

치과용 인상재에 따른 모형재간의 적합정밀도에 관한 비교연구

연세대학교 치과대학 보철학교실

최 치 은 · 이 호 용

I. 서 론

최근에 대부분의 보철물은 모형을 이용한 간접법으로 만들어 지고 있다. 따라서 우수한 치과보철물의 제작을 위하여는 적합한 인상재로 구강내 조직을 세밀하고 정확하게 인기하는 것이 중요하고, 또한 우수한 모형재를 사용하여야만 정확한 보철물 제작이 가능하게 되는 것이다. 이에따라 인상재와 모형재의 선택은 보철물의 적합정밀도를 좌우하게 된다.

치과영역 전반에서 널리 사용되고 있는 인상재에는 알지베이트 인상재와 고무인상재가 있다.

알지베이트인상재는 조각이 간단하고 Undercut 부위도 비교적 정확하게 인기되어 인레이, 금관, 계속가공의치 및 국부의치의 제작에 많이 사용되고 있으나, 크기의 안정도가 낮아 인상제거후 곧 모형을 제작하지 않으면 변형이 쉽게오고 취급 방법에 따라 표면의 재현성도 낮아 진다고 했다.^{16, 22, 27, 46, 49)}

Skinner^{7, 10, 20, 40, 45)} 등은 알지베이트 인상재의 크기 안정도에 관하여 Carisle^{9, 12, 17, 21, 49)} 등은 알지베이트 인상재의 변형에 관해 보고 한 바 있다.

Schnell^{10, 20, 35)} 등은 고무인상재는 크기의 안정성과 적합정밀성이 우수하며 정밀하다고 발표한 바 있고, Rosenstiel^{25, 33)} 등은 새로운 인상재로서 고무인상재의 사용법과 우수성을 보고했다. 이외에 Stackhouse⁴³⁾ 는 고무인상재의 인상채득법에 의한 변형을 Fairhurst⁵⁾ 등은 고무인상재의 응력 및 인상제거후 시간에 따른 변화를 Eames⁵⁾ 등은 고무인상재의 두께에 의한 적합정밀도를 관찰했다.

Fusayama⁶⁾ 등은 가역성과 비가역성 hydrocolloid 연합인상재의 적합정밀도에 관해 관찰 보고한 바 있다.

Newman²³⁾ 등은 각종 모형재의 성질 및 용도에 관해 기술했고 Phillips²⁷⁾ 등은 인상재 조작 및 모형재와의 적합성에 관하여 보고한 바 있으며, Astiz¹⁾ 등은 일반적으로 사용되는 모형재의 적합정밀도에 관해, Skinner²⁰⁾ 등은 경석고의 표면강도와 경화시 용적 변화에 관하여, Phillips^{26, 30)} 등은 전기도금 모형의 정밀도에 관해 보고된 바 있다.

국내에서는 치과용 인상재 및 모형재에 관해 金^{46, 49)} 등이 보고한 바 있으나 인상재들과 모형재들 상호간에 정밀도의 비교는 관찰되지 않았던바, 저자는 수종의 인상재와 경석고모형재 및 은도금율이 용하여 적합정밀도를 측정 비교한 결과를 보고 하는 바이다.

II. 실험재료 및 실험방법

가. 실험재료

본 실험에서 사용된 치과용 인상재로는 알지베이트계 A-1(Coe Alginate), A-2(Palgate), 고무인상재제열중 Polysulphide계 R-1(Permlastic), R-2(G-C Surfex F), Silicone계 R-3(Xantopren Optosil 1), Polyether계 R-4(Impregum)을 이용 했으며, 모형재로는 S-1(MG Crystal Rock), S-2(New Plastone), S-3(Vel Mix), S-4(Die-Keen), P(Silver Plating)를 이용 하였다. (표 1)

은도금시 사용한 은은 순도 99% 이상의 것을 사용했고 도금용액은 Singer³⁶⁾ 등의 처방에 따랐다.

표 1. 실험에 사용된 재료

Code No.	Trade Name	Manufacturer
Alginate		
A1	Alginate	Coe Laboratories Inc. (USA)
A2	Palgate	ESPE Gmbh-Seefeld/Obay (GERMAN)
Rubber base		
Polysulphide		
R1	Permlastic	Kerr Mfg. Co. (USA)
R2	G-C Surfex F	G-C Co. (JAPAN)
Silicone		
R3	Xantopren Optosil	Bayer Leverkusen (GERMAN)
Polyether		
R4	Impregum	ESPE Gmbh-Seefeld/Obay (GERMAN)
Stone		
S1	MG Crystal Rock	Maruish Gypsum Co. (JAPAN)
S2	New Plastone	G-C Co. (JAPAN)
S3	Vel Mix	Kerr Mfg. Co. (USA)
S4	Die Keen	Modern Material Mfg. Co. (USA)
Plating		
P	Silver Plating	

나. 실험방법

1. Master Die 제작.

실험에 사용된 시편제작을 위한 steel M. O. D. Master Die는 James^{10, 18, 35, 39, 49)} 등의 많은 학자들이 고안한 표준 Die인 Steel M. O. D. Master Die(우측)를 만든후 여기에 정확하게 맞는 22K 금합금의 표준주조체(좌측)를 제작 하였다. (사진 1)

2. 시편제작

모든 시편의 제작을 위한 인상채득시 알지네이트 인상은 인상재가 약 6mm의 두께가 되게 하고 고무

인상은 약 2mm의 균일한 두께를 갖도록 했다.^{5, 6, 10, 35, 36)}

tray에 직경 약 2mm의 구멍을 1/2inch 간격으로 뚫어 인상채득시 hydraulic escape와 인상제거시 유지가 좋도록 하였다. R-1(Permlastic), R-2(G-C Surfex F), R-4(Impregum) 등의 인상용 tray는 내면에 접착제를 바르고 나머지는 바르지 않았다. 모든 시편제작과 실험은 20.0±2.0°C의 실온과 50±10%의 비례습도 하에서 실시 하였고 모든 기구와 재료는 실험전 10시간 이상 이 조건에서 보관하였

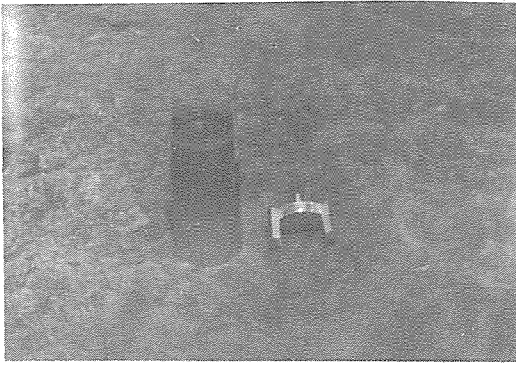


사진 1. 실험모형 및 표준 구조체

다.

인상채득은 제조회사의 지시에 따라 행하였고 모형은 Samki Vibrator를 이용하였다. 각 경석고의 W/P 비율은 다음과 같다. (표 2)

표 2. 각 경석고의 W/P 비율

Stone	W/P* ratio
S1	24/100
S2	24/100
S3	22/100
S4	23/100

*Wcc/Pgm

은도금은 도금이 가능한 고무인상재를 이용한 인상에서만 실시했다. 은도금기계는 국내에서 제작하였고(사진 2), 도금은 인상면적의 $\text{cm}^2/10\text{mA}$ 로 약 12시간 동안 도금 하였다. Metallizer로는 Silverizing Base*를 이용하였다.

하나의 인상에서 각각 다른 경석고의 시편을 각각 5개씩 제작하였고 고무인상에는 은도금 시편을 각각 5개씩 더 제작했다.

*Barnett. Co. (U. S. A)

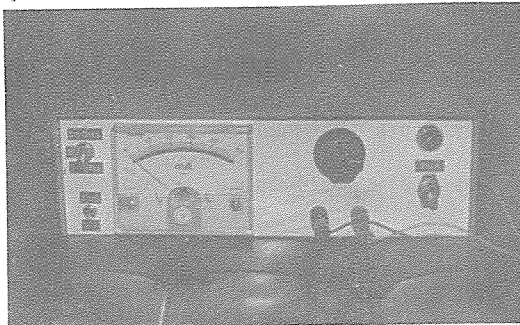


사진 2. 은도금 기계

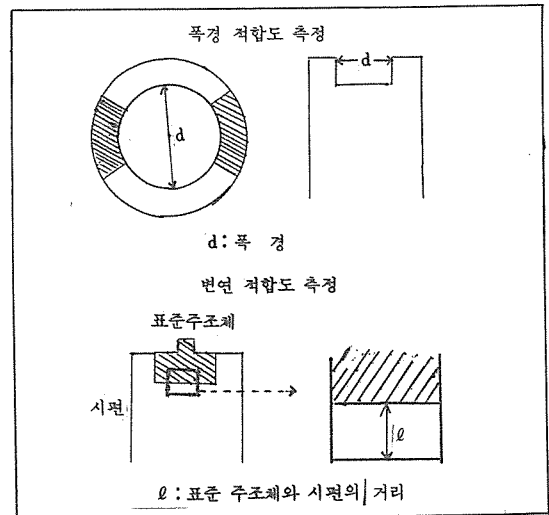
이 실험에 제작된 총 시편수는 140개로 표 3과 같다.

표 3. 실험한 시편수

Impression Material	No. of Test Dies
A1	20
A2	20
R1	25
R2	25
R3	25
R4	25
Sum	140

3. 측정방법

적합정밀도의 평가는 Steel M. O. D. Master Die를 인상채득 하여 모형재를 부어 만든 시편에서 시편의 내측폭경을 측정하고, 또한 표준구조체를 각 시편에 시적하여 근원심면에서 변연의 적합정밀도를 측정하였다. 이때 기준선은 치은측변연에 수직이 되는 예리한 선을 표준구조체의 근원심면에 그어 측정의 기준선으로 잡았다. (도해 1)



도해 1. 각 시편에서의 측정

이때 표준구조체를 각 시편에 시적하는 방법으로 500gm하중을 주어 시적하는 방법과⁴³⁾, light finger pressure를 이용하는 방법이 있으나 두가지 방법은 결과가 거의 같음을 Stackhouse⁴³⁾는 보고했으므로 이에 저자는 light finger pressure를 주어 시적하였다.

측정은 0.5 μ 까지 측정 가능한 Tsugami사의 Un-

iversal Measuring Microscope를 사용했고(사진 3) 각 시편에서 내측폭경과 근원심면의 적합 정밀도를 산술평균하여 통계 처리했다.

III. 실험 성적

시편 140개에 대한 적합정밀도를 측정한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

Steel M. O. D. Master Die의 폭경은 9.420mm 이다.

표 5. 폭경에서의 적합정밀도 f-test를 이용한 검증.

F	P		
4.60	0.0008	S	
36.72	0.0001	S	S: Significant
5.20	0.0001	S	$\alpha = 0.05$

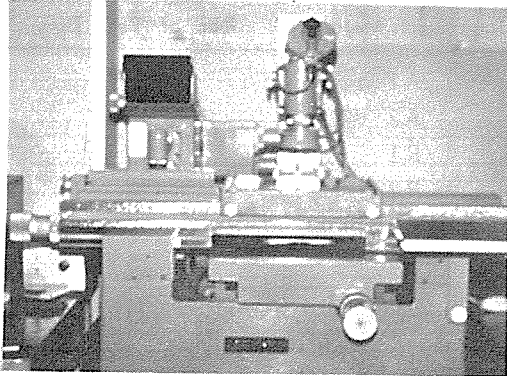


사진 3. Universal Measuring Microscope

표 4. 폭경에서의 적합정밀도

	A1	A2	R1	R2	R3	R4
	Mean(mm) SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD
S1	9.452±0.034	9.438±0.049	9.408±0.016	9.398±0.016	9.400±0.037	9.401±0.046
S2	9.428±0.025	9.440±0.129	9.424±0.028	9.406±0.011	9.394±0.027	9.392±0.004
S3	9.412±0.068	9.410±0.113	9.390±0.015	9.404±0.023	9.402±0.039	9.414±0.021
S4	9.434±0.065	9.418±0.032	9.418±0.021	9.414±0.021	9.410±0.033	9.420±0.015
P	-	-	9.404±0.018	9.406±0.015	9.402±0.102	9.394±0.026

표 6. 변연 (margin)에서의 적합정밀도

SD : 표준편차

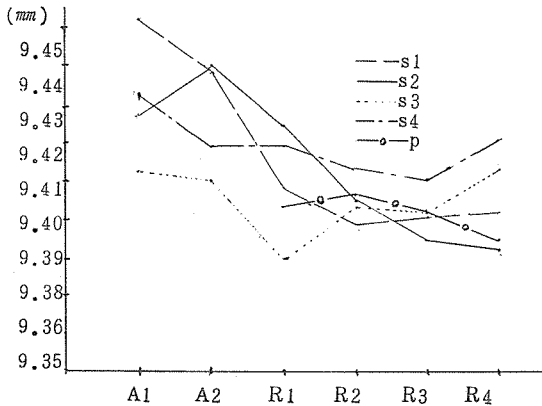
	A1	A2	R1	R2	R3	R4
	Mean(mm) SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD
S1	0.081±0.070	0.096±0.017	0.044±0.046	0.074±0.034	0.024±0.046	0.008±0.032
S2	0.062±0.032	0.118±0.076	0.064±0.026	0.072±0.012	0.030±0.010	0.016±0.032
S3	0.110±0.034	0.076±0.102	0.052±0.039	0.054±0.034	0.020±0.028	0.012±0.008
S4	0.073±0.036	0.076±0.059	0.064±0.024	0.061±0.026	0.025±0.012	0.026±0.035
P	-	-	0.124±0.044	0.102±0.036	0.054±0.024	0.063±0.030

SD : 표준편차

표 7. 변연에서의 적합정밀도 f-test를 이용한 검증.

F	P	S	S: Significant
22.15	0.0001	S	S: Significant
0.82	0.5145	N-S	N-S: No Significant
1.68	0.0537	N-S	$\alpha=0.05$

표 8. 폭경에서의 적합정밀도



통계 처리는 f-test를 이용한 two-way analysis of variance방식을 이용했다.

각 인상재 및 모형재간의 폭경에서의 정밀도와 변연에서의 정밀도는 같은 종류의 인상재에서 만든 모형재 5개 시편의 값을 산출평균 한 값이다.

(표 4, 6)

폭경에서의 변형은 A-1에 S-1일때 9.452 ± 0.034 로 제일 컸고 R-4에 S-4일때 9.420 ± 0.015 로 가장 적었다. (표 4)

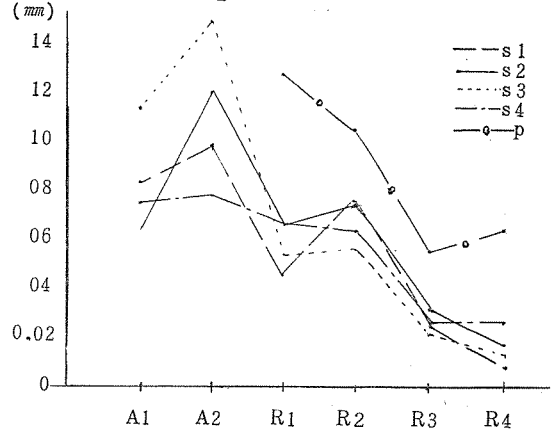
알지네이트인상재에서는 A-1에 S-2, S-3일때 9.428 ± 0.025 , 9.412 ± 0.068 로 A-2에 S-4일때 9.418 ± 0.032 로 각각 적합정밀도가 우수했다. (표 4)

변연에서의 적합정밀도는 A-2에 S-3일때 0.145 ± 0.102 로 제일 낮았고, R-4에 S-1일때 0.008 ± 0.032 로 제일 높았다. 고무인상재는 R-4, R-3, R-1, R-2의 순으로 적합정밀도가 우수했다. (표 6)

폭경에서 경석고 종류에 따른 적합정밀도는 S-4가 가장 우수했고 은도금시편은 적합정밀도가 $9.394 \pm 0.026 \sim 9.406 \pm 0.015$ 로 낮음을 보여주고 있다.

폭경에서의 적합정밀도 유의성을 검정한 결과 인상재 종류간, 모형재 종류간에 유의의 차이가 있었고, 인상재종류와 모형재종류 상호간에도 유의의

표 9. 변연에서의 적합정밀도



차이가 있었다. ($P < 0.05$) (표 5)

변연에서의 적합정밀도 유의성은 인상재 종류간에는 유의의 차이가 있으나 ($P < 0.05$), 모형재 종류간, 인상재종류와 모형재 종류 상호간에도 유의의 차이가 없었다. ($P > 0.05$) (표 7)

IV. 총괄 및 고찰

알지네이트인상재의 적합정밀도가 고무인상재에 비해 일반적으로 낮음은 알지네이트인상재 자체의 이액현상 및 인상채득시의 응력과 알지네이트인상재에 의한 경석고 표면의 거칠음에 기인한다.^{16, 29, 40, 45)} Ho-soda등¹⁰⁾은 모형의 정밀도는 인상재에 따라 달라지는데 이것은 두 재료의 크기 (Dimension) 변화뿐 아니라 표면상태와 관계가 있고 미세부위의 재현능력과 관계가 있다고 하였다. 특히 변연에서의 적합정밀도가 고무인상재에 비해 낮음은 표준주조체의 시적시 표면의 거칠음으로 인한 완전한 시적의 방해 및 미세한 변연의 재현능력 부족과 측정시 경석고와 표준주조체의 경계선 불분명에 의한 것으로 사료된다.

고무인상재가 알지베이트인상재에 비해 적합정밀도가 우수함은 인상재 경화시 크기 변화가 적고 탄력성과 표면재현능력이 우수하기 때문이다. 고무인상재중 Polysulphide와 Silicone에 관해 Stackhouse⁴¹⁾는 일반적으로 균일한 모형은 Silicone에서 얻을 수 있다고 했으나, McLean²⁰⁾은 Thiokol보다 Silicone의 선수축이 더 크다고 하였다. 그러나 본실험에서는 Silicone제재인 R-3가 Polysulphide제재인 R-1과 R-2보다 적합정밀도가 우수함은 Xantopren과 Optosil의 연합이중인상체득 방법으로 이중인상체득 방법은 초기정밀도를 증가시키고 보관기간 동안 변형을 감소시킨다고 Schnell과 Phillips³⁵⁾ 등이 보고했다. 본실험에서는 putty like재료인 Optosil과 소성이 좋은 Xantopren의 연합이중인상으로 적합정밀도가 우수한 것으로 사료된다.

본실험에서 Polyether제재인 R-4인상재가 변연에서 적합정밀도가 우수했음은 모든 물리적 성질이 타종의 고무인상재 보다 우수한 재료로 적합정밀도가 우수하고 안정된 재료임을 Stackhouse⁴¹⁾가 보고한 바와 같았다.

알지베이트인상재를 이용한 경석고 모형이 사용하는 경석고 종류에 따라 적합정밀도가 달라짐은 인상재의 성분 및 사용법과 경석고의 성분에 따라 좌우되는 것으로 알지베이트인상재에서 반응제로 Calcium Sulphate를 사용했을때 크기의 안정성은 증가하나 경석고 모형표면은 거칠게 되며 Sodium Silico-fluoride나 Potassium Silico-fluoride를 사용하였을 때에는 gel의 PH를 하강시키어 경석고의 표면은 치밀하여 진다고 했다.¹⁵⁾ 또한 Hosoda¹⁶⁾ 등은 알지베이트인상에 Densite형태보다 순수한 Hydrocal형태 경석고를 사용했을때 표면재현능력이 우수하다고 보고했다.

또한 경석고의 경화 촉진제와 억제제가 평형(balanced)됐을때는 W/P 비율에 의해 경화팽창이 영향을 받는다고 하였다. 본실험에서 A-1 인상재는 W/P 비율이 크고 A-2는 적으므로 이의 수분함량이 각기 경석고의 W/P 비율에 영향을 주어 경석고의 경화팽창과 표면상태에도 영향을 주었다고 사료되며, 각 경석고의 경화촉진제와 억제제의 성분 차이로 인한 것이라고 사료된다.

S-4경석고의 적합정밀도가 우수했음은 경화시 크기의 안정성과 입자의 크기가 미세하므로 경석고 표면의 높은 경도와 매끄러움에 기인한다고 사료된다.

은도금 시편은 경석고 시편보다 적합정밀도가 낮았는바 이는 인상재의 표면에 은도금을 위해 Metallizer를 바른 후 건조를 위해 공기중에 오래 방치하여 두는 결과로 인한다고 하였다.^{4, 26, 31, 42)}

Stackhouse Jr⁴⁴⁾는 모든 인상재가 도금액 하에서는 수축한다고 보고했고 이러한 요소는 중합수축과 어떤 성분의 기화와 열변화 및 응력반응과 관계있다고 했으며, Podshadley²²⁾ 등은 고무인상재가 수축할때 tray방향으로 일어남으로 일반적으로 은도금 모형은 본래 모형보다 커진다고 하였다. 그러나 본실험에서는 오히려 작아졌음을 보이고 있고 Podshadley²²⁾ 등도 이러한 경우를 보고 했으며 그 이유는 도금액이 고무의 수축을 억제했거나 고무인상재위에 은의 도금으로 인해 수축이 억제되었다고 설명했다. 저자는 이외에 은도금시 Metallizer의 고르지 못한 도포와 이에 따른 은도금의 불균형으로 인한 것으로도 사료된다. 은도금 모형의 적합정밀도가 낮은 사실이나 경석고 모형에 비해 금판과 도제수복 기공과정에서 장점은 경석고 표면의 Brinell Hardness Number가 40인데 비해 은도금 모형은 110~115가 되어 내마모성이 크고⁴⁷⁾, Vise-Seat 할 정도로 경도가 높다는 것이다.²⁾

V. 결 론

저자는 치과용 인상재인 알지베이트인상재 및 고무인상재와 수종의 모형제를 자료로 하여 인상재와 모형재종류에 따른 상호간의 적합정밀도를 실험적 방법으로 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 폭경과 변연에서 인상재간의 적합정밀도는 유의적 차이가 있었다.

2. 알지베이트종류와 사용하는 경석고종류의 조합관계에 따른 상호간 적합정밀도의 차이는 유의적이 있었다.

3. 폭경적합정밀도에서는 R-4인상재에 S-4 경석고가, 변연적합정밀도에서는 R-4인상재에 S-1 경석고가 가장 우수하게 나타났다.

4. 고무인상에 의한 경석고 모형은 은도금 모형보다 적합정밀도가 우수했다.

참 고 문 헌

1. Astiz, P.H., and Lorencki, S.F.: Comparative accuracy of commonly used dental die

- materials, *J. Cand. Dent. Assoc.* 35:320, 1969.
2. Ayers, H.D., Phillips, R.W., Deil, A., and Henry, R.W.: Detail test used to evaluate elastic impression materials, *J. Prosth. Dent.* 10:374, 1960.
 3. Cannon, R.W.: Electroforming of dental models with silver, *Aust. Dent. J.* 9:77, 1964.
 4. Cooney, J.P.: A comparison of silver-plated and stone dies from rubberbase impressions, *J. Prosth. Dent.* 32:262, 1974.
 5. Eames, W.B., Sieweke, J.C., Walle, S.W., and Roger, L.B.: Elastomeric impression materials: Effect of bulk on accuracy, *J. Prosth. Dent.* 41:304, 1979.
 6. Fairhurst, C.W., Cert, D.L., Furman, T.C., Schallhorn, R.V., Kirkpatrick, E.L., and Ryge, G.: Elastic properties of rubber base impression materials, *J. Prosth. Dent.* 6:354, 1956.
 7. Fusayama, T.: Dimensional form and hardness changes of idea for indirect dental technic, *J. Am. Dent. Assoc.* 52:162, 1956.
 8. Fusayama, T., Kurosaki, N., Node, H., and Nakamura, M.: A laminated hydrocolloid impression for indirect inlays, *J. Prosth. Dent.* 47:171, 1982.
 9. Gilmore, H.W., and Phillips, R.W.: The effects of residual stress and water changes on the deformation of hydrocolloid impression materials, *J. Dent. Res.* 37:816, 1958.
 10. Gilmore, H.W., Schnell, R.J., and Phillips, R.W.: Factors influencing the accuracy of silicone impression materials, *J. Prosth. Dent.* 9:304, 1959.
 11. Guide to dental materials and devices, ed 3. Chicago American Dental Association, 1972.
 12. Harris, W.T.: Water temperature and accuracy of alginate impressions, *J. Prosth. Dent.* 21:613, 1969.
 13. Henry, R.W., and Phillips, R.W.: Influence of particle size on surface detail of casts, *J. Prosth. Dent.* 11:169, 1961.
 14. Henry, R.W., and Phillips, R.W.: Reproducing surface detail with electroplated impressions, *Dent. Prog.* 2:29, 1961.
 15. Higashi, S. et al.: Impression material, U.S. Patent. No. 3. 346, 998, 1969.
 16. Hosoda, H., and Fusayama, T.: Surface reproduction of elastic impression, *J. Dent. Res.* 38:932, 1959.
 17. Hosoda, H., and Fusayama, T.: Distortion of irreversible hydrocolloid and mercaptan rubber base impressions, *J. Prosth. Dent.* 11:318, 1961.
 18. James, A.G.: Maintenance of equilibrium in reversible hydrocolloid impressions, I. II. and III. *J. Dent. Res.* 28:108, 119, 447, 1949.
 19. Lorren, R.A., Salter, D.J., and Fairhurst, C.W.: The contact angles of die stone on impression materials, *J. Prosth. Dent.* 36:176, 1976.
 20. McLean, J.W.: Physical properties influencing the accuracy of silicone and thikol impression materials, *Brit. Dent. J.* 110:85, 1961.
 21. Morrow, R.M., Brown, C.E., Stansburg, B.E., deLorimier, J.A., Powel, J.M., and Rudd, K.D.: Compatability of alginate impression materials and dental stones. *J. Prosth. Dent.* 25:556, 1971.
 22. Newman, A., and Williams, J.D.: Die materials for inlays crown and bridge work, *Brit. Dent. J.* 4:415, 1969.
 23. Osborne, J., and Lammie, G.A.: The manipulation of alginate impression materials, *Brit. Dent. J.* 46:51, 1954.
 24. Otani, H., Asano, H., and Hosoda, H.: Dimensional accuracy. Surface reproducibility and superficial hardness of alginate indirect models made of a newly developed stone, *J. of the Jap. Res. Dent. Mat.* 6:74, 1961.

25. Pearson, S.L.: A new elastic impression materials, *Brit. Dent. J.* 2:72, 1955.
26. Phillips, R.W., and Dettman, F.J.: Study of some variables associated copperplating of dental impression. *J. Prosth. Dent.* 6:101, 1956.
27. Phillips, R.W., and Price, R.R.: Some factors which influence the surface of stone dies poured in alginate impressions, *J. Prosth. Dent.* 5:72, 1955.
28. Phillips, R.W., Price, R.R., and Reinking, R.H.: The use of alginate for indirect restorations, *J. Am. Dent. Assoc.* 46:396, 1953.
29. Phillips, R.W., Price, R.R., and Reinking, R.H.: Use of alginate for indirect dental technic, *J. Am. Dent. Assoc.* 57:393, 1958.
30. Phillips, R.W., and Schnell, R.J.: Electroformed dies from thiokol and silicone impressions, *J. Prosth. Dent.* 8:992, 1958.
31. Podshadley, A. G., Dilts, W. E. and Neiman, R.: Accuracy of silver plated mercaptan rubber impressions, *J. Ky. Dent. Assoc.* 25:29, 1973.
32. Podshadley, A.G., Dilts, W.E., Neiman, R., and Ellison, E.: Accuracy of relined mercaptan rubber impression, *J. Prosth. Dent.* 24(5):503, 1970.
33. Rosenstiel, E.: Rubber base elastic impression materials, *Brit. Dent. J.* 7:392, 1955.
34. Roy, E., and Koskl, R.E.: Comparative study of selected alginate materials and devices, *J. Am. Dent. Assoc.* 94:713, 1977.
35. Schnell, R.J., and Phillips, R.W.: Dimensional stability of rubber base impressions and certain other factors affecting accuracy, *J. Am. Dent. Assoc.* 57:39, 1958.
36. Singer, F., and Schon, F.: Partial denture quintessence books, reprinted. 1981.
37. Skinner, E.W., and Carisle, F.B.: The use of hydrocolloid impression technique, *J. Prosth. Dent.* 6:405, 1956.
38. Skinner, E.W., and Cooper, E.N.: Desirable properties and use of rubber impression materials, *J. Am. Dent. Assoc.* 51:523, 1955.
39. Skinner, E.W., and Gordon, C.C.: Some experiments on the surface hardness of dental stones, *J. Prosth. Dent.* 6:94, 1956.
40. Skinner, E.W., and Pomes, C.E.: Dimensional stability of alginate impression materials, *J. Am. Dent. Assoc.* 33:1253, 1946.
41. Stackhouse, J.A.: A comparison of elastic impression materials, *J. Prosth. Dent.* 34:305, 1975.
42. Stackhouse, J.A.: Liner dimensions of electrodeposits and impression material substrates, *IADR Abst. No. 109*, 1979.
43. Stackhouse, J.A.: The accuracy of stone dies made from rubber impression materials, *J. Prosth. Dent.* 24:377, 1970.
44. Stackhouse, Jr. J.A.: Impression materials and electrodeposits, Part I: Impression materials, *J. Prosth. Dent.* 45:44, 1981.
45. Swarts, W.L., Norman, R.D., Gilmore, H.W., and Phillips, R.W.: Studies on syneresis and inhibition in reversible hydrocolloid, *J. Dent. Res.* 36:472, 1957.
46. Thompson, M.J.: Standardized indirect technic for reversible hydrocolloid, *J. Am. Dent. Assoc.* 46:1, 1953.
47. Toreskog, S., Phillips, R.W., and Schnell, R.J.: Properties of die materials: A comparative study, *J. Prosth. Dent.* 16:119, 1966.
48. 김철위 : 치과용 알지네이트 및 고무인상재의 결합정밀도에 관한 비교 연구, *대한치과의사협회지*, 14 : 429, 1976.
49. 김철위 : 한국 치과에서 사용되고 있는 각종 치과용 알지네이트 인상재의 특성에 관한 비교연구, *대한치과의사협회지*, 18 : 471, 1980.

COMPARATIVE STUDIES OF ACCURACY FOR IMPRESSION MATERIALS AND DIE MATERIALS

Chi Eun Choi, Ho Yong Lee

Dept. of Dental Science, The Graduate School, Yonsei University.

The purpose of this study was to compare the accuracy of impression materials, die materials and mutual relation of impression and die materials.

The used impression materials were alginates, polysulphide rubbers, silicone rubber and polyether rubber. And stone die materials were vel-Mix, Die Keen, New-plastone, MG Crystal Rock.

The author made five test dies with each stone materials using by M.O.D. master die. In diameter of test dies the results were obtained as follows: of 22 K.M.O.D. master casting body on the dies with Universal Measuring Microscope.

The results were obtained as follows:

1. In the accuracy of diameter and margin, there was a significant difference between the impression materials.
2. There was a significant difference in the mutual accuracy with the combination of alginates and stone materials.
3. In the diameter, R-4 impression material with S-4 stone and in the margin, R-4 impression material with S-1 stone were more superior.
4. The stone dies were more accurate than silver plating dies in the elastomeric impressions.