

齒科用 Cement의 張力에 關한 實驗的 研究*

서울大學校 齒科大學 補綴學敎室

〈指導敎授 張 完 植〉

서울大學校 大學院 齒醫學科 補綴學 專攻

徐 奎 源

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE TENSILE STRENGTH OF DENTAL CEMENTS

Kyu Won Suh, D.D.S.

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School

Seoul National University

Directed by Prof. Wan Shik Chang, D.D.S., Ph.D.

Abstract

The experiment consisted of cementing full veneer crown of extracted teeth and a standardized cylindrical metal dies (6mm diameter, 6mm height, 1mm shoulder) and then measuring the tensile strength required to remove the cemented restorations by the Instron testing machine in the Korea Institute of Science and Technology.

The Instron machine was operated at a rate of loading of 0.2cm per minute.

From the experiments, the following results obtained.

1. The tension of zinc phosphate and alumina EBA cements were highest all of the cements.
2. The tension of Fynal and the addition of eugenol to zinc phosphate cements were similar.

The addition of eugenol to zinc phosphate cement was half strength and Fynal cement was one third strength than zinc phosphate cement.

3. The tension of zinc oxide-eugenol cement was lowest all of the cements.

— 目 次 —

第一章 緒 論

第二章 實驗材料 및 實驗方法

第一項 實驗材料

第二項 實驗方法

第三章 實驗成績 및 考案

第四章 結 論

參考文獻

* 本 論文의 要旨은 1972年 11月 25日 大韓齒科補綴學會에서 發表하였음.

第一章 緒 論

齒科用 cement의 諸性質中 齒牙에 對한 補綴物의 張力이 臨床上 큰 影響을 주고 있음은 周知의 事實이다. 齒科用 cement의 代表的인 것으로 磷酸亞鉛 cement와 亞鉛華 eugenol cement를 들수 있는데 磷酸亞鉛 cement는 強한 物理的 性質을 가졌지만 Jacket crown, full veneer crown 등에서 遊離된 酸에 依해서 境遇에 따라선 患者에게 苦痛을 줌은 勿論 齒髓에 有害한 作用을 하는 것이다.

이에 比해서 亞鉛華 eugenol cement는 齒髓에 對한 鎮靜劑로서 最良이지만 弱한 物理的 性質때문에 permanent cementation에는 不適하다. 많은 學者들이 깊은 關心을 가지고 研究한 結果 Rosin, fused silica, polystyrene, poly, O-에토키시 安息香酸(O-Ethoxy Benzoic Acid), metal oxide, chelating agent 같은 要素들이 利用되어 Improved Zinc oxide-eugenol cement가 나왔다. Indiana大學의 R.W. Phillips¹⁾을 中心으로 한 Swartz²⁾, Norman³⁾, Jendresen⁴⁾, Oldham⁵⁾ 등은 強化된 亞鉛華 Eugenol cement를 中心으로한 各種 cement의 strength에 對해 研究報告하였으며 特히 Phillips²⁾은 많은 數의 術者가 磷酸亞鉛 cement에 丁香油(eugenol)을 添加하여 強化된 亞鉛華 eugenol cement 代用으로 患者에게 苦痛을 덜어 주는 目的으로 使用한다고 했다. 著者는 이에 깊은 關心을 가지고 上記業績

과 Richter⁶⁾, Gilson⁷⁾ and Myers 등의 實驗報告를 土臺로 實驗하여 興味있는 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

第二章 實驗材料 및 實驗方法

第一項 實驗材料

實驗材料는 齒科 臨床上 널리 使用되고 있는 磷酸亞鉛 cement, 亞鉛華 eugenol cement, 強化된 亞鉛華 eugenol cement 로서 그 商品名, 種類 및 製造會社에 對해서는 Table 1에 表示되어 있다.

磷酸亞鉛 cement에 丁香油를 添加하는 境遇 磷酸液 2 滴에 丁香油 1滴의 比率로 合하였다.

第二項 實驗方法

拔去된 自然齒牙의 齒根 部位를 Direct resin에 埋沒하여 Full veneer crown을 爲한 支台齒를 形成한 後 直接 齒牙에 Inlay wax로 crown을 彫刻한 뒤 Fig. 1과 같이 咬合面 中心에 齒軸에 平行되게 10 gauge wax로 注入線을 세운뒤 通法에 따라 埋沒, 20K gold로 鑄造하여 注入線이 달린 鑄造物을 Fig. 1과 같이 얻었다. 또 하나는 metal die (stainless steel)로 Fig. 1과 같이 直徑 6mm, shoulder 1mm, 높이 6mm로 陽型과 陰型을 製作하였다. 各 specimen을 깨끗이 洗滌하여 製造會社의 指示에 따라 上記 cement를 cementation

Table 1.

Tested Materilas.

Materials	Brand	Manufacturer	(Power/liquid ratio)
Zinc Phosphate	Fleck's	Mizzy, Inc.	3.2
Improved Zinc-oxide-eugenol	Opotow Alumina EBA	Opotow Dental Mfg. Corp.	5.0
Improved Zinc-oxide-eugenol	Fynal	L.D. Caulk. Company	3.0
Zinc Oxide		Mallinckrodt	
Eugenol		Magnus, Mabee Reynard.	

Typical formula of an Alumina EBA reinforced Zinc-oxide eugenol cement.

Powder		Lgiuid	
Zinc oxide	64 %	O-Ethoxybenzoic acid	62.5 %
Aluminum oxide	30 %	Eugenol	37.5 %
Hydrogenated rosin	6 %		

한뒤 48時間 經過後에 韓國科學技術研究所의 Instron testing machine으로 測定速度 0.2cm/min으로 하여 Fig. 2와 같이 上·下 部位를 固定한뒤 稼動시켜 그 荷重을 測定했다.

Instron Machine은

荷重(loading) 0~2gm, 0~10000kg, 荷重速度 0.05 cm/min~50cm/min의 範圍로 引張強度 壓縮強度, 韌性強度 등을 測定할수 있는 機械이다.

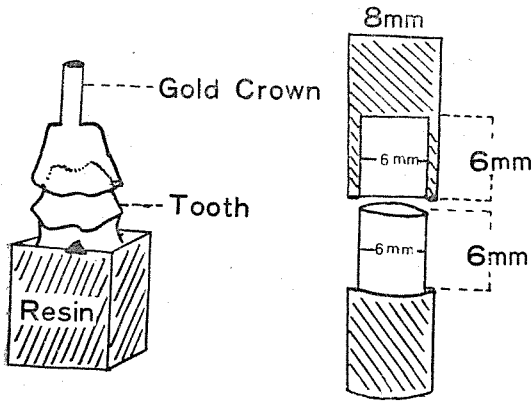


Fig. 1

第三章 實驗成績 및 考察

Instron machine을 利用해서 얻어진 各 cement의 張力은 Table 2.와 같다.

Table 2.

	Metal die	Gold crown
Zinc phosphate	187	42
Alumina EBA	178	38
Zinc phosphate + Eugenol	90	25
Fynal	71	16
Zinc oxide eugenol	44	9

<단위 kg> : 평균치

Instron testing machine으로 張力을 測定하고 난 後 分離된 crown과 接着面을 觀察하였던 바 磷酸亞鉛 cement와 丁香油를 合한 磷酸亞鉛 cement는 齒牙와 crown 양쪽 面에 cement가 조금씩 附着되어 있는데 比해서 亞鉛華 eugenol 系統은 齒牙面에 거의 cement가 附着되어 있지 않았다.

齒科用 cement의 接合이란 鑄造物과 齒牙사이에 機械的인 相互連結(mechanically interlocking)의 媒介體로 鑄造物 內面과 齒牙表面에 생긴 undercut나 홈에 可塑性인 cement가 흘러 들어가 硬化된 後 鑄造物을 保持하게 되는 것이다.

Phillips¹¹⁾은 같은 種類의 cement인 境遇 製造會社에 따라 差異가 있는 것이 아니라 얼마나 正確한 方法으로 mixing하느냐에 따라 鑄造物과 齒牙사이의 張力에 많은 差異가 있다고 했다.

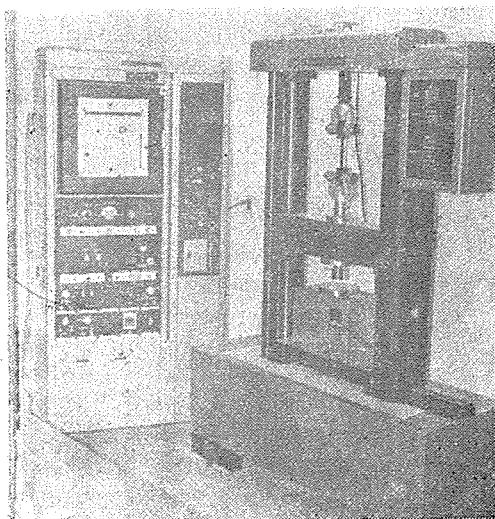
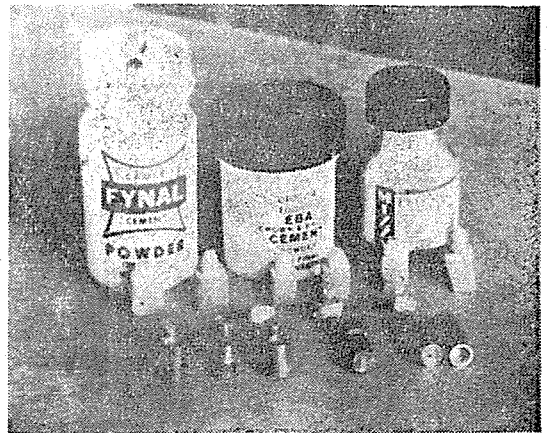


Fig. 2 Instron Testing Machine



crown을 齒牙에 接着하였을때 膜이 얇을수록 接着作用은 커지는데 Skinner¹²⁾는 여러 原因이 많이 있지만 그 하나는 cement 自體가 空隙이나 構造欠陥이 膜이 얇을수록 적어지는 까닭이라고 說明하고 있다. 磷酸亞鉛 cement에 비해 亞鉛華 eugenol cement는 厚徑이 두꺼웁다. 그러나 亞鉛華 eugenol cement는 永久材料로서 使用했을 경우 適合치 않은 것 같지만 臨床的인 作用은 興味를 가지고 追究할만한 일이다.

第四章 結 論

Instron machine을 利用하여 測定速度 0.2cm/min로 稼動시켜 얻어진 各種 齒科用 cement의 張力은 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 磷酸亞鉛 cement와 alumina EBA cement는 거의 同一한 張力으로 가장 優秀했다.
2. Fynal cement와 丁香油를 合한 磷酸亞鉛 cement는 비슷한 張力을 나타냈는데 磷酸亞鉛 cement에 比해서 Fynal cement는 $\frac{1}{3}$ 程度이다.
3. 亞鉛華 eugenol cement는 가장 弱했다.

(本研究에 指導와 校閱을 하여 주신 主任教授 沈泰錫 博士님, 指導教授 張完植 博士님께 深謝하며 始終 協助하여 주신 金光根 先生과 補綴醫局員에게 感謝를 드립니다.)

REFERENCES

- 1) Phillips, R.W., Swartz, M.L., Norman, R.D., Schnell, R.J., Niblack, B.F. : Zinc oxide and eugenol cements for permanent cementation, J. Pros. Dent. 19: 144—150 1968.
- 2) Swartz, M.L., Phillips, R.W., Norman, R.D., Oldham, D.F. : Strength, hardness and abrasion characteristics of dental cement. J.A.D.A. A. 67: 367—374, 1963.
- 3) Norman, R.D. Swartz, M.L., Phillips, R.W. Virmani, R. : Comparison of the intraoral disintegration of three dental cements. J.A.D.A. 78: 777—782, 1969.
- 4) Jendresen, M.D., Phillips, R.W., Swartz, M.L., Norman, R. D. : A comparative study of four zinc oxide and eugenol formulations as restorative materials. part I. part II. Portions of this article were presented at the annual meeting of the International Association for Dental Research in San Francisco, Calif.
- 5) Oldham, D.F., Swartz, M.L and Phillips, R. W. : Retentive Properties of Dental Cements, J. Pros, Dent. 14: 760—768 1964.
- 6) Richter, W.A., Mitchem, J.C., Brown, J.D. : Predictability of retentive values of dental cements. J. Pros, Dent. 24: 298—303 1970.
- 7) Gilson, T.D. and Myers, G.E. : Clinical studies of Dental cements: I. Five Zinc Oxide-Eugenol cements, J. Dent. Res. 47: 737—741 1968.
- 8) Norman, R.D., Swartz, M.L., Phillips, R.W. and Sears, C.R. : Properties of cements mixed from liquids with altered water content. J. Pros, Dent. 24: 410—418 1970.
- 9) Weaver, R.G. Johnson, B.E., Cvar, J.F. and Mc Cune, R.J. : Clinical Evaluation of Intermediate Restorative Materials, J. Dent. for Children, 31—35 1972(May-June).
- 10) Bhaskar, S.N., Cutright, D.E., Beasley, J. D. and Boyers, R.C. : Pulpal response to four restorative materials, U.S. Army Institute of Dent. Res. 10—F/C C/H July 1969.
- 11) Phillips, R.W. : Materials for the practicing dentist 1969.
- 12) Skinner, Phillips. : The Science of Dental Material 1969.
- 13) Johnston, Phillips, Dykema. : Modern practice in crown bridge prosthetics.