

# 水溫이 Alginate 印像材의 膠化時間에 미치는 影響

서울大學校 齒科大學 補綴學教室

< 主任教授 李永玉 · 指導教授 鮮于良國 >

金 哲 偉

—————>> 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

齒科領域에서 Alginate 印像材의 使用은 2次大戰以來 急増하고있으며<sup>(1-6)</sup> Skinner 와 Pomes<sup>(7)</sup> 및 Cooper 와 Beck<sup>(8)</sup>에 依하면 印像의 正確性은 可逆性水膠性印像材와 比較하여 差異없으며 Fusayama 와 Hosoda<sup>(9)</sup> 및 Skinner 와 Carlisle<sup>(10)</sup>은 Alginate 가 더 優秀하다고 認定하였다. 印像의 精密性의 差異는 操作法의 難易와 術者의 材料取扱能力與否에 달렸다고 生覺된다.

Alginate 印像材의 膠化時間은 條件如何에 따라 差異가 심하므로 精密印像을 採得하기 위하여 이를 調節할 必要가 提高된다. Tylman<sup>(11)</sup>은 Alginate 印像材는 膠化되기前 充分한 操作時間을 가진 材料가 優秀하다고 하였는데 美國齒科醫師協會規格에 依하면 操作時間은 最少 2分으로 되어있다. Skinner 와 Pomes<sup>(7)</sup> 및 Peyton<sup>(12)</sup>은 Alginate 印像材는 初期膠化後 2~3分後엔 最大強度와 堅靱을 갖게된다고 하였으며 反面 Phillips 와 Price<sup>(3)</sup>는 5分以上 持續되면 印像面에 變形이 招來된다고 報告한 바 있다. 따라서 Alginate 印像材는 口腔內에서 除去하기 前에 最大強度를 賦與하도록 해야 하는데 Skinner 와 Cooper, Beck<sup>(8)</sup> 및 Phillips<sup>(13)</sup>는 混水量, 練和時間, 膠化時間等을 調節함으로써 그 目的을 達成할 수 있다고 하였다. 그러나 Skinner 와 Pomes<sup>(14)</sup> 및 Peyton<sup>(12)</sup>에 依하면 混水量의 多小 및 過練과 未練和는 膠化時間에 아무런 效能도 주지 않았으며 그

強度에 有害하다고 하였다. Skinner 와 Phillips<sup>(15)</sup> Skinner 와 Carlisle<sup>(10)</sup>은 Trisodium Phosphate 같은 遲緩劑로 膠化時間을 調節하는데 效果를 얻었다고 하였으나 最近의 材料들은 미리 添加調節되어 있어 齒科醫가 使用할 方法이 안된다.

그러므로 實際로 膠化時間을 調節할수 있는 最適의 方法은 練和時 使用되는 水溫을 變更시켜 주는 것이라고 하겠다. Skinner 와 Pomes<sup>(16)</sup>, Skinner 와 Cooper-Beck<sup>(8)</sup>은 水溫은 Alginate 印像材의 膠化時間에 銳敏한 影響을 주고 있음을 實驗을 통해서 認定하였고 實際로 臨床에서 使用할 수 있는 가장 좋은 方法이라고 하였다.

이에 著者는 本實驗을 다음과 같은 目的下에 施行하였다.

1. Alginate 印像材의 膠化時間은 各會社製品에 따라 差異가 있을 뿐 아니라, 溫度差異로 惹起되는 膠化時間의 遲速을 仔細히 觀察計測하고,

2. 口腔狀態 (37° C., 100%의 Relative Humidity)에서의 膠化時間과 平常狀態 (15° C~20° C., 60%~70%의 Relative Humidity)에서의 膠化時間과의 成績을 相互比較觀察 하고,

3. 練和時間의 差異가 膠化時間에 미치는 影響을 觀察함에 있었다.

其 結果 다음과 같은 成績을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

## 第二章 實驗材料 및 實驗方法

實驗材料: 本實驗에서는 흔히 臨床에서 使用되는 4種의 Alginate 印像材 (第1表)를 實驗對象으로 選定하였으며 이 材料들은 各會社의 指示에 따라 取扱함을 原則으로 하여 總 264個의 試片을 實驗에 使用하였다.

實驗方法: 膠化時間의 測定은 美國齒科醫師協會材料規格 第 11項<sup>(7)(16-18)</sup>(A.D.A. Specification No. 11)의 變法에 依據하였다. 口徑 21mm, 長 8mm의 金屬環을 輻 20mm의 練和板에 놓고 通法에 依하여 練和한 Alginate 印像材를 이곳에 注入하였다. 그리고 厚徑

(第1表) 實驗材料

區分	試驗品	製造番號	製造會社	混水量
A	Kalginate	362 E	Lee Smith Co. (U.S.A.)	3.0*
B	Chenlastic	RR 542-891	Kerr Mfg. Co. (U.S.A.)	2.5*
C	Coe Alginate	N32- 6792	Coe Lab, Inc, Mfg.(U.S.A.)	3.0*
D	Technicol	AM 19	G-C.Co.(Japan)	2.5*

## \*重量比

1mm, 口徑 10mm, 長 12mm 의 銅管을 注入된 印像材 內에 가볍게 壓入하여 이것의 壓痕이 남지않는 狀態의 時間을 計測하였다.

同時에 Skinner 와 Pomes<sup>(7)</sup> 및 Skinner 와 Cooper, Beck<sup>(8)</sup>, Tylman<sup>(11)</sup>, Peyton<sup>(12)</sup>, Phillips<sup>(13)</sup>의 方法에 따라 乾燥한 手指로 接觸時 粘着性이 喪失될때까지의 經過時間을 調查하였다.

이 方法으로 溫度差異에 따라 分類한 10群에 對하여 最小 3回式 實驗하여 얻은 各數値의 平均値를 算出하였다.

實驗項目: 다음 3項目에 關하여 實驗하였다. (1) 室溫 16°C~19°C, 濕度 65%~69%의 條件下에서 各水溫差에 따르는 諸 Alginate 印像材의 膠化時間. (2) 口腔狀態(37°C, 濕度 100%)에서 各水溫差에 따르는 膠化時間. (3) 練和時間과 膠化時間과의 關係.

## 1. 室溫에서의 膠化時間:

各材料는 恒時 18°C~20°C의 室溫에서 取扱하였다. 各材料에 따라 粉末 1gm 當 물 2.5cc 乃至 3cc의 混水比를 使用하였고 5°C를 起點으로 始作하여 每 5°C間 隔으로 50°C에 이르기까지 10群으로 分類하여 觀察하였으며 各群마다 最小 3回式 實驗하였다.

## 2. 口腔狀態에서의 膠化時間:

前項과 同一한 方法으로 얻은 試片을 恒時 37°C에 두도록 調節한 恒溫器內에 넣고 觀察하였는데 이안에 젖은 타올을 넣어 거의 100%의 濕度を 保有시킴으로 口腔狀態와 같은 溫度와 濕度の 條件을 賦與하였다. 이 項目 역시 10群으로 分類하여 各群마다 最小 3回式 調查하였다.

## 3. 練和時間에 따르는 膠化時間:

練和方法은 通法에 依據하여 2.5~3cc의 蒸溜水에 粉末 1gm을 徐徐히 넣고, 10~20秒間 練和시켜 粉末이 물에 스며들게 한다음 Phillips<sup>(6)</sup>의 變法에 따라 매 게 200~225 r.p.m(strokes/min)의 速度로 石膏類보다

더 힘차고 빨리 攪拌하였다. 練和時間은 攪拌開始時間 부터 30秒를 第1群으로하여 每 30秒間隔으로 4分에 이르기까지 8群으로 나누어 各群의 膠化時間을 調查 하였다. 水溫은 各會社가 指示한 18°C~24°C로 操作 하였다.

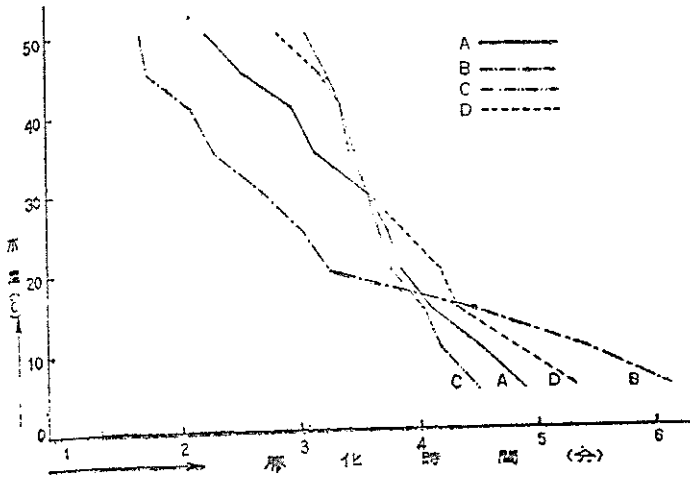
## 第三章 實驗成績

## 1. 室溫에서의 膠化時間:

4種의 Alginate 印像材를 對象으로 室溫에서 膠化時間을 얻기 爲한 計測結果는 第2表 및 第1圖과 같다. 即 水溫이 上昇함에 따라 諸 Alginate 印像材의 膠化時間은 漸進的으로 短縮되었고 低溫일수록 相當히 增加

(第2表) 室溫에서 各水溫에 따르는 Alginate 印像材의 膠化時間 出現狀況 (溫度 16°C~19°C, 濕度 65%~69%)

水溫		膠化時間(分)			
°C	°F	Kalginate	Chenlastic	Coe Alginate	Technicol
5	42	4.51	6.12	4.30	5.20
		4.53 4.53	5.58 6.07	4.25 4.30	5.22 5.20
		4.54	6.05	4.35	5.24
10	50	4.30	5.11	4.10	4.12
		4.32 4.32	5.21 5.23	4.12 4.11	4.20 4.20
		4.34	5.25	4.11	4.21
15	59	4.07	4.25	4.01	3.28
		4.06 4.07	4.30 4.28	4.03 4.03	4.10 4.11
		4.08	4.27	4.04	4.12
20	68	3.52	3.16	3.50	3.15
		3.50 3.52	3.18 3.18	3.45 3.47	3.58 3.54
		3.53	3.20	3.47	3.50
25	77	3.43	3.05	3.40	3.20
		3.48 3.45	3.01 3.02	3.44 3.41	3.42 3.42
		3.41	3.02	3.41	3.43
30	86	3.42	2.44	3.38	3.35
		3.34 3.34	2.47 2.44	3.35 3.35	3.33 3.34
		3.34	2.40	3.33	3.41
35	95	3.12	2.18	3.30	3.30
		3.10 3.10	2.22 2.20	3.27 3.28	3.18 3.30
		3.09	2.20	3.28	3.30
40	104	3.01	2.05	3.25	3.20
		2.58 2.59	2.05 2.05	3.24 3.23	3.05 3.23
		2.59	2.07	3.21	3.25
45	113	2.37	1.45	3.20	3.13
		2.30 2.34	1.46 1.45	3.18 3.18	3.15 3.13
		2.32	1.45	3.17	3.11
50	122	2.20	1.43	3.10	2.52
		2.15 2.17	1.45 1.43	3.08 3.08	2.55 2.52
		2.17	1.44	3.09	2.50



(第1圖) 室溫에서 各水溫에 따르는 Alginate 印像材의 膠化曲線 (溫度 16°C~19°C, 濕度 65%~69%) A=Kalginate, B=Chenlastic, C=Coe Alginate, D=Technicol.

되었다. 4材料가 水溫 18°C 前後에서 膠化時間이 모두 4분에 一致하고 있음은 매우 興味있는 現象이었다. 卽 水溫 18°C를 境界點으로하여 膠化時間이 보다 高溫에서 短縮되며 보다 低溫일수록 增加되고 있었다. 그리고 이 差異는 二段階의 現象으로 나타나 漸進的인 增加와 急進的인 것으로 區分할수 있었다. Chenlastic은 溫度에 가장 銳敏한 反應을 나타내었는데 그 結果는 第2表 및 第1圖(B)와 같으며 水溫 50°C에서 膠化時間은 1分 43秒로 短縮되었으나 20°C에서는 3分 18秒, 5°C에서는 6分 7秒였다. 이것은 他材料에 比하여 興味있는 數値로서 5°C에서 20°C까지는 거의 急進的인 直線상의 增加現象을 보여주나 20°C以後부터는 緩慢한 增加現象을 나타내고 있었다. 그리하여 前後 2段階로 區分된 感을 주었다.

Kalginate도 50°C에서 2分 17秒, 20°C에서 3分 52秒, 5°C에서 4分 53秒로 역시 急進的인 增加相을 보여준다. 反面에 Coe Alginate는 가장 溫度에 影響을 받지 않아 膠化時間은 50°C에서 3分 8秒, 20°C에서 3分 47秒, 5°C에서 4分 30秒였다.

Technicol 역시 50°C에서 2分 52秒, 20°C에서 3分 54秒, 5°C에서 5分 20秒를 나타내어 Coe Alginate나 Technicol 등은 Kalginate와 Chenlastic에 比較하여 水溫이 膠化時間에 甚한 影響을 주고 있지 않음을 觀察하였다.

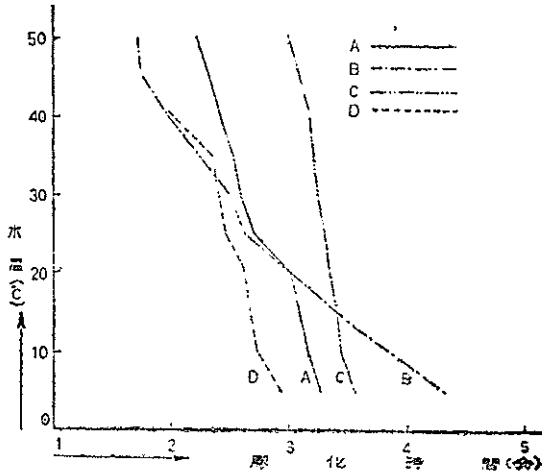
## 2. 口腔狀態에서의 膠化時間:

口腔內狀態를 나타내도록 溫度와 濕度を 調節한 自動溫度調節器內에서 膠化時間을 計測한 結果는 第3表

및 第2圖와 같다. 역시 水溫이 上昇함에 따라 膠化時間은 增加하였는데 前項과는 달리 溫度上昇에 따라 漸進的으로 短縮되는 傾向을 보이는 것이 特異하였으며 甚한 變動을 認定할 수 없었다. 20°C를 基準하여 室溫에서 보다 膠化時間은 Kalginate가 51秒, Chenlastic은 10秒, Coe Alginate는 26秒, Technicol은 1分 16秒로 短縮되었다. 4種의 印像材中에서 特히 Technicol은 他材料보다 顯著히 短縮되었고 45°C以上에서는 膠化時間을 計測할 수 없었다.

(第3表) 口腔狀態에서 各水溫에 따르는 Alginate 印像材의 膠化時間 出現狀況 (溫度 37°C, 濕度 100%)

水溫		膠化時間(分)			
°C	°F	Kalginate	Chenlastic	Coe Alginate	Technicol
5	42	3.20	4.19	3.30	2.51
		3.15 3.17	4.23 4.21	3.33 3.33	2.59 2.57
		3.18	4.21	3.34	2.56
10	50	3.12	4.49	3.25	2.47
		3.10 3.10	4.52 3.52	3.28 3.28	2.45 2.45
		3.09	4.55	3.30	2.43
15	59	3.08	3.23	3.24	2.40
		3.07 3.07	3.27 3.25	3.25 3.25	2.41 2.41
		3.07	3.25	3.26	2.39
20	68	3.00	3.03	3.21	2.38
		3.02 3.01	3.05 3.05	3.20 3.21	2.39 2.38
		3.01	3.07	3.23	2.37
25	77	2.40	2.38	3.18	2.30
		2.42 2.42	2.36 2.38	3.19 3.19	2.29 2.29
		2.43	2.40	3.19	2.28
30	86	2.38	2.29	3.15	2.25
		2.39 2.38	2.30 2.30	3.14 2.15	2.24 2.25
		2.38	2.30	3.15	2.26
35	95	2.35	2.14	3.13	2.21
		2.33 2.34	2.15 2.15	3.13 3.13	2.20 2.21
		2.36	2.15	3.12	2.22
40	104	2.25	1.57	3.11	1.09
		2.28 2.26	1.58 1.58	3.10 3.11	2.00 2.00
		2.26	1.59	3.11	2.02
45	113	2.20	1.44	3.07	/ /
		2.21 2.20	1.43 1.44	3.06 3.06	/ /
		2.18	1.44	3.05	/ /
50	122	2.15	1.42	3.00	/ /
		2.13 2.13	1.43 1.43	3.01 3.00	/ /
		2.14	1.43	2.09	/ /



(第2圖) 口腔狀態에서 各水溫에 따르는 Alginate 印像材의 膠化曲線 (溫度 37°C., 濕度 100%) A=Kalginate, B=Chenlastic, C=Coe Alginate, D=Technicalol.

### 3. 練和時間과 膠化時間의 比較 :

練和時間이 Alginate 印像材의 膠化時間에 미치는 影響은 第4表와 같다. 練和時間이 增加함에 따라 膠化時間은 一定치 앞에 正確한 效果를 認定하기 困難하였다.

(第4表) 練和時間이 Alginate 印像材의 膠化時間에 미치는 影響 (溫度 16°C~19°C., 濕度 65%~69%)

練和時間 (分)	膠化時間 (分)		
	Kalginate	Coe Alginate	Technicalol
0.30	4.00	5.10	4.30
1.00	3.50	3.45	3.50
1.30	3.50	3.50	3.50
2.00	4.15	4.30	3.00
2.30	4.15	4.15	3.00
3.00	5.30	4.30	3.30
3.30	5.30	5.00	4.00
4.00	Brittle	Brittle	Brittle

## 第四章 總括 및 考按

### 1. 室溫에서의 膠化時間 :

Alginate 印像材의 膠化時間에 關하여 Skinner 와 Pomes<sup>(14)</sup>는 溫度가 上昇될수록 短縮된다고 報告하였는데 이는 本實驗의 成績과 一致하고 있다. 第2表 및 第1圖의 結果에서 水溫이 上昇할수록 諸印像材는 빨리 膠化하고 있어 水溫이 膠化에 큰 影響을 주고 있음

을 認定하였다. 따라서 室內固定溫度調節이 안된 곳에서는 季節적으로 Alginate 印像材의 膠化時間을 調節하여야 할것이다. Nealon<sup>(17)(18)</sup>은 水溫이 높을수록 Flow의 持續時間도 急速히 短縮됨을 報告하였다. 또한 Alginate 印像材는 最大強度와 堅性を 賦與하기 爲하여 初期膠化後 2~3分間 口腔內에 두거나<sup>(7)(12)</sup> 5分以上 지나면 精密성에 不良한 結果가 招來됨은<sup>(3)</sup> 前述한 바와 같다. 金仁哲과 鮮于良國<sup>(21)</sup>은 3種의 Alginate 印像材에서 練和後 3分까지는 Flow의 低下가 없음을 實驗報告하였다.

第2表에서 보는 바와 같이 18°C와 20°C의 水溫을 使用할 때는 印像材의 膠化時間에는 큰 影響이 없음을 觀察할 수 있었다. 그러나 이 限界를 넘은 水溫을 使用했을 경우 膠化時間은 水溫의 高低에 따라 短縮 또는 遲延되었다.

(第5表) 室溫에서 15°C~25°C 水溫을 使用時 Alginate 印像材의 膠化時間 出現狀況

水溫 (°C)	膠化時間 (分)			
	Kalginate	Chenlastic	Coe Alginate	Technicalol
15	4.07	4.28	4.03	4.11
25	3.45	3.02	3.41	3.42
1°C當	62秒	86秒	52秒	69秒

第5表에서 水溫이 16°C와 25°C 間에 每 1°C 增加에 對하여 膠化時間의 變化는 材料에 따라 52秒(Coe Alginate)에서 1分 26秒(Chenlastic)에 이르렀다. Technicalol은 每 1°C 當 變化에 對해 69秒, Kalginate는 62秒 變化하였다. 即 正確한 膠化時間을 얻기 爲하여 水溫은 一般의 20°C±2°C에서 調節하여야 할것이다. 勿論 各會社指示에 따라(一般의 21°C=70°F) 操作함이 最善의 標準이나, 18°C(65°F)와 24°C(75°F) 範圍의 水溫使用이 臨床의 爲로 推薦할만 하다.

Alginate 印像材의 膠化時間을 調節하려면 使用되는 水溫을 變更시켜주는 것이 最適의 方法이라고 生覺한다. 특히 室溫이 지나치게 높을 때의 早期膠化를 防止하기 爲해서는 氷水를 使用할 경우도 생긴다. Tyman<sup>(11)</sup>은 Rubber Bowl이나 Spatula를 冷却시켜 膠化時間을 調節하였으나 Pomes<sup>(14)</sup>는 水溫을 變更시킴으로써 膠化時間을 가장 잘 調節할 수 있다고 했는데 이는 著者와 同一한 主張이다.

### 2. 室溫과 口腔狀態에서의 膠化時間比較 :

많은 學者들이 膠化時間의 測定에 關하여 研究한 바 있으나 室溫과 口腔內兩者間에서의 膠化時間을 溫度에 따라 分類比較한 文獻은 찾아볼 수 없었다. 本實驗成績

에서 諸 Alginate 印像材는 室溫에서 보다는 37°C에서 膠化時間이 13秒(Coe Alginate)乃至 1分 5秒(Tecnicol)로 短縮되었음을 認定할 수 있었다. 即 水溫이 5°C에서 50°C까지 增加함에 따라 Coe Alginate는 33秒間의 範圍內에서, Kalginate는 1分 4秒間의 短時間內에서 變化하였고 前項과 달리 膠化曲線은 거의 垂直線을 表示하고 있었다. 그러나 50°C에 이르러도 膠化時間은 1分 32秒(Chenlastic)以下로 短縮되지는 않았다. 이런 觀點에서 理想的인 印像材料는 操作用間이 充分하면서도 일단 口腔內에 接觸되면 急速히 膠化되는 材料인 것이다.

### 3. 練和時間과의 關係 :

練和時間에 따르는 Alginate 印像材의 膠化時間은 第 4表와 같다. Skinner와 Pomes는 練和時間은 膠化時間에 아무 影響도 없다고 報告하였는데 이는 本實驗의 結果와 一致한다. Phillips<sup>(6)</sup>는 練和時間은 材料의 Smoothness에는 關係없고 그 強度에 큰 影響을 준다고 하였으며 Skinner와 Pomes<sup>(4)</sup>는 15秒間練和한 試片의 壓縮強度는 2,300gm/cm<sup>2</sup>이나 同一材料에서 會社指示대로 90秒間練和한 경우는 3,200gm/cm<sup>2</sup>로 增加하였음을 報告하였다. Skinner와 Cooper, Beck<sup>(8)</sup>는 不充分한 練和는 印像材成分을 完全히 溶解시키지 못하여 化學反應이 全內用物에 均等히 作用 못하는 缺點을 招來하며 過度한 練和는 練和中形成된 一種의 網狀構造(Brush Heap Structure)의 Calcium Alginate Gel을 切斷하여서 그 結合力 即 強度를 弱화한다고 하였다. 그 結果로 最大強度를 얻을려면 會社指示대로 1分~1分半 200~225 r.p.m.의 速度로 完全히 練和해야 할 것이다.

Tylman<sup>(11)</sup>은 Alginate 印像材의 効果는 練和時間과 口腔內에서 膠化시키는 時間에 따라 差異가 있음을 認定하였다. 또한 Skinner와 Cooper, Beck<sup>(8)</sup>도 印像材의 最大強度는 膠化後 2~3分後에 가장 크므로 膠化後 적어도 2分間程度 口腔內에 두는 것이 좋다고 強調하였다.

## 第五章 結 論

4種의 Alginate 印像材를 實驗對象으로하여 練和時 사용되는 水溫에 差異를 두어 室溫과 口腔狀態에서의 膠化時間을 比較觀察하고 練和時間에 따르는 膠化時間을 測定하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 諸 Alginate 印像材의 膠化時間은 18°C~20°C의 水溫을 使用할때 대개 4분에 一致하였으나 水溫이 이 限界以上으로 上昇時 膠化時間은 短縮되었고 水溫이 이 限界보다 低下時는 遲延되었다.

2) Alginate 印像材의 膠化時間은 水溫으로서 調節함이 가장 좋은 方法이다.

3) 口腔內에서 膠化時間은 室溫에 比하여 速하나 水溫에 對한 效果는 나타나지 않았다.

4) 本實驗에 使用된 4種의 材料는 大部分 臨床上 充分한 操作時間을 가지고 있었는데 口腔內에 넣었을 때는 急速히 膠化되었다.

5) 練和時間이 膠化時間에 미치는 影響은 效果를 認定할 수 없었다.

(本實驗에 깊은 配慮를 하여주시 主任教授 李永玉博士께 深謝드리며 아울러 始終指導하여 주신 鮮于良國指導教授께 謝意를 表하는 바이다.)

## 參 考 文 獻

1. Jordan, L. G. : Alginate Impression Materials, J.A.D.A. 32: 985, 1945.
2. Osborne, J., and Lammie, G. A. : The Manipulation of Alginate Impression Materials, Brit. D.J 46: 51, 1954.
3. Phillips, R. W., Price, R. R., and Reinking, R.H. : The use of Alginate for Indirect Restorations, J.A.D.A. 46: 393-403, 1953.
4. Hampson, E. L. : Use of Irreversible Hydrocolloid in Conservative Dentistry, Brit. D.J. 89:171, 1950.
5. Phillips, R. W., and Price, R. R. : Some Factors which Influence the Surface of Stone Dies poured in Alginate Impressions. J. Pros. Den., 5: 72-79, 1955.
6. Phillips, R. W., and Ito, B. Y. : Factors Affecting the Surface of Stone Dies Poured in Hydrocolloid Impressions, J. pros. Den. 2:390-400, 1952.
7. Skinner, E. W., and Pomes, C. E. : Dimensional Stability of Alginate Impression Materials, J.A.D.A. 33: 1253-1260, 1946.
8. Skinner, E. W., Cooper, E. N., and Beck, F. E. : Reversible and Irreversible Hydrocolloid Impression Materials, J.A.D.A. 40: 196-207, 1950.
9. Fusayama, and Hosoda : Distortion of Irreversible Hydrocolloid and Mercaptan Rubber-Base Impressions. J. Pros. Den. 2: 318-333, 1961.
10. Skinner, E. W., and Carlisle, F. B. : The use of Alginate Impression Materials in the Shar's Hydrocolloid Impression Technique. J. Pros. Den. 6: 405-411, 1956.
11. Tylman, S. D., and Tylman, S. G. Theory and Practice of Crown and Bridge Prosthodontics, ed. 4. St. Louis, C.V. Mosby Co., P 536-543, 1960.
12. Peyton, F. A., and Others. Restorative Dental

- Materials. St. Louis, C.V. Mosby Co., P 163—173, 1960.
13. Phillips, R. W. : Factors Influencing the Accuracy of Reversible Hydrocolloid Impressions. J.A.D.A., 43: 1—17, 1951.
  14. Skinner, E. W., and Pomes, C. E. : Alginate Impression Materials: Technic for Manipulation and Criteria for Selection. J.A.D.A. 35:245—256, 1947.
  15. Skinner, E. W., and Phillips, R. W. Science of Dental Materials, ed. 5. Philadelphia, W.B. Saunders Co., P 78—112, 1960.
  16. American Dental Association: Specifications for Dental Materials, ed. 4, Chicago, American Dental Association, 1960.
  17. Skinner, E.W. Science of Dental Materials, ed. 4, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1954.
  18. Paffenbarger, G. C.: Hydrocolloid Impression Materials: Physical Properties and a Specification. J.A.D.A. 27: 373, 1940.
  19. Nealon, F. J.: The Effect of Temperature on the Flow of Alginates. J. Pros. Den., 3: 814—817, 1953.
  20. Nealon, F. J.: Effect of Temperature on Flow of Alginates. J. D. Res., 33: 697, 1954.
  21. 金仁哲, 鮮于良國: 吳齒科印像材料의 Flow에 對한 實驗的 研究. 大韓齒科醫師協會誌. 4: 5—7, 1963.
  22. Skinner, E. W., and Hoblit, N. E.: A Study of the Accuracy of Hydrocolloid Impressions, J. Pros Den. 6: 80—86, 1956.

—Abstract—

## THE EFFECTS OF WATER TEMPERATURE ON THE GELATION TIME OF ALGINATE IMPRESSION MATERIALS.

Chul We Kim, D. D. S.

(Directed by. Young Ok Lee, D.D.S., Ph.D.)

(Led by. Yang Gook Sunoo, D.D.S.)

Dept. of Dental Prosthesis, College of Dentistry, Seoul National University.

Four alginate impression materials presently available in Korea were tested on their gelation time under two different conditions which one was the ordinary room condition (15°C~20°C, 60%~70% of relative humidity) and the other was the mouth condition (37°C, 100% of humidity).

The gelation time of the mixed gel was recorded with a copper ring. The influence of the spatulation time on the gelation time of the alginate impression materials was also studied.

The following results were obtained.

1. The water temperature between 18°C and 20°C was not the significant factor to influence the gelation time. However, any water temperature change above or below the temperature range caused the material to gel faster or slower than the range.
2. The water temperature affects the gelation time so great that the method of changing the water temperature will be the best method to control the gelation time of the alginate impression materials.
3. The water temperature, however, may not affect the gelation time of the materials in the mouth condition. It may only be said that they set faster in the mouth conditions than in the room conditions.
4. It was found that an ideal alginate impression material were to have sufficient working time due to their tendency to set rapidly after retain in the patient mouth.
5. The spatulation time does not affect the gelation time. But it does the strength of the set gel considerably.