

# 數種 根管消毒劑의 殺菌效果 및 物理的性質에 關한 實驗的 研究\*

慶熙大學校 齒科大學 保存學教室

閔 丙 淳 · 崔 浩 永

THE PURPOSE OF THE STUDY WAS TO EVALUATE THE ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS IN VITRO AND FORMING ABILITY OF THE VOLATILE GAS OF THE NON SPECIFIC ENDODONTIC MEDICAMENTS

Boung Soon Min, D.D.S., Ph. D., Ho Young Choi, D.D.S., Ph. D.

Dept. of Operative Dentistry, School of Dentistry Kyung Hee University,

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

The results were obtained as follows:

1. Formocresol produced the widest zone of inhibition and camphorated parachlorophenol was the next and eugenol was the narrowest.
  2. Formocresol revealed the most effective forming ability of the volatile gas and camphorated parachlorophenol was the next and eugenol was the least.
  3. In comparing with the weight per ml. of the tested medicaments, eugenol was 1039.99mg/ml.
  4. The amount of saturation in filter paper disc camphorated parachlorophenol showed the most and euglnol showed the least.
- .....

— 目 次 —

I. 緒 論

- 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

오늘날 根管治療에서 感染된 根管을 滅菌시키는데 있어 Aberbach<sup>1)</sup>와 Stewart<sup>14)</sup>에 依하면 正確한 根管器械操作(mechanical debridement)과 根管洗滌만으로도 約 75% 以上을 滅菌시킬 수 있다는 것이 實驗을 通해 서 確認되었지만 아직도 臨床에서 根管藥物治療劑가 重要한 位置를 차지하고 있다는 事實에는 疑心할 餘地가 없다. 根管藥物治療劑를 大別하여 보면 irrigation solution으로 使用되는 藥物과 intracanal dressing으로

\* 本 研究論文에 所要된 經費의 一部는 慶熙醫療院에서 支給된 研究費로서 充當되었음.

使用되는 藥物로 나누워진다. Intracanal dressing으로 사용되는 藥物을 다시 細分하여 보면 Nonspecific drugs와 Specific drugs인 抗生劑(polyantibiotic preparations)로 區別되어진다. 이 Nonspecific drugs는 어떤 特定微生物에만 局限되어 破壞效能을 나타내는 것이 아니라 bacteria, yeast와 같은 微生物의 모든 種類에 對해서 程度의 差異는 있겠지만 破壞效果를 나타낼 수 있는 것이다. 現在 根管治療에서 廣範圍하게 사용되고 있는 Nonspecific drugs에는 Beechwood creosote, Phenol, Formocresol, Camphorated parachlorophenol 및 Eugenol 등이 있다. 이 Nonspecific drugs는 一般의 原形質毒物들이고 이들 藥物 大部分이 齒根端周圍組織에 損傷을 줄 수 있기 때문에 이 藥物의 사용에는 特別한 注意를 기울여야 될 것으로 生覺된다. Dushan<sup>8)</sup> 등은 이들 大部分의 藥物들이 낮은 表面張력을 가진 液體들이라고 報告하였다. 역시 이 藥物들은 높은 氣化性を 가지고 있다는 것이 Cwikla 등<sup>9)</sup>의 研究에 依해서 確認되었다. 本 研究에서는 于先 一次的으로 Nonspecific drugs 中에서도 臨床에서 흔히 사용되고 있는 根管消毒劑인 Formocresol(F.C), Camphorated parachlorophenol(C.P) 및 Engenol을 選擇하여 體外(in vitro)에서 殺菌效果와 氣體生成能力을 比較 實驗하여 若干의 知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

## II. 實驗材料 및 方法

### A) 實驗材料

1. 實驗用菌柱; Streptococcus mitis(慶熙大學校 醫科大學 微生物學教室 保管菌柱)
2. 培地(1); Brain heart infusion broth.
3. 培地(2); Brain heart infusion broth에 agar를 1.5% 加하고 生理的 食鹽水로 3番洗滌한 人血(human blood)을 5% 加하여 만든 培地.
4. 濾紙; 두께 4mm 直徑 1.5cm
5. 化學天平; Ainsworth Type SCN.
6. 實驗藥物  
Formocresol ((日) 村上研究所製品)  
Camphorated Parachlorophenol  
((日) 村上研究所製品)  
Eugenol ((日) 昭和藥品化工株式會社製品)
7. 圓柱形 푸라스틱 容器(cylinder formed plastic dishes (10<sup>3</sup>mm<sup>3</sup>/per dish))

### B) 實驗方法

本 實驗은 體外에서 2가지 方法으로 나누어 實施하였

다. 其中 하나는 上記 3가지 實驗藥物들을 實驗菌이 接種된 培地위에 直接 接觸시켜 가지고 이때 나타나는 抑制部位를 比較觀察하여 보았고 나머지 하나는 上記 3가지 實驗藥物들의 氣化力과 重量을 比較觀察하여 보았다. 첫번째 實驗을 하기 위하여 먼저 Petri dishes 等 實驗에 必要한 모든 器具를 滅菌用加壓釜에서 完全 滅菌시킨 다음 下記의 操作은 滅菌室에서 外科手術用掌匣을 끼고 行하였다. 四個의 滅菌 Petri dishes에 培地(2)를 15cc씩 넣고 凝固시킨 다음 24時間동안 培養된 Streptococcus mitis (2.8×10<sup>7</sup>/ml)를 5ml짜리 小管(pipette)으로 2ml를 培地에 부어 完全하게 全表面을 덮은 다음 餘分の 液은 한쪽으로 기울여 毛管(capillary tube)으로 빨아냈다. 今後 30分동안 培養器內에서 培地表面을 乾燥시킨後 濾紙를 直徑 1.5cm 크기의 圓板形으로 切斷해서 滅菌시켜 놓은 個個의 圓板上에 各各의 實驗藥物들을 飽和시켜 化學天平을 利用하여 實驗藥物의 純重量을 記錄한 後 이것을 實驗菌이 接種된 培地위에 올려놓았다. 이때 一個의 Petri dish에는 3가지 實驗藥物들을 各各 다르게 飽和시킨 圓板(disc)들과 生理的 食鹽水(對照群)를 飽和시킨 圓板을 함께 實驗菌이 接種된 培地위에 올려 놓고 나머지 三個의 Petri dishes에는 各各 飽和시킨 實驗藥物의 圓板(disc)을 나누어 넣었다. 今後 이것들을 37°C에서 48時間동안 培養한 後 實驗菌이 接種된 培地의 表面에 나타난 抑制部位를 記錄하여 比較觀察하였다. 上記와 같은 操作을 10회에 걸쳐 行하였다. 그리고 圓板(disc)에 飽和된 藥物의 容積은 各各의 實驗藥物들의 ml 當 重量을 化學天平을 利用하여 平均値를 算出한 後 이것을 適用시켜 計算하였다. 두번째 實驗에서는 三個의 實驗藥物들을 1ml씩 取하

Table 1. In vitro antimicrobial tests of Formocresol

	Inhibition zone	Weight	Volume
1	7.2cm	70.47mg	0.072ml
2	7.3cm	70.60mg	0.073ml
3	7.4cm	70.19mg	0.072ml
4	7.0cm	68.18mg	0.070ml
5	7.1cm	69.92mg	0.072ml
6	7.1cm	69.65mg	0.072ml
7	7.0cm	68.52mg	0.070ml
8	7.2cm	70.54mg	0.072ml
9	7.1cm	70.30mg	0.072ml
10	7.0cm	69.32mg	0.071ml
Mean± S.D.	7.14cm ±0.13	69.77mg ±0.85	0.072ml ±0.00

**Table 2.** In vitro antimicrobial tests of camphorated parachlorophenol

	Inhibition zone	Weight	Volume
1	3.0cm	73.50mg	0.078ml
2	3.1cm	73.70mg	0.078ml
3	3.2cm	74.42mg	0.079ml
4	3.1cm	72.98mg	0.077ml
5	3.0cm	72.56mg	0.077ml
6	3.2cm	73.99mg	0.078ml
7	3.2cm	75.13mg	0.079ml
8	3.0cm	73.13mg	0.077ml
9	3.1cm	72.57mg	0.077ml
10	3.3cm	74.24mg	0.078ml
Mean ±S.D.	3.12cm ±0.12	73.62mg ±0.84	0.078ml ±0.00

**Table 3.** In vitro antimicrobial tests of Eugenol

	Inhibition zone	Weight	Volume
1	2.3cm	68.11mg	0.065ml
2	2.3cm	68.50mg	0.066ml
3	2.4cm	69.15mg	0.066ml
4	2.2cm	67.20mg	0.065ml
5	2.5cm	69.80mg	0.067ml
6	2.3cm	68.50mg	0.066ml
7	2.3cm	68.11mg	0.065ml
8	2.2cm	68.42mg	0.066ml
9	2.5cm	69.25mg	0.067ml
10	2.4cm	68.57mg	0.066ml
Mean ±S.D.	2.34cm ±0.11	68.57 ±0.72	0.066 ±0.00

여 三個의 圓柱形 프라스틱 容器에다 各各 나누워 넣었다. 이것을 化學天平에 올려놓고 最大의 重量을 測定한 後 各各의 實驗藥物에서 0.1mg의 重量이 減少되어가는 時間을 記錄하여 實驗藥物의 氣化力을 比較觀察하여 보았다. 上記 操作은 除濕裝置가 되어있는 實驗室에서 行하였으며 實驗室의 溫度는 20°C이었다.

### Ⅲ. 實驗成績

#### A) 培地實驗

實驗藥物을 Streptococcus mitis가 接種된 培地上에 直接 接觸시켰을 때 나타내는 抑制部位.

Table 1, 2, 3, 에서 보는 바와 같이 Formocresol, Camphorated Parachlorophenol 및 eugenol에서 各各 平均 直徑 7.14cm±0.13, 3.12cm±0.12, 2.34cm

±0.11의 抑制部位를 나타냈으며 이때 飽和澱地에 含有된 實驗藥物의 平均重量과 平均溶積은 Formocresol, Camphorated parachlorophenol 및 eugenol에서 各各 平均 69.77mg±0.85와 0.072ml±0.00, 73.62mg±0.84와 0.078ml±0.00, 68.57mg±0.72와 0.066ml±0.00이었다(Table 3). 그리고 實驗藥物의 ml당 重量은 Table-4에서 보는바와 같이 Formocresol, Camphorated parachlorophenol 및 eugenol에서 各各 平均 973.32mg±0.84, 947.03mg±10.51, 1039.99mg±7.69이었다.

**Table 4.** Weight per ml. of endodontic medicaments.

	Formocresol	Camphorated parachlorophenol	Eugenol
1	977.30mg	948.25mg	1037.10mg
2	962.72mg	959.85mg	1052.22mg
3	983.20mg	942.70mg	1042.50mg
4	975.40mg	952.00mg	1032.82mg
5	968.00mg	932.37mg	1035.00mg
Mean ±S.D.	973.32 ±8.04mg	947.03mg ±10.51	1039.99mg ±7.69

#### B) 氣化力實驗

實驗藥物을 化學天平에 올려놓고 最大의 重量을 測定한 後 各各의 實驗藥物에서 0.1mg의 重量이 減少되어 지는데 所要되는 時間 :

**Table 5.** In vitro forming ability of the volatile gas of the endodontic medicaments (Decreased weight/ml Time(sec))

	F.C.	C.P.	Eugenol
	0.1mg	0.1mg	0.1mg
1	2	10	120
2	3	8	135
3	2	13	110
4	4	11	127
5	3	14	143
Mean ±S.D.	2.8sec ±0.8	11.2sec ±1.8	127.0sec ±12.8

\* laboratory (room temperature) 20°C

\* tested dishes of endodontic medicaments -cylinder formed plastic dishes (10<sup>3</sup>×3.14mm<sup>2</sup>/dish)

Table 5에서 보는바와 같이 Formocresol, Camphorated parachlorophenol 및 eugenol에서 各各 平均 2.8sec±0.8, 11.2sec±1.8, 127.0 sec±12.8을 나타내었다.

#### IV. 總括 및 考察

지금부터 約 30餘年前에 Appleton<sup>3)</sup> 같은 사람은 無髓齒의 治療成敗與否는 根本的으로 根管內에 感染된 細菌들을 如何히 除去시킬 수 있는가에 左右된다고 記述하였다. 그러나 오늘날 많은 學者들의 研究結果를 分析하여 보면 根管治療의 成敗與否가 全的으로 感染된 根管內의 細菌의 存在與否에 달려있다고는 볼 수 없다는 見解가 支配的이다. 根管治療의 成敗與否에 對하여 Ingle<sup>10)</sup> 등은 1955. 9. 1부터 數年間에 걸쳐 行한 Washington 齒科大學의 研究結果에 依하면 根管治療失敗의 가장 큰 原因은 不完全한 根管密閉(58.66%)와 齒根穿孔(9.61%)이라고 報告하였다. 勿論 여기에는 根管의 滅菌 與否에 依한 結果는 包含시키지 않았다. 이와는 對照的으로 Rhein, Krasnow와 Gies<sup>13)</sup>에 依하면 滅菌이 되지않은 狀態에서 充填하였을 境遇와 滅菌이 된 狀態에서 充填하였을 境遇의 根管治療의 失敗率을 比較檢討한 結果 15.2%와 5.9%이었다고 報告하였다.

上記와 같은 研究 結果를 分析하여 불에 感染된 根管內의 滅菌與否는 根管治療 成敗에 約 10%程度 關與하는 것으로 生覺되어진다고 할수 있으나 오늘날 보다 더 成功的인 根管治療를 行하는데 있어 아직도 藥物에 依한 根管의 滅菌을 無視할 수는 없다. 故로 著者는 이번 에 根管을 滅菌시키는데 쓰이는 消毒劑(disinfectants)인 數種藥物의 殺菌效果(antimicrobial effect)와 氣化力等을 實驗하여 본 것이다. 本實驗에서는 人血 溶血素를 產出하는 連鎖狀球菌으로써 사람의 上氣道粘膜이나 唾液에서 發見되는 Streptococcus mitis를 實驗菌柱로 擇하였다. 上記 菌柱는 亞急性性心內膜炎(Subacute endocarditis)과 齒牙膿瘍(tooth abscess)의 原因이 될 수 있다고 報告된 바 있다.

著者는 上記 菌柱에 對한 殺菌效果를 體外(in vitro)에서 實驗한 結果 F.C.가 가장 큰 抑制部位를 나타냈고 그 다음이 C.P., Eugenol 順序이었다. 그러나 C.P.와 Eugenol에 있어서 抑制部位의 差는 F.C.와 C.P.의 差異와 比較하여 불에 훨씬 微弱하였다. 이 實驗結果를 1974년에 行한 Jurecko<sup>12)</sup>의 實驗의 結果와 比較하여 보려는 거의 一致되는 것을 볼수 있었다. 그러나 Jurecko의 實驗에서는 F.C.를 取扱하지 않았다. 그러나 本 實驗의 結果로 3가지 實驗藥物들의 抑制部位를 正確히 比較하기에는 多少의 問題點이 따를 것으로 生覺 되어진다. 于先 飽和라는 基準을 定하여 3가지 實驗藥物들을 實驗하여 보았으나 實驗的으로는 圓板(disc)

에 吸收되어 들어가는 重量이나 容積이 藥物에 따라 差異가 顯著하였다. 이는 아마도 藥物의 表面張力等 그외 어떤 物理的인 要素에 依해서 그러한 結果를 招來케 하지않나 推測 되어진다. 따라서 飽和라는 基準點을 設定하여 藥物을 實驗할때 實驗藥物의 量들을 同一하게 해주기에는 多少의 誤差가 內包될 수 있다고 生覺되어진다. 그외 體外(in vitro)實驗의 結果로 體內效力(in vivo efficacy)을 豫測하기에도 多少間의 問題點이 뒤따를 것으로 生覺 되어진다. 藥物과 Streptococcus사이의 相互作用外에 많은 物理的인 要素와 化學的인 要素가 複合되어 질 것으로 推測 되어진다. 于先 藥物에 따라 分子의 크기, 擴散度와 安定性이 다를 것이고 이것이 培地의 性質에 따라 作用機轉에도 若干의 差異가 있을 수 있을 것이다.

따라서 이 實驗藥物들이 體外(in vitro)에서 作用하는 機轉하고 實際的으로 人體의 齒牙內에 들어가서 作用하는 機轉과는 差異가 있을 것으로 生覺 되어진다. 두번째 實體에서는 藥物의 氣化力을 體外(in vitro)에서 比較하여 본 것이다. 즉 實驗藥物에 따라 ml當 0.1 mg의 重量이 減少 되어지는 時間이 顯著히 差異가 있음을 觀察 할 수 있었다. 이것은 다시 말해서 氣化력이 旺盛 할수록 藥物의 同一 重量이 減少 되어지는데 要하는 時間이 短縮되어진다고 볼수 있을 것이다.

이 實驗의 結果에서는 F.C.가 가장 強力한 氣化力을 나타냈고 그 다음이 C.P., eugenol 順序이었다. 그리고 eugenol은 F.C.와 C.P.에 比하면 氣化력이 많이 뒤떨지고 있다. 勿論 人體內에 있는 齒牙에 넣어 實驗한 것이 아니기 때문에 體內的 溫度와 濕度하고는 다른 條件下인 實驗室에서의 結果로 體內效力(in vivo efficacy)를 正確히 豫測하기는 어려우나 體外(in vitro)에 있어서의 氣化性은 比較가 되어질 것으로 思料되어 3가지 藥物들을 比較實驗하였다. 그리고 ml당 實驗藥物들의 重量은 eugenol이 1039.99mg/ml로 가장 무거웠고, F.C.가 973.32mg/ml로 그 다음이었고, C.P.가 947.03 mg/ml로 가장 가벼웠다.

#### V. 結 論

體外(in vitro)에서 3가지 實驗藥物들을 實驗하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. F.C.가 가장 큰 抗菌 抑制部位를 나타냈고 그 다음이 C.P. Eugenol 順序이었다.
2. 氣體生成 能力은 F.C.가 가장 強力하였고 그 다음이 C.P. 順序이었고 Eugenol이 가장 낮았다.
3. ml당 重量은 Eugenol이 1039.99mg/ml로 가장 무

거웠고 그 다음이 F.C. (973.32mg/ml), C.P. (947.03 mg/ml) 順序이었다.

4. 圓板形濾紙(filter paper disc)에 飽和되는 量은 C.P.가 가장 많았고, 그 다음이 F.C., Eugenol 順序이었다.

### References

- 1) Aberbach, M.B.: Antibiotics vs Instrumentation in Endodontics, New York State Dent. J. 19: 225—228, 1953.
- 2) Abramson, I. I.: A Frank Appraisal of the present status of the bacterial culture test as a Routine Endodontic procedure. Presented at the Annual Meeting of the American Association of Endodontists, February 1961, Chicago, Illinois.
- 3) Appleton, J.L.T.: Bacterial infection, 4th Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1950.
- 4) Bailey, W.R. and Scott, E.G.: Diagnostic microbiology, 2nd Ed., St. Louis, Mosby Co., 1966, pp. 110—117.
- 5) Buchanan, R.E. and Gibbons, N.E.: Bergey's manual of determinative bacteriology, 3th Ed., Baltimore, Williams and Wilkins Co., 1974, pp. 490—509.
- 6) Cwikla, J.R.: The vaporization and capillary effect of endodontic medicaments, O.S., O.M. & O.P., Vol. 34, No.1, 1972, p.117—121.
- 7) Davis, B.D., Dulbecco, R., Ginsberg, H.S., Eisen, H.N. and Wood, W.B.: Microbiology, 2nd Ed., New York, Harper and Row Co., 1973, pp. 724—725.
- 8) Dushan, B.N.: Surface tension and PH of drugs in root canal therapy, O.S., O.M. & O.P., Vol. 16, No.8, 1963. p.965—968.
- 9) Frobisher, M., Sommermeyer, L. and Fuerst, R.: Microbiology in health and disease, 12th Ed., Philadelphia, W.B.Saunders Co., 1969, pp. 352—353.
- 10) Ingle, J.I.: Endodontics, Philadelphia Lea & Febiger Co., 1965, pp. 492—493.
- 11) Joklik, W.K. and Smith, D.T.: Zinsser microbiology, 15th Ed., New York, Appleton Century Crofts Co., 1972. pp. 620—627.
- 12) Jurecko, K.R.: A Comparison of 9-aminoacridine with other commonly used endodontic medicaments, O.S., O.M. & O.P., Vol.37, No. 47, 1974, pp. 621—628.
- 13) Rhein, M.L., Krasnow, F. and Gies, W.J.: A prolonged study of the electrolytic treatment of dental focal infection. A preliminary report. D. Cosmos, 68, 971—981, Oct., 1926.
- 14) Stewart, G.: Importance of Chemomechanical Preparation of the Root Canal, Oral Surg. 8:993—997, 1955.
- 15) Topley, W.W.C., Wilson, G.S. and Miles, A.: Topley and Wilson's principle of bacteriology, virology and immunity, 6th Ed., Vol. I, London, Edward Arnold Ltd., 1975, pp. 116—119.
- 16) Zeldow, B.J. and Ingle, J.I.: Correlation of the positive culture to the prognosis of endodontically treated tooth: a clinical study. J.A. D.A., 66, 9—13, Jan. 1963.

## 조양치과기공소

대표 金 幸 一

서울시 동대문구 청량리동 711

전화 (96) 6 8 3 4