

## 持續的 灌流가 生存 骨組織에 미치는 影響에 관한 實驗的 研究

梨花女子大學校 醫科大學 整形外科學教室

姜 忠 男

= ABSTRACT =

### The Experimental Studies for the Effects of the Continuous Irrigation Method to Normal Bony Tissue

Chung-Nam Kang

*Depart. of Orthopaedic Surgery, Ewha Woman University, College of Medicine, Seoul, Korea*

It is well known that the continuous irrigation method is effective to control the pyogenic osteomyelitis. However, there are no reports concerning the period of continuous irrigation method as to how long the method is applied for treating the pyogenic osteomyelitis. Some authors have determined its period depending on patient's conditions, characteristics of draining fluid and results of bacterial culture.

Therefore, this experiment was performed to determine the physiological or pathological effects of the continuous irrigation to the normal bone and the time when the effects to normal bony tissue happened. In author's study, 30 house rabbits are used for determining the period that the normal bone is pathologically changed by experimental continuous irrigation method. The continuous irrigation in normal femoral shaft bone of rabbit set up dead bone formation began at the early of 5 weeks so in diseased bone such as osteomyelitis the period of the continuous irrigation may be shorter than that of normal bone.

I assumed that the period of the continuous irrigation sustaining 4 week-duration may not be occurred any problems to bony tissue.

#### 緒 論

廣範圍한 抗生劑의 使用과 消毒, 無菌 操作法의 改

善으로 感染性 疾患에 처한 臨床的 經過에 關涉할 만  
한 進展을 이룩 하였으며, 整形外科分野에서 問題되었  
던 化膿性 骨髓炎도 抗生劑가 出現되기 以前에는 그 罹

\* 本 論文은 1983 年 韓國生活科學 研究院 研究費에 의하여 遂行되었음.

患率이 0.5%<sup>1)</sup>, 그리고 死亡率이 20~50%<sup>2)</sup> 였으나 1930年 Fleming 이 penicillin을 發見한 후 수많은 抗生劑의 使用으로 1960年代까지 약 10年間은 化膿性 骨髓炎의 罹患率이 0.16%<sup>1)</sup>, 急性期의 死亡率은 2%<sup>3)</sup> 로 급격히 減少하는 등 그 臨床的 經過<sup>3)4)</sup> 및 病理組織學的 側面<sup>1)5)</sup>에서 많은 變化를 나타나게 되었다.

그러나 抗生劑를 使用한 初期에는 penicillin에 對해 耐性을 나타내는 葡萄狀 球菌의 發見率이 10~15% 였으나 抗生劑 濫用으로 인하여 1960年代에는 耐性菌 發見率이 80%로 현저한 增加를 보였으며<sup>7)</sup>, 最近에는 急性 骨髓炎 罹患率과 慢性骨髓炎의 發生頻도가 점차 增加 推勢를 나타내고 있다<sup>6)8)</sup>. 이러한 結果와 骨髓炎의 特殊한 發病機轉 및 病態生理 등의 複合的인 要素 때문에 保存的 方法으로 化膿性 骨髓炎을 治療하는데는 많은 問題點이 있다는 것이 認定되었고 그로 인하여 새로운 治療法 開發에 대한 研究가 進行되어 왔다. 즉 Smith-Peterson等<sup>9)</sup>이 化膿性 骨髓炎에서 死腔을 骨搔爬術한 後에 排膿 및 灌流管을 利用하여 抗生劑를 持續的으로 投與하고 壞死組織을 除去할 目的으로 灌流療法을 施行한 結果 病巢部에서 血清蛋白의 消失을 적게 하고, 第2次 感染의 機會을 적게해서 創傷治療가 빠르고 治療期間을 短縮할 수 있었다는 臨床結果를 報告한 後에 Grace와 Bryson<sup>10)</sup>, Brunner等<sup>11)</sup>은 灌流液에 混合하여 使用되는 清浮劑가 葡萄狀球菌과 病巢部에 미치는 影響에 對하여 研究하였으며 또한 많은 學者들이 灌流療法의 臨床的 結果에 대해서 報告하였다<sup>12)~15)</sup>.

著者는 化膿性 骨髓炎 治療에 適用되는 灌流療法의 臨床的 結果를 根據로 하여 正常 家兎를 使用한 動物 實驗에서 灌流液의 量과 灌流期間이 骨組織에 미치는 病理組織學的變化에 對해서 意義있는 結果를 얻었기에 文獻考察과 함께 報告한다.

### 實驗材料 및 方法

成熟한 正常 家兎 30마리 (4.5~5.2kg)를 對象으로 Smith-Peterson等<sup>9)</sup>, McElvenny<sup>13)</sup> 및 Compere等<sup>15)48)</sup>이 記述한 方法을 應用하여 家兎의 右側 大腿骨에 灌流療法裝置를 施行하였다. 卽 右側 鼠蹊韌帶의 外側 約 2cm 直上方에서 大腿骨 外側上顆까지 皮膚를 切開하고 血管 損傷이 없도록 筋肉을 조심스럽게 分離시킨 後 大腿骨 上 1/3 皮質骨에 直徑 約 0.5~0.7cm 정도의 流入口를 形成하여 直徑 0.4cm 크기의 流入管을 挿入한 後 fine wire suture 로써 고정 하였으며, 同一한 方法으로 大腿骨 下 1/3에 流出口를 만들어 流出管을 고정시킨 後 simple tidal drainage (-30mmHg)에 連結시

켜서 灌流液을 排液하였다. 이때 實驗家兎의 運動性을 制限하여 手術創의 人爲的인 損傷을 防止할 目的으로 길이 55cm, 폭 25cm, 높이 20cm 크기의 家兎實驗箱子를 制限하여 使用하였다. 그 前面部에는 直徑 7~8cm 정도 的 구멍을 만들어 家兎의 頸部를 安着시켰으면 箱子의 兩側面과 後面은 그물망을 씌어 下肢의 運動性이 容易하도록 하였다.

灌流液은 無菌性 生理的 食鹽水를 利用하였고, 灌流液을 時間當 40ml (約 900~1,000ml/24 hours)를 6 週間 點滴注入하였으며 骨髓에 灌流液을 貯溜시키기 爲하여 8時間마다 30分間 排液을 중지시켰다. 施行 2日 째와 그 後 1週 間隔으로 6週間 實驗家兎 3 마리씩 nembutal을 靜脈注射하여 희생시킨 後 右側 大腿骨을 分離하여 5% formal saline 과 5% nitric acid 混合液으로 脫右灰化시켰다. 大腿骨은 灌流液이 주로 通過하는 直徑 約 3cm 部位를 中心部로, 中心部 外側에서 左右 2cm 거리를 中間部로, 그리고 나머지 部位를 邊緣部로 하여 各 部位에서 骨切片을 채취하고 常法에 따

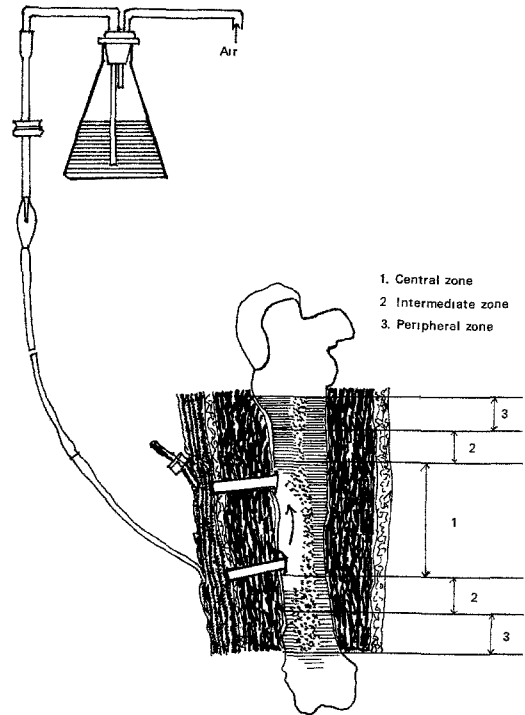


Fig. 1. Schematic representation of the use of cannulae in connection with a closed system for the local administration of the normal physiologic saline.

라 組織標本을 Hematoxylin & Eosin 染色하여 病理組織學的 變化를 檢索하였고 (Fig. 1), 左·右 大腿骨을 同一한 方法으로 처리하여 對照群으로 使用하였다.

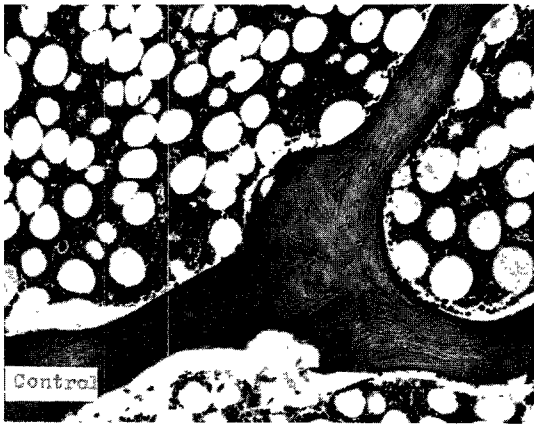
### 實驗 結果

持續的 灌流을 施行한 成熟 家兔 30 마리 中에서 中途에서 死亡하였거나 流入管이 막혀 實驗을 拋棄한 9 마리를 除外한 21 마리를 對象으로 大腿骨의 中心部 中間部 그리고 邊緣部에 나타나는 病理組織學的 變化를 檢索하였다. 2日間 灌流液을 通過시킨 實驗群에서는 中心部 骨髓組織의 血管들이 鬱血되었고 血管周圍에 림

프球, 組織球 및 小數의 形質細胞 浸潤이 觀察 되었고 中間部 및 邊緣部 骨髓組織에서는 特記할만한 變化를 볼 수 없었다 (Fig. 2).

1週 實驗家兔의 骨組織에서는 中心部 骨髓組織內 血管들이 擴張되었거나 다소 虛脫된 所見을 보였으며, 血管 周圍에서 觀察 되었던 炎症組織 浸潤이 消失되었으며 骨髓細胞가 다소 減少된 所見을 볼 수 있었고, 中間部 骨髓組織內에서 血管들이 鬱血되었고 擴張된 狀態를 보였으나 邊緣部에서는 正常 所見이 觀察 되었다 (Fig. 3, 4).

2週 實驗群의 中心部 骨髓組織에서는 骨髓細胞 減少 現狀이 좀더 進行되어 骨柱間隔이 넓어졌고 血管들



Control. Transverse section of the left femur of rabbits. In these control groups the intertrabecular spaces are filled with active bone marrow (H & E  $\times 40$ ).

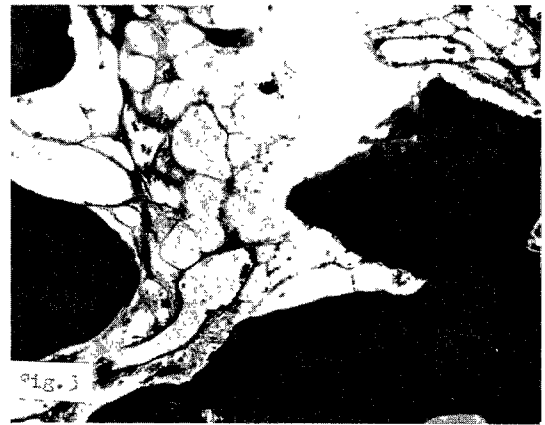


Fig. 3. A section from the central zone of right femur at the postoperative-1 week shows considerable loss of hematopoietic cells and dilated blood vessels without infiltration of inflammatory cells (H & E  $\times 40$ ).

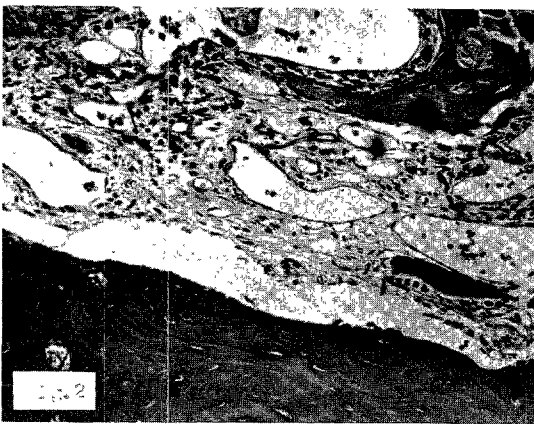


Fig. 2. Transverse section of the central zone of right femur at the postoperative 2 days, showing marked congestion of blood vessels. Inflammatory cell infiltrates are also seen within or around the wall of blood vessels (H & E  $\times 40$ ).

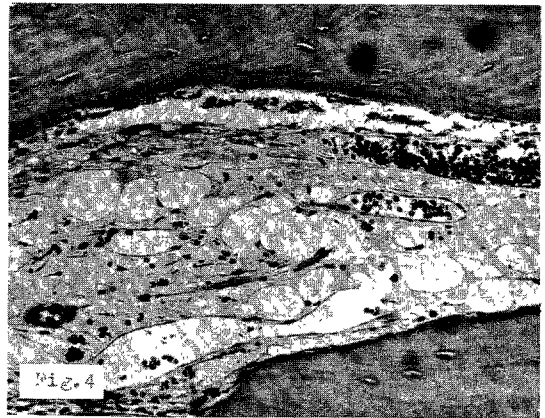


Fig. 4. Same as Fig. 3. A section from the intermediate zone of the right femur reveals congestion of blood vessels, but inflammatory cell infiltrates are not seen in marrow spaces (H & E  $\times 40$ ).

이 虛脫되었거나 減少된 所見을 보였으며, 中間部에서는 血管의 擴張, 虛脫 및 鬱血所見이 部位에 따라 共存하고 있었다 (Fig. 5).

3週 實驗群의 骨髓組織 中心部에서는 거의 骨髓細胞가 消失되어 骨柱間隔이 완전히 空虛狀이었고 血管의 顯著한 減少가 觀察되었다. 한편 骨髓組織 中間部에서는 顯著한 骨髓細胞 減少와 血管의 擴張, 虛脫 所見이 나타났으며, 邊緣部에서는 血管의 鬱血과 약간의 炎疾細胞 浸潤을 볼 수 있었다 (Fig. 6).

4週 實驗家兎에서는 骨組織의 海綿質 骨髓에서 顯著한 變化가 觀察 되었다. 즉, 中心부에 存在하는 海綿質骨髓에서 骨細胞核이 小腔의 周邊部로 移動되고, 核

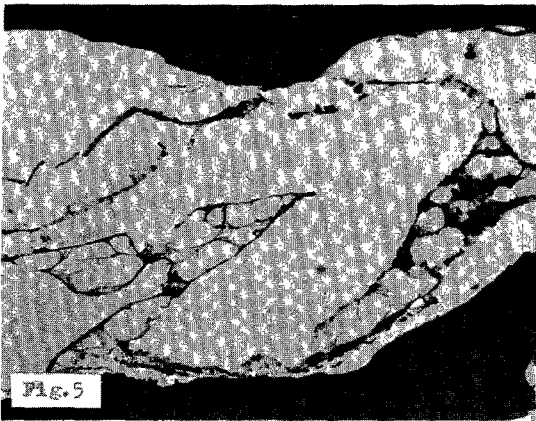


Fig. 5. At postoperative -2 weeks, a section from the central zone of right femur shows vascular collapse and empty trabecular spaces due to loss of marrow component (H & E  $\times 40$ ).



Fig. 6. At postoperative -3 weeks, A section of the central zone of right femur shows completely empty trabecular spaces and no marrow component. The upper margin of cancellous bone is slightly ragged (H & E  $\times 40$ ).

의 染色度가 低下되었다. 正常 海綿質骨髓의 一面을 被膜하고 있는 骨細胞가 消失 되었거나 減少되었으며 皮質骨에 인접한 血管에서 血管內皮細胞의 肥厚 所見이 觀察되었다. 한편 骨髓組織 中間部에서는 骨髓細胞의 減少와 血管의 擴張 및 虛脫 狀態가 더 進行되어 骨柱間隔의 空虛狀이 顯著하였다 (Fig. 7).

5週 實驗群의 中心部 海綿質骨髓의 骨細胞核이 消失되어 空虛狀의 小腔만이 觀察되는 등 多數의 死骨形式을 볼 수 있었고 中間部 骨髓組織의 變化는 3週 實驗群의 中心部 骨髓組織에서 觀察되었던 變化와 類似하였



Fig. 7. In postoperative 4 to 5 weeks, a section from the central zone of right femur shows dead bone formation, which have loss of lacunar cells, ragged margins and bluish discoloration of bone matrix (H & E  $\times 40$ ).

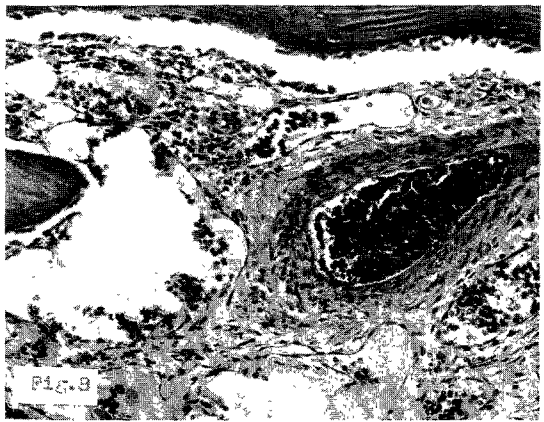


Fig. 8. In the peripheral zone of right femur of postoperative 5 weeks, reactive changes are seen, such as vascular proliferation and endothelial cell hyperplasia. Also noted is a few inflammatory cell infiltrate in marrow spaces (H & E  $\times 40$ ).

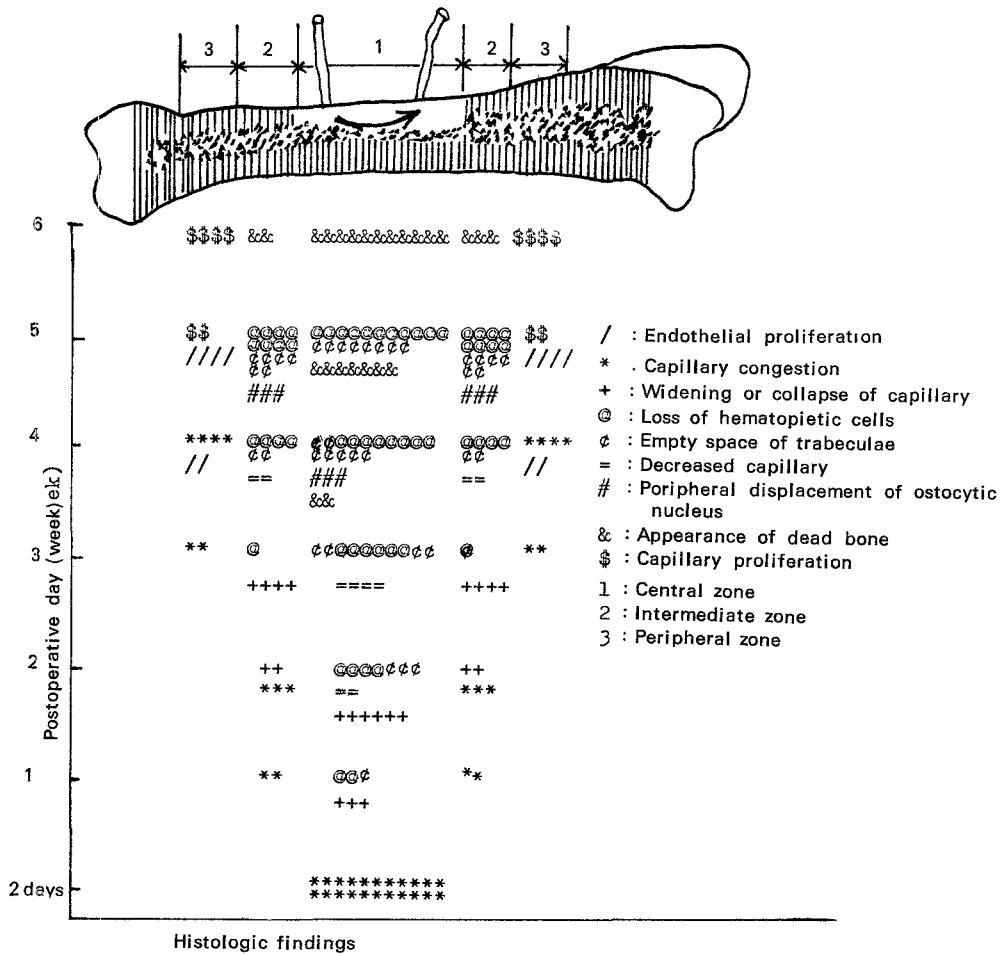


Fig. 9. Schematic comparison of the main histologic findings in central, intermediate and peripheral zone of the rabbit femur.

으며, 또한 皮質骨에 인접한 血管에서는 血管內皮細胞의 增殖을 동반한 血管의 增殖을 볼 수 있었다. 邊緣部에서는 一部 血管들의 鬱血과 더불어 血管增殖 所見이 觀察되었다 (Fig. 8).

6週 實驗群의 邊緣部 骨髓組織에서는 血管內皮細胞의 增殖을 동반한 血管增殖 所見이 顯著하였으며, 中心部에 인접한 中間部 骨髓組織에서는 海綿質骨이 死骨로 變化되는 등의 4週 實驗群의 中心部에서 觀察되었던 所見과 類似하였다. 즉 中心부와 그에 인접된 中間부에 存在하는 海綿質骨은 骨細胞核의 消失로 인하여 空虛狀의 小腔만이 觀察되었고, 骨基質의 染色도가 減少되어 軟한 青色을 나타내었다. 한편 邊緣部 外側에서는 血管增殖이 進行되는 所見을 볼 수 있었다.

### 考 按

血行性 化膿性 骨髓炎은 1944年 penicillin 이 治療

抗生劑로 使用된 後 약 10年間 發生頻度와 死亡率이 顯著한 減少를 보였으나 1951年 以後에 抗生劑에 對 耐性을 나타내는 葡萄狀 球菌이 나타나면서 부터 그 頻 度는 增加하고 臨床病狀이 비교적 輕한 亞急性 經過를 밟으면서 慢性化 되고, 또 小兒나 老人에서 好發하는 臨床的 特徵을 나타내게 되었다<sup>16)</sup>. 最近에 와서는 Gram(-) bacilli에 의한 感染이 增加함에 따라 그 治療는 더욱 어렵게 되었다<sup>17)18)</sup>.

骨髓炎의 性別 發生頻度는 대다수 報告에서 男子가 2~3倍 好發한다고 하였고<sup>19)20)21)</sup>, 年令別 頻度는 骨 成長이 왕성한 6歲에서 부터 16歲 사이에 好發하는 傾向이 있으며<sup>22)23)24)</sup>, Trueta<sup>25)</sup>는 急性 血行性 骨髓炎 202例를 分析한 結果 3歲 以下の 乳小兒가 7%, 骨 成長이 빠른 7歲에서 14歲 사이의 小兒가 80%, 그리고 20歲 以上の 成人에서 13%라고 報告 하면서 乳兒에서 成人으로 成長함에 따라 骨組織內 血管 分布樣相이 變化하는 解剖學的 特性과 病態生理를 考察하여 血行性 骨髓炎을 乳兒型, 小兒型 및 成人型의 3個 類型으로

分類 說明하였다. 卽, 骨幹端과 軟骨性 骨端이 骨幹端 血管 (metaphyseal blood vessels) 에 의해 血液 供給을 받는 乳兒의 骨組織은 骨原性 間葉組織 (osteogenic mesenchyme) 이 풍부한 未成熟骨 (woven bone) 로 構成되었으므로 骨皮質이 얇고, 多孔性이다. 그러므로 營養動脈 혹은 骨幹端動脈을 통해서 骨髓感染이 일어나던 骨端, 關節과 骨膜下로 쉽게 擴散되어 骨端壞死, 化膿性 關節炎과 骨膜下膿瘍 形成을 쉽게 일으켜 關節에 永久的인 損傷을 일으키는 한편 膿瘍 形成으로 剝離된 骨膜의 骨原性層이 活性化되어 廣範圍하게 骨樞 (involuturum) 를 形成하게 된다. 그리고 骨幹端과 骨端사이 에 軟骨成長板 (catilage growth plate) 이 形成되면서 血液 供給이 二原化되는 小兒에서는 骨髓感染이 骨幹端과 骨幹으로 波及되어서 骨樞 形成과 더불어 骨皮下質에 심한 損傷을 가져오지만 骨端部와 關節에 永久的 損傷은 드물다고 하였으며 20 歲 以上の 成人에서는 長骨에 發生되는 急性 骨髓炎은 매우 드물지만 일단 發生된 炎病은 骨幹部 全体에 波及되어 廣範圍한 骨皮質炎症과 함께 骨組織 吸收가 惹起되고 쉽게 慢性 骨髓炎으로 進行된다고 하였고 Kahn 等<sup>27)</sup> 도 이와 類似的 特性을 報告하였다.

化膿性 骨髓炎의 原因菌中 70~90%는 coagulative-positive 葡萄狀 球菌이며<sup>6)28)</sup>. 다음은 連鎖狀 球菌이다<sup>2)25)</sup>. 最近에는 E. coli, Klebsiella, Aerobacter, Proteus, Pseudomonas, Salmonella 等の Gram(-) bacilli 에 의한 感染이 增加하는 推勢이고<sup>18)26)</sup> 드물게는 Brucella, Histoplasma capsulatum, Actinomyces 等に 의한 骨髓炎도 報告되었다<sup>29)30)</sup>. 이러한 細菌들이 營養動脈 혹은 骨幹端動脈을 통해서 骨髓感染이 惹起되면 骨幹端部에 浮腫, 鬱血 및 白血球 浸潤 등의 急性 炎症 變化와 膿瘍形成으로 骨髓腔 內壓이 增加하고 血管炎 血栓症 등으로 血管이 閉鎖되어 2~3 日內에 骨組織 壞死가 일어나 抗生劑 만으로 治療가 어렵게 된다. 그러므로 罹患期間이 짧을 수록 抗生劑에 의한 治療效果가 좋아 入院期間이 짧고 再發率로 減少되는 등 骨髓炎豫後를 決定하는데 重要하므로<sup>35)</sup> 可能限한 빠른 시일내에 治療를 始作하여 血管組織의 損傷과 骨組織 壞死를 防止하도록 하여야 한다.

Winters 等<sup>6)</sup> 은 化膿性 骨髓炎의 急性期 때는 抗生劑 投與, 患部固定, 排膿을 위한 手術 等を 基本的인 治療 原則으로 하고 全身의 水分供給과 安定을 勸奨 하였으며 1) 初期 24 時間 동안 多量의 抗生劑를 投與한 後에도 症狀의 好轉이 없을 때, 2) 膿瘍이 形成되었을 때, 3) 腐骨形成이 確認되거나, 4) 慢性的인 症候가 나타날 때는 手術的 治療가 効果的이라 하였다. 한편, Cullen<sup>19)</sup>, Nachlas<sup>31)</sup>, Blockey 等<sup>32)</sup> 은 抗生劑를 使用

한 保存的 療法을 優先으로 하되 臨床的으로 膿瘍이 確實하고 局所症狀 및 所見이 消失되지 않을 때는 手術的으로 治療하여야 한다고 主張하였으며, Harris 等<sup>7)16)</sup> 과 Gilmour<sup>33)</sup> 는 12~24 時間 동안의 抗生劑 投與로도 臨床的 效果가 나타나지 않을 때는 手術的 排膿術을 施行하였고 Mollan 等<sup>34)</sup> 은 骨髓炎이 의심되는 경우 敗血症과 菌血症 等の 合併症을 減少시키고 骨損傷을 防止하며, 手術에 의한 診斷 및 菌培養檢査를 위해 가능한 한 빠른 시일내에 手術的 治療를 하여야 하나 慢性 骨髓炎의 경우에는 病巢部에 癩痕組織, 肉芽組織 및 腐骨形成이 顯著하고 周圍組織의 纖維化로 인해서 血液供給과 全身投與 抗生劑의 吸收가 원활하지 못하므로 手術로써 患部를 除去하는 것이 治療의 原則이라 하였다.

化膿性 骨髓炎의 手術的 治療는 Orr 氏 方法에 의한 腐骨摘除術 또는 盃狀成形術, Bryson 等<sup>37)</sup> 에 의한 一次 또는 遲延縫合하는 部分切除術 또는 盃狀成形術, Prigge<sup>38)</sup> 의 筋肉移動術, Brichel 等<sup>39)</sup> 의 死腔內에 自家骨移植, Shannon 等<sup>40)</sup> 의 第2次 皮膚移植術을 하는 腐骨切除術 및 盃狀成形術, Key<sup>41)</sup> 의 病巢部의 切除術 및 切斷術 그리고 Smith-Peterson 等<sup>9)</sup> 과 Compere 等<sup>15)48)</sup> 이 施行한 持續的 灌流療法 등으로 大別한다.

1952 年 Raffe<sup>43)</sup> 은 手術後에 血漿을 流出시키고 皮膚組織과 下層筋膜과의 癒着을 增加시키기 위한 排液法을 視行한 以後에 手術創 깊숙히 또는 死腔이 形成될 수 있는 部位에 流出管을 挿入하고 陰壓을 利用하여 貯溜되는 血液이나 組織液을 除去하므로써 病巢部의 感染 擴散을 防止하고 심한 浮腫이나 手術創의 剝離를 防止하는데 도움이 된다는 事實이 證明되면서 排液法이 臨床的으로 利用되게 되었으며<sup>44)45)46)</sup> 化膿性 骨髓炎의 外科的 治療時에 死腔內에 存在하는 壞死組織을 용이하게 除去함과 동시에 抗生劑를 局所的으로 投與하므로써 治療目的을 達成하기 위해 持續的 灌流療法이 試圖되었다.

灌流療法은 1917 年 Dumas 가 처음 施行한 후<sup>42)</sup> 1945 年 Smith-Peterson 等<sup>9)</sup> 이 化膿性 骨髓炎 患者에서 病巢部를 盃狀成形術을 施行한 후 生理的 食鹽水에 靜菌作用과 清菌效果가 있는 Dakin's solution 과 抗生劑를 混合한 灌流液을 2~4 週間 使用하여 좋은 結果를 얻었다고 報告하였고, Clawson 等<sup>26)</sup> 은 病巢部의 크기에 따라 灌流液을 1~6 週間 灌流시켰으며, Compere 等<sup>48)</sup> 과 Latenbach<sup>49)</sup> 도 灌流液에 Aerosol wash, Alevaire 같은 清淨劑를 混合하여 2 週間 灌流시킨 結果 各各 81% 와 80% 에서 化膿性 骨髓炎에 대한 治療效果를 얻었다고 하였다. 한편 Dombrowski 等<sup>51)</sup> 은 生理的 食鹽水 1,000cc 에 chloramphenical 1.0gm, oxytetracyc-

line 500mg, Alevaire 50cc 를 혼합한 灌流液 2,000 ~ 3,000cc 를 3~4 週間 灌流시켰으며 경우에 따라서는 灌流液을 增加시켰다.

著者は 灌流液의 灌流期間이 正常 骨組織에 미치는 영향에 대한 文獻報告가 없음을 감안하여 正常 家兎에 生理的 食監水를 時間當 40ml (約 900~1,000ml/day) 씩 6 週間 大腿骨에 點滴注入하여 灌流液이 骨組織에 미치는 影響에 대하여 病理組織學的 檢索을 하였다. 灌流液을 2 日間 注入한 實驗群에서는 中心部 骨髓組織內 血管들이 鬱血되고 血管周圍에서 炎症細胞 浸潤이 觀察되었고, 1 週 實驗群에서는 中心部 骨髓組織內에서 骨髓細胞의 減少와 血管의 虛脫狀態가 進行되었으며 2 週 實驗群의 中心部 骨髓組織에서는 骨髓細胞의 減少가 더욱 進行되어 骨柱間隔이 空虛狀을 나타내었고 中間部에서는 血管變化가 進行되는 所見을 나타내었다. 3~4 週 實驗群에서는 이런 變化가 더욱 進行되어 中心부와 그에 인접된 中間部 骨髓組織에서 骨髓細胞와 血管 減少가 顯著해지면서 5 週 實驗群에서 骨髓細胞 壞死 및 骨皮質에 인접한 血管에서 血管內皮細胞 增殖等 反應性 變化 (reactive change) 가 나타나는 것이 觀察되었다. 한편 6 週 實驗群에서도 中心부에 인접된 中間部에서도 死骨形成이 進行되고 邊緣部에서는 血管 및 血管內皮細胞 增殖 等の 反應性 變化가 顯著히 進行되는 所見을 볼 수 있었다 (Fig. 9).

이러한 骨髓組織內 變化는 骨髓 및 手術創에서 排出되는 血漿과 組織液의 消失로 인한 生理學的 影響과 灌流液 流入에 의한 壓力 等の 物理的 影響 等에 의해서 發生되는 것으로 推定되며, 文等<sup>46)</sup>은 手術創에서 排出되는 組織液의 量은 24 時間 동안 平均 236ml (16~447ml) 로 手術創의 種類, 크기에 따라 排液量에는 많은 차이가 있다고 하였고, Smith-Peterson 等<sup>9)</sup>은 24 時間 동안 消失되는 血清蛋白의 量은 36.9gm 이고, 1 週日 以上 灌流液을 注入시킨 경우에는 血清蛋白은 平均 11.9gm 이 24 時間 동안에 消失 된다고 하였다. 한편 Waugh 等<sup>45)</sup>의 動物實驗 結果에 의하면 비교적 큰 手術創에서 排出되는 組織液 및 血漿의 量은 실제 創傷內에서 貯溜되는 量 보다는 많으나 排液法으로 추가 消失되는 100~200ml 는 創傷內 貯溜로 인한 副作用에 비하면 問題되지 않는다는 事實을 지적하고 있음을 감안해 볼때 各種 血液物質을 多量 含有하고 있는 組織液이 手術創을 통해 消失되어 惹起되는 生理學的 影響과 灌流液 流入에 의한 物理的 影響 等이 骨組織에 變化를 일으킬 수 있다는 事實을 쉽게 추측할 수가 있다.

Brookes<sup>50)</sup>은 正常 家兎를 利用 人위적으로 骨組織에 虛血狀態를 誘發 시킨후 骨組織에 나타나는 變化를 觀察한 바 營養動脈을 閉鎖한 1 週日 後에 骨組織의 壞

死 所見이 觀察되었고, 4 週 後에는 骨髓組織內에서 血管 및 骨髓細胞의 增殖 같은 反應性 變化를 볼 수 있었다고 하였다. 이런 變化는 灌流液을 5 週間 注入시킨 實驗群의 邊緣部 骨髓組織에서 觀察되는 著者の 實驗所見과 類似하였다.

이러한 實驗結果를 볼 때 化膿性 骨髓炎 治療時에 適用되는 局部的 灌流液의 灌流期間은 4 週 까지는 계속 하여도 骨組織에 미치는 影響은 큰 問題되지 않은 것으로 思料된다.

## 結 論

化膿性骨髓炎 治療에서 持續的灌流療法이 治療效果가 있다는 것은 수 많은 學者들에 의해 臨床的으로 證明 되었다. 그러나 灌流期間에 관하여 지금까지 外國 文獻에 뚜렷한 明示가 없고 다만 液의 成質과 조사 만으로 灌流期間을 患者마다 結定하였다고 한다. 그러므로 著者は 灌流期間이 骨組織에 미친 影響을 觀察하고 어느 程度의 灌流期間이 臨床醫師들이 원하지 않는 物理的 損傷을 骨組織에서 防止 할수 있는 期間으로 設定할 수 있는가 하는 目的을 갖고 家兎를 利用하여 動物實驗한 結果 持續的灌流로 인한 正常 骨髓組織의 死骨形成 始作은 5 週初에서 부터 觀察 되었다. 그러므로 건강한 骨組織에 持續的灌流는 5 週初 까지는 骨組織에 物理的 損傷을 주지 않는것으로 思料된다.

正常的인 生理的 條件이 아닌 化膿性 骨髓炎의 病的 狀態가 進行된 骨組織의 灌流期間은 正常 骨組織에서 보다는 짧은 灌流期間인 4 週 以下의 期間을 하여야만 灌流로 인한 物理的 骨組織 損傷을 防止할 수 있을것 이라고 推定된다.

## REFERENCES

- 1) Lennert K: Pathologische Anatomie der Osteomyelitis. Verh Dtsch Orthop Ges, 1965; 51: 27-64.
- 2) Green WT, and Shannon JG: Osteomyelitis of infants; a disease different from osteomyelitis of older children. Arch Surg, 1936; 32: 462-493.
- 3) Waldvogel FA, Medoff G and Swartz MN: Osteomyelitis, clinical features, therapeutic consideration and unusual aspects. Springfield III, Charles C Thomas. 1971.
- 4) Wilensky AO: Osteomyelitis: its pathogenesis, symptomatology and treatment. New York Macmillan Co, 1934.
- 5) Lauche A: Die Unspezifischen Entzündungen

- der Knochen. In Handbuch der Speziellen J. Springer, 1939.
- 6) Winters JL, and Cachen I: Acute hematogenous osteomyelitis; a review of sixty-six cases. J Bone Joint Surg, 1960; 42A: 691-704.
  - 7) Harris NH: Some problems in the diagnosis and treatment of acute osteomyelitis. J Bone Joint Surg, 1960; 42B: 535-541.
  - 8) Meyer TL, Kieger AB, and Smith WS: Antibiotic management of staphylococcus osteomyelitis. J Bone Joint Surg 1965; 42A: 285.
  - 9) Smith-Peterson L Arson CB, and Cochran W: Local chemotherapy with primary closure of septic wounds by means of drainage and irrigation canule. J Bone Joint Surg, 1945; 27: 562-572.
  - 10) Grace EJ and Bryson V: Topical use of concentrated penicillin in surface active solution Arch Surg, 1945; 50: 219-222.
  - 11) Brunner R, Kraushaar A and Prohaska E: Inhibition of penicillinase and reduction of resistance in vitro in Staphylococci by surface-active substances Antibiotics Ann, 1960; 7: 169-174, 1959.
  - 12) Mitra RN, and Grace EJ: Further studies on the treatment of chronic osteomyelitis with topical detergent-antibiotic therapy. Antibiotic Ann, 1957; 4: 455-466.
  - 13) McElvenny RT: The use of closed circulation and suction in the treatment of chronically infected, acutely infected and potentially infected wounds. Am J Orthop, 1961; 3: 86-87: 154-160.
  - 14) Goldman MA, Johnson RK, and Grossberg NM: A new approach to chronic osteomyelitis. Orthopedics, 1960; 2: 63-65.
  - 15) Compere EL: Treatment of osteomyelitis and infected wounds by closed irrigation with a detergent-antibiotic solution. Acta Orthop Scandinavica, 1962; 32: 324-333.
  - 16) Harris NH, and Kirkaldy-Willis WH: Primary subacute pyogenic osteomyelitis. J Bone Joint Surg, 1965; 47 B: 562-532.
  - 17) Murphy JB: Bone and joint disease in relation to typhoid fever. Surg Gynecol Obstet, 1916; 23: 119-143.
  - 18) Kelly PJ, Wilkowste CJ, and Washington II, JA: Comparison of G (-) bacilli and staphylococcal osteomyelitis of the femur and tibia. Clin Orthop, 1973; 96: 70.
  - 19) Cullen CH, and Glass A: Acute osteomyelitis. J Bone Joint Surg, 1955; 37B: 722.
  - 20) Mercer Sir WM, and Duthie RB: Orthopedic Surgery 6th Edi, London Edward Arnold, 1964
  - 21) 한문식 · 장진관 : 경골에 발생한 급 · 만성 골수염에 대한 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, Vol. 10 No. 3, 1974; 276-281.
  - 22) Jaffe HL: Metabolic degenerative and inflammatory diseases of bone and joints. Lea & Febiger, Philadelphia, 1972.
  - 23) Duthie RB, and Ferguson AB: Mercer's orthopedic surgery. 7th Edi, p 494, London Edward Arnold, 1973.
  - 24) Morrey BF, and Peterson HA: Hemtogenous pyogenic osteomyelitis in children. Orthop Clin North Amer, 1975; 6: 935.
  - 25) Trueta J: The three types of acute hematogenous osteomyelitis: a clinical and vascular study, J Bone Joint Surg, 1959; 41B: 671-680.
  - 26) Clawson DK, Washington S, and Dunn AW: Management of common bacterial infections of bone and joint. J Bone Joint Surg, 1967; 49A: 174-182.
  - 27) Kahn DS and Pritzker KPH: The pathophysiology of bone infection. Clin Orthop, 1973; 96: 12.
  - 28) Waldvogel FA, and Vassex H: Osteomyelitis; the past decade. N Engl J Med, 1980; 300: 360-370
  - 29) Lewis P, Sutter VL, Finegold M: Bone infections involving anaerobic bacteria. Medicine, 1978; 57: 279-305.
  - 30) Kelly PJ, Martin WJ, Schirger A and Weed LA: Brucellosis of the bone and joints. Experience with thirty-six patients. JAMA, 1960; 174: 347-353.
  - 31) Nachlas JW, and Markheim HR: Acute hematogenous osteomyelitis A study of treatment. J Bone Joint Surg, 1948; 30A: 673-679.
  - 32) Blockey NJ, and McAllister A: Antibiotics in acute osteomyelitis in children. J Bone Joint Surg, 1972; 54B: 299.
  - 33) Gilmour WN: Acute hematogenous osteomyelitis



- J Bone Joint Surg, 1962; 44B: 841 - 853.
- 34) Mollan RAB, and Peggot J: Acute osteomyelitis in children. J Bone Joint Surg, 1977; 59B: 2 - 7.
  - 35) Kelly PJ, Martin WJ, and Coventry MB. Chronic osteomyelitis; II. treatment with closed irrigation and suction. JAMA, 1970; 2B: 1743.
  - 36) West WF, Kelly PJ and Artin WJ: Chronic osteomyelitis: I. Factors affecting of treatment in 186 patients. JAMA, 1970; 213: 1837
  - 37) Bryson AF, and Mandell BB: Primary closure after operative treatment of gross chronic osteomyelitis. Lancet, 1964; 1: 1179 - 1182.
  - 38) Prigge EK: The treatment of chronic osteomyelitis by the use of muscle transplant or iliac graft. J Bone Joint Surg, 1946; 28: 576 - 593.
  - 39) Bickel WH, Bateman JF and Johnson WE: Treatment of chronic hematogenous osteomyelitis by means of saucerization and bone grafting. Surg Gynecol Obstet, 1953; 96: 265 - 274.
  - 40) Shannon JG, and Woolhouse FM: Treatment of chronic bone infection. J Bone Joint Surg, 1954; 36A: 841 - 849.
  - 41) Key JA: Amputation for chronic osteomyelitis J Bone Joint Surg, 1944; 26: 350.
  - 42) Cited by Kelly PJ, Martin WJ, and Coventry MB 35.
  - 43) Raffl AB: The use of negative pressure under skin flaps after radical mastectomy. Ann Surg, 1952; 136: 1048.
  - 44) Connolly JE: Prevention of postoperative subcutaneous fluid collection by suction. JAMA, 1955; 157: 1490.
  - 45) Waugh TR, and Stinchfield FE: Suction drainage of orthopedic wounds. J Bone Joint Surg, 1961; 43A: 939.
  - 46) 문명상 · 우영균 · 이현구 : 정형외과 영역에서의 음압배액법의 이용. 대한 정형외과학회지, Vol. 19, 1984; 2: 233.
  - 47) Law WB: Irrigation in relation to chronic pyogenic bone infection. J Bone Joint Surg, 1975; 57B: 119.
  - 48) Compere EL, and Metzger WI: The treatment of pyogenic bone and joint in infection by close irrigation with a non-toxic detergent and one or more antibiotics J Bone Joint Surg, 1967; 49A: 614.
  - 49) Lautenbach E: Chronic osteomyelitis - irrigation and suction after surgery. J Bone Joint Surg, 1975; 57B: 259.
  - 50) Brookes M: Sequelae of experimental partial ischemia in long bones of the rabbit. J Anatomy, 1960; 94: 552 - 561
  - 51) Dombrowski ET, and Dunn AW. Treatment of osteomyelitis by debridment and closed wound irrigation - suction. Clin Orthop, 1964; 43: 215 - 231.