.1046)	0.0456 ± 0.0079 (0.7822)	0.0586 ± 0.0039 (1.0051)	0.0706 ± 0.0093 (1.2110)	0.0688 ± 0.0195 (1.1801)	0.0410 ± 0.0050 (0.7033)
S. M. *		0.0583 ± 0.0606 (1.0000)	0.1025 ± 0.0236 (1.7581)	0.1078 ± 0.0140 (1.8491)	0.1579 ± 0.0182 (2.7084)	0.1767 ± 0.0424 (3.0309)	0.1147 ± 0.0177 (1.9674)	0.1010 ± 0.0161 (1.7324)
G. M. †		0.0303 ± 0.0124 (1.0000)	0.0353 ± 0.0131 (1.1650)	0.0211 ± 0.0024 (0.6964)	0.0252 ± 0.0074 (0.8317)	0.0138 ± 0.0013 (0.4554)	0.0489 ± 0.0284 (1.6139)	0.0213 ± 0.0049 (0.7030)

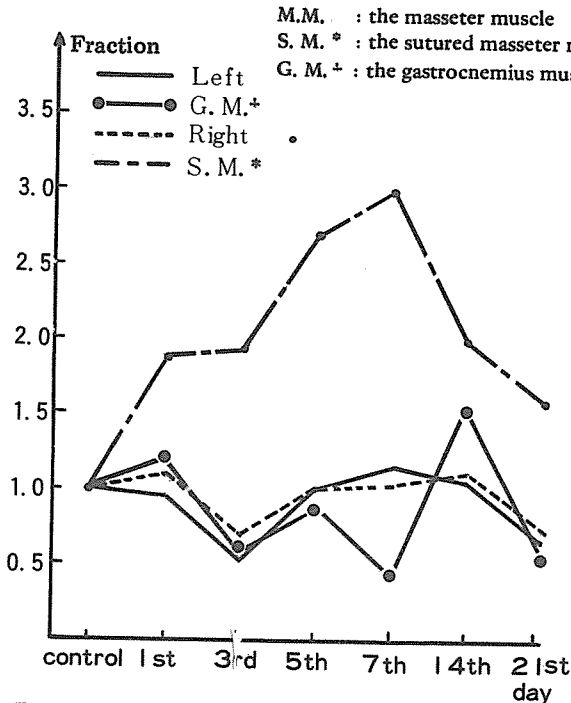


Fig. 1. Fractional changes of blood flow distributions to control value in the masseter muscle and the gastrocnemius muscle.

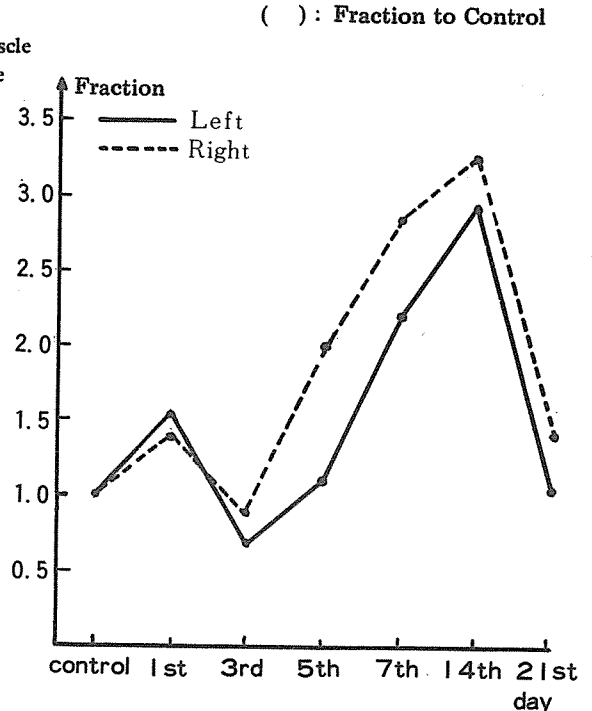


Fig. 2. Fractional changes of blood flow distributions to control value in the mandibular angle.

Table 3. Comparison of blood flow distributions in the mandibular angle

		M ± S.E.						
		Control	Post-op. 1st day	3rd day	5th day	7th day	14th day	21 st day
Left		0.0476 ± 0.0029 (1.0000)	0.0779 ± 0.0332 (1.6366)	0.0311 ± 0.0078 (0.6534)	0.0580 ± 0.0121 (1.2185)	0.1143 ± 0.0206 (2.4013)	0.1395 ± 0.0575 (2.9307)	0.0537 ± 0.0090 (1.1282)
Right		0.0529 ± 0.0040 (1.0000)	0.0751 ± 0.0226 (1.4442)	0.0449 ± 0.0101 (0.8635)	0.1038 ± 0.0234 (1.9962)	0.1358 ± 0.0133 (2.8529)	0.1704 ± 0.0591 (3.2769)	0.0770 ± 0.0102 (1.4808)

( ) : Fraction to Control

Table 4. Comparison of blood flow distributions in the mandibular cortical bone

		M ± S.E.						
		Control	Post-op. 1st day	3rd day	5th day	7th day	14th day	21st day
Left		0.0454 ± 0.0065 (1.0000)	0.0497 ± 0.0106 (1.0947)	0.0280 ± 0.0084 (0.6167)	0.0379 ± 0.0242 (0.8348)	0.0642 ± 0.0074 (1.4141)	0.0784 ± 0.0229 (1.7269)	0.0314 ± 0.0073 (0.6916)
Right		0.0472 ± 0.0069 (1.0000)	0.0768 ± 0.0303 (1.6271)	0.0263 ± 0.0030 (0.5572)	0.0456 ± 0.0135 (0.9661)	0.0654 ± 0.0154 (1.3856)	0.0749 ± 0.0173 (1.5869)	0.0303 ± 0.0046 (0.6123)

( ) : Fraction to Control

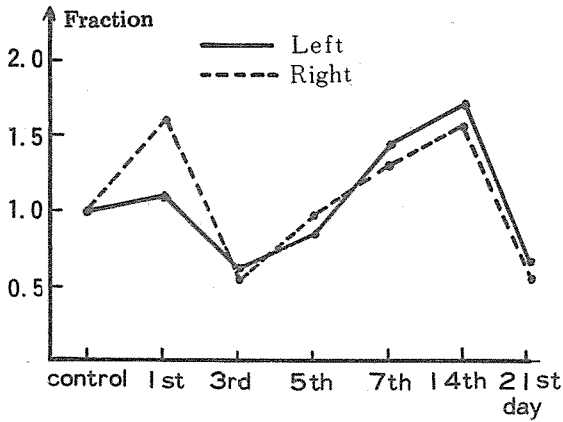


Fig. 3. Fractional changes of blood flow distributions to control value in the mandibular cortical bone .

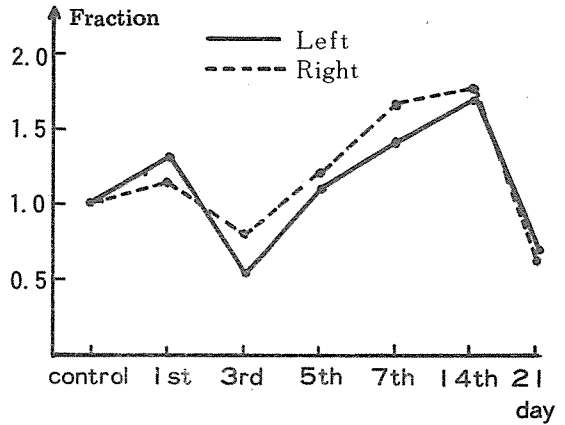


Fig. 4. Fractional changes of blood flow distributions to control value in the mandibular alveolar bone .

Table 5. Comparison of blood flow distributions in the mandibular alveolar bone

M ± S.E.

	Control	Post-op. 1st day	3rd day	5th day	7th day	14th day	21st day
Left	0.0658 ± 0.0099 (1.0000)	0.0885 ± 0.0186 (1.3450)	0.0363 ± 0.0088 (0.5517)	0.0719 ± 0.0145 (1.0927)	0.0949 ± 0.0123 (1.4422)	0.1123 ± 0.0377 (1.7067)	0.0462 ± 0.0061 (0.7021)
Right	0.0671 ± 0.0094 (1.0000)	0.0785 ± 0.0162 (1.1699)	0.0527 ± 0.0083 (0.7854)	0.0784 ± 0.0106 (1.1684)	0.1123 ± 0.0258 (1.6736)	0.1163 ± 0.0316 (1.7332)	0.0451 ± 0.0104 (0.6721)

( ) : Fraction to Control

Table 6. Comparison of blood flow distributions in the mandibular gingiva

M ± S.E.

	Control	Post-op. 1st day	3rd day	5th day	7th day	14th day	21st day
Left	0.2963 ± 0.0791 (1.0000)	0.2477 ± 0.0243 (0.8360)	0.2237 ± 0.0316 (0.7550)	0.1857 ± 0.0267 (0.6257)	0.2080 ± 0.0207 (0.7020)	0.4224 ± 0.1053 (1.4255)	0.1128 ± 0.0653 (0.3807)
Right	0.3103 ± 0.0767 (1.0000)	0.2205 ± 0.0349 (0.7106)	0.2359 ± 0.0133 (0.7602)	0.2036 ± 0.0171 (0.6561)	0.1844 ± 0.0314 (0.5943)	0.4263 ± 0.1598 (1.3738)	0.1779 ± 0.0295 (0.5733)

( ) : Fraction to Control

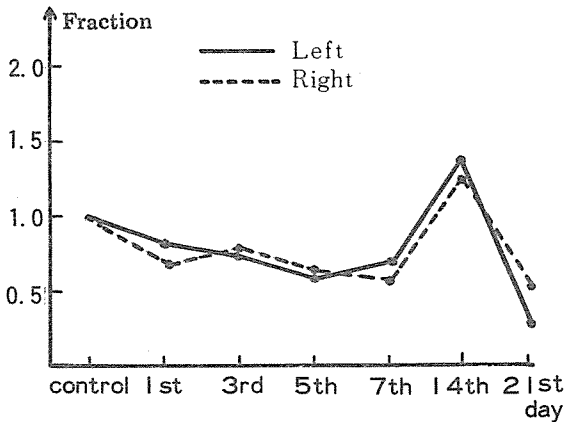


Fig. 5. Fractional changes of blood flow distributions to control value in the mandibular gingiva .

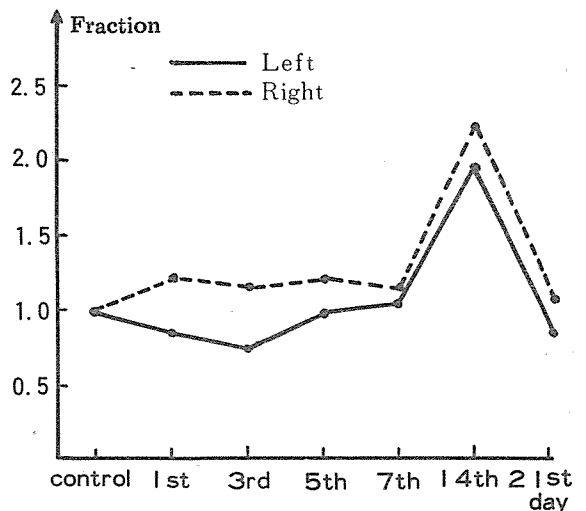


Fig. 6. Fractional changes of blood flow distributions to control value in the lower buccal mucosa .

Table 7. Comparison of blood flow distributions in the lower buccal mucosa

	Control	Post-op. 1st day	3rd day	5th day	7th day	14th day	21st day
Left	0.1722±0.0214 (1.0000)	0.1474±0.0239 (0.8560)	0.1293±0.0237 (0.7509)	0.1664±0.0196 (0.9663)	0.1756±0.0120 (1.0197)	0.3391±0.1084 (1.9692)	0.1458±0.0204 (0.8467)
Right	0.1426±0.0209 (1.0000)	0.1804±0.0167 (1.2651)	0.162±0.0327 (1.1655)	0.1779±0.0447 (1.2475)	0.1643±0.0170 (1.1522)	0.3148±0.1330 (2.2076)	0.1593±0.0086 (1.1171)

( ): Fraction to Control

Table 8. Comparison of blood flow distributions in the submaxillary · sublingual gland

	Control	Post-op. 1st day	3rd day	5th day	7th day	14th day	21st day
Left	0.3147±0.0322 (1.0000)	0.3879±0.0391 (1.2326)	0.1825±0.0347 (0.5799)	0.3899±0.0394 (1.2390)	0.3957±0.0534 (1.2574)	0.3801±0.0880 (1.2078)	0.3815±0.1128 (1.2123)
Right	0.3066±0.0330 (1.0000)	0.3825±0.0443 (1.2476)	0.1753±0.0355 (0.5718)	0.3711±0.0504 (1.2104)	0.3737±0.0300 (1.2189)	0.3792±0.0834 (1.2368)	0.3172±0.0915 (1.0346)

( ): Fraction to Control

94, 左側이 0.0658±0.0099로 下顎의 硬組織中 gm當 編入率이 가장 높았으며, 實驗群은 手術後 1日에 增加하였고 手術後 3日에는 減少하였으며, 手術後 5日부터 增加하기 始作하여 手術後 14日에는 右側이 0.1163±0.0316, 左側이 0.1123±0.0377로 對照群 對比 1.7332 및 1.7067의 最高値를 나타낸後 減少하였다(Fig. 4, Table 5 參照).

4) 下顎 齒齦: 對照群은 右側이 0.3103±0.0767, 左側이 0.2963±0.0791로 口腔 軟組織中 가장 높은 編入率을 보였으며, 實驗群에서는 手術後 減少하다가 手術後 14日에 右側이 0.4263±0.1598, 左側이 0.4224±0.1053으로 對照群 對比 1.3738 및 1.4256의 最高値를 나타낸後 減少하였다(Fig. 5, Table 6 參照).

5) 下顎 頰粘膜: 對照群은 右側이 0.1426±0.0209, 左側이 0.1722±0.0214 이었으며, 實驗群은 手術後 繼續 增加하여 手術後 14日에 右側은 0.3148±0.1330, 左側은 0.3391±0.1084로 對照群 對比가 右側이 2.2076, 左側이 1.9692를 나타냈으나 手術後 21日에는 減少하였다(Fig. 6, Table 7 參照).

6) 顎下腺 · 舌下腺: 對照群은 右側이 0.3066±0.0330, 左側이 0.3147±0.0322 이었으며, 實驗群에서는 手術後 3日에 左右側 모두 減少하였으며, 그 外에는 若干의 增加를 보였다(Fig. 7, Table 8 參照).

第 8圖에서 보는 바와 같이 對照群에서는 顎下腺 · 舌下腺과 齒齦이 가장 많은 血流量을 나타냈으며, 舌, 頰粘膜, 肝이 比較의 많았고, 그 다음은 齒槽骨, 咬筋, 下顎骨 隅角部, 下顎 緻密骨, 腓腹筋順으로 血流量이 적었으며, 實驗群에서는 大體의으로 手術後 3日에 減少하는 傾向을 보였으며, 手術後 14日에 가장 많은 血流量을 나타내었다.

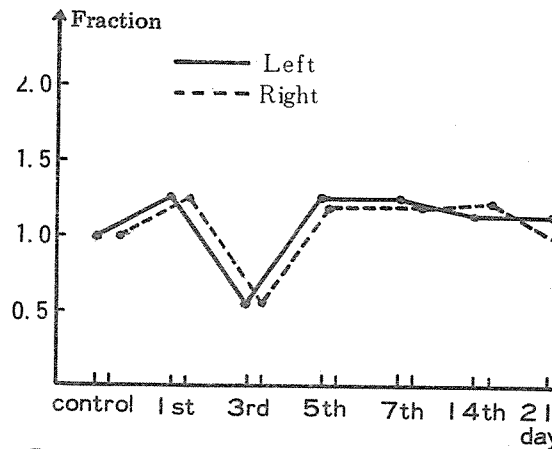


Fig. 7. Fractional changes of blood flow distributions to control value in the submaxillary-sublingual gland.

#### 第四章 總括 및 考按

顎骨이 骨折되면 骨膜, 骨髓, 筋肉, 軟組織, 神經 · 血管等이 破裂되어 出血이 일어나 血餅을 만들며 局所貧血이 나타나게 된다<sup>9</sup>. 創傷을 받은 直後 骨折部 軟組織에는 廣範圍한 血管 擴張이 오고, 細胞와 血管의 分化는 骨膜, 骨髓 및 骨髓外組織에서 傷處를 받은 後 1~2日에 始作되고 結合組織이나 血管이 骨折部를 包圍하며 骨折殘渣와 代替된다<sup>10</sup>.

軟組織에서는 一般의으로 血液凝固, 細菌에 對한 炎症反應, 造纖維細胞의 增殖, collagen의 形成, 基質의 變化, 毛細血管과 內皮細胞의 分化, 上皮細胞의 分化等 多樣한 細胞의 再生이 隨伴될 것이다<sup>12</sup>.

炎症反應으로 血管反應이 나타나는데, 于先 血管 縮小가 일어나고, 뒤이어서 血漿 蛋白質의 透過性

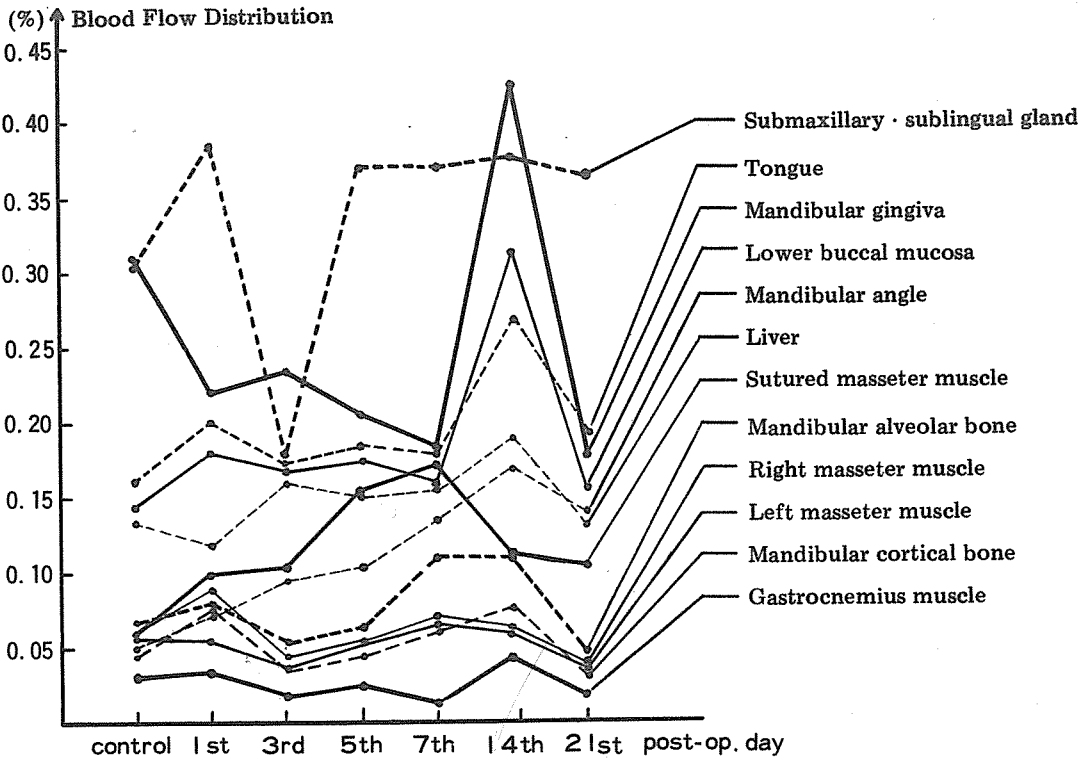


Fig. 8. Comparison of blood flow distributions per gram wet tissue in selected oral tissues including other organs.

增加로 血管擴張이 오고, 血流 停滯와 局所 出血이 나타나는데 이는 아드레날린에 의해서 生成된 히스타민, 세로토닌 및 브라디키닌의 도움을 받는다.<sup>9,10)</sup> 이어서 血流 停止 反應이 오며, 血管과 組織의 反應으로 再生에 影響을 미치고 細胞分化가 일어난다. 또한 顎骨 骨折의 治癒過程은 出血, 假骨形成, 機能的 再建等 세 段階를 거쳐 일어난다. 出血期는 처음 10日인데, 血餅의 組織化, 血管分化가 일어나고, 假骨 形成期는 一次 假骨이 10~20日에, 二次 假骨이 20~60日 사이에 形成된다. 機能的 再建은 2~3年의 長期間에 걸쳐서 일어나게 된다<sup>9)</sup>. Weinmann과 Sicher는 骨折 治癒過程을 6段階로 나누었던 바 手術後 6~8時間 사이에 血腫이 形成되며, 그 다음 24~48時間 사이에 血餅의 組織化가 일어난다고 하였는데, 이 時期에 血餅內 血管 增植과 血腫의 吸收가 일어나는 것이다<sup>9)</sup>.

本 實驗의 手術後 1日群의 血流量과 比較하여 보면, 右側 下顎骨 隅角部와 緻密骨, 咬筋 縫合部의 血流量 增加 結果는 血腫 形成期에 該當되며, 骨折 周圍組織과 隣接 口腔組織의 血流量 增加는 危機에 處하였을 境遇의 身體 防禦作用인 自律神經

反射에 依한 것과 急速한 新生血管 增植에 依한 것으로 思料된다.

手術後 3日에 骨折部 및 그밖의 口腔組織에서 보이는 血流量 減少는 血腫의 吸收時期에 該當하는 것으로 思料되는데 이는 交感神經·副腎系의 活動과 局所組織의 느린 血流가 血腫의 吸收를 促進시키기 때문이 아닌가 思料된다.

反面에 咬筋 縫合部는 血流量의 增加를 보였는데, 이는 創傷 治癒 促進을 爲한 微細循環의 補償性 血管擴張으로 因한 鬱血 現象이 아닌가 思料된다.

또한 特記할만한 事實은 骨折部 咬筋 縫合部の 血流量이 手術後 7日에 最高值를 나타낸 後 減少하는 趨勢를 보임은 軟組織의 治癒가 硬組織에 比하여 빨리 일어나며, 手術後 7日에 가장 많은 代謝가 要求되는 것으로 思料된다.

硬組織部는 手術後 14日에 가장 높은 血流量을 보이는데 이는 假骨形成期와 一致하는 것으로 意義 있는 結果라고 思料되며, 骨折部 緻密骨의 血流量은 左側보다 骨折部인 右側이 減少한 것은 骨折部인 隅角部에 더 많은 血液의 供給에 依한 結果라고 思料된다. 手術後 21日에 血流量 減少 變化는 骨組

織에 있어서 2次 假骨形成期에 該當되며 그 밖의 組織에서는 危機를 벗어나서 正常으로 機能을 回復시키려는 身體 恒常性에 起因한 것으로 思料된다.

本 實驗에서 血流量 測定을 爲하여 同位原素 注入 30秒後에 實驗動物을 犧牲시킨 것은,  $^{86}\text{Rb}$  注入後 9~64秒사이에는 器官의 系統 血流量 變化가 거의 없으며, Rubidium은 短時間에 組織에 編入됨으로 組織內的 編入量을 血流量으로 看做하여도 틀림이 없다고 함에<sup>2,4)</sup> 根據를 두었다.

Johnson은 骨折 治癒에 많은 血液 供給이 必要하다고 主張한 바 있으며,<sup>9)</sup> Everett等은 下顎骨 骨折患者의 觀血的·非觀血的 整復手術時 總 血流量 變動을 RISA(Radio-iodinated human serum albumin)를 利用하여 體表面積  $\text{m}^2$ 當 血流量 變動을 觀察한 結果 手術 直後에 가장 큰 下降을 보았으며 3日後에 正常으로 回復됨을 보고 手術後의 水液 供給이 切實히 要求된다고 報告하였다<sup>9)</sup>. 또한 Meyer等<sup>7)</sup>은 下顎骨에 血管이 附着된 肋骨을 移植하고 血管吻合手術을 한 境遇 2週後에 移植된 部位의 血流量을 微粒子를 利用하여 測定한 結果 血管이 없이 移植된 肋骨部에 더 많은 血流量이 있음을 觀察·報告한 것으로 보아 生命體는 傷處를 받는다는가 하는 危機에 處하였을 때 이에 對處하는 活動이 나타나는 것으로 思料된다.

## 第五章 結 論

著者는 下顎骨 骨折 創傷 治癒에 따른 口腔組織의 血流量 變化를 觀察하고자, 約  $50\mu\text{Ci}$ 의  $^{86}\text{Rb}$ 을 實驗的 骨折을 加한 家兎에 注入하고 30秒後에 犧牲시켜 左右咬筋, 下顎骨 隅角部, 下顎 緻密骨, 下顎 齒槽骨, 下顎 頰粘膜, 下顎 齒齦, 顎下腺·舌下腺과 咬筋縫合部(右側), 舌, 腓腹筋 및 肝에의  $^{86}\text{Rb}$  編入量을 各 組織의 血流量으로 定하여 測定한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

咬筋 縫合部와 下顎骨 骨折部의 血流量 增加는 顯著하였고, 手術後 7日과 14日에 各各 最高値를 나타내었다.

下顎 緻密骨의 血流量 變化는 微小하였고, 오히려 骨折側 緻密骨의 血流量이 적었다.

大體의으로 口腔組織의 血流量은 手術後 3日에 減少하였고, 手術後 14日에 最高로 增加하였다.

正常 口腔組織의 血流量은 顎下腺·舌下腺과 齒齦이 가장 높았다.

(本 論文을 擱筆함에 있어 指導校閱해 주신 閔丙一 教授님, 그리고 李春根 教授님, 南日祐 教授님께 深謝하오며, 助言해 주신 여러 口腔外科 教授님 및 醫局員 여러분께 衷心으로 感謝하는 바입니다.)

## REFERENCES

1. Bishop, J.G., and H.L. Dorman: Control of Blood Circulation in Oral Tissues, *Advances in Oral Biology*, vol. 3, ed. Staple, P.H.:1-44, Academic Press, New York, 1968.
2. Sapirstein, L.A.: Regional Blood Flow by Fractional Distribution of Indicators, *Am. J. Physiol.* 193:161-168, 1958.
3. Everett, G., R. Meyer and G.D. Allen: Blood Volume Changes Associated with Surgical Treatment of Fractures of the Mandible, *J. Oral Surg.* 27:637-639, 1969.
4. Kaplan, M.L., M.A. Davis and P. Goldhaber: Blood Flow Measurements in Selected Oral Tissues in Dogs using Radiolabelled Microspheres and Rubidium-86, *Archs. Oral Biol.* 23:281-284, 1978.
5. Meyer, M.W.: Distribution of Cardiac Output to Oral Tissues in Dogs, *J. Dent. Res.* 49:787-797, 1970.
6. Gangarosa, L.P.: Local Clearance of  $^{131}\text{I}$ -4-iodoantipyrine in Oral Mucosa and Subcutaneous Tissue of Cats, *J. Dent. Res.* 53:37-44, 1974.
7. Meyer, M., W. Brown and C. Babst: Blood Flow to Vascularized Rib Grafts in the Dog Mandible. *IADR Abstracts*: 223, 1980.
8. Lavelle, C.L.B.: The Healing of Wounds, *Applied Physiology of the Mouth*, ed. Lavelle, C.L.B.: 334-344, Wright, Bristol, 1975.
9. Kruger, G.D.: Fractures of the Jaws, *Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery*, 5th ed., ed. Kruger, G.D.: 341-412. Mosby, St. Louis, 1979.
10. Goodman, L.S. and A. Gilman: *The Pharmacological Basis of therapeutic, Neurohormonal transmission and the Autonomic*

Nervous System, 56-90, 1980.

Bristol, 1975.

Lavelle, C.L.B.: The Blood-supply of the Oral Tissues, Applied Physiology of the Mouth, ed. Lavelle, C.L.B.: 269-283, Wright,

12. Schilling, J.A.: Wound Healing, Phys. Re 48:374-423, 1968.

## AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE BLOOD FLOW CHANGES IN SELECTED ORAL TISSUES AFTER MANDIBULAR FRACTURE IN RABBITS

Chong Yoon Hong, D.D.S., M.S.D.

*Department of Oral Surgery, Graduate School, Seoul National University*

*(Led by Prof. Byong Il Min, D.D.S., Ph. D.)*

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

This study used the isotope fractionation ( $^{86}\text{Rb}$ ) to estimate the blood flow changes in selected oral tissues after experimental mandibular fracture in rabbits.

On the 1st, 3rd, 5th, 7th, 14th and 21st day after operation, about 50  $\mu\text{Ci}$  of  $^{86}\text{Rb}$  was rapidly injected intravenously and 30sec. later, the rabbits were sacrificed respectively.

The tissues obtained were the mandibular cortical bone, the masseter muscle, the mandibular alveolar bone, the mandibular angle, the mandibular gingiva, the lower buccal mucosa, the submaxillary. sublingual gland, the sutured masseter muscle, the tongue, the gastrocnemius muscle and the liver.

Blood flow measured by  $^{86}\text{Rb}$  activity was determined per gram of wet tissue sample.

The results obtained were as follows:

In the sutured masseter muscle and the fractured mandible angle, rubidium measurements of blood flow were markedly increased, especially the 7th day after operation in the sutured masseter muscle and the 14th day after operation in the fractured mandible angle.

On the contrary, there was slight blood flow change in the mandibular cortical bone and rubidium measurements of blood flow in the mandibular cortical bone (non fractured side) were slightly greater than those of blood flow in the mandibular cortical bone of the fractured side.

Generally, rubidium measurements of blood flow in oral tissues were found to be decreased on the 3rd day after operation and marked peaks on the 14th day after operation.

Blood flow measurements in the gingiva and the submaxillary. sublingual gland were greater than any other oral tissues.