—대한치과의사협회지 : Vol. 15, No. 12, Dec., 1977—

數種防腐劑의 殺菌效果에 關한 實驗的 硏究*

서울大學校 齒科大學 保存學敎室

尹 壽 漢

EXPERIMENTAL STUDIES ON ANTIBACTERIAL EFFECT OF DISINFECTANTS

Soo Han Yoon, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Operative Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University.

》 Abstract 《

1. The purpose of this study is to determine the antibacterial effect of the remedies commonly used in operative dentistry.
2. Experiment were performed against staphylococcus albus which were isolated from different root canals.
3. Isolated bacteria were inoculated on nutrient agar and disk which has been saturated antiseptics were placed on it, then this plate was incubated for 48 hours at 37°C.
4. Inhibition zone were measured around antiseptic disks.
5. The results of 45 cases of experiments showed as follows. Average diameter of inhibition zone around phenol disk was 2.99 mm, camphorated phenol, 0.74 mm, formocresol, 13.46mm, formocresol (Korea), 12.7 mm, eugenol, 4.74mm, thymol, 16.46 mm.

Ⅰ. 緖 論

保存治療用 藥物의 殺菌作用은 널리 알려져 있을뿐만 아니라 또한 그에 關한 効果 및 優劣等에 關해서도 많이 報告되고 있으며 腐敗根管은 器械的 操作으로 根管을 擴大하여 洗滌하고 藥物로 滅菌하는 것이 重要한 要素가 됨은 周知의 事實이다. 現在 保存治療用 防腐劑로 使用되고 있는 藥物은 phenol, eugenol, formocresol, camphorated phenol beech wood creasote, thymol, cresatin等이다. Lister[1]가 Phenol을 防腐劑로서 紹介하고 其後 Reddish[2]는 20°C에서 葡萄狀球菌에 對한 殺菌力을 實驗報告했으며 Coolidge[3]가 根管治療를 爲한 殺菌劑에 關하여 硏究報告했다. Horton과 Kitchin은[4] 病原性 黃色葡萄狀球菌에 關한 殺菌劑에 限定된 殺菌効果를 報告하였다. 그리고 Thomas와 Hubell[5]은 腐敗根管에 있어서의 各種 藥劑의 殺菌力을 試驗하기 爲하여 腐敗根管 常住球菌 培養法을 硏究報告하였다. Pear[6]는 根管治療에 使用된 藥物의 殺菌効果를 硏究報告하고 Day[7]가 Tomato(ph 7) Slain(ph 7.2) Glucose (ph 7.2) media를 使用하여 窩洞內 軟化象牙質의 殺菌力을 試驗報告하였다. Harrison外 1人[15]은 Parachlo-

* 本 硏究는 1977年度 臨床硏究造成費에 依하여 이루어졌음.

rophenol의 殺菌效果를 階段稀釋法으로 實驗하였고 Wesley[13]等은 formocresol을 濃度에 따라 殺菌效果를 硏究報告하였고 Cwikla[12]는 藥物의 蒸發氣體가 齒根端孔을 通해서 齒根端周圍組織에 미치는 影響에 關하여 實驗報告하였으며 Sommer[11]等은 根管消毒劑가 齒根端周圍組織에 侵透되면 其 周圍組織에 炎症과 損傷을 惹起한다고 報告하였다. 이러한 根管消毒劑는 齒根端周圍組織에 炎症과 損傷을 줄 수 있기 때문에 臨床家들에 依해서 여러가지 方法으로 使用되고 있으나 現在까지도 異見이 있는 것으로 Sommer[11]等은 根管을 乾燥시킨 다음 paper point가 根端孔을 넘어가지 않게 根管에 넣은 後 藥物을 paper point에 떨어뜨려 毛細管現像에 의해 들어가도록 하는 藥物附加方法을 主張하였고 Grossman[15]은 藥物을 적신 paper point를 根管에 넣고 其 위에 藥物을 적신 綿球를 齒髓腔內에 넣어 滅菌시키는 方法을 主張하였으나 이에 爲해 Ingle[17] Weine[16]等은 根等을 乾燥시킨後 綿球에 藥物을 적셔 餘分의 藥物을 짜낸 後 齒髓腔에 局限시키는 藥物附加法을 勸告하였다. 上述한바와 같이 各種根管消毒劑의 殺菌力 및 其 周圍組織에 對한 刺戟性에 關하여는 많은 硏究報告가 있으나 近來 韓國에서 製造된 formocresol에 關한 硏究는 찾아볼 수가 없다. 이에 着眼하여 著者는 數種의 根管消毒劑와 國産 formocresol의 殺菌力을 比較觀察하여 보는 것이 意義가 있는 것으로 思料되기 때문에 其 實驗結果를 報告하는 바이다.

Ⅱ. 實驗材料 및 實驗方法

서울大學校 齒科大學 附屬病院에 來院한 腐敗根管患者 45例를 가지고 病原性 白色葡萄狀球菌에 對한 各種藥物 即 phenol, camphorated phenol, eugenol, thymol, formocresol, 國産 formocresol의 殺菌效果를 아래와 같은 方法으로 實驗하였다. 腐敗根管은 Reamer와 File로 完全히 擴大하여 生理的 食鹽水로 洗滌한 後 paper point로 採取한 菌을 37°C Brain Heart Infusion에서 48時間 培養한 後 nutrient agar plate에 移植하여 48時間 培養하였다. 여기서 자란 病原性 白色葡萄狀球菌을 다른 nutrient agar plate에 옮겨 純粹培養을 行하였다. 純粹培養한 菌은 形態學的 및 生化學的 檢査[11]로 鑑別했으며 確認된 病原性 白色葡萄狀球菌을 다른 nutrient agar plate에 一定하게 接種하여 其 上에 藥物을 적신 直徑 6mm 濾過紙 disk를 놓았다. 이 濾過紙에 侵透된 藥物의 量과 本論文에 使用된 統計的 用語는 다음과 같다.

Phenol: 約 0.0018cc
Formocresol: 約 0.0025cc
Formocresol(國産): 約 0.0024cc
Thymol: 約 0.0025cc
Eugenol: 約 0.0017cc
M=平均値
S.D=標準偏差

Ⅲ. 實驗成績

以上 各種藥物의 殺菌效果를 比較觀察하면 圖表 I과 같다.

圖表 I에서 나타난바와 같이 殺菌力이 第一 强한 것은 平均 16.4mm의 inhibition zone을 나타낸 thymol

1.

No. \ Diameter of Inhibition zone	Phenol	F.C. I	C.P	Thymol	Eugenal	F.C. II
1	2.2*	11.5*	0.5*	16.1*	4.6*	10.5
2	2.5	13.4	0.6	15.7	3.8	12.9
3	2.0	16.2	1.5	16.5	3.5	15.8
4	2.8	11.5	1.2	16.3	3.1	11.0
5	2.1	15.8	1.5	17.2	3.5	15.1
6	2.5	16.5	0.5	17.4	3.5	15.3
7	3.3	14.1	0.5	16.5	4.5	13.2
8	3.5	15.5	1.5	16.8	5.5	14.8
9	2.5	14.5	0	15.5	4.5	14.6
10	3.6	12.5	1.3	14.9	5.2	11.8

No. \ Diameter of Inhibition zone	Phenol	F.C. I	C.P	Thymol	Eugenal	F.C. II
11	3.4	12.3	1.2	14.1	4.8	12.7
12	2.5	13.6	1.1	13.9	5.1	13.2
13	1.9	13.5	1.3	15.6	4.3	12.9
14	3.1	12.5	1.0	16.5	4.7	11.8
15	2.9	11.9	0	12.8	4.1	11.5
16	2.1	13.9	1.1	14.2	4.2	13.3
17	2.5	14.1	0	14.8	4.8	13.2
18	3.2	14.9	1.2	16.2	5.2	13.9
19	2.8	12.1	0	12.8	4.8	11.5
20	3.5	16.2	1.3	18.2	5.1	16.0
21	2.5	14.8	0	16.8	4.9	13.5
22	3.1	13.7	0.8	16.4	4.7	12.4
23	2.2	12.1	1.1	14.1	3.9	11.4
24	2.9	13.9	0.9	16.5	4.1	12.2
25	2.5	12.5	1.3	16.5	5.3	10.9
26	2.5	13.5	0	16.7	4.7	12.8
27	2.1	15.1	1.2	17.5	4.5	14.5
28	3.4	14.9	1.1	16.2	5.1	13.7
29	2.8	16.2	0.9	17.4	4.9	15.3
30	2.2	14.8	0	16.6	5.2	14.0
31	3.3	12.1	1.4	15.5	5.0	10.9
32	2.8	10.5	0	15.2	6.1	9.8
33	3.2	8.5	1.1	16.5	5.2	8.5
34	4.1	11.5	1.0	16.8	4.5	10.5
35	3.9	14.7	1.1	19.2	5.0	13.9
36	4.5	14.4	0.5	18.3	5.2	13.5
37	2.7	11.0	0	20.1	4.1	10.5
38	3.3	12.9	0	16.9	4.1	11.7
39	5.0	10.7	0	20.1	6.2	10.2
40	3.9	12.1	0.5	17.4	5.0	11.1
41	2.5	13.6	0	16.3	4.5	12.5
42	3.2	14.1	1.1	19.5	5.0	13.7
43	4.1	13.5	1.2	17.6	5.9	12.6
44	4.5	12.5	0	18.4	6.1	11.7
45	2.6	15.7	0.8	17.0	4.5	15.2

※Unit = mm M = 12.7 S.D = 1.73

Table Ⅰ. 藥物의 M과 S.D

藥 物 名	M	S.D
Phenol	2.99	±0.72
F.C Ⅰ*	13.46	±1.72
F.C Ⅱ*	12.7	±1.73
C.P	0.74	±0.53
Thymol	16.46	±1.58
Eugenol	4.73	±0.67

*F.C Ⅰ: NEO DENTAL CHEMICAL PRODUCTS CO., LTD.
*F.C Ⅱ: 仁和藥品工業社 (國産)

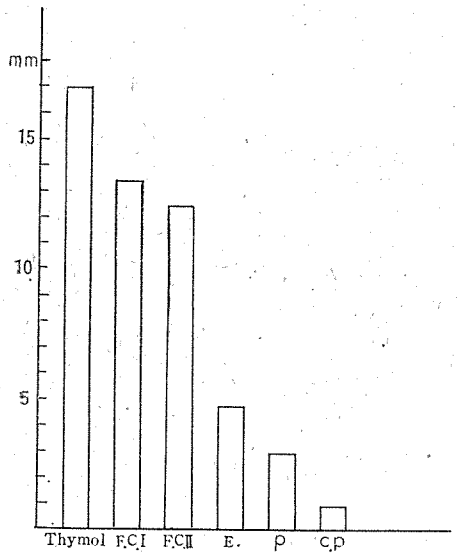

Fig Ⅰ: 各種藥物의 殺菌效果의 比較

이고 가장 弱한 것은 0.64mm의 inhibition zone을 나타낸 camphorated phenol이다. camphorated phenol은 45例中 13例는 全然 inhibition zone이 나타나지 않았고 eugenol은 45例가 거의 均等한 inhibition zone이 생겼으며 formocresol 및 國産 formocresol은 거의 비슷한 inhibition zone을 나타냈다. eugenol은 phenol보다 約 2倍나 殺菌力이 强하고 camphorated phenol보다는 約 7倍나 强하게 나타났다.

Ⅳ. 總括 및 考按

感染된 根管內에서 微生物의 除去는 根管治療에 있어서 主要한 目的中의 하나로서 이러한 目的을 達成하기 爲하여 根管을 器械的으로 擴大하고 洗滌하여 各種根管消毒劑를 使用하고 있으나 現在까지 理想的인 條件을 具備한 根管消毒劑는 없는 것으로 思料된다. phenol은 콜—탈에서 얻을 수 있고 合成的으로도 製造할 수 있는 藥物로서 Reddish[2]가 20°C에서 phenol의 稀釋溶液으로 病原性白色葡萄狀球菌에 對한 殺菌效果를 試驗한 結果 1:60으로 稀釋된 溶液에서는 10分동안에 完全 滅菌되었고 1:70 로 稀釋한 溶液은 10分동안에 어떤 菌株만을 破壞하였다. Horton과 Kitchin[4]은 病原性黃色葡萄狀球菌에 對하여 5% phenol로 殺菌效果를 試驗報告한 바에 依하면 extract agar를 使用했을 때는 平均 1.8 mm의 inhibition zone이 생겼고 serum agar를 使用했을 때는 平均 1.3mm의 inhibition zone이 생겼으나 著者가 phenol crystal을 火焰에 녹여 試驗해 본 結果 inhibition zone는 2.99mm로 나타났다. 이와 같은 差異는 菌種이 다를뿐만 아니라 使用한 media와 藥物自體의 濃度를 달리했기 때문이라고 思料된다. 이 phenol은 殺菌作用이 있는 反面에 細菌의 蛋白質과 結合하여 不溶性인 沈澱物을 形成한다고 報告되어 있으며 이것은 tanic acid나 金屬鹽에 依하여 形成된 것보다 結合이 堅固하지 않기 때문에 깊이 擴散되어 齒根端周圍組織에 腐蝕作用을 招來한다고 報告되고 있다.[10] phenol 3 parts, camphor 5 parts, petrolatum 2 parts로 混合된 clusky solution은 根管治療에 상당히 有效하게 使用된다고 알려져 있으나 phenol 35% camphor 65%로 된 camphorated phenol를 使用하여 殺菌效果를 試驗해본 結果 平均 0.74mm의 inhibition zone을 나타내어 이 結果만으로 볼때 殺菌力이 아주 微弱한 것으로 나타나고 있다. Horton과 Kitchin[4]이 病原性黃色葡萄狀球菌에 對한 eugenol의 殺菌效果를 試驗해 본 結果 extract agar를 使用했을 때는 6mm의 inhibition zone이 생겼고 serum agar를 使用했을 때는 4.5mm의 inhibition zone이 생겼다. 그러나 本實驗에서는 4.74mm의 inhibition zone이 생겼다. 以上의 事實에서 볼 때 같은 菌種이라도 media가 다르기 때문에 inhibition zone의 差異가 생겼고 本實驗에서는 菌種과 media를 달리했기 때문에 差異가 생긴 것으로 思料된다. Horton과 Kitchin[4] Pear[6]가 eugenol의 殺菌效果에 關하여 報告한 것과 本實驗에서 나타난 結果를 觀察해 볼때 이 藥劑는 鎭靜作用이 强하다[10]고 알려져 있을뿐만 아니라 殺菌作用도 强하게 나타나므로 現在作用되는 齒科保存用藥物中에는 第一優秀한 것으로 思料된다. Thymol는 phenol의 分子中 2個의 水素를 methyl基와 isopropyl基로 置換시켜 合成한 藥物로서 Day[7]가 軟化象牙質을 3가지 media를 使用하여 殺菌力을 試驗한 結果 phenol보다 23.4培 强하고 毒性은 phenol의 1/4밖에 되지 않는다고

報告하였다. 그런데 本實驗에서는 Nutrient agar로 病原性白色葡萄狀球菌에 對한 殺菌力을 試驗해 본 結果 inhibition zane이 平均 16.46mm로 著者가 實驗한 6가지 藥物中에 殺菌力은 第一 强하게 나타났다. Day[7]가 窩洞實驗에서 나타난 結果와는 상당한 差異가 나는데 이것은 菌種과 media가 다름은 물론 根本的인 實驗方法 自體가 다르기 때문에 생긴 것으로 思料된다. cresol과 formalin를 混合한 formocresol은 Buchley에 依하여 紹介되었으며 Horton과 Kitchin이[4] 病原性黃色葡萄狀球菌에 對한 殺菌効果를 研究報告한 結果 extract agar를 使用했을 때는 42.5mm의 inhibition zone이 생겼고 serum agar를 使用했을 때도 같은 크기의 inhibition zone이 생겼다. 그러나 本實驗에서는 13.46mm의 inhibition zone이 나타났다. 以上과 같이 Horton과 Kitchin[4]의 實驗報告와 本實驗結果는 상당한 差異가 나는데 이것은 實驗에 隨伴되는 모든 條件이 서로 다른 때문이라고 思料된다. Pear[6]가 Blood agar로 藥物을 直接 media에 接觸시키지 않고 藥物의 氣化로서 菌成長에 對한 効果를 實驗한 結果를 보면 48例 中 菌이 成長하는 例는 하나도 없었다. 이와같은 formocresol은 殺菌作用이 强하므로 根管治療에 有効하다고 思料되나 Grossman[8]은 齒根端周圍組織를 刺戟하여 炎症에 뒤따라 組織의 壞死를 일으킨다고 報告하였으므로 根管治療에 有効한 藥物이라고는 할 수 없을 것 같다. 단지 腐敗根管에 있어서의 齒根端周圍組織에 약간의 膿瘍이 생겼을 때 使用하는 것이 좋다고 報告되고 있다. 以上의 實驗結果를 觀察해 볼 때 formocresol는 殺菌力이 强한 反面에 周圍組織에 對한 刺戟性도 크기 때문에 腐敗根管에만 使用하는 것이 바람직한 것 같다. 近來에 製造된 國産 formocresol과 現在까지 使用되고 있는 收入品 formocresol을 本實驗結果로 比較觀察해 보면 거의 비슷한 inhibition을 나타내고 있다. 그러므로 周圍組織에 對한 刺戟性에 關하여는 研究되지 않았으나 殺菌力만을 考慮해 볼 때 國産 formocresol를 使用하는 것이 收入品 못지 않게 有効하다고 思料된다.

V. 結 論

서울大學校 齒科大學 附屬病院에 來院한 腐敗根管患者 45例로 數種防腐劑에 對한 殺菌効果를 實驗한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. phenol의 inhibition zone는 平均 2.99mm로 나타났다.
2. camphorated phenol은 inhibition zone이 平均 0.74mm이고 13例는 inhibition zone이 全然 나타나지 않았다.
3. formocresol는 平均 13.46의 inhibition zone를 나타내고 國産 formocresol은 inhibition zone 12.7mm로 나타났다.
4. engenol의 inhibition zone은 平均 4.74mm이며 camphorated phenol보다 殺菌力이 월등히 强하고 phenol의 約 2培가 된다.
5. thymol의 inhibition zone는 平均 16.46mm로 著者가 實驗한 藥物中에서 第一 强하게 나타났다.

References

1) 吳鎭燮 : 藥理學 1958.
2) Reddish, G.E. : Examination of disinfectants. Am. J. Pub. Health., 17 : 326, 1927.
3) Coolidge, E.D. : Studies of germicides for the treatment of root canal. J.A.D.A., 16 : 698, 1929.
4) Horton, B.T. and Kitchin, P.C. : The limiting effect of coagulation on the action of germicides. J.A.D.A., 20 : 263, 1933.
5) Thomas, B.O.A. and Hubell, A.O. : New culture method for dental bacteriology. J.A.D.A., 1939.
6) Pear, J.R. : Bacterial effect of some drugs used in pulp canal therapy. J.A.D.A., 29 : 244, 1942.
7) Day, H.W. : Thymol in cavity sterilization. J.A.D.A., 31 : 605, 1944.
8) Grossman, L.I. : Endodontic treatment of pulpless teeth. J.A.D.A., 61 : 671, 1960.
9) Bobbs, E.C. : Pharmacology and oral therapeutics. 1956.
10) Appleton, J.L.T: Bacterial infection in dental practice. 1950.
11) Sommer, R.F., Ostrander, F.D. and Crowley, M.C. : Chemical endodotics. 3rd Ed., Philadelphia, W.B. Sounder Co., 1966, 99, 131—132, pp. 177—186
12) Cwikla, J.R. : The vaporiation and capillarity effect of endodontic medicaments. O.S., O.M. and O.P., Vol. 34, No. 1, 1972, pp. 117—121
13) Wesley, D.J., Marshall, F.J. and Rosen, S. : The quantitation of formocresol as a root canal medicament. O.S., O.M. and O.P., Vol. 29

No. 4, 1970. pp. 603—612
4) Harrison, J.W. and Madonia, J.V.: Antimicrobial effectiveness of parachlorophenol. O.S., O.M. and O.P., Vol. 30, No. 2, 1970 pp. 267—275
5) Grossman, L.I.: Endodontic practice, Philadelphia, Lea and Febriger Co., 1970 pp. 253
16) Weine, F.S.: Endodontic therapy, St. Louis, Mosby Co., 1972, pp. 221—222
17) Ingle, J.I.: Endodontics. Philadelphia, Lea and Febiger Co., 1965 pp. 492—493

서울시 인정 제29호

東信齒科技工所

DONG SIN DENTAL Lab.

대 표 丁 忠 雄

서울특별시 종로구 숭인 2동 1209 (신설동 로—타리)

TEL. 92-5847