

數種 修復物의 色素浸透에 關한 實驗的 研究

서울대학교 齒科大學 保存學敎室

李 鳴 鍾

AN EXPERIMENTAL STUDY ON PENETRATION OF DYE IN FILLING MATERIALS.

Dept. of Operative Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University

Lee Myung Chong, D.D.S., Ph. D.

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

The purpose of this study was to measure penetration of dye stuff(5% Methylene blue, Hematoxylin, Crystal violet and Safranin-O) on silicate cement, Adaptic, Hi-pol and unfilled resin.

Each filling material was mixed on the mixing pad and the mixed material was inserted with condensation force of 500gr, 1000gr and 2000gr and without condensation force into preformed glass tube (10mm in diameter and 10mm in height).

The specimen was stored in the air for 24 hours, then specimen was immersed in various dye solution (5% methylene blue, hematoxin, crystal violet and safranin-O) for different period of time (1 hour and 24 hours)

These dye-treated specimen was cut horizontally at the middle portion and the dye penetration in cut surface was measured.

Following results were obtained.

1. Penetration of various dye was excessive in silicate cement with and without Condensation force.
2. There has been no evidence of dye penetration in unfilled resin.
3. Dye penetration occurred with in 1 hour period and the extending time didn't affect the dye penetration

.....

第五章 結 論

參考文獻

——目 次——

第一章 緒 論

第二章 實驗材料 및 方法

第三章 實驗成績

第四章 總括 및 考按

第一章 緒 論

修復용 레진 (unfilled resin 즉 polymethyl-methacrylate)는 強度나 硬도가 낮고 methyl-methacrylate가

第二章 實驗材料 및 方法

重合收縮할 때 그 重合收縮이 21%나 되어서 monomer와 polymer가 約 1:3으로 混合될 때 그 重合收縮은 約 5~7%에 이르고 있으며 熱膨脹係數도 모든 修復材料中에서 가장 커서 齒牙의 約 7배나 크기 때문에 溫度變化에 따라 percolation을惹起시켜 修復材料로써 많은 問題點을 가지고 있으나 審美的인 面에서 優秀하다는 理由로 계속 使用되어 왔다.

unfilled resin의 이러한 短點을 없애기 위하여 레진 基質(matrix)에 fused silica¹⁾, Crystalline quartz lithium aluminum silicate나 borosilicate glass²⁾와 같은 堅固하고 微細한 filler를 넣어 物理的 性質을 改善시키고 重合收縮이 큰 methylmethacrylate 보다는 BIS-GMA, NPG-GMA, BIS-EMA를 多量 넣어서 複合 레진을 만들었다.

修復用레진의 變色の 有無는 修復材料로서 매우 重要하다. 이는 레진自體의 構成成分中에서 反應開始劑나 活性劑와 關聯되어 있으며 Coy³⁾ Caul⁴⁾ Paffenbarger⁵⁾ 언⁶⁾ Liakukas⁷⁾ Møser⁸⁾는 resin이 어떤 색으로 變化하는지를 觀察한바 있다.

複合레진에 있어서 matrix와 filler가 接觸하지 않으면 레진을 硬化시키지 못하고 filler의 露出된 表面을 따라 물이 容易하게 浸透할 수 있다.

著者は 數種의 修復用 레진과 Silicate Cement를 材料로 하여 色素가 充填物 自體에 어느程度 浸透하나를 觀察한바 多少의 知見을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

本實驗에서는 Unfilled resin 1種, 複合레진 2種, Silicate cement 1種을 資料로 하였으며 그 製品은 다음과 같다.

Hi-Pol; Boo-pyung Dental Chemicals Co.

Adaptic; Johnson and Johnson Co.

Unfilled Resin; Lang Dental MFG Co.

Silicate Cement; The S.S. White Dental MFG Co.

上記製品의 取扱은 各 製造會社의 指示에 따라 行함을 原則으로 하여 直徑 10mm의 유리筒에 上記 製品을 鍊和하여 加壓없이 注入시키고 또한 該當 內徑의 piston으로 500gr, 1000gr, 및 2000gr의 壓力을 各各 加壓하여 注入시켜 硬化시킨後 室溫에 24時間 放置하였다가 유리筒을 開여서 높이 10mm의 試片을 만들어 5% Methylene blue水溶液, Hematoxylin, Crystal violet, 및 Safranin-O 溶液에 1時間 및 24時間동안 浸漬시킨後에 흐르는 물에 通過시켜 剩餘色素를 除去한後 乾燥시켜 水平으로 Carborandum Disc를 使用하여 二等分으로 한 다음 Emery 粒度가 다른 Paper 1000CW까지 研磨하여 色素의 浸透度를 擴大鏡으로 觀察하였다.

第三章 實驗成績

上記 方法에 依해서 測定된 값은 다음 Table 1, 2, 3, 4 및 그림 1, 2, 3, 4와 같다.

Table 1. Measurement of dye penetration on silicate

(단위 : mm)

































hour	dye	Methylene blue		Hematoxylin		Crystal Violet		Safranin-O	
		1hr	24hr	1ur	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
pressure									
non-pressure		1.7	2.2	전	면	전	면	전	면
500gr		1.0	1.2	"	"	0.1	0.1	0.4	1.4
1,000gr		2.0	2.3	"	"	1.2	1.2	2.3	2.7
2,000gr		0.4	0.5	"	"	0.1	0.1	2.7	2.8

Table II. Measurement of dye penetration on Hi-pol.

































(단위 : mm)

hour	dye	Methylene blue		Hematoxylin		Crystal Violet		Safranin-O	
		1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
Pressure									
non-pressure		0.5	0.6	0.5	0.8	0.8	1.0	0.7	1.0
500gr		0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	1.0	0.5	0.6
1,000gr		0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	0.8	0.5	0.5
2,000gr		0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.2	0.3

Mesurment of dye penetration on Silicate

hour pressuer	dye	5% Methylene blue		Hematoxylin		crystal violet		Safranin-O	
		1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
Non-pressure									
500 gr									
1,000gr									
2,000gr									

Mesurment of dye penetration on Hi--Pol

hour pressure	dye	5% Methylene blue		H matoxylin		Crystal Violet		Safranin-O	
		1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
Non-pressure									
500 gr									
1,000gr									
2,000gr									

Measurement of dye penetration on Adaptic

hour pressuer	dye	5% Methylene blue		Hematoxylin		Crystal Violet		Safranin-O	
		1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
Non-pressure									
500gr									
1,000gr									
2,000gr									

Measurement of dye penetration on Unfilled resin

hour pressuer	dye	5% Methylene blue		Hematoxylin		Crystal Violet		Safranin-O	
		1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
Non-pressure									
500gr									
1,000gr									
2,000gr									

Table III. Measurement of dye penetration on Adaptic

(단위 : mm)

hour pressure	Methylene blue		Hematoxylin		Crystal Violet		Safranin-O	
	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
non-pressure	0.5	0.5	매우희미한	전면침투	희미한전면 침투와 Ring 1.0	1.0	0.5	0.5
500gr	0.5	0.7	"	"	0.6	0.6	0.3	0.4
1,000gr	0.4	0.8	"	"	1.0	1.0	0.5	0.5
2,000gr	0.5	0.5	"	"	0.7	0.7	0.3	0.5

※ 희미한 ring의 침투 양상

Table IV. Measurement of dye penetration on unfilled resin.

hour pressure	Methylene blue		Hematoxylin		Crystal Violet		Safranin-O	
	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs	1hr	24hrs
non-pressure	침투상 없음		침투상 없음		침투상 없음		침투상 없음	
500gr	"		"		"		"	
1,000gr	"		"		"		"	
2,000gr	"		"		"		"	

※ 1hr과 24hrs의 차이 없음

Silicate cement에 있어서는 5% Methylene blue, Hematoxylin, Crystal Violet, Safranin-O 어느色素에나關係없이浸透됨을 볼 수 있었고 一般의으로加壓壓과浸積時間이浸透도에크게影響을주지 않으며 Hematoxylin의浸透가 가장顯著하였다.

Adaptic의境遇 Silicate cement와는 달리 크기는浸透하지 않았으나浸積時間이 길어질수록若干의增加를 나타냈고 Hematoxylin은他色素에比해서 가장浸透도가 컸다.

Hi-pol에서는 Adaptic보다若干浸透도가弱하나 Hematoxylin에서는 Adaptic보다 훨씬 적었다.

Unfilled resin의境遇는加壓壓과浸積時間 및色素의種類에關係없이浸透되지 않았다.

第四章 總括 및 考按

充填物의色素浸透力은色素溶液의濃度色素分子량의大小,溶液과充填物質의親和力 및浸積時間이主要한影響을주며充填物의分子間結合度과材料의密度가 가장 큰影響을 줄 수 있다.

Silicate cement도本實驗에서色素가 가장 많이浸透함을 볼 수 있다. Silicate Cement를 가장理想的으로

鍊和시켰을 때 最終硬化된構造⁹⁾는 70~80%의溶解되지 않는 Powder Core 周圍에 둘러싸여 있는 20~30%의 gel matrix로 構成되어 있기 때문에色素의浸透가 容易한 것으로 思料되며 Hematoxylin은 特別 Silicate Cement에 浸透力이 큰色素로 思料된다.

復合樹脂은 filler와 resin matrix의 接合이 매우 重要하다. 例를 들어 filler인 유리纖維, 酸化알미늄의 露出된 表面을 따라 水分이 容易하게 浸透하는 것이다.

따라서 Bowen¹⁰⁾은 Matrix와 filler의 接觸性을 얻기 爲해서 Silane 溶液으로 filler를 被覆시켰다. 즉 1%의 Silane 水溶液에 NaOH를 溶解시켜 pH 9.3~9.8로 만들고 filler의 粒子를 이 溶液에 넣은 後에 125°C에서 熱處理를 한다. 이와같이 함으로써 filler와 resin matrix를 可能한 限 接觸시켜 物理的 性質을 높임과 아울러 filler를 통해서 水分의 浸透를 막는 것이다.

Adaptic, Hi-pol은 위에 叙述한 處理를 한것으로 思料되나 resin에 比해서 그 浸透가 훨씬 큰 것이다. 即 unfilled resin은 monomer와 polymer가 溶解되어 Sand, Sticky, Dough Stage를 거쳐 重合(polymerization)을 일으켜 그 重合된 mass가 high cross-linked structure를 이루어 緻密하게 되기 때문에 filler가 든 復合材보다 훨씬色素의浸透가 적은 것으로 思料된다.

色素의 浸透는 Hematoxiin이 Silicate Cement나 復合레진에 關係없이 가장 큰 數値를 나타내었다. Silicate Cement에서는 Safranin-O가 Hematoxylin 다음으로 크게 浸透하고 Methylene blue, Crystal violet 順位이다. 그리고 silicate cement는 浸積時間에 關係없이 그 浸透도가 거의 비슷하였다.

Adaptic은 色素의 浸透도가 Hematoxylin, Crystal Violet, 5% Methylene blue, safranin-O 順位로 低下되며 浸積時間과 加壓壓에 크게 影響을 받지 않았다.

Hi-pol은 Crystal Violet가 Hematoxylin보다 若干 浸透力이 큰것을 보여 주었으나 顯著한 差異는 없었고 浸積時間과 加壓壓에 依해서도 커다란 影響을 받지 않았다.

Unfilled resin은 上述한 바와 같이 어떤 色素도 浸透됨을 볼 수 없었다. 이는 filler가 들지 않았기 때문인 것으로 思料된다.

第五章 結 論

Silicate Cement, Adaptic, Hi-pol 및 Unfilled resin을 材料로 하여 直徑 10mm의 유리筒에 上記 製品을 鍊和하여 注入壓을 piston 作用 없이 注入한 것, 500g 1000g 및 2000g을 加壓하면서 注入 硬化시킨後 室温에 24時間 放置한 후 높이 10mm의 試片을 만들어 5% Methylene blue, Hematoxylin, Crystal violet, 및 Safranin-O 溶液에 1時間 및 24時間 浸積시켜 充填物의 色素浸透狀을 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 色素의 浸透는 Silicate Cement에서 가장 顯著하였고 充填壓에 크게 影響을 받지 않았다.

2. Unfilled resin에서 色素의 浸透는 確認할 수 없었다.

3. 色素의 浸透는 充眞壓과 浸積時間에 크게 影響을

받지 않았다.

參 考 文 獻

- 1) Bowen, R.L.: Properties of silica-reinforced polymer for dental restoration. J. Am Dent Assoc, 66: 57, Jan 1963.
- 2) Phillips, R.W.: Skinner's Science of dental materials. 232P Saunder 7th Ed.
- 3) Coy, H.D.: An evaluation of acrylic resin as a restorative materials. J Am Dent Assoc, Vol. 48, March 1954. 236~271 P.
- 4) Caul, H.J., Schoonover, I.C.: The color stability of direct filling resins. J Am Dent Assoc, Vol. 47, Oct 1953. 448~452 P.
- 5) Paffenbarger, G.C., Nelson, R.J., Sweny, W.T.: Direct and indirect. filling resins. A review of some physical and chemical properties. J Am Dent Assoc, Vol. 47, Nov 1953. 516~523 P.
- 6) 嚴正文, 李鳴鍾: 複合레진의 變色에 關한 實驗的 研究. J Korea Dent Assoc, Vol 15, No. 12, Dec 1977. 845~848 P.
- 7) Listukas, E.L.: A clinical investigation of composite restorations in anterior teeth. J Prothet Dent, June 1972. 616~621 P.
- 8) Moser, J.B., Wozniak, W.T., Moore, B.K., Muller, T.: Color difference in compsite resin. J Dent Reac Vol. 56. June 1977. Special Issue B. 1799.
- 9) Phillips, R.W.: Skinners Science of Dental materials. 503 P. Saunder 7th Ed.
- 10) Bowen, R.L.: Effect of particle shape and size distribution in a reinforced polymer. J Am Dent Assoc, 69: 481, Oct 1964.