

齒牙修復用 複合레진이 齒髓組織에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究*

서울大學校 齒科大學 保存學敎室

林 成 森

EXPERIMENTAL STUDY ON PULP REACTIONS TO COMPOSITE RESIN

Lim Sung Sam, D.D.S., M.S.D., Ph. D.

Dept. of Operative Dentistry, College of Dentistry, S.N.U.

Abstracts

The author studied histopathologically on the pulpal response of Blendant, Blendant lined with Dycal, Silicate cement and direct resin in dog's teeth.

The results were as follows;

1. Blendant induced pulpal irritations but the intensity of irritations were less severe than Silicate cement and Orient.
2. At the postoperative interval of 4 weeks, Silicate cement produced severe pulpal response but the severe response caused by Orient was subsided.
3. Blendant lined with Dycal showed only slight or moderate pulpal response.

I. 緒 論

複合레진은 最近에 開發된 充填材料의 하나로 다른 前齒修復材에 比較 操作이 容易하고 物理的 性質 및 機械的 性質이 改善되어 있는 長點¹⁾ 때문에 近來 우리나라에서도 前齒 修復充填材로 많이 使用하고 있다. 에폭시 레진 (Epoxy Resin) 과 메타 아크릴릭酸 (Meta Acrylic Acid)의 反應產物인 複合레진은 1960年代 初期에 Bowen²⁾ 등에 依해서 研究發表된 以後 臨床에 急速히 普及되었고 이 材料에 對한 研究와 評價가 活潑히 進行되어왔다. 特히 齒髓反應에 對해서는 많은 研究가 있으며 齒髓에 對한 有害作用의 有無에 對한 論難이 많다.

Langeland³⁾ Stanley⁴⁾ 등은 사람과 動物의 齒牙에서 Addent 35가 臨床的으로는 良好한 便이나 病理學的으로 齒髓에 有害한 刺戟을 나타내는 組織學的 所見을 볼 수 있었다고 報告하고 있으며 William⁵⁾은 動物齒牙에 Addent 35를 充填하여 齒髓反應을 組織學的으로 觀察하고 齒髓에 有害作用은 極히 微弱했다고 發表한 바 있다.

Baume⁶⁾ 등은 사람의 齒牙에서 Addent 35의 齒髓反應을 觀察하여 窩洞을 裹裝하지 않고 充填한 例에서도 窩洞形成 後 殘存象牙質의 두께만 充分하면 齒髓反應은 良好한 便이며 水酸化칼슘 [Ca(OH)₂]으로 窩洞을 裹裝한 例에서는 거의 完全히 齒髓刺戟을 막을 수 있었다고 한다.

* 이 論文은 1973年度 文教部 研究造成費에 依하여 이루어 졌음

Sayegh⁷⁾ 등은 復合레진 中 Blendant, Addent 그리고 珪酸세멘트 (Silicate Cement)의 齒髓反應을 比較 觀察하여 사람齒牙와 動物齒牙에서 Blendant가 齒髓에 對한 刺戟이 가장 적었다고 報告하고 있으며 Gilmore⁸⁾ Phillips⁹⁾ 등은 지금까지 여러學者들의 研究結果를 綜合해서 復合레진은 機械的인 性質과 物理的인 性質은 在來의 直時 重合레진 보다 改善되어 있으나 深在窩洞에서는 齒髓에 有害作用이 있으므로 齒髓保護가 必要한 것으로 報告하고 있고 또 Katsumi¹⁰⁾는 사람齒牙에 Adaptic, Sevriton, Pile-A 등의 充填材를 充填하고 臨床的 病理學的인 齒髓反應을 比較觀察하여 復合레진인 Adaptic이 第一不良한 齒髓反應을 나타냈다고 發表하고 있다. 이와같이 다른나라에서는 復合레진을 올바르게 臨床에 使用하기 爲하여 齒髓反應에 對한 많은 研究報告가 있으나 우리나라에서는 여기에 對한 研究가 全無한 狀態이며 단지 復合레진 製造業者들의 指示書에만 依해서 使用되고 있는 實情이므로 著者は 成犬의 齒牙에 窩洞을 形成한 後 直接 Blendant(Kerr, Co.), 珪酸세멘트(S. S. White, Co.), Orient(Pacific Chemical Co.)를 充填한 例와 Dycal (Caulk, Co.)로 窩洞을 裏裝한 後 Blendant로 充填한 例에서 齒髓反應을 「組織學的으로 觀察하였기에 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 實驗方法

本 實驗에서는 體重 15kg 內外의 健康한 成犬 3頭에서 上下顎 齒牙 36個를 實驗對象으로 하였고 實驗犬은 Sodium Pentobarbital로 全身麻酔한 後 通法에 依해 Air Turbine Handpiece로 Water Spray가 充分히 되도록하고 #37번 Cone Bur로서 齒牙形態에 따라 5級 또는 級窩洞을 形成한 後 蒸溜水로 窩洞을 洗滌하고 消毒綿으로 窩洞의 內面을 乾燥시켰다. 그후 各各 9個의 窩洞에 Blendant, 珪酸세멘트, Orient等 3種의 充填材로 充填하였고 나머지 9個의 窩洞에는 Dycal로 얇게 裏裝한 後 Blendant로 充填하였다.

實驗이 끝난 成犬은 一週, 二週, 四週의 間隔으로 犧牲
Table 1 Experimented materials and No. of teeth

materials	No. of teeth			
	1 week	2 weeks	4 weeks	Total
Blendant	3	3	3	9
Silicate	3	3	3	9
Orient	3	3	3	9
Blendant lining with Dycal	3	3	3	9

시키고 齒牙를 拔去하여 10% 포르마린 溶液에 一週日間 固定한 後 窒酸으로 脫灰하여 15~20 μ 의 Celloidin切片을 製作. H-E 重染色後 檢鏡하였다.

實驗材料 및 期間別 齒牙數는 Table 1과 같다.

III. 實驗成績

本 實驗에서 齒髓反應의 判斷基準은 다음과 같다.

- 1) 輕度の 反應: 象牙基質 및 豫成象牙質層의 減少 및 消失.
- 2) 中等度の 反應: 造象牙細胞層의 不規則한 配列, 萎縮, 空胞形成, 鬱血 (Stasis), 및 網狀萎縮과 齒髓組織內 充血, 炎症細胞의 浸潤.
- 3) 強度의 反應: 造象牙細胞의 破壞 및 齒髓의 表在部나 深部齒髓組織의 化膿.

研究成績은 Table 2와 같다.

Table 2 Pulpal changes to the experimented materials

Materials	Wks.	No. of Teeth	Pulp Changes		
			Slight	Moderate	Severe
Blendant	1	3	2	1	0
	2	3	1	1	1
	4	3	0	2	1
Silicate	1	3	1	1	1
	2	3	0	2	1
	4	3	0	2	1
Orient	1	3	0	1	2
	2	3	1	2	0
	4	3	1	2	0
Blendant lining with Dycal	1	3	2	1	0
	2	3	1	2	0
	4	3	2	1	0

a) Blendant群: 表 2에서 보는 바와같이 實驗一週에서는 強度의 齒髓反應을 보이는 例는 없었으나 二週와 四週에서 各 1例씩 造象牙細胞層에 空胞形成이 甚하여 거의 破壞되어 있고 齒髓組織은 浮腫性 變化와 網狀萎縮이 甚한 強度의 變化를 나타내고 있다(Fig 2, 3參照).

b) Silicate群: 表 2에서 보는 바와 같이 實驗一週, 二週, 四週 모두에서 1例씩 強度의 齒髓變化가 나타났고, 炎症의 程度도 極甚하여 거의 齒髓組織을 識別할 수 없을 程度였다(Fig 6參照).

c) Orient群: 表 2에서 보는 바와같이 實驗一週에서 3例中 2例가 造象牙細胞層이 거의 消失되고 齒髓組織內血管이 甚하게 破壞되고 炎症細胞의 浸潤이 나타나 強度의 反應을 보였으나 二週와 四週의 例에서는 象牙

細胞層直下에 空胞形成과 血管이 擴張되는 中等度以下의 反應이 나타났다 (Fig, 4, 5參照).

d) Blendant lining with Dycal: 表 2 에서 보는 바와 같이 一週, 二週, 四週의 모든 例에서 強度의 反應은 없었고 造象牙細胞의 不規則한 配列이나 空胞形成 또는 網狀萎縮의 狀態가 나타났고 血管의 擴張이나 근래 孔에 出血巢를 보이고 있으나 深部 齒髓組織은 正常이었다 (Fig. 1參照).

IV. 總括 및 考按

復合레진은 各製品마다 差異는 있으나 一般的으로 78% 程度의 유리纖維, Quartz 等の 無機質 添加劑가 含有되어있고 이 添加劑는 Silane과 같은 Coupling agent (結合劑)로 被覆되어 있어 添加劑가 레진 matrix에 接着되게 해주고 있으며 復合레진의 熱膨脹係數의 減少와, 強度와 磨蝕에 對한 抵抗力을 增加시켜 주는것은 事實이나 強度가 높아 brittleness를 가져오며 그 結果, 이 材料의 使用部位에 制限을 받게되며 또 添加劑 自體의 性質 때문에 Surface roughness를 惹起하게 되는 缺點이 있다. 그외에도 Langeland³⁾, Stanley⁴⁾, Gilmore⁸⁾, Ralph, W. Phillips⁹⁾, Katsumi¹⁰⁾ 등은 復合레진은 硅酸세멘트나 直時重合레진 보다는 甚하지 않으나 齒髓에 有害作用이 있다고 報告하고 있으며 Langeland³⁾, Baume⁶⁾, Stanley⁴⁾ 등은 3M. Co.의 Cavity liner는 齒髓 保護에 도움을 주지 못했다고 發表했으며 William⁵⁾, Gilmore⁸⁾, Baume⁶⁾는 Calcium hydroxide가 硅酸세멘트나 直時復合레진 充填에서와 같이 齒髓刺戟을 거의 막을 수 있었다고 報告하고 있으며 Brännström¹¹⁾ 등은 Blendant, Adaptic, Addent의 齒髓反應에 關한 研究에서 이들을 充填할때는 적절한 窩洞裏裝劑가 必要하다고 發表하고 있다. 그러나 Sayegh⁷⁾, William⁵⁾ 등은 復合레진은 窩洞裏裝劑가 없어도 窩洞形成後 殘存象牙質의 두께만 充分히 存在하면 齒髓에는 有害한 刺戟이 없었다고 發表하고 있다.

著者の 實驗에 依하면 Blendant가 齒髓反應에서 硅酸세멘트나 直時重合레진에 比해 약간 優秀한 材料라고 認定되지만 總 9例中 2例가 強度의 齒髓刺戟이 있어,

William⁵⁾이 Addent 35을 犬의 臼齒에 充填한 46例中 3例에서만 齒髓에 有害作用이 있었다는 報告와 相反되고 있으나 Sayegh⁷⁾가 Blendant, 硅酸세멘트, Dakor等과 Addent 35의 齒髓反應을 比較觀察한 實驗에서는 Blendant가 第一 微弱한 齒髓反應을 나타냈다는 報告와는 結論的으로는 거의 一致된다고 볼 수 있으며 本實驗에서는 硅酸세멘트群에서 總 9例中 2例에서 強度의 齒髓反應을

보이고 있는 反面 Orient群에서는 9例中 強度의 齒髓刺戟이 2例로 Blendant와 同一하였으나 Orient群의 四週 經過된 例에서와 또 Blendant群의 一週에서는 強度의 變化가 없었고 硅酸세멘트는 每週 1例가 強度의 齒髓刺戟이 있는 것으로 보아 Langeland³⁾, Gilmore⁸⁾가 復合레진의 齒髓反應이 Silicate보다 적으나 刺戟이 持續적이고 直時重合레진 보다는 齒髓刺戟이 甚하지는 않으나 비슷했으며 그 理由로는 粘度度가 다르기 때문이라고 報告한 內容과 상당히 一致되고 있다. 이와같이 各學者마다 그 結果가 다르게 나타나는 것은 齒髓反應에 對한 判斷 基準이 各者 다르며 또 窩洞形成時 殘存象牙質의 두께가 一定하지 않은 것이 第一 큰 理由中的 하나 라고 보며 앞으로 復合레진으로 나온 商品들이 各會社마다 構成成分이 다르므로 이들에 對한 比較觀察과 研究評價가 繼續되어야 할 것이다.

V. 結 論

成犬 齒牙에 窩洞形成後 Blendant, 硅酸세멘트, Orient 를 充填하였을때와 Dycal로 窩洞을 裏裝한後 Blendant로 充填하였을때 나타나는 齒髓變化를 組織學的으로 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. Blendant群은 硅酸세멘트나 Orient보다 甚하지는 않으나 齒髓刺戟이 있었으며 總 9例中 2例에서 造象牙細胞層의 全般的인 破壞와 深部齒髓組織의 甚한 炎症反應을 나타냈다.

2. 硅酸세멘트群은 實驗期間에 關係없이 9例中 3例에서 強度의 齒髓刺戟을 보이거나 Orient 群에서는 期間이 經過함에 따라 強度의 齒髓反應은 없었다.

3. Dycal로 窩洞裏裝한 Blendant 群에서는 總 9例中 全例가 造象牙細胞層과 造象牙細胞의 甚한 破壞等 強度의 反應은 없었다.

REFERENCES

- 1) Gilmore H. W. : Text Book of Operative Dentistry. Mosby, Co. 1967.
- 2) Bowen, R. L. : Properties of a silico-reinforced Polymer for Dental Restorations. J. A. D. A. 66: 57. Jan. 1963.
- 3) Langeland, L. K., and Others; Histologic and Clinical Comparison of Addent with Silicate Cements and Cold Curing Materials. J. A. D. A. Vol. 72: 373-385. Feb. 1966.
- 4) Stanley, H. R., and Others: Pulp reactions to

- Anterior restorative materials. J.A.D.A. 75 : 132—141. 1967.
- 5) William, R.C., and Leonard, E. P. : Pulpal response in rat molars to a new restorative material without a liner. J. Pros. Dent. 18 : 482—487. 1967.
- 6) Baume, L.J. and Fiore-Locarno, G. : Response of the Human Pulp to a New Restorative Materials. J.A.D.A. 76 : 1016—1022, 1968.
- 7) Sayegh, F. S. and Reed, A. J. : Tissue Reactions to a New Restorative Material: J. Pros Dent. 22: 468—478. 1969.
- 8) Gilmore, H.W. : Recent Consensus on the Pulpal reaction to Restorative Materials. J. Pros. Dent. 23 : 434—438. 1970.
- 9) Phillips, R.W. : Composite restorative Resins J.A.D.A. 80 : 357—358. 1970.
- 10) Katsumi, Torada: A Clinico-pathological Study on Pulp reaction of Three Types of Cold Curing Resin. 齒科學報73 : 1172—1216 1973.
- 11) Brännström, M. and Nyborg, H. : Pulpal Reactions to Composite Resin Restorations. J. Pros. Dent. 27 : 181—189. 1971.
-

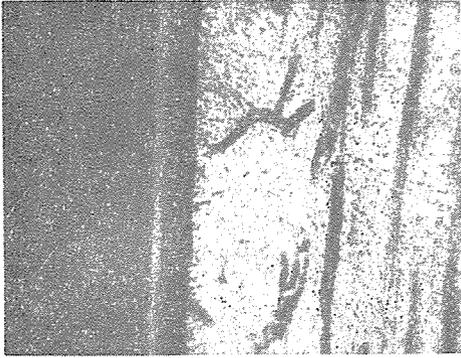


Fig. 1. A photomicrograph of Blendant lined with Dycal 4 weeks after insertion. ($\times 100$)

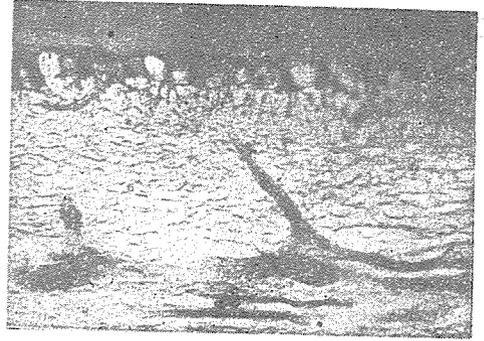


Fig. 2. A photomicrograph of unlined Blendant 2 weeks after insertion. ($\times 100$)

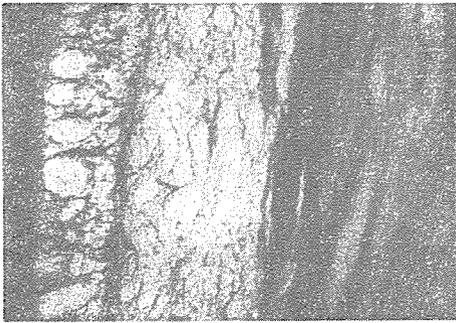


Fig. 3. A photomicrograph of unlined Blendant 4 weeks after insertion. ($\times 100$)

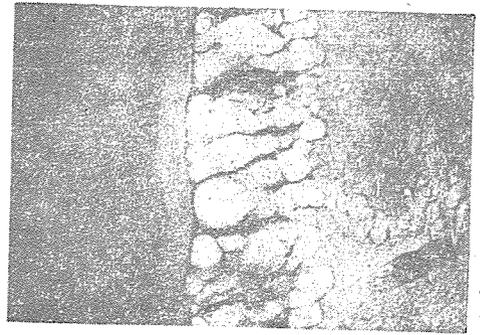


Fig. 4. A Photomicrograph of unlined Orient 4 weeks after insertion. ($\times 100$)

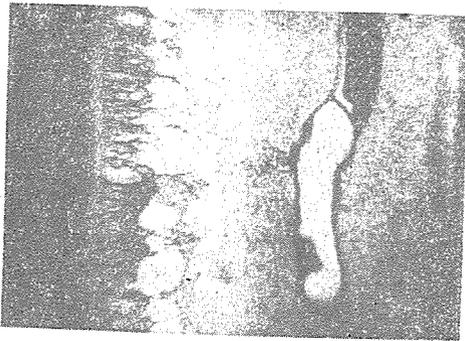


Fig. 5. A photomicrograph of unlined Orient 2 weeks after insertion. ($\times 100$)

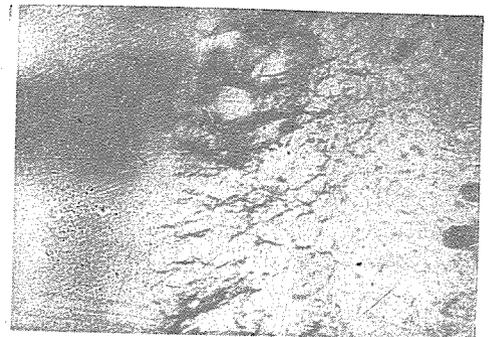


Fig. 6. A photomicrograph of [Silicate 4 weeks after insertion ($\times 100$)