복합레진 "Hipol"의 齒髓反應에 關한 病理組織學的 硏究

서울大學校 大學院 齒醫學科 保存學 專攻

〈指導 金 英 海 敎授〉

金 哲 鎬

——目 次——

Ⅰ. 緖 論
Ⅱ. 實驗方法
Ⅲ. 實驗成績
Ⅳ. 總括 및 考按
Ⅴ. 結 論
參考文獻
英文抄錄
寫眞附圖

Ⅰ. 緖 論

齲蝕齒牙에 對한 充塡目的으로 使用할 때 審美的인 면을 考慮하여 여러 種類의 복합레진이 開發되어 使用되어 왔다. 그러나 이 物質에 對한 生物學的 硏究에서 多數의 學者[1)-19)]들이 齒髓組織에 對한 刺戟性을 報告하였고 이는 주로 化學的[31),32)] 刺戟 및 邊緣漏出[30),31),32)]에 依한 것으로 알려져 있다. 이러한 해로운 作用 때문에 齒髓損傷내지 齒髓失活을 招來할 수 있다.

"Lawrence"[28)]는 복합레진의 毒性 評價 計劃을 수립한 바 있으며, "Bhasker"[26)]는 皮下組織에, "Sayegh"[14)]는 鼠의 軟組織에 복합레진을 埋沒하여 組織反應을 調査하였다.

"Auversine & Eames"[16)], "Rao"[9)], "Eriksen"[17)] 等은 원숭이를, "Lim"[27)], "Occumpaugh" 등은 犬을 擇하여 복합레진의 齒髓反應을 調査한 바 있다.

이에 著者는 家犬을 擇하여 病理組織學的 方法으로 새로이 開發된 "Hipol"이 直接 齒髓에 미치는 影響을 檢査하였고 다른 복합레진인 "Adaptic"과 "Zinc-Oxide-Eugenol Cement"가 齒髓에 미치는 影響과 比較 觀察하였다. 또한 "Hipol"의 두 가지 構成分인 "Universal"과 "Catalyst"中 어느 것이 齒髓에 더 해로운지 調査하였다.

Ⅱ. 實驗方法

本 實驗에서는 體重 12~15kg의 健康한 成犬 3頭를 實驗對象으로 하여 3.0~3.5cc의 Pentobarbital sodium (Sommopently sodium, each ml/64.8mg)을 撓骨靜脈內에 注射하여 全身麻醉를 시켰다. 그리고 The[34)] Council on Dental materials & Devices in U.S.A.에서 採擇된 齒科材料의 毒性調査 施術을 위한 Ad Interium Recommended Standard (4.3.4) Procedure에 따라 各 犬에서 12개의 건전한 永久齒牙를 選擇하고 頰面 齒頸部에 #35 bur를 使用하여 5級窩洞을 形成하였으며 窩洞의 깊이는 齒髓를 露出시키지 않고 形成할 수 있는 한 齒髓에 近接하도록 하였다. 充塡을 위한 適當한 操作을 끝낸 후 5種類의 材料를 製造者의 指示에 따라 直接 充塡하였다.

A (Hipol)
B (Adaptic)
C (Zinc-Oxide-Eugenol Cement)
D (Hipol의 Universal)
E (Hipol의 Catalyst)

"Hipol"의 "Universal"과 "Catalyst"는 硬化되지 않으므로 각각 充塡한 후 그 위에 Zinc-Phosphate Cement으로 充塡하였다.

實驗完了後 1週, 2週, 3週, 間隔으로 實驗動物을 犧牲시킨 후 각기 1週群, 2週群, 3週群으로 설정하였다.

齒牙와 顎骨을 같이 떼내어 10% Formalin 溶液中에서 1週間 固定시킨 後 鹽酸으로 脫灰하여 5μ의 Paraffin wax 切片을 製作, Hematoxylin-Eosin으로 染色後 檢鏡하였다.

Ⅲ. 實驗成績

實驗材料를 充塡한 36個의 齒牙에서 齒髓露出, 充塡物의 脫落 등으로 8個를 버리고 28個의 齒牙를 擇하여 觀察하였다.

1. "Hipol" 充塡群

1) 1週 經過例: 심한 充血 및 造象牙細胞層의 配列不正이 있었고, 前象牙質層의 菲薄化를 볼 수 있었다.

2) 2週 經過例: 重度의 充血 및 造象牙細胞層에 혼란이 있었다. 前象牙質의 菲薄化를 볼수 있었다. 少數의 圓形細胞浸潤을 볼 수 있었다.

3) 3週 經過例: 약간의 充血 및 圓形細胞浸潤을 볼 수 있었고 前象牙質의 菲薄化를 볼 수 있었다. 造象牙細胞가 前象牙質層에 매립된 像을 觀察할수 있다.

2. "Zinc-Oxide-Eugenol Cement" 充塡群

1) 1週 經過例: 中等度의 充血이 있었고 造象牙細胞層의 不正排列이 있었다.

2) 2週 經過例: 輕度의 充血을 볼 수 있었으며 前象牙質의 肥厚와 重層의 造象牙細胞를 볼 수 있었다.

3) 3週 經過例: 前象牙質層의 肥厚를 볼 수 있었으며 거의 正常所見이었다.

3. "Adaptic" 充塡群

1) 1週 經過例: 심한 充血現狀을 보였으며, 造象牙細胞層 下部에 纖維組織의 增殖을 觀察할 수 있었다. 圓形細胞浸潤을 볼 수 있었다.

2) 2週 經過例: 造象牙細胞層의 배열에 혼란이 있었고 前象牙質의 菲薄化를 볼수 있었다. 充血, 圓形細胞浸潤, 浮腫性變化를 볼 수 있었다.

3) 3週 經過例: 약간의 充血 및 造象牙細胞層의 변화, 前象牙質層의 菲薄化를 觀察할수 있었다.

4. "Hipol"의 "Universal" 充塡群

1) 1週 經過例: 심한 充血 및 造象牙細胞層의 변화, 纖維組織의 增殖을 볼 수 있었다.

2) 3週 經過例: 약간의 充血 및 圓形細胞層의 浸潤을 볼 수 있었다.

5. "Hipol"의 "Catalyst" 充塡群

1) 1週 經過例: 심한 充血 및 浮腫性變化, 圓形細胞의 浸潤을 觀察할 수 있었다.

2) 3週 經過例: 약간의 充血 및 纖維組織의 增殖, 圓形細胞의 浸潤을 볼 수 있었다.

觀察結果를 要略하면 다음과 같다.

Ⅳ. 總括 및 考按

복합레진[31)32)]의 主構成分은 epoxy resin과 methacrylic acid의 반응물인 BIS-GMA와 레진의 强度, 耐求性, 不透明性을 증가시키기 위해 resin에 첨가시킨 fused silica, glasses로 된 filler이다.

복합레진의 毒性은 monomer[31),32)]에 의한 化學的 刺戟에서 비롯된다고 알려져 있다.

복합레진에 對한 生物學的 硏究를 살펴보면 "Sayegh and Reed"[14], "Harsanyi, et al."[33)] 등은 鼠와 犬의 皮下組織에 복합레진을 着床시킨 후의 조직所見으로 초기에 急性 炎症反應, 慢性炎症 및 纖維性包裸를 볼 수 있었으며 비교적 양호한 組織所見을 觀察하였다.

복합레진에 의한 齒髓刺戟의 要因은 monomer에 依한 化學的 刺戟 및 邊緣漏出에서 基因한다고 함이 支配的이다.

"Brännström"[2)22)23)]과 "Nyborg"는 齒髓反應이 充塡物과 窩洞壁 사이에 있는 細菌의 存在와 밀접한 관계가 있음을 보고하고 있다. "Dickey"[3)] 等은 복합레진을 充塡한 齒牙에서 窩洞底에 細菌이 있을 때만 심한 壞死가 發生하였다고 보고하고 있다.

Material	number of teeth			Pulp Reaction		
	1wk	2wks	3wks	1wk	2wks	3wks
Hipol	3	2	4	severe	severe	moderate(3) severe(1)
Adaptic	2	2	2	severe	severe	moderate
Zinc-Oxide Eugenol Cement	1	1	1	moderate	moderate	mild
Base of Hipol	2	1	1	severe	severe	moderate
Catalyst of Hipol	2	2	2	severe	sereve	moderate

"Langeland[5),10)], Goto[12)], Eriksen[4),13),17)]." 등은 복합레진이 齒髓에 害롭다고 보고하고 있다. "Auvershine & Eames"[16)]는 원숭이 齒牙에서 아말감을 對照群으로 하여 2가지 다른 복합레진이 齒髓에 미치는 影響과 비교한 결과 복합레진群에서 초기에 더 심한 齒髓反應을 觀察한 바 있다.

Brännström[2),3)] "Lim"[27)] 등도 犬에서 "Zinc-Oxide-Eugenol Cement"를 對照群으로 하여 복합레진이 심한 炎症反應을 나타냈다고 보고하고 있다.

또한 "Sayegh"[14)] 등은 5가지의 다른 복합레진을 서로 비교한 결과 "Blendant"가 가장 적은 齒髓反應을 나타냈다고 보고하고 있다.

심한 경우 "Seltzer"[35)], "Suarez"[7)] 等은 레진은 齒髓에 對한 刺戟이 크므로 消除된 齒牙에 直接 使用될 때는 甚한 炎症을 發生시키고 齒髓膿瘍 내지 齒髓壞死를 招來한다고 報告하였다.

복합레진에 의한 齒髓反應을 줄이기 위해 "Udolph Kopel"[36)]은 齒髓와 充塡物 사이에 잔존 象牙質의 두께가 2mm 이상인 경우 복합레진의 刺戟性이 치수에 미치지못함을 보고하고 있다.

또한 "Ingle"[20)], "Grossman"[21)], "Peyton"[31)], "Eriksen"[24)], "Brännström" 등은 수산화 칼슘 材劑로 齒髓를 保護하는 것이 필요하다고 보고하고 있다.

本 實驗에서 1주群에서는 "Hipol"과 "Adaptic"은 심한 充血 및 齒髓膿瘍, 齒髓壞死 等의 심한 치수 반응을 일으켰으나 "Zinc-Oxide-Eugenol Cement"는 中等度의 치수반응을 일으켰다. 이로써 두 복합레진이 齒髓에 刺戟的인 것을 알 수 있고 치수의 保護가 필요하다.

3週群에서는 齒髓가 漸次로 回復되어감을 알 수 있다. 하지만 회복되는 정도에 있어서 對照群으로 使用한 "Zinc-Oxide-Eugenol Cement"의 치수는 거의 정상인데 반하여 복합레진의 치수는 中等度의 反應을 보였다.

"Hipol"과 "Adaptic"의 組織學的 所見에서 뚜렷한 差異點을 가려낼 수 없었다.

"Hipol"은 two-paste-system으로 되어 있는데 한 paste (Catalyst)는 benzoyl peroxide catalyst를 含有하고 다른 paste(Universal)는 organic amine accelerator를 含有하고 있다. 本 實驗에서는 두 paste 充塡群의 觀察所見에서 組織學的 差異點을 發見할 수 없었다.

V. 結　論

著者는 家犬 3頭를 使用하여 "Hipol"의 齒髓反應을 病理組織學 方法으로 檢査하였고, 다른 복합레진인 "Adaptic"과 "Zinc-Oxide-Eugenol Cement"이 齒髓에 미치는 影響과 比較 觀察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. "Hipol"과 "Adaptic"은 中等度 내지 심한 齒髓反應을 일으켰다.

2. "Hipol" 充塡群과 "Adaptic" 充塡群에서 뚜렷한 刺戟性의 差異點을 發見할만한 組織上의 所見을 觀察하지 못하였다.

3. 組織의 回復反應은 "Zinc-Oxide-Eugenol Cement" 充塡群에서는 빨리 發生한 데 비하여 "Hipol" 充塡群에서는 약간 遲延되는 所見을 觀察할 수 있었다.

4. "Hipol"의 "Universal"과 "Catalyst" 充塡群에서 뚜렷한 組織學的 差異點을 觀察할 수 없었다.

(本 論文이 完成되기까지 指導하여 주신 金 英海 敎授님과 實驗時 도움을 주신 李 鳴鍾 敎授님, 前 指導敎授님이신 林 成森 敎授님과 保存學敎室員 여러분께 深甚한 感謝를 드리는 바입니다.)

References

1) Adams, R.J. and Lord, G.H.: Preliminary histopathological study of a new quartz-filled composite dental restorative material. J. dent Res. 50, 474—478, 1971.

2) Brännström, M. and Nyborg, H.: Pulpal reaction to composite resin restoration. J. Frosth. Dent. 27, 181—189, 1972.

3) Dickey, D.M., El-kafrawy, A.H. and Mitchell, D.F.: Clinical and microscopic pulp response to a composite restorative material. J. Amer dent Assoc. 88, 108—113, 1974.

4) Eriksen, H.M.: Pulpal responses to "Composite" dental materials lined with Tublitec or Dropsin. Scandinavian Journal of Dent. Res. 81, 285—291, 1973.

5) Langeland, L.K., Dowen, W.E., Tronstadt, L. and Langeland, K.: Pulp reactions to composite materials. IADR Program and Abstracts of Paper, 260p, 1971.

6) Tobias, M., Cataldo, E., Shiere, F.R. and Clark, R.E.: Pulp reaction to resin-bonded quartz composite material. J. dent. Res. 52, 1281—1286, 1973.

7) Suarez, C.L., Stanley, H.R. and Gilmore, H.W.: Histopathological response of the human dental pulp to restorative resins. J. Amer. dent. Ass. 80, 792—800, 1970.

8) Stanley, H.R., Swerdlow, H. and Buonocore,

M. G. : Pulp reactions to anterior restorative materials. J. Amer dent. Ass 75, 132—141, 1969.
9) Rao, S. R. : Pulp response in the rhesus monkey to "Composite" dental restorative materials in unlined cavities. Oral Surg, 31, 676—688, 1971.
10) Langeland, L. K., Guttuso, J., Jerome, D. R. and Langeland, K. : Histologic and clinical comparison of Addent with silicate cements and cold-curing materials J. Amer. dent. Ass. 72, 373—385, 1966.
11) Udolph, C. H., Kopel, H. M., etc. : Pulp response to composite resins with or without calcium hydroxide bases. J. Cal. Dent. Ass., 3 : 56, Mar., 1975.
12) Goto, G. & Jordan, R. E. : Pulp response to composite resin materials. J. prosthet. Dent, 28 : 601—606, 1972.
13) Ole skogedal and Herald. M. Eriksen. : Pulpal reactions to surface-sealed silicate cement and composite resin restorations. Scand. J. Dent. Res, 84 : 381—385, 1976.
14) Fayez. S. Sayegh & Andrew John Reed. : Tissue reactions to a new restorative material. J. Pros. Dent. 22. 468—477, 1969.
15) Freeman, H. F. : Composite restorative materials, I. A. D. R. Abst. No. 146, 1939.
16) Ronald C. Auversine & Wilmer. B. Eames. : Pulpal response of monkeys to modifications of a Bisphenol A composite resin and cement. J. of Dent. Res. 51 : 1062—1066, 1972.
17) Herald. M. Eriksen: Pulpal response of monkeys to a composite resin cement. J. Dent. Res. 53 : 565—570, 1974.
18) Martin Brännström, Hilding Nyborg. : Pulp reaction to a temporary Zinc-Oxide-Eugenol Cement J. Pros. dent. 35. 185—191, 1976.
19) Franklin S. Weine. : Endodontic therapy. 2nd. ed, The C. V. Mosby Company, 1976.
20) John I. Ingle, Edward E. Beveridge: Endodontics 2nd. ed, Lea & Febiger company, 1976.
21) Louis I. Grossman. : Endodontic Practice. 8th. ed. Lea & Febiger Company, 1974.
22) Brännström M, et al. : Response of the dental pulp to invasion of bacteria around three filling materials. J. Dent Child. 43(2) : 83—89, 1976.
23) Brännström, M & Nyborg, H. : Cavity treatment with a microbicidal fluoride solution: Growth of bacteria and effect on the pulp. J. Prosthet. Dent. 30 : 303 -310, 1973.
24) Eriksen H. M. : Protectvie effect of different lining materials placed under composite resin restorations in monkeys. Scand J. Dent Res. 82 (5) : 373—380, 1974.
25) Tronstal L, et al. : Biologic tests of a methyl methacrylate material. Scand J. Dent Res. 82 : 93—98, 1974.
26) Bhasker S. N, et al. : Subcutaneous tissue response to composite resins in monkeys. Oral Surg. 37 : 308—319, 1974.
27) Sung. S. L. : Experimental study on the pulpal response to various composite resins. J. Korean Dent Assoc. 11 : 707—710, No. 73.
28) Lawrence W. H. et al. : Development of a toxicity evaluation program for dental materials and products. Ⅱ Screening for systemic toxicity. J. Biomed mater Res. 8 : 11—34, Gen, 1974.
29) Robert. J. Adams and Geoffery H. Lord: Preliminary histopathological study of a new quartz -filled composite dental restorative material. J. Dent. Res. 50 : 2, 474—478, 1971.
30) Al Rafei, S. et al. : Marginal penetration of composite restorations as indicated by a tracer dye. : J. Prosthet. Dent. 34(4) : 435—439, 1975.
31) Floyd. A. Peyton & Robert G. Craig. : Restorative dental matarials. the C. V. Mosby Co. 4th ed. 1971.
32) John N. Anderson. : Applied dental materials. Blackwell scientific publications. 5th ed, 1976.
33) Harsanyi, B. B , Angelopoulas, A. P., and Gourley, J. M. : Subcutaneous tissue response to composite resins in dogs. Oral surg., 37 : 308, 1974.
34) American Dental Association. : Guide to dental materials and devices. 8th ed, 1976.
35) Seltzer and Bender. : The dental pulp. Lippincott Co. 2nd ed, 1975.
36) Udolph, C. H., Kopel, H. M., Melrose, R. J., and Grenoble, D. E. : Pulp response to composite resins with or without calcium hydroxide bases. J. Cal. Dent. Assoc., 3 : 56, Mar., 1975.

A HISTOPATHOCOGICAL STUDY ON PULP REACTION OF COMPOSITE RESIN "HIPOL"

Chul Ho Kim, D.D.S.

Dept. of Operative Dentistry, Graduate School, Seoul National University.
(*Directed by Prof.* Yung Hai Kim, D.D.S., Ph.D.)

≫ Abstract ≪

The histopathological study was made to investigate the pulp reaction of "Hipol".

The toxicity against the pulp tissue was compared with the "Zinc-Oxide-Eugenol Cement."

A total of 36 cavities of healthy prmanent teeth of the 3 dogs were chosen and filled with the experimental filling materials without base. The teeth were prepared at 3 intervals; a week and two, three weeks as a result of this study.

1) Both "Hipol" and "Adaptic" showed very severe to moderate pulp reactions in the all of the filled teeth.
2) There was little difference between "Hipol" and "Adaptic" in the severity of the pulp reaction.
3) After 3 weeks, the teeth filled with "Hipol" and "Adaptic" showed more or less recovery phenomena. The teeth filled with "Zinc-Oxide-Eugenol Cement" showed marked recovery phenomenon.
4) There was little difference in the histopathological result between "Universal" group and "Catalyst" group.

ILLUSTRATION OF PHOTOGRAPHS

Fig. 1. The photograph of the dog's pulp in the "Hipol" group, 1 week after filling, was showing severe hyperemia, thin predentin layer, disturbance in the odontoblart layer.

Fig. 2. The photograph of the dog's pulp in the "Hipol" group, 2 weeks after filling, was showing calcoglobules in the predentin layer, severe hyperemia, round cell infiltration.

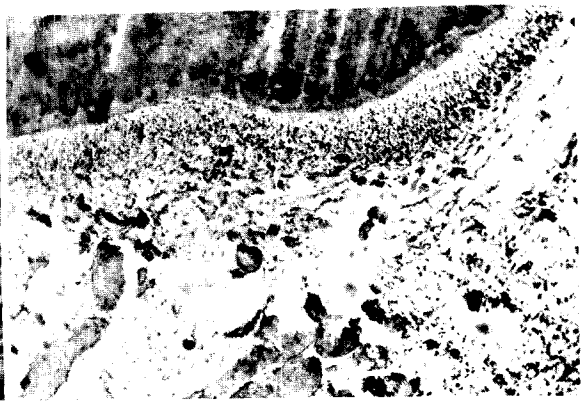
Flg. 3. The photograph of the dog's pulp in the "Hipol" group, 3 weeks after filling, was showing disturbance in the odontoblart layer, and hyperemia, thin predentin layer, embedded odontoblasts in the predentin layer.

Fig. 4. The photograph of the dog's pulp in the "Adaptic" group, 1 week after filling, was showing the fibrotic change under the odontoblast layer, degeneration of the odontoblast layer, severe hyperemia, thin predentin layer.

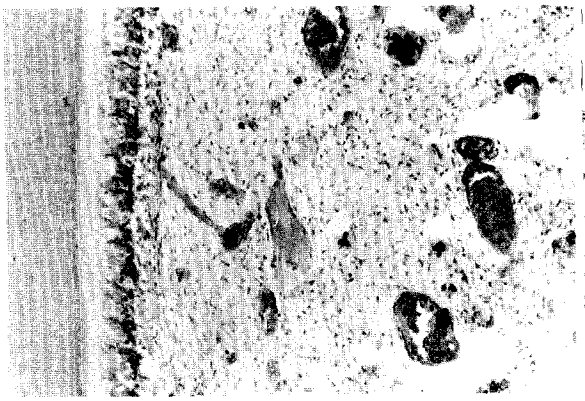
Fig. 5. The photograph of the dog's pulp in the control group (Zinc-Oxide-Eugenol Cement), after 1 week, was showing the relatively nomal appearance, hyperemia.

Fig. 6. The photograph of the dog's pulp in the "Universal of Hipol"-A and "Catalyst of Hipol"-B, after 2weeks, was showing Calcoglobules, hyperemia, round cell infiltration.

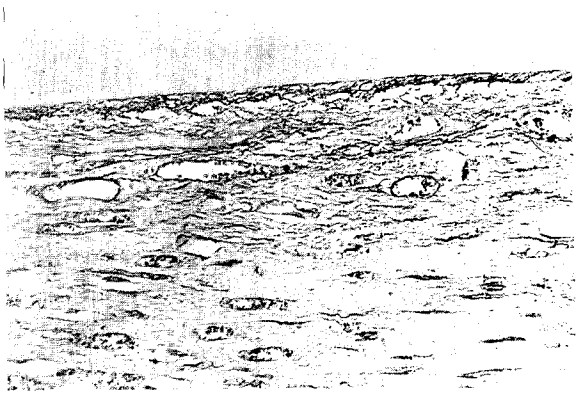
1



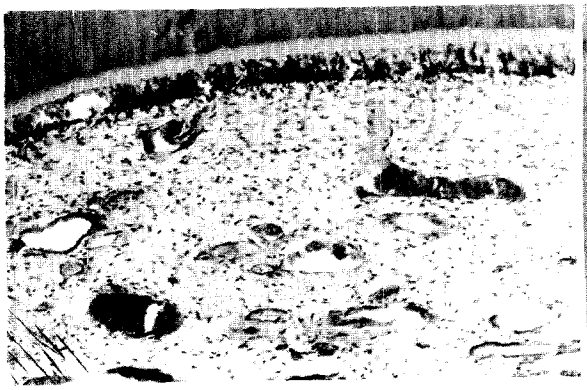
2



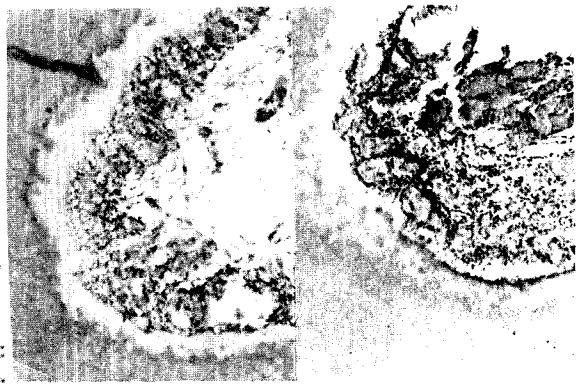
3



4



5



6