

齒科用 시멘트에 對한 齒髓反應*

서울대학교 齒科大學 補綴學教室

李 善 炯

PULP RESPONSE TO SOME DENTAL CEMENTS

Sun Hyung Lee, D.D.S.

Dept. of Prosthodontics College of Dentistry, Seoul National University

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

The purpose of this study is to determine pulpal response to some dental cements such as zinc phosphate cement, zinc oxide and eugenol cement containing o-ethoxy benzoic acid and zinc polycarboxylate cement.

Deep class V cavities were prepared in the teeth of the dogs.

The preparatios were made with an air rotor handpiece operating at a free running speed of 200,000 r.p.m., using # 701 bur and water spray coolant. An attempt was made to prepare the cavities as deep as possible.

The preparation completed, the cavities were flushed with water and dried with cotton pellets and they were filled with zinc oxide and eugenol cement. After 1 week from filling, zinc oxide and eugenol cement fillings were removed from the cavities, except the control, and they were filled with zinc phosphate cement, zinc oxide/ eugenol- EBA cement and zinc polycarboxylate cement. The pulpal response to these cements were examined histologically for 3 weeks at interval of a week.

The findings were as follows:

1. All the cements appeared to produce initial pulpal inflammatory reactions in variable degrees.

The responses were moderate in zinc phosphate cement, and were slight in zinc oxide/ eugenol- EBA cement and zinc polycarboxylate cement.

2. All of the irritated pulps gradually recovered to their healthy state as time elapsed.

* 本論文은 1975年度 文敎部 研究造成費에 依하여 이루어 졌음.

一 目 次

I. 序 論
 II. 實驗方法
 III. 實驗成績
 IV. 考 按
 V. 結 論
 參考文獻
 寫真附圖

I. 序 論

磷酸亞鉛시멘트는 높은 強度와 낮은 熱傳導度를 지니고 있으며 口腔液에 對하여 比較的 낮은 溶解度를 갖고 있기 때문에 過去로부터 現在에 이르기까지 補綴物을 支臺齒에 永久히 接着시키는데 많이 使用되어 왔다¹⁾ 2). 그러나 磷酸亞鉛 시멘트는 높은 酸度를 지니고 있기 때문에 齒髓에 對하여 刺戟이 심하다고 믿어져 왔으며 이러한 化學的刺戟으로부터 齒髓을 保護하기 위하여 削除된 支臺齒表面에 varnish 나 liner의 使用이 試圖되었다.³⁾ 그러나 이들은 一般的으로 維持裝置의 維持力을 減少시켰기 때문에⁴⁾ 磷酸亞鉛 시멘트와 恰似한 強度를 가지며 齒髓에 미치는 刺戟이 微弱하다고 생각되는 ZOE-EBA 시멘트와 zinc polycarboxylate 시멘트가 紹介되어 使用中에 있다.⁵⁾

磷酸亞鉛 시멘트에 對하여 Horn³⁾, Myers⁶⁾, Gurley⁶⁾는 이 시멘트가 심한 齒髓反應을 惹起시킨다고 報告하였으며 Dubner⁷⁾, Schuchard⁸⁾는 先學들의 報告에서와 같이 심하지는 않았다고 報告하였고 Brännström⁹⁾은 磷酸亞鉛 시멘트에 對한 齒髓反應은 細菌의 刺戟과 邊緣漏出에 起因한다고 하였다.

亞鉛華 丁香油 시멘트에 對하여 Langeland¹⁰⁾, Dachi¹¹⁾, Gurley¹⁷⁾, Dubner⁷⁾은 이 시멘트는 齒髓에 對하여 無刺戟性이며 齒髓反應이 惹起된다 하여도 매우 微弱하기 때문에 齒質削除가 심한 境遇에 齒髓을 保護하기 위하여 保護層 形成에 使用할 수 있다고 報告하였으며 Brämström⁹⁾은 이 시멘트가 齒髓에 對하여 刺戟의이며 시멘트의 脫水作用으로 심한 齒髓反應을 惹起시킬 수 있다고 報告하였다.

Zinc polycarboxylate 시멘트에 對하여 曹¹²⁾, Langeland¹³⁾, Jenderson¹⁴⁾, Beargic¹⁵⁾은 이 시멘트에 對한 齒髓反應은 亞鉛華 丁香油 시멘트와 恰似하다고 報告하였으며 Truelove¹⁶⁾은 亞鉛華 丁香油 시멘트에 對한 齒髓反應 보다 微弱하다고 報告하였다.

이에 著者는 심한 齒質削除가 要求되는 補綴物의 接

着時 시멘트가 齒髓에 미치는 影響을 料明하기 위하여 補綴物의 永久接着에 주로 使用되는 磷酸亞鉛 시멘트, ZOE-EBA 시멘트 및 zinc polycarboxylate 시멘트를 成犬의 齒牙에 使用하여 그 齒髓反應을 檢鏡하여 이에 報告하는 바이다.

II. 實驗方法

本 實驗에서는 乳齒와 永久齒의 交換이 完了된 成犬 4頭를 實驗動物로 使用하였다. 實驗動物은 sodium pentobarbital을 靜脈內 注射하여 全身麻醉하였고 200, 000 rpm의 air rotor handpiece에 No. 701 bur를 使用하여 充分한 물을 噴射시키면서 各 齒牙의 頰面에 5級窩洞을 形成하였다. 窩洞形成時 窩洞의 깊이는 齒髓을 露出시키지 않고 形成할 수 있는 限 齒髓에 近接하도록 하였다. 窩洞形成後 물로서 窩洞內部를 洗滌하고 綿球로 水分을 除去한 다음 亞鉛華 丁香油 시멘트를 窩洞內에 充填하였다. 亞鉛華 丁香油 시멘트 充填 1週後에 對照群으로 使用할 齒牙를 除外한 모든 齒牙의 窩洞으로 부터 亞鉛華 丁香油 시멘트를 除去하고 이 窩洞에 磷酸亞鉛 시멘트, ZOE-EBA 시멘트 및 Zinc polycarboxylate 시멘트를 製造者의 指示書에 準하여 操作한 後에 各各 充填하고 實驗終了後 即時, 1週, 2週, 3週間隔으로 實驗動物을 犧牲시킨 後 10%의 中性 buffered formaline 溶液中에서 顎骨로 부터 齒牙를 分離 固定한 後에 蟻酸으로 脫灰하고 20μ의 celloidin 切片을 만들어 H-E 染色 後 檢鏡하였다.

本 實驗過程은 臨床에서 支臺齒形成 後 補綴物 裝着時 까지의 支臺齒의 臨時保護와 補綴物의 永久接着過程에 準하였다.

實驗에 使用된 齒科用 시멘트

시멘트의 종류	상 품 명	제 조 회 사
Zinc phosphate	Zinc cement	Lee Smith
ZOE-EBA plus alumina	Alumina EBA	Opotow
Zinc polycarboxylate	Carboxylate	Shofu

III. 實驗成績

本 成績은 實驗齒牙 窩洞下部的 象牙質 및 齒髓組織의 變化를 病理組織學的으로 檢鏡하여 얻은 所見이다.

1) 亞鉛華 丁香油 시멘트 對照群 :

(1) 充填即時例 : 若干의 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되어 있었고 造象牙細胞層은 輕微한 造象牙細胞의

消失과 空泡形成 및 浮腫性變化가 있었다. 그 下部組織은 심한 充血 및 炎症性細胞의 出現을 볼 수 있었다.

(2) 1週 經過例; 造象牙細胞의 排列不整 및 充血이 있었고 其他는 正常이었다.

(3) 2週 經過例; 若干의 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되어 있었으며 後生性 象牙質 및 前象牙質層의 肥厚가 고 輕度の 充血을 볼 수 있었다.

(4) 3週 經過例; 後生性象牙質層 및 前象牙質層의 肥厚가 있었으며 其他는 正常이었다.

(5) 4週 經過例; 肥厚한 後生性象牙質의 形成 및 造象牙細胞層의 菲薄化를 볼 수 있었다.

2) 磷酸亞鉛 시멘트 充填群 :

(1) 充填即時例; 造象牙細胞의 排列不整과 심한 充血 및 少量의 出血이 있었다.

(2) 1週 經過例; 多數의 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되었으며 後生性象牙質層과 前象牙質層의 肥厚, 造象牙細胞의 排列不整 및 菲薄化와 浮腫性變化가 있었으며 充血 및 少量의 出血을 볼 수 있었다.

(3) 2週 經過例; 多數의 造象牙細胞가 象牙細管內에 挿入되어 있었으며 前象牙質層의 肥厚와 多數의 炎症性細胞 出現이 있었다. 窩洞이 齒髓에 極히 近接한 部位의 齒髓組織에서는 前象牙質層은 없었으며 造象牙細胞가 消失되고 多數의 炎症細胞가 出現함을 볼 수 있었다.

(4) 3週 經過例; 輕微한 充血이 있었으며 其他는 正常이었다.

3) 카복실레이트 시멘트 充填群 :

(1) 充填即時例; 多數의 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되어 있었고 造象牙細胞의 排列不整 및 造象牙細胞層의 浮腫性變化가 있었으며 全般的으로 심한 血充을 볼 수 있었다.

(2) 1週 經過例; 若干의 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되어 있었으며 全般的으로 심한 充血이 觀察되었다.

(3) 2週 經過例; 若干의 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되어 있었고 얇은 層의 前象牙質이 形成되었으며 造象牙細胞層은 거의 正常狀態였으며 中等度の 充血이 觀察되었다. 窩洞이 齒髓에 極히 近接한 部位에서는 造象牙細胞層이 菲薄하여지고 前象牙質의 形成도 볼 수 없었다.

(4) 3週 經過例; 輕度の 充血이 觀察되었으며 其他는 거의 正常이었다.

4) ZOE-EBA 시멘트 充填群 :

(1) 充填即時例; 若干의 造象牙細胞가 象牙細管內로

挿入되어 있었고 造象牙細胞層의 輕微한 浮腫現狀과 輕微한 充血이 觀察되었다.

(2) 1週 經過例; 모든 齒髓組織이 거의 正常狀態였다.

(3) 2週 經過例; 모든 齒髓組織이 거의 正常狀態였으며 後生性象牙質이 두껍게 生成된 것을 볼 수 있었다.

(4) 3週 經過例; 若干의 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되어 있었으며 其他는 거의 正常狀態였다.

IV. 考 按

Langeland¹⁰⁾는 支臺齒 形成時 乾燥한 狀態에서 齒質을 削除하면 造象牙細胞가 象牙細管內로 挿入되는 現狀이 매우 심하며 물을 噴射시키면서 削除한다 할지라도 이 現象을 完全히 防止할 수 없지만 많은 量의 물을 噴射시키는 것이 必要하다고 報告하였으며 Brännström等¹¹⁾은 窩洞下部에 나타나는 一般的인 現象으로서 造象牙細胞의 消失 및 象牙細管內의 造象牙細胞核 또는 核殘渣를 報告하였다.

Dachi等¹²⁾은 ultrahigh-speed handpiece로 齒牙를 削除할 때 充分한 물을 噴射시키면서 削除한 結果 組織學的으로 炎症性變化는 거의 없었으며 있는 境遇라 할지라도 매우 微弱하여 臨牀的 意義는 없고 造象牙細胞의 消失이 炎症을 惹起하지는 않는다고 報告하였다. 또한 窩洞 깊이에 따른 齒髓反應의 差異가 뚜렷하지 않기 때문에 齒質削除時 齒髓에 對한 近接度는 齒髓反應에 큰 影響을 주지 않는다고 報告하였다.

本 實驗에서도 齒質削除에 對한 齒髓反應으로서 少數의 造象牙細胞가 象牙細管內에 挿入되어 있었고 輕度の 充血 外에는 顯著한 變化가 없었기 때문에 著者는 ultrahigh-speed handpiece를 利用한 正確한 施術은 齒髓에 對하여 심한 損傷을 주지 않는다고 생각한다.

亞鉛華 丁香油 시멘트 : Seltzer等¹³⁾은 이 시멘트를 臨時 充填物로서 他充填材 使用時 裏裝材로 使用되며 生物學的 見地에서 充填物中 가장 安全한 것이라고 하였다. 또한 이 시멘트를 窩洞에 使用하였을 境遇에 齒髓에 對한 刺戟이 거의 없다는 事實은 一般的이며 周緣 封鎖는 磷酸亞鉛 시멘트보다 優秀하나 時間이 經過할 수록 邊緣漏出은 增加한다고 하였다.

Langeland¹⁰⁾는 齒髓가 露出되지 않은 깊은 窩洞이나 刺戟性이 심한 充填材料에 對한 齒髓保護層으로써 亞鉛華 丁香油 시멘트의 使用이 適當하다고 하였으며 Gurley等⁶⁾은 亞鉛華 丁香油 시멘트의 充填이나 裏裝은 齒質削除나 充填材에 依한 齒髓反應을 防止할 수 있다

고 하였다.

Dubner等⁷⁾은 亞鉛華 丁香油 せ멘트에 對한 齒髓反應은 他材料에 比하여 比較的 良好하다고 하고 齒髓反應을 防止하는데는 아직도 選擇된 臨時充填材料라고 報告하였다.

Myers⁵⁾는 亞鉛華 丁香油 せ멘트에 依한 補綴物の 臨時接着으로 治療過程에서 받은 損傷으로 부터 齒髓의 恢復을 期할 수 있으며 象牙細管의 硬化로 透過性을 減少시켜 永久接着時 磷酸亞鉛 せ멘트에 依한 影響을 減少시킬 수 있다고 報告하였다.

Brännström等¹⁷⁾은 亞鉛華 丁香油 せ멘트로 充填된 窩洞下部에서 造象牙細胞數의 減少가 있었으며 1~2個月 經過後 前象牙質層의 厚經減少와 炎症性細胞의 出現을 報告하고 이 原因을 丁香油의 刺激性 때문인 것 같다고 하였으며, 亞鉛華 丁香油 せ멘트의 脫水作用 때문에 磷酸亞鉛 せ멘트보다 齒髓에 더 危險할 수도 있다고 報告하고 이를 防止하기 위하여서는 水酸化 칼슘의 裹裝이나 保護層의 形成이 더 必要하다고 하였다. ¹⁸⁾

本 實驗에서는 實驗完了後 1週까지 齒髓反應이 심하였으며 2週부터는 後生性象牙質 形成과 함께 恢復現象을 보였는데 이는 亞鉛華 丁香油 せ멘트에 使用되는 丁香油의 刺激性 및 이 せ멘트의 脫水作用에 起因한 것으로 看做된다.

磷酸亞鉛 せ멘트 : Brännström等²⁰⁾은 이 せ멘트는 固有的 刺激性 때문에 齒髓에 심한 損傷을 줄수 있다고 하였다. 또한 硅酸 せ멘트 보다는 硬化가 빠르기 때문에 水素 이온 放出期間이 짧아서 刺激性도 훨씬 적지만 齒髓에 近接한 窩洞에는 亞鉛華 丁香油 せ멘트나 水酸化 칼슘의 裹裝이 必須의이며 殘存齒質의 厚徑이 減少됨에 따라 刺激性은 增加된다.

Gurley等^{6), 8)}은 齒髓에 隣接한 窩洞에 磷酸亞鉛 せ멘트를 使用한 結果 齒髓의 反應은 生産的이기 보다는 破壞的이었다고 하였다.

Dubner等⁷⁾은 磷酸亞鉛 せ멘트에 對한 齒髓反應이 他研究者의 報告에서와 같이 심하지는 않았다고 하였다.

Schuchard等⁸⁾은 磷酸亞鉛 せ멘트에 대한 齒髓反應은 初期에는 炎症性 反應이 크나 恢復은 亞鉛華 丁香油 せ멘트와 比較할만 하다고 하였다.

이에 對하여 Brännström等^{8), 19)}은 磷酸亞鉛 せ멘트는 齒髓에 對하여 非刺激性이며 이 せ멘트 下의 齒髓反應은 細菌을 包含한 剷除된 齒質殘渣와 邊緣漏出에 起因한 口腔液 및 細菌汚染 때문이라고 하였다.

本 實驗에서는 使用된 せ멘트 中 齒髓反應이 가장 심하였으며 오래 持續되어 齒髓에 近接된 곳에 磷酸亞鉛

せ멘트를 使用할 때는 齒髓保護를 위한 處置가 必用이라고 생각된다.

ZOE-EBA せ멘트 : 粉末은 亞鉛華 酸化 알미늄, polycopolymer와 레진으로 되어있고 液은 丁香油에 o-ethoxybenzoic acid가 混合된 것으로 組織反應은 亞鉛華 丁香油 せ멘트와 恰似하다. ²²⁾ 또한 強度 및 粘度는 接着劑로 適當하나 複雜한 回復物을 接着시키기에는 working time이 짧고 film thickness가 두껍다. ¹⁸⁾

Richter等²³⁾은 사람의 齒牙에 窩洞을 形成하고 ZOE-EBA せ멘트를 充填하고 磨耗度 및 溶解(耐久性)에 對한 實驗結果 磷酸亞鉛 せ멘트 보다 耐久性이 적고 카복실레이트 せ멘트 와는 恰似하다고 하였다.

本 實驗에서는 實驗完了 直後 심한 齒髓反應을 보였으나 恢復이 빠르며 2週經過後 부터는 거의 正常에 가까운 良好한 齒髓反應을 보였다.

카복실레이트 せ멘트 : 1968년 Smith에 依하여 만들어졌으며, 粉末은 modified zinc oxide 이고 液은 polyacrylic acid다. 이 せ멘트는 齒牙와는 chelation에 依하여 結合되며 齒髓反應은 亞鉛華 丁香油 せ멘트와 恰似하다고 하였다. ²³⁾

Truelove等¹⁹⁾은 카복실레이트 せ멘트에 對한 齒髓反應은 亞鉛華 丁香油 せ멘트의 境遇보다 微弱하였다고 하였으며 實際로 非刺激性 物質이라고 할수 있다고 報告하였다.

Plant²⁴⁾은 亞鉛華 丁香油 せ멘트가 充填되지 않은 窩洞에서는 카복실레이트 せ멘트가 齒髓에 炎症性 反應을 일으키는 것을 觀察하였다고 報告하였다.

曹¹²⁾은 카복실레이트 充填 1~3日 經過에서 심한 齒髓反應 및 炎症性細胞의 出現을 報告하였으며 亞鉛華 丁香油 せ멘트 充填例와 恰似한 齒髓反應을 보였다고 報告하였다.

本 實驗에서는 亞鉛華 丁香油 せ멘트 充填例와 恰似한 齒髓反應을 보였다.

이에 著者는 せ멘트에 依한 刺戟이 齒冠 全表面에 加하여질 境遇 全齒髓에 심한 反應을 惹起시킬 수 있다고 믿으며 앞으로 더 많은 研究를 通하여 齒髓反應을 效果의으로 防止할 수 있는 せ멘트의 開發과 治療方法을 模索하여야 할 것이라고 생각한다.

V. 結 論

補綴物の 永久接着에 使用되는 齒科用 せ멘트 中 磷酸亞鉛 せ멘트, ZOE-EBA せ멘트, 카복실레이트 せ멘트에 對한 齒髓反應을 檢査하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

李善炯 論文 寫直附圖

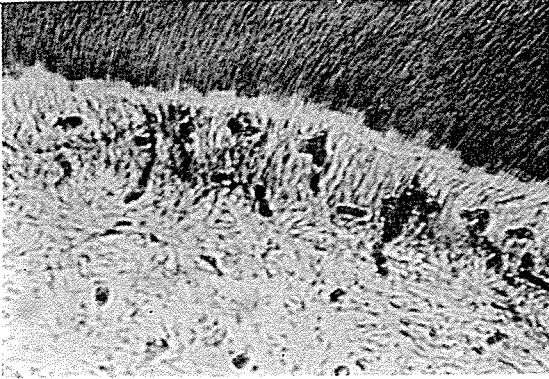


Fig. 1. ZOE-EBA 씨멘트 충전후 즉시 ($\times 100$)

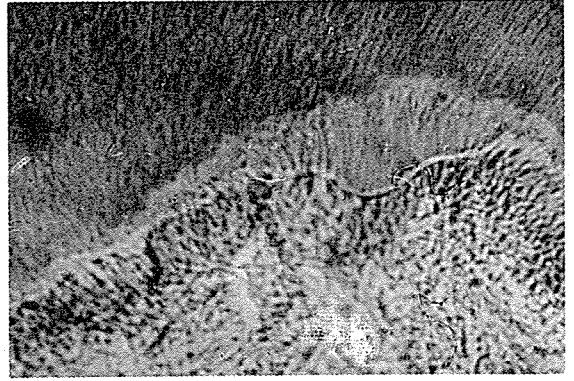


Fig. 2. ZOE-EBA 씨멘트 충전 2주후 ($\times 100$)

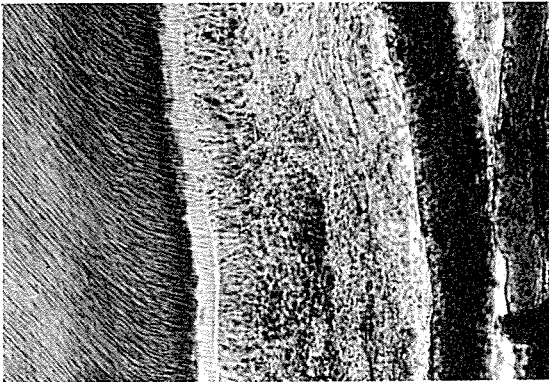


Fig. 3. 인산아연 씨멘트 충전후 즉시 ($\times 100$)

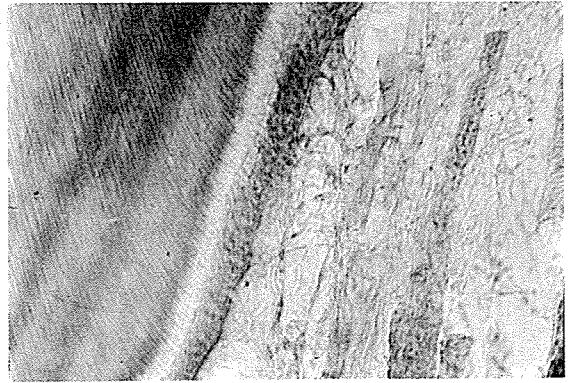


Fig. 4. 인산아연 충전 3주후 ($\times 100$)

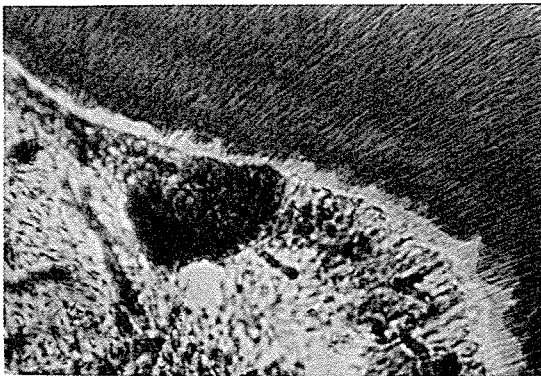


Fig. 5. 카복실레이트 씨멘트 충전후 즉시 ($\times 100$)

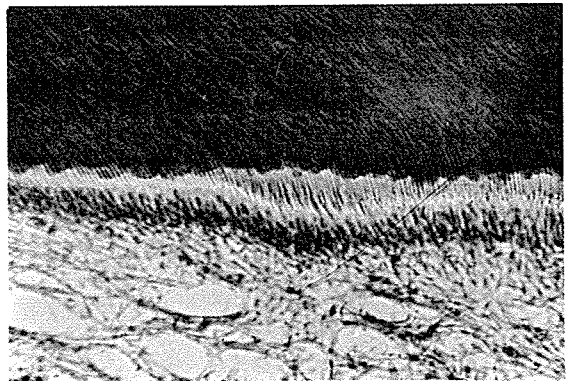


Fig. 6. 카복실레이트 씨멘트 충전 2주후 ($\times 100$)

1) 齒科用 시멘트에 對한 齒髓反應은 磷酸亞鉛 시멘트의 境遇가 가장 심하였으며 ZOE-EBA 시멘트의 境遇가 가장 微弱하였다.

2) 모든 齒髓는 時間이 經過함에 따라 恢復現象을 보였다.

References

- 1) Swartz, M.L., Phillips, R.W., Norman, R.D., and Oldham, D.F.: Strength, hardness and abrasion characteristics of dental cements, J.A.D.A. 67:367-374, 1963.
- 2) Richter, W.A. and Ueno, H.: Clinical evaluation of dental cement durability, J.Prod. Dent. 33: 294-299, 1975.
- 3) Horn, H.R.: Improved cementation, J.A.D.A. 63:813-820, 1961.
- 4) Shozo, K., and Fusayama, T.: Effect of a cavity varnish on the retention of restorations, J.Dent. Res. 47:403-406, 1968.
- 5) Myers, G.E.: Status report on zinc oxide-eugenol and modified cements, J.A.D.A. 76:1053-1055, 1968.
- 6) Gurley, W.B., and Van Huysen G.: Histologic changes in teeth due to plastic filling materials, J.A.D.A. & D. Cos., 24:1806-1816, Nov.1937.
- 7) Dubner, R., and Stanley, H.R.: Reaction of the human dental pulp to temporary filling materials, Oral Surg., Oral Med. & Oral Path. 15: 1009-1016, 1962.
- 8) Schuchard A., and Reed, O.M.: Pulpal response to pin placement, J.Prod.Dent. 29:292-299, 1973.
- 9) Brännström, M., and Nyborg, H.: Bacterial growth and pulpal changes under inlays cemented with zinc phosphate cement and EpoxyLite CBA 9080, J.Prod.Dent. 31:556-565, 1974.
- 10) Langeland, K.: Histologic evaluation of pulp reaction to operative procedures, Oral Surg., Oral Med. & Oral Path. 12:1357-1369, 1959.
- 11) Dachi, S.F., and Stigers, R.W.: Pulpal effects of water and air coolants used in high speed cavity preparations, J.A.D.A. 76:95-98, 1968.
- 12) 曹圭澄: 카복실레이트 시멘트가 치수조직에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. J.K.D.A. 13:57, 1975
- 13) Langeland, L. K., Walton R. E., Rodrigues, H.H., Dowden, W.E., and Langeland, K.: Pulp response to combination polycarboxylate and composite resin, Int. Assoc. Dent. Res. Abst.143, 1972.
- 14) Jendresen M.D., and Trowbridge, H.O.: Biologic and physical properties of a zinc polycarboxylate cement, J.Prod. Dent. 28:264-271, 1972.
- 15) Beagrie, G.S., Main, J.H.P., and Smith, D.C.: Inflammatory reaction evoked by zinc polycarboxylate and zinc eugenolate cement, Br. Dent. J. 132:351-357, 1972.
- 16) Truelove, E.L., Mitchell, D.F., and Phillips, R.W.: Biologic evaluation of carboxylate cement, J.Dent.Res. 50:166, 1971.
- 17) Brännström, M., and Nyborg H.: Pulp reaction to a temporary zinc oxide/eugenol cement, J.Prod.Dent. 35:185, 1976.
- 18) Seltzer, S., and Bender, I. B.: The Dental Pulp. 2nd Ed. 1975., Lippincott Co.
- 19) Brännström, M., and Billberg B.: Pulp changes beneath temporary fillings with Pharmatec and zinc oxide-eugenol, Odont. Revy., 18:17-26, 1967.
- 20) Brännström M., and Nyborg, H.: Dentinal and Pulpal response., IV. Pulp reaction to zinc oxyphosphate cement. Odont. Revy., 11: 37, 1960
- 21) Langeland, K., and Langeland, L.K.: Pulp reactions to crown preparation, Impression, temporary crown fixation, and permanent cementation, J.Prod.Dent. 15:129-143, 1965.
- 22) Coleman, J.M., and Kirk, E.E.J.: An Assessment of a modified zinc oxide-eugenol cement, Brit.Dent.J., 118:482, 1965.
- 23) Elkafrawy, A.M., and Mitchell, D.F., and Phillips, R.W.: Pulp reaction to a polycarboxylate cement in monkeys. J. Dent.Res. 53:15, 1974.
- 24) Plant, C.G.: Effect of zinc polycarboxylate cement on the dental pulp, J.Dent.Res. 50:682, 1971.