

齒科用 Cement가 Pin Retention에 미치는 影響에 관한 實驗的 研究*

서울대학교 大學院 齒醫學科 補綴學 專攻

(指導 張 完 植 教授)

金 聖 干

—目 次—

第一章	緒 論
第二章	實驗材料 및 方法
第三章	實驗成績 및 考按
第四章	結 論
	參考文獻
	英文抄錄

第一章 緒 論

齒科用 cement에 있어서 臨床的으로 가장 重要的 性質은 維持力이며, 이러한 性質은 補綴物이나 다른 充填物에 있어서 가장 먼저 考慮되어야 할 事項中의 하나이다.

齒科用 cement의 維持力에 影響을 미치는 要素들에는 主로 cement의 強度, 被膜度, 溶解度 등이 있는데, 強度中 壓縮強度를 보면 美國齒科醫師協會 齒科材料規格 第8項¹⁾에서 磷酸亞鉛 cement의 壓縮強도의 最小要求는 700kg/cm²으로 되어 있으나, Myers²⁾에 의하면 582kg/cm² 이상이면 咀嚼壓力에 대한 抵抗과 維持에 充分하다고 하였다. Grieve³⁾, Mortimer⁴⁾, Richter⁵⁾, Phillips⁶⁾ 등에 의하면 磷酸亞鉛 cement의 壓縮強度가 polycarboxylate cement보다 약 1/3정도 強하다고 하였으며, 반대로 引張強度에 있어서는 polycarboxylate cement가 磷酸亞鉛 cement나 強化된 亞鉛華 eugenol cement보다 약 1/3정도 強하다고 하였으나, 實際로 retentive ability에서는 대체로 비슷하게 나타났다고 實驗報告를 하였다.

또한 Mizrahi⁷⁾, Richter¹¹⁾ 등은 polycarboxylate cement에서 擲斷強度가 引張強度보다 약간 높게 나타났

다고 하였으며, 齒科用 cement의 維持力은 引張強度나 擲斷強度로 評價하는 것이 臨床上 重要하다고 하였다.

Phillips⁹⁾, Richter¹¹⁾ 등에 의하면 美國齒科醫師協會 齒科材料規格¹⁾에 있는 方法으로 實驗했을때 磷酸亞鉛 cement나 polycarboxylate cement의 被膜도는 21~31micrometers로 나타나나 鑄造體가 不正確할때는 110 micrometers 이상 나타났으며, Grieve¹⁾는 磷酸亞鉛 cement와 polycarboxylate cement로 full cast crown에서 90micrometers를 얻었으며 強化된 亞鉛華 eugenol cement는 이들보다 약 2배정도 크게 나타난다고 하였다.

이러한 事項들 외에도 齒科用 cement가 維持와 關係 있는 것은 粘着(Adhesion)이다. 이것은 cement와 結合面 間의 化學的 反應에 의한 것으로 Smith¹²⁾, Mortimer⁷⁾, Phillips⁹⁾, Mizrahi⁷⁾ 등이 polycarboxylate cement의 adhesion에 대해 研究報告하였으며, 그 중 Phillips⁹⁾는 polycarboxylate cement의 adhesion이 enamel이나 dentin에서 磷酸亞鉛 cement보다 2배가량 높다고 하였다.

齒科補綴物이나 保存物들을 cementation 했을때 cement에서 遊離된 酸에 의해 pulpal injury가 惹起 되어질 수 있으며, Swartz¹³⁾는 phosphoric acid에 의한 pulpal injury를 豫防해 주기 위해 얇은 膜의 copal varnish를 도포해 주어야만 한다고 하였다. 그러나 Moffa¹⁴⁾ 등에 의하면 이러한 copal varnish가 pinhole에 使用될 때는 pin의 retentive force가 54% 정도 減少된다고 하였다.

著者는 이에 깊은 關心을 가지고 上記業績과 Wenckebach¹⁵⁾, Hanson¹⁶⁾ 등의 實驗報告를 土臺로 實驗하여 興味있는 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

* 本 論文의 要旨은 1975年 10月 25日 第18回 大韓齒科補綴學會 學術大會에서 發表하였음.

第二章 實驗材料 및 方法

實驗材料로는 齒科臨床에서 잘 알려진 磷酸亞鉛 cement 2種類와 強化된 亞鉛華 eugenol cement, polycarboxylate cement의 4種을 使用하였다.

實驗方法으로는 拔去된 健全한 大臼齒의 齒根部位를 direct resin에 埋沒한 뒤 咬合面 1/2을 cross-cutting 하여 반듯하게 하고, 다음 유리板위에 咬合面이 水平이 되도록 utility wax로 固定시킨후 paraffin wax로 boxing-up하여 plaster로 각각의 specimen을 완전히 固定시켜 주었다. 여기에 Galloni會社의 Isoparallel-meter (Fig.1)로 #557 bur를 使用하여 dentin部位에 3mm 깊이로 pinhole을 形成해 준후 製造會社의 指示에 따라 各種 cement를 mixing하여 완전히 乾燥시킨

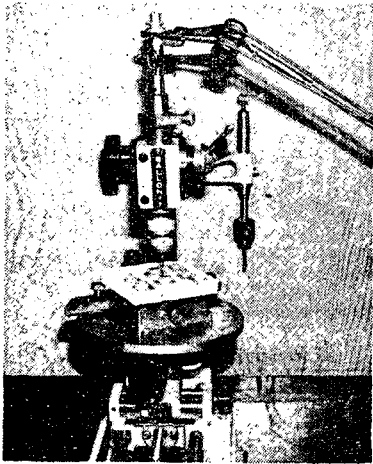


Fig. 1. GALLONI會社의 Isoparallel-meter-1020



Fig. 2. Instron testing machine.

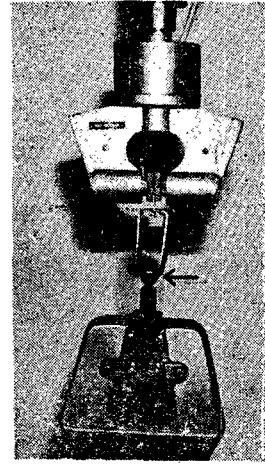


Fig. 3. Instron testing machine에 부착시킨 universal joint(←).

pinhole에 lentulo-spiral로 注入하고 pinhole을 形成한 것과 똑같은 크기의 bur를 使用하여 cementation 하였다. 齒牙의 脫水를 防止해 주기위해 cement가 완전히 setting된 後 물속에 保管하고, 24時間 經過後에 Instron testing machine으로 測定速度 0.2cm/min로 하여 그 荷重을 測定했다. 荷重은 Fig. 2에서 왼쪽에 있는 monitoring device에서 graph로 表示되게 되는 데 그 recording apparatus의 速度는 5cm/min로 하여 calibration 했다.

또한 荷重을 測定할 때 cementation된 bur가 咬合面에서 垂直으로 뽑힐 수 있도록 Fig.3에서와 같은 universal joint를 使用하였다.

第三章 實驗成績 및 考按

Instron testing machine으로 測定된 各種 cement의 維持力은 Table 1과 같다.

Table 1에서 보는 바와 같이 維持力의 平均値는 磷酸亞鉛 cement(A)가 가장 높았고 磷酸亞鉛 cement(B)

Table 1. Retentive force of cement.

Cement	No. of specimen	Mean (Kg)	S. D.
Zinc Phosphate (A)	31	5.32	0.60
Zinc Phosphate (B)	30	4.96	0.77
Reinforced Z.O.E.	32	5.12	0.46
Polycarboxylate	32	5.18	0.53

에서 가장 낮게 나타났으며, 標準偏差에서는 磷酸亞鉛 cement(B)가 가장 높았고 強化된 亞鉛華 eugenol cement가 가장 낮게 나타났다.

齒科用 cement에 의한 接着이란 象牙質이나 琺瑯質과 鑄造物 사이에 cement가 들어가 機械的인 結合 (mechanical interlocking)을 하는 것을 말하며 대개의 cement에서는 이러한 接着으로 維持를 얻게 되나 polycarboxylate cement에서 液과 粉末을 混合하면 zinc ion이 polyacrylic acid分子와 cross-link하여 한개의 커다란 linked structure가 되면서 硬化한다. 이러한 分子들에서 acid group은 齒牙 無機物質속의 calcium이나 化學反應을 일으킬 수 있는 다른 金屬과 chelation될 수 있다. polyacrylic酸은 齒牙의 蛋白質과도 어느 정도 復合된다고 하는데 齒面이 깨끗하고 潤澤한 面에서는 表面結合이 增加되고, 面이 粗雜하거나 汚染이 되어 있으면 그 結合力은 減少되어진다.

polycarboxylate cement는 Smith¹²⁾가 改良한 것으로 그 壓縮強度는 磷酸亞鉛 cement보다 어느 정도 낮으나 口腔組織에 刺戟이 적고 齒質에 대한 接着性이 強하다고 하였다. Smith¹²⁾는 개와 원숭이, 人間齒牙에서 齒髓反應을 살핀 結果 3年동안 아무런 刺戟을 주지 않았다고 하였으며, Phillips¹⁰⁾, Smith¹²⁾ 등은 口腔組織에 刺戟이 적은 것은 cement가 硬化될 때 pH가 급격히 上昇되어 組織에 損傷을 주는 時間이 짧아지며, 蛋白質과 復合되는 polyacrylic acid의 分子가 크므로 dentinal tubule을 통해 擴散되는 것이 抑制될 수 있기 때문이라고 하였다.

Richter¹¹⁾, Smith¹²⁾, Phillips⁹⁾, Grieve¹⁾ 등은 polycarboxylate cement로 full cast crown을 했을 경우 象牙質에서 磷酸亞鉛 cement와 비슷한 維持力을 나타낸다고 하였고, 合着이나 liner, base로써 만족하게 使用할 수 있다 하였으나, 象牙質에서는 琺瑯質보다 calcium含量이 적고 多孔性이며 또한 完全한 汚染도 막기 어려우므로 接着力이 비교적 낮게 나타난다.

또한 金合金을 使用할 때는 金合金이 化學的으로 변하지 않으므로 鑄造體와는 mechanical interlocking으로 維持力을 얻어야 하므로 아직까지 臨床的으로 使用하기에는 問題點이 있는 것으로 생각되나, 이러한 cement는 아직 開發途上에 있는 것이므로 이에 관해 더 많은 研究와 努力이 必要하다고 생각된다.

第四章 結 論

Instron testing machine을 利用하여 齒牙의 dentin

部位에서 各種 cement의 維持力을 測定하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 磷酸亞鉛 cement(A)와 強化된 亞鉛華 eugenol cement 그리고 polycarboxylate cement의 維持力은 비슷했으나 磷酸亞鉛 cement(A)가 가장 優秀했다.
2. 磷酸亞鉛 cement(B)의 維持力이 가장 弱했다.

(끝으로 本研究에 直接 指導하여 주신 指導教授 張完植 教授님께 衷心으로 感謝하며 助言과 鞭撻을 하여 주신 張翼泰 教授님, 李善炯 教授님, 金哲偉 教授님 그리고 補綴學教室員諸位께 感謝드립니다.)

REFERENCES

- 1) Grieve, A. R. : A study of dental cements. Brit. Dent. J., 127 : 405, 1969.
- 2) Guide to dental materials and devices. 1972~1973, 6th Ed. American Dental Association.
- 3) Hanson, E. C., Caputo, A. A., and Trabert, K. C. : Relationship of dental cements, pins, and retention. J. Pros. Dent., 32 : 428, 1974.
- 4) Mizrahi, E., and Smith, D. C. : The bond strength of a zinc polycarboxylate cement. Brit. Dent. J., 127 : 365, 1969.
- 5) Mizrahi, E., and Smith, D. C. : Direct cementation of orthodontic brackets to dental enamel. Brit. Dent. J., 127 : 371, 1969.
- 6) Moffa, J. P., Razzano, M. R., and Folio, J. : Influence of cavity varnish on microleakage and retention of various pin-retaining devices. J. Pros. Dent., 20 : 541, 1968.
- 7) Mortimer, K. V., and Tranter, T. C. : A preliminary laboratory evaluation of polycarboxylate cements. Brit. Dent. J., 21 : 365, 1969.
- 8) Myers, G. : Status report on zinc oxide eugenol and modified cements. J. A. D. A., 76 : 1053, 1968.
- 9) Phillips, R. W., Swartz, M. L., and Rhodes, B. : An evaluation of a carboxylate adhesive cement. J. A. D. A., 81 : 1353, 1970.
- 10) Phillips, R. W. : Skinner's science of dental materials. 1973.
- 11) Richter, W. A., Mitchem, J. C., and Brown,

-
- J. D.: Predictability of retentive values of dental cements. *J. Pros. Dent.* 24:298, 1970.
- 12) Smith, D.C.: A new dental cement. *Brit. Dent. J.*, 125:381, 1968.
- 13) Swartz, M. L., Niblack, B. F., Alter, E.A., Norman, R. D., and Phillips, R. W.: In vivo studies of the penetration of dentin by constituents of silicate cement. *J.A.D.A.*, 76:573, 1968.
- 14) Wenckebach, G. B., : Pin retention with carboxylate cement. *J. Pros. Dent.*, 31:190 1974.

> Abstract <

AN EXPERIMENTAL STUDY ON PIN RETENTION
OF THE DENTAL CEMENTS

Sung Kan Kim, D.D.S.

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School, Seoul National University.

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

The purpose of this study was to measure the retentive force of various kinds of dental cement.

Cross-cutting the half of the occlusal surface, pinholes were prepared on the dentin with No. 557 carbide bur. No. 557 steel burs were cemented in the pinholes and retentive force was measured by removing the burs with Instron testing machine. The Instron testing machine was operated at a rate of 0.2 cm per minute.

The following results were obtained:

1. The retentive force of zinc phosphate cement(A), reinforced zinc oxide and eugenol cement and polycarboxylate cement were similar to each other, but that of zinc phosphate cement (A) was the highest of all.
 2. The retentive force of zinc phosphate cement (B) was the lowest of all.
-