

몇 齒科用 시멘트의 酸度에 關한 實驗的 研究

金 光 男

A STUDY ON THE ACIDITY OF CERTAIN DENTAL CEMENTS

Kwang Nam Kim, D. D. S., M. S. D., Ph. D.

Abstract

This present paper was undertaken to study on the acidity of certain dental cements of various powder/liquid ratios at the various time after the start of mix.

In this experiment tests were conducted on 3 types of cements: zinc phosphate, copper and silicate cement.

800mg of each powdered cement at the various time after the start of mix were immersed in 20ml of distilled water and the pH was measured by means of pH meter.

The obtained result was summarized in the following:

(1) The pH changes of zinc phosphate cement were shown higher than those of copper and silicate cement.

The general pattern of pH changes for copper cement was similar to that of zinc phosphate cement, while the pH of silicate cement, both initially and at 48 hours, was lower about 1.0 pH unit than for zinc phosphate cement.

(2) The general pattern of pH changes for each cement was shown that the pH at 30 minutes after the start of mix was low but at 1 hour the pH was increased rapidly, approaching neutrality in 24 to 48 hours.

(3) The pH of the thin mix for all dental cements used were lower about 1.0 pH unit than those of thick mix at 1 hour after the start of mix.

一 目 次

第一章	緒 論
第二章	實驗材料 및 實驗方法
第三章	實驗成績
第四章	總括 및 考按
第五章	結 論
	參 考 文 獻

第一章 緒 論

齒科補綴物の 接着劑 또는 齒髓의 覆卓劑로 使用되는 齒科用 시멘트의 酸度에 關한 研究는 齒髓의 反應과 關聯시켜 여러 學者들에 依하여 報告되었다.

많은 研究家들은 몇 齒科用 시멘트는 그 初期 酸度가 齒髓損傷의 原因이 될 수 있다고 주장했다. 1, 6, 7, 13, 14, 15) Crowell¹⁾, Worner²⁾와 Norman, et al.⁷⁾ 등은

및 齒科用 씨멘트를 凝固된 후 粉末이나 Disk를 만들어 間接的인 方法으로 그 酸度を 測定했으며 Kleinberg^{17, 18, 19)}는 특수한 Antimony Microelectrode를 만들어 凝固씨멘트의 酸度を 直接 試驗管과 生體에서 測定하는 데 성공했다.

그후 Norman, et al.^{22, 23, 24)} 등은 0.5mm의 직경을 가진 Microantimony Electrode를 고안하여 凝固씨멘트의 酸度を 여러 方法으로 試驗管과 生體에서 直接 測定하여 비교한 바 있다.

著者は 攪拌後 時間經過에 따라 그리고 粉末과 液의 비율을 달리함에 따라 齒科用 씨멘트의 酸度變化를 觀察하기 위해서 臨床에서 많이 사용되고 있는 몇 종류의 齒科用 씨멘트를 間接的인 方法으로 그 酸度を 測定 하였든바 興味있는 結果를 얻었기에 이를 報告하는 바이다.

第二章 實驗材料 및 實驗方法

1) 實驗材料: 本實驗에 使用한 齒科用 씨멘트는 Table I에 表示된 바와 같이 現在臨床에서 널리 使用되는 磷酸亞鉛 씨멘트 3種類, 銅씨멘트 2種類 그리고 硅酸鹽 씨멘트 2種類를 選擇하였다. 이들 씨멘트는 各 會社의 指示에 따라 操作하는 것을 原則으로 하였다.

Table 1. Brands of Dental Cement Used

Brand of Cement	Manufacturer
Zinc phosphate	
Tenacin	The L. D. Caulk Co.
Fleck's Cement	Mizzy, INC.
G-C's Elite Cement	The G-C Chemical MFG. Co., LTD.
Copper	
Fleck's Red Copper	Mizzy, INC.
Lee Smith Red Copper	Lee Smith Co.
Silicate	
M. Q. Silicate Filling Material	S. S. White Co.
Syntrex	The L. D. Caulk Co.

2) 實驗方法: 實驗材料로 使用한 齒科用 씨멘트는 攪拌後 凝固된것을 200mesh sieve size의 粉末을 만들었다.

各 試料 800mg을 試驗管内 秤量하고 여기에 증유수 20ml를 첨가하여 混濁溶液을 만들고 즉시 이것의 酸度を pH meter로 測定하였다.

本實驗은 室溫이 $20^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$, 濕도가 75~85%의 室內에서 行했으며 時間經過에 따라 凝固씨멘트의 酸度變化를 觀察하기 위하여 齒科用 씨멘트를 攪拌後 30分, 1, 2, 4, 8, 24 그리고 48時間의 時間差를 두어 室內에 放置하였다가 粉末을 만들고 여기에 증유수를 첨가하여 이것의 酸度を 測定하였다. 또 씨멘트의 粉末對液의 比率에 따라 그것의 酸度變化를 觀察하기 위해서 各 씨멘트의 代表的인것 1種類를 選擇하여 粉末對液의 比率을 다르게 하여 攪拌하고 1時間經過된 後 같은 方法으로 그 酸度を 測定해 보았다. 本 實驗에 使用한 씨멘트의 粉末對液의 比率은 Table II에 表示된 바와 같다.

Table II. Dental Cements and Ratios of Powder to Liquid Employed

Cement	Ratio of Powder to Liquid (Gm./ml.)		
	Standard Consistency	Thin Mix	Thick Mix
Zinc Phosphate			
Tenacin	1.30/0.5	1.30/0.7	1.30/0.3
Fleck's Cement	1.60/0.5		
G-C's Elite Cement	1.60/0.5		
Copper			
Fleck's Red Copper	1.80/0.5	1.80/0.7	1.80/0.3
Lee Smith Red Copper	1.85/0.5		
Silicate			
M. Q. Silicate Filling Material	1.50/0.4	1.50/0.6	1.50/0.2
Syntrex	1.52/0.4		

第三章 實驗成績

本實驗 成績은 Table III, IV와 Fig. 1에 表示된 바와 같다. Table III와 IV에 表示된 數値는 같은 實驗을 같은 條件下에서 3번 行하여 얻은 算術平均値이다.

本實驗 成績에 依하면 攪拌後 30分에는 磷酸亞鉛씨멘트의 pH가 4.81, 銅 씨멘트가 4.21 그리고 硅酸鹽씨멘트가 3.71로 비교적 pH가 낮았으며 1時間後부터는 급격히 pH가 높아져서 48時間後에는 磷酸亞鉛씨멘트가 6.57, 銅씨멘트가 6.40 그리고 硅酸鹽씨멘트가 5.48로 그 酸도는 점점 中性에 가까워졌다.

또 各 씨멘트의 粉末對液의 比率을 정상적인것 보다 크게하고 적게하여 攪拌하고 1時間後 酸度を 비교한 결과 그 pH는 크게 攪拌한 것이 되게 攪拌한것 보다 약 1.0單位 낮았다.

Table III. The pH of Dental Cements at Various Time after the Start of Mix.

Cement	pH* of Dental Cement						
	30 Min	1 Hr	2 Hrs	4 Hrs	8 Hrs	24 Hrs	48 Hrs
Zinc Phosphate	4.81	5.35	5.40	5.51	5.67	6.28	6.57
Copper	4.21	5.20	5.35	5.48	5.59	6.10	6.40
Silicate	3.72	4.30	4.38	4.49	5.12	5.42	5.48

* Each data represents the mean value for three separate experiments.

Table IV. The pH of Dental Cements of Various Ratios of Powder to Liquid at 1 Hour from the Start of Mix.

Cement	pH* (after 1 Hr.)		
	Thin Mix	Standard Consistency	Thick Mix
Zinc Phosphate (Tenacin)	4.76	5.27	5.92
Copper (Fleck's Red Copper)	4.72	5.36	5.70
Silicate (M. Q. Silicate F. M.)	3.90	4.72	4.86

* Each data represents the mean value for three separate experiments.

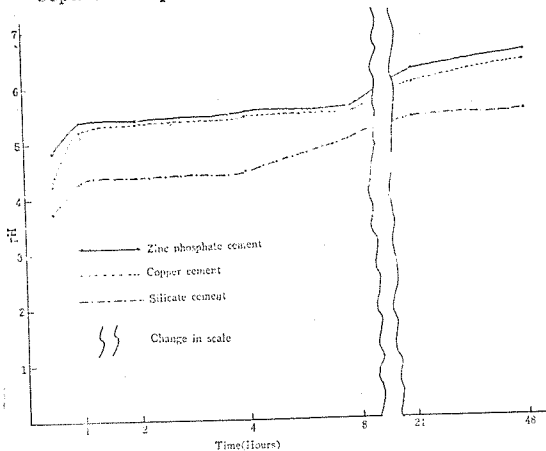


Fig. 1. The pH of Dental Cements at Various Time after the Start of Mix.

第四章 總括 및 考按

著者は 磷酸亞鉛세멘트, 銅세멘트 그리고 珪酸鹽세멘트의 酸度를 凝固後 時間의 間隔을 두고 間接的인 方法으로 測定하였으며 또 粉末對液의 比率를 다르게 하여

攪拌後 1時間된 세멘트의 酸度を 같은 方法으로 測定하였다.

本實驗 成績에 依하면 磷酸亞鉛 세멘트는 攪拌後 時間經過에 따라 그 pH의 變化는 가장 높았으며 그 다음은 銅세멘트로 이것은 磷酸亞鉛세멘트와 비슷한 酸度の 變化를 보였다.

珪酸鹽세멘트는 그 pH가 全般的으로 磷酸亞鉛세멘트 보다 약 1.0 pH單位 낮게 變化하였다.

本實驗 結果는 Norman, et al.²²⁾ 등의 研究業績과 類似하다. Norman, et al.²²⁾ 등은 凝固세멘트를 Disk 모양으로 만들어 Microantimony Electrode로 直接 그 酸度を 測定하였다. 이들은 試片의 表面과 內面의 酸度を 비교한 結果 表面이 內面보다 全般的으로 pH가 항상 낮았으며 또 試片을 空氣中, 水中 그리고 100%濕度容器속에 保管하면서 그 酸度を 測定한 結果 空氣中에 방치한 것이 다른 두곳에 保管한 것보다 그 pH가 낮았다고 報告했다.

Crowell¹⁾은 本實驗과 비슷한 方法으로 凝固 세멘트의 酸度を 測定한 結果 24時間後의 磷酸亞鉛세멘트는 그 pH가 6.0~6.2였으며 珪酸鹽세멘트는 5.2~5.4였다고 報告했다. 本實驗에서는 24時間後 磷酸亞鉛세멘트는 그 pH가 6.28이었으며 珪酸鹽세멘트는 5.42였다. Harvey, et al.⁶⁾ 등도 間接的인 方法으로 銅세멘트의 酸度を 24時間後에 測定한 結果 그 pH가 4.5~6.5였다고 했다. 이 結果도 本實驗 成績과 類似하다.

Norman, et al.²⁾ 등은 세멘트의 粉末對液의 比率를 다르게 하여 凝固세멘트의 酸度を 直接 測定한 結果 정상적인 粉末對液의 比率로 攪拌한 것과 되게 攪拌한 것은 그 酸도가 비슷하게 變化했으며 다만 몹게 攪拌한 것은 위의것에 비해 0.5~0.1 pH單位 낮게 變化하였다고 報告했다.

그러나 本 實驗에서는 粉末對液의 비율을 달리하여 攪拌하고 그 후 1時間된 때 間接的으로 그 酸度を 測定한 結果 몹게 攪拌한 것은 정상적인것 보다 약 0.5pH單位 가 낮았고 되게 攪拌한 것에 비해서는 약 1.0pH單位 가 낮았다. Virmani, et al.²⁴⁾ 등은 몇 齒科用 세멘트의 酸度を 直接 生體에서 測定한 結果 磷酸亞鉛세멘트는 그 pH가 生體에서 보다 試驗管에서 더욱 높게 變化하였으나 銅 세멘트와 珪酸鹽세멘트는 生體에서 보다 試驗管에서는 더욱 낮게 變化하였다고 했다.

Swartz²¹⁾는 放射性 磷酸을 함유하고 있는 液으로 처리한 磷酸亞鉛세멘트를 使用하여 研究한 結果 어떤 齒牙에서는 세멘트로부터 유리된 酸이 象牙質속으로 1.5 mm까지 침투되었다고 報告했다.

以上的 結果들을 綜合해 볼때 齒髓에 接近된 깊은 와동에서는 몇 齒科用세멘트는 그 初期酸도가 齒髓에 損

傷을 줄 수 있는 要因이 될 수 있다고 思料된다.

第五章 結 論

著者は 臨床에서 使用되는 몇가지 齒科用 矽멘트의 凝固後 時間에 따른, 粉末對液의 比率에 따른 酸度의 變化를 觀察하였으나 아래와 같은 結論을 얻었다.

(1) 凝固後 時間에 따른 pH-變化는 磷酸亞鉛矽멘트가 가장 높았으며 그다음 銅矽멘트로서는 磷酸亞鉛矽멘트와 비슷한 變化를 보였다.

硅酸鹽矽멘트는 그 pH가 全般的으로 磷酸亞鉛矽멘트보다 약 1.0pH單位 낮게 變化하였다.

(2) 各 矽멘트의 pH曲線은 攪拌後 30分에는 비교적 pH가 낮았으며 1時間부터는 급격하게 높아져서 서서히 48時間에는 中性에 가까워지는 양상을 보였다.

(3) 正常的인 粉末對液의 比率보다 물게 攪拌한 矽멘트는 되게 攪拌한것 보다 攪拌後 1時間에서 pH가 약 1.0單位 낮았다.

References

- 1) Crowell, W.S.: Physical chemistry of dental cement, J. Amer. Dent. Ass., 14:1030-48, 1927.
- 2) Worner, H.K.: The properties of commercial zinc phosphate cements, Aust. J. Dent., 44: 123-41, 1940.
- 3) Worner, H.K.: The properties of dental silicate cements, Aust. J. Dent., 44:272-93, 1940.
- 4) Worner, H.K.: The physical and mechanical properties of "Copper Cements", Aus. J. Dent., 44:411-16, 1940.
- 5) Harvey, W. and Lebrocq, L.F.: The acidity of dental cements, Brit. Dent. J., 77:61-69, 1944.
- 6) Harvey, W. and Lebrocq, L.F.: The acidity of dental cements, Brit. Dent. J., 77:89-99, 1944.
- 7) Norman, R.D., Swartz, M.L. and Phillips, R.W.: Studies on the solubility of certain dental materials, J. Dent. Res., 36:977-85, 1957.
- 8) Roydhouse, R.H.: Silicate cements and acid production, J. Dent. Res., 40:258-63, 1961.
- 9) Manley, E.B.: Pulp reactions to dental cement. Proc. Roy. Soc. Med. Sect. Odont., 36:488-99, 1943.
- 10) Zander, H.A.: The reaction of dental pulps to silicate cements, J. Amer. Dent. Ass., 33:1233-43, 1946.
- 11) Zander, H.A. and Pejko, I.: Protection of the pulp under silicate cements with cavity varnishes and cement linings, J. Amer. Dent. Ass., 34:811-19, 1947.
- 12) Griffith, J.R. and Ware, A.L.: An evaluation of dental cements, Aust. Dent. J., 5: 285-89, 1960.
- 13) Gurley, W.B. and Van Huysen, G.: Histological changes in teeth due to plastic filling materials, J. Amer. Dent. Ass., 24:1806-16, 1937.
- 14) Zander, H.A., Glenn, J.F. and Nelson, C.A.: Pulp protection in restorative dentistry, J. Amer. Dent. Ass., 41:563-73, 1950.
- 15) Boyd, J.F., Jr. and Mitchell, D.F.: Reaction of subcutaneous connective tissue of rats to implanted dental cements, J. Prost. Dent., 11:174-83, 1961.
- 16) Thompson, F.C. and Brudevold, F.: The micro-antimony electrode suitable for intraoral pH measurements in man and small experimental animals, J. Dent. Res., 33:849-53, 1954.
- 17) Kleinberg, I.: The construction and evaluation of modified types of antimony microelectrodes for intraoral use, Brit. Dent. J., 104:197-204, 1958.
- 18) Kleinberg, I.: Studies on dental plaque. I.: The effect of different concentrations of glucose on the pH of dental plaque in vivo, J. Dent. Res., 40:1087-1111, 1961.
- 19) Kleinberg, I.: Studies on the influence of diet on the dental plaque with special reference to the initiation of caries, Ph.D. thesis, University of Durham. 1958.
- 20) Wilson, A.D., Kent, B.E. and Lewis, B.G.: Zinc phosphate cements: Chemical study of in vitro durability, J. Dent. Res., 49:1049-1054, 1970.
- 21) Swartz, M.L., Niblack, B.F., Alter, E.A., Norman, R.D. and Phillips, R.W.: In vivo studies on the penetration of dentin by constituents of silicate cement, J. Amer. Dent. Ass., 76:573-578, 1968.
- 22) Norman, R.D., Swartz, M.L. and Phillips,

R.W.: Direct pH determination of setting cements, I. A test method and the effects of storage time and media, J.Dent. Res. 45:136-143, 1966.

23) Norman, R.D., Swartz, M.L., Phillips, R.W., and Raibley, J.W.: Direct pH determinations of setting cements, II. The effects of prolonged storage time, powder/liquid ratio, temperature and dentin, J. Dent. Res. 45:1

214-1219, 1966.

24) Virmani, R., Norman, R.D., Swartz, M.L. and Phillips, R.W.: The pH of setting cements III. In vivo, J.Prod. Dent. 23:66-72, 1970.

25) Phillips, R.W.: Skinner's Science of Dental Materials, ed 7:466-525, The W.B. Saunders Co., 1973.

28-5541

裕盛齒科材料商社

서울特別市中區南大門路5街63의9

②8 五五四一

代表 朴伯淳