

수종의 치과용 탄성인재의 정확도에 관한 연구

단국대학교 치과대학 보철학교실

최명수 · 임주환 · 조인호

I. 서 론

치과 보철물의 성패 여부를 가늠하는 요소는 여러 가지가 있겠으나 그 중에서 가장 기본적인 것 중 중요시되는 것은 보철물이 구강 조직에 얼마나 잘 적합되어 정확하게 안착되는가 일 것이다. 고정성 보철물은 삭제된 치아의 인상체로부터 얻은 다이 위에서 제작된다. 따라서 정확한 보철물 제작을 위해서는 정확한 다이 제작이 우선 되어야 하는 바 이때 가장 직접적인 영향을 주는 것이 인상재이다. 그러므로 적절한 인상재의 선택이 보철물의 성패 여부를 좌우한다고 할 수 있으며 실제 임상에서는 정확한 보철물을 제작하기 위해 여러 가지 인상 채득 방법과 재료를 다양하게 사용하고 있다.

인상재의 종류는 수성 콜로이드 인상재와, 고무로 주성분으로 하는 인상재로 분류된다. 이 중 고무 탄성 인상재는 수성 콜로이드 인상재인 agar나 alginate보다 탄성이 우수하고 시간 경과후에도 체적 변화가 적고 찢김강도가 크며 표면이 활택하며 보다 정확한 모형을 얻을 수 있기 때문에 많이 사용되고 있다. 또한 이들은 반복되는 모형재 주입에 의해 주입시까지 시간을 충분히 가질 수 있으므로 수성 콜로이드 인상재와 다른 특성을 가진다.^{6, 35, 38, 42, 44, 54}.

주로 많이 사용되는 고무 탄성 인상재료는 축합반응에 의해 중합되는 silicone rubber, 부

가반응에 의해 중합되는 silicone rubber, polysulfide(mercaptan) rubber 그리고 polyether가 있으며 이들에 대해서는 선학들의 많은 연구가 있었다.^{3, 22-24, 26-28, 30, 33, 39, 47, 48, 50-52, 54, 57, 60}.

Craig¹²와 Phillips⁴⁶은 고무 인상재의 기본적인 성질에 대해 기술하였으며 Gilmore²⁴, Schnell과 Phillips⁵⁴는 고무 인상재가 크기 안정성과 적합 정밀성이 우수하다고 보고하였다. 또한 Eames²⁰ 고무 탄성 인상재의 두께가 정확도에 미치는 영향에 대해 연구하였으며 Ciesco⁹은 고정성 보철에 사용되는 탄성 인상재를 서로 비교한 바 있다.

탄성 인상재 중 polyether계가 silicone계 및 polysulfide계와 비교하여 뛰어난 체적 안정성을 가진다고 알려져 있다.^{16, 37, 52, 59, 60}. 그러나 Yeh⁶⁴, Lacy³⁵ 그리고 Moore⁴¹은 크기 안정성에 있어서 부가중합형 silicone인상재가 가장 좋은 것으로 보고하였으며 이 등⁶⁷은 polyether의 경우 초기에 팽창하였다가 시간이 경과하면서 약간의 수축을 보이며 polysulfide와 silicone은 대기 중의 습도나 모형재에 섞여 있는 수분과의 접촉과는 상관없이 일정 시간 동안 계속적인 수축을 보인다고 보고하였다.

탄성 인상재는 시간 경과나 모형재 주입 횟수에 영향을 받아 그 정확성이 변화하는데 축 중합형 silicone의 경우 인상채득 후 가능한 빨리 모형재 주입이 필요하다고 Lacy³⁴은 보고

하였으며 Johnson 등²⁹⁾은 부가중합형 및 축중합형 silicone 인상재가 1차와 2차 모형재 주입시 가장 적은 체적 변화를 보인다고 하였다.

탄성 인상재의 정확성에는 인상재 자체의 성질뿐만 아니라 인상 채득 방법이 중요하게 관여하고 있으며 개인용 인상 tray를 이용하는 방법과 Putty/Wash 술식을 사용하는 방법 그리고 동시 연합 인상법의 종류가 있다. Eames 등¹⁹⁾은 개인용 tray 이용법과 Putty/Wash 술식에 의한 인상채득법을 서로 비교한바 있으며 Winston 등⁸⁾은 부가중합형 및 축중합형 silicone을 사용할 경우 동시 연합 인상 술식을 피해야 하며 개인용 인상 tray를 이용하는 것이 가장 좋은 결과를 보인다고 보고하였다.

그러나 실제 개원가에서는 인상재에 따라 선호되는 인상채득법이 각기 존재하여 기존 연구 결과에 부응하여 실지로 사용되고 있지 못하는 현실이다. 주로 silicone계 인상재는 Putty/Wash 술식을 이용하며 Putty type이 없는 polysulfide와 polyether의 경우에만 개인용 인상 tray를 acrylic resin으로 제작하여 이에 접착제를 바른 후 인상을 채득하고 있다^{4, 5, 13, 21, 49)}.

한편 임상에서 2차 모형재 주입이 필요한 경우가 간혹 있는데 1차 모형재 주입후 얻은 모형에 결함이 존재하는 경우와 다연결 고정성 보철물 제작시 두개의 모형이 필요한 경우이다. 다연결 고정성 보철물 제작시 하나의 모형은 제거 가능한 다이제작을 위한 것으로서 개개 지대치의 납형 제작⁵⁰⁾에 사용되며 두 번째 모형은 일체로 되어 있어서 고정성 보철물의 연결부 제작과 납형을 완성하는데 사용된다. 그러나 이러한 두 번째 2차모형의 정확성은 의심이 갈 만하다³⁰⁾. 왜냐하면 대부분의 인상재는 점탄성 성질¹⁵⁾을 가지고 있어서 인상재의 완벽한 탄성 복원을 방해하기 때문이며 인상체로부터 모형 제거시 모형의 파절을 우려하여 천천히 제거하는 것이 인상체의 변형을 일으킬 수 있기 때문이다^{14, 15)}. 따라서 가장 좋은 2차모형은 인상을 새로 채득하는 것으로부터 얻을 수 있다. 그러나 만약 원래 모형과 근사하게 2차모형을 복제할 수 있는 인상재와 인상채득 방법이 있다면 다시 인상채득하는 수고를 덜 수 있을

것이다.

인상재의 정확성을 알아보는 연구는 기존에 많이 있었으며 그 결과 역시 모두 같지는 않았다^{18, 32, 36-61)}. 따라서 어떠한 방법이 그 정확성을 측정하는데 가장 좋은 것인지 결정되어 있지 못한 현실이다.

본 실험에서는 임상적으로 가장 선호되는 고무 탄성 인상재를 선택하였으며 polysulfide로서는 Permlastic[®]을 사용하였고, 축중합형 silicone으로는 Xantopren[®]을 사용하였으며, 부가중합형 silicone으로는 Silascon[®]과 Perfect[®]를, polyether로서는 Impregum-F[®]를 사용하였다. 인상채득 방법으로는 축중합형 및 부가중합형 silicone은 Putty/Wash 술식을 이용하였으며 polysulfide와 polyether는 통법에 따라 제작된 개인용 인상 tray를 사용하여 인상채득 하였다. 각각의 인상재에는 1차 모형재 주입을 실시하여 1차모형을 얻었으며 모형이 제거된 인상체에 즉시와 24시간후 2차 모형재 주입을 실시하여 즉시 및 24시간후 2차모형을 얻어 하나의 인상체로부터 3종류의 주모형을 얻었다. 각각의 다이에서 제작된 주조체를 원래 삭제된 치아에 시적하여 변연 부위에서의 gap을 측정한다. 다음 주조체가 제작된 다이에 다시 시적하여 이 두 수치의 차이에 따라 인상재의 정확성을 상호 비교할 수 있었다.

본 실험에서는 현재 임상에 널리 사용되고 있는 수종의 인상재를 이용하여 좀더 임상에 근접한 실험 조건을 부여한 상태에서 인상채득 후 1차, 즉시 2차 및 24시간후 2차 모형재 주입에 따라 얻어진 인상체로부터 주조체를 제작 후 주모형 다이와 실제 삭제 모형에서 정확도를 비교하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서는 4종 5가지의 탄성 인상재를 사용하였다.

Table 1. Classification of experimental impression materials

Impression Materials	Trade Name	Manufacturer
Polysulfide	Permlastic [®]	Kerr(U.S.A.)
Condensation Silicone	Xantopren [®]	Bayer(Germany)
Addition Silicone	Silascon [®]	Dow Corning(U.S.A.)
	Perfect [®]	JP Korea(Korea)
Polyether	Impregum-F [®]	ESPE(Germany)

2. 실험 방법

(1) 치아 삭제

상악 dentiform의 대구치를 제거하고 #15, #25 치아에 90도 cavosurface angle을 갖는 1 mm rounded shoulder를 형성하였다(Fig. 1). 변연은 치은연상에 위치 시켰으며 협, 설, 근, 원심에서 변연 직하방에 기준점을 표시하였다.

(2) Tray의 준비

1) polysulfide와 polyether

Dentiform의 예비 인상을 채득하여 예비 모형을 제작하였다. 제작된 모형 위에 2mm 두께의 wax spacer를 깔고^{17,20)} tray 제작용 acrylic resin을 이용하여 개인용 인상 tray를 제작하였다. tray 제작은 적어도 인상채득 24시간 전에 실시하였다⁵⁷⁾.

2) 축중합 및 부가중합형 silicone

Putty/Wash 인상채득 술식을 위한 putty tray를 제작하기 위해 상악 dentiform에 2mm 두께의 wax spacer를 깔고 alginate로 인상채득하여 putty 인상용 모형을 제작하였다(Fig. 2).

(3) 인상 채득

인상채득하기에 앞서 dentiform을 37°C의 수조에 담근 후 건조시켰다.

1) polysulfide와 polyether계의 인상재

제작된 개인용 인상 tray내에 각 인상재의 접착제를 바른 후^{4,5,13,21,49)} 충분히 건조시킨 다음 각기 제조사의 지시에 따라 혼합한 후 개인용 인상 tray에 담아 준비된 dentiform위에 위치시켜 인상을 채득하였다.

2) 축중합 및 부가중합형 silicone계의 인상재

각각의 인상재를 제조사의 지시대로 혼합한 후 준비된 putty tray에 일부를 담고 나머지는 syringe를 이용하여 삭제된 치아 주위에 주입 후 dentiform위에 putty tray를 위치시켜 인상을 채득하였다(Fig. 3).

한가지 인상재마다 10회의 인상을 채득하였으며 한 재료당 10개씩 총 50개의 인상체를 얻었다.

(4) 모형재 주입

모형재로는 Fujirock[®](GC Co., Japan)을 사용하였으며 제조사의 지시에 따라 진공 혼합 후 각각의 인상체에 주입하였다.

1) 1차 모형재 주입

각 재료의 10개 인상체에는 제조사의 지시에 따른 시간 경과 후 모형재를 주입하였다.

Polysulfide는 즉시, 나머지는 1시간 경과후 모형재를 주입하였다.

2) 즉시 2차 모형재 주입

1차 모형재 경과 1시간 후 모형을 제거하였으며 모형이 제거된 10개의 인상체 중에 5개의

인상체에 즉시 2차 모형재를 주입하였다.

3) 24시간 후 2차 모형재 주입

1차모형이 제거된 인상체 중에 나머지 5개의 인상체를 실온에서 24시간 보관 후 모형재를 주입하였다.

(5) 다이제작

Dowel pin을 사용하여 다이를 제작하고 sawing을 하였다. 변연이 치은 연상에 있었으므로 trimming은 필요치 않았고 Die relief(Die Spacer®, Healthco, U.S.A.)를 2회에 걸쳐 얇게 도포하였다.

각 인상체마다 40개의 다이가 제작되어 총 200개의 다이가 준비되었다(Fig. 4).

(6) 납형 제작

Blue Inaly casting wax®, type II(Kerr/Syborn Co., U.S.A.)를 이용하여 완전 피개 금관을 위한 납형 제작을 시행하였다.

(7) 매몰 및 주조

1) 매몰

Unovest®(부평 치과 화학 공업사, Korea)를 제조사의 지시에 따라 진공 혼합후 통법에 따라 매몰하였다.

2) 주조

매몰체의 경화를 위해 1시간을 기다린 후 주조 ring을 cold burnout oven에 위치시켰다. Oven의 온도는 7°F/분의 속도로 올랐으며 30분간 600%를 유지하였다. 다음 1500cm³가 될 때까지 20cm³/분의 속도로 올랐다. 1시간 동안 heat soaking 실시후 Verabond®(Aalba Dent Inc., U.S.A.)로 주조하였다.

(8) Finishing

주조체 내면의 모든 양형 결함부를 검사, 확인하였으며 작은 round carbide bur를 이용하여 제거하였다.

(9) 측정

제작된 200개의 주조체를 각각의 주모형 다이와 삭제된 dentiform 치아에 시적 하였으며 stereomicroscope(SZ-ST®, Olympus, Japan)를 사용하였다(Fig. 5). 주모형의 다이의 협, 설, 근, 원심으로 표시되어 있는 기준점 위치에서의 변연 gap을 80배의 확대율로 측정하고 기록하였다(Fig. 6).

Stereomicroscope에서 한 눈금의 크기는 12.8 μm였으며 gap의 변연이 눈금의 중앙에 위치한 경우 6.4μm으로 처리하였다. 측정은 두 사람이 독립적으로 실시한 후 측정값의 차이가 있는 경우 의견이 일치할 때까지 재 측정하였다.

주모형 다이와 삭제된 dentiform 치아에서 변연 gap 측정치의 차이를 산출하였다. 각 인상체마다 40개의 주조체로부터 160개의 측정값이 나왔다.

(10) 통계 처리

각 인상체의 비교를 위해 윈도우용 SPSS® Version 5.02 컴퓨터 프로그램을 이용하였다.

K-S test를 시행하여 정규 분포함을 확인하였고 ANOVA test, one-way ANOVA test 및 Scheff F-multiple range test를 실시하여 실험 결과를 분석하였으며 모든 재료에서 90% 유의 수준으로 검증하였다.

III. 실험 결과

여러 탄성 인상체의 정확성을 비교하기 위해 입상에 근접한 실험 조건을 부여한 상태에서 인상체득후 1차, 즉시 2차 및 24시간후 2차 모형재 주입에 따라 얻어진 인상체로부터 제작된 주조체를 주모형 다이와 실제 삭제 모형에서 정확도를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다(Table 2).

본 실험의 ANOVA test 결과, 인상체와 모형재 주입은 서로 측정치에 영향을 미치며 주요 영향 인자는 인상체인 것을 알 수 있었다(Table 3).

Table 2. Mean and standard deviation of gap discrepancies according to impression materials (unit : μm)

	Impregum-F [®]	Permlastic [®]	Silascon [®]	Perfect [®]	Xantopren [®]
1st pouring	31.5 ± 31.2	26.9 ± 25.5	39.8 ± 79.3	42.7 ± 29.7	68.8 ± 56.3
Immediate 2nd pouring	18.0 ± 16.2	51.7 ± 38.2	34.8 ± 33.4	55.4 ± 46.9	37.8 ± 50.8
2nd pouring after 24hrs	22.0 ± 17.8	32.4 ± 26.5	38.9 ± 29.4	61.7 ± 56.0	57.0 ± 46.2
Overall	25.7 ± 25.7	34.5 ± 30.9	38.3 ± 60.2	50.6 ± 42.5	58.1 ± 53.8

Table 3. Results of ANOVA test

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Squares	F	Sig of F
Main Effect	103542.080	9	11504.676	6.007	.000
Imp	94586.447	4	23646.612	12.346	.000
Pour	979.576	2	489.788	.256	.774
Site	7976.057	3	2658.686	1.388	.245
2-way Interactions	85130.957	26	3274.268	1.710	.016
Imp Pour	58608.247	8	7326.031	3.825	.000
Imp Site	22379.225	12	1864.935	.974	.472
Pour Site	4143.485	6	690.581	.361	.904
3-way Interactions	51220.033	24	2134.168	1.114	.321
Imp Pour Site					

1. 전체 실험에서 인상재 종류에 따른 변형의 결과

각 인상재마다 1차 모형재 주입, 즉시 2차 모형재 주입 그리고 24시간후 2차 모형재 주입시 얻은 40개의 주조체로부터 얻은 측정치를 인상재 종류에 따라 서로 비교하기 위한 ANOVA test 결과는 Table 4와 같다. 이것의 multiple range test 결과는 Table 5와 같다.

인상재에 따른 정확성은 Impregum-F[®], Permlastic[®], Perfect[®], Xantopren[®] 순서 였으며 Impregum-F[®]는 Silascon[®], Perfect[®] 및 Xantopren[®]과 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

2. 1차 모형재 주입시 인상재 종류에 따른 결과

1차 모형재 주입시 인상재에 따른 gap의 차이를 서로 비교하기 위한 ANOVA test 결과는 Table 6과 같으며 이것의 multiple range test 결과는 Table 7과 같다.

인상재의 정확성은 Permlastic[®], Impregum-F[®], Silascon[®], Perfect[®] 그리고 Xantopren[®] 순이었으며 permlastic[®], Impregum-F[®], Silascon[®] 및 Perfect[®]는 Xantopren[®]과 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

Table 4. Results of one-way ANOVA test for gap discrepancies according to impression materials : overall

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	106843.4905	26710.8726	13.4356	.0000
Within Groups	795	1580509.342	1988.0621		
Total	799	1687352.832			

Table 5. Mean(M), standard deviation(SD) and results of multiple range test for gap discrepancies according to impression materials(Scheffe F-test) : overall

M ± SD	Impregum-F ^(R)	Permlastic ^(R)	Silascon ^(R)	Perfect ^(R)	Xantopren ^(R)
	25.7 ± 25.7 μm	34.5 ± 30.9 μm	38.3 ± 30.2 μm	50.6 ± 42.5 μm	58.1 ± 53.8 μm
Impregum-F ^(R)					
Permlastic ^(R)					
Silascon ^(R)	*				
Perfect ^(R)	*	*	*		
Xantopren ^(R)	*	*	*		

* Denotes pair of groups significantly different at the 0.05 level

Table 6. Results of one-way ANOVA test for gap discrepancies according to impression materials : 1st pouring

Source	D.F	Sum of Square	Mean Square	F Ratio	F Prob
Between Groups	4	84866.4764	21216.6169	8.8685	.0000
Within Groups	395	944976.0216	2392.3444		
Total	399	1029842.500			

Table 7. Results of multiple range test for gap discrepancies according to impression materials : 1st pouring (Scheffe F-Test)

M ± SD	Permlastic ^(R) 26.9 ± 25.5 μm	Impregum-F ^(R) 31.5 ± 31.2 μm	Silascon ^(R) 38.3 ± 30.2 μm	Perfect ^(R) 50.6 ± 42.5 μm	Xantopren ^(R) 58.1 ± 53.8 μm
Permlastic ^(R)					
Impregum-F ^(R)					
Silascon ^(R)					
Perfect ^(R)					
Xantopren ^(R)	*	*	*	*	

* Denotes pair of groups significantly different at the 0.05 level

3. 즉시 2차 모형재 주입시 인상재 종류에 따른 결과

즉시 2차 모형재 주입시 인상재 종류에 따른 결과를 서로 비교하기 위한 ANOVA test 결과는 Table 8과 같으며 이것의 multiple range test 결과는 Table 9와 같다.

Impregum-F[®], Silascon[®], Xantopren[®], Permlastic[®] 그리고 Perfect[®] 순이었으며 Impregum-F[®]는 Permlastic[®], Perfect[®]와 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

4. 24시간후 2차 모형재 주입시 인상재 종류에 따른 결과

24시간후 2차 모형재 주입시 인상재 종류에 따른 비교를 위한 ANOVA test 결과는 Table 10과 같으며 이것의 multiple range test 결과는 Table 11과 같다.

Impregum-F[®], Permlastic[®], Silascon[®], Xantopren[®] 그리고 Perfect[®] 순이었으며 Impregum-F[®], Permlastic[®] 및 Silascon[®]은 Xantopren[®], Perfect[®]와 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

Table 8. Results of one-way ANOVA test for gap discrepancies according to impression materials : Immediate 2nd pouring

Source	D.F	Sum of Square	Mean Square	F Ratio	F Prob
Between Groups	4	35596.2260	8899.0565	5.8447	.0002
Within Groups	195	296906.0527	1522.5951		
Total	199	332502.2788			

* Denotes pair of groups significantly different at the 0.05 level

Table 9. Results of multiple range test for gap discrepancies according to impression materials : Immediate 2nd pouring (Scheffe F-test)

M ± SD	Impregum-F ^(R) 18.0 ± 16.2 μm	Silascon ^(R) 34.8 ± 33.4 μm	Xantopren ^(R) 37.8 ± 50.8 μm	Permlastic ^(R) 51.2 ± 38.2 μm	Perfect ^(R) 55.4 ± 46.8 μm
Impregum-F ^(R)					
Silascon ^(R)					
Xantopren ^(R)					
Permlastic ^(R)	*				
Perfect ^(R)	*				

* Denotes pair of groups significantly different at the 0.05 level

Table 10. Results of one-way ANOVA test for gap discrepancies according to impression materials : 2nd pouring after 24hrs

Source	D.F	Sum of Square	Mean Square	F Ratio	F Prob
Between	4	44989.0328	11247.2582	7.8599	.0000
Groups					
Within	195	279039.4440	1430.9715		
Groups					
Total	199	324028			

Table 11. Results of multiple range test for gap discrepancies according to impression materials : 2nd pouring after 24hrs (Scheffe F-test)

M ± SD	Impregum-F ^(R) 22.0 ± 17.8 μm	Permlastic ^(R) 32.4 ± 26.5 μm	Silascon ^(R) 38.9 ± 29.4 μm	Xantopren ^(R) 57.0 ± 46.2 μm	Perfect ^(R) 61.7 ± 56.8 μm
Impregum-F ^(R)					
Permlastic ^(R)					
Silascon ^(R)					
Xantopren ^(R)	*	*	*		
Perfect ^(R)	*	*	*		

* Denotes pair of groups significantly different at the 0.05 level

IV. 총괄 및 고안

치과 보철술식에서 인상이라는 단계가 없다면 그 이후의 모든 과정이 진행될 수 없음을 물론 더 이상의 보철을 생각할 수 없을 것이다. 그렇기 때문에 인상 단계에서의 오차를 줄이기 위해 많은 연구가와 임상가들은 노력을 경주해 왔으며 그에 따라 인상재의 발달이 계속되어 왔음을 말할 나위가 없다.

본 실험에서 사용된 인상재들은 현재 임상에서 선호되는 것들로서 모두다 비교적 정확한 재료이기는 하지만 재료들 사이에는 여러 물리적 성질의 차이가 있다.^{12, 46, 66)}

O'Brein⁴³⁾은 대부분의 탄성 인상재들은 중합 반응 결과 약간의 수축을 일으킨다고 하였다. 즉 polysulfide인상재는 polysulfide polymer (mercaptan)와 lead dioxide가 반응하여 polysulfide rubber 및 lead oxide가 형성되며 반응 부산물로 물이 생성된다. 또한 축중합형 silicone 인상재는 dimethyl siloxane이 ortho-ethyl silicate와 tin octate의 존재 하에 반응하여 silicone rubber와 반응 부산물로서 ethyl alcohol이 발생된다. 따라서 이들 두 인상재는 반응 부산물인 물 또는 알코올의 증발에 의해 수축이 일어나게 된다. 반면 부가중합형 silicone 인상재는 silane 말단과 vinyl 말단을 갖는 siloxane이 chloroplatinic acid의 존재 하에 반응하여 silicone rubber가 형성되며 반응 부산물은 없고 경화시 수소가스가 발생하여 모형 표면에 기포를 형성하기도 한다. 또한 polyether는 polyether와 sulfonic ester의 반응으로 polyether polymer가 형성되며 반응 부산물이 없기 때문에 체적 안정성이 가장 뛰어나다고 알려져 있다.^{1, 6, 12, 46, 66)}. 반면 polyether는 polysulfide와 silicone 인상재와는 달리 수분을 흡수하기 때문에 수분 및 습도에 의하여 많은 용적 변화를 일으키는 단점이 있다.^{4, 44)}

하지만 정확한 인상체를 얻기 위해서는 앞서 언급한 인상재 자체의 성질뿐만 아니라 tray와 삭제된 치아 사이의 공간, 견고한 tray, 인상 채득 방법, 인상체의 보관상태등 많은 요인들이 관여한다.^{18, 20, 25, 42, 51, 54, 55, 60, 62, 63)}

Tray와 삭제된 치아 사이의 공간에 대해서 Eames등²⁰⁾은 2mm, 4mm 및 6mm 두께의 인상재를 사용하여 재료의 안정성과 정확성을 실험한 결과, 2mm 두께에서 가장 정확한 결과를 나타내었다고 보고하였으므로 본 연구에서는 개인용 인상 tray와 putty tray제작시 2mm 두께의 wax spacer를 사용하여 균일한 두께의 인상재를 위한 공간을 확보하였다.

또한 견고한 tray 제작을 위해 acrylic resin을 사용하였으며 인상채득하기 최소한 24시간 전에 제작을 해 두어 resin 수축에 의한 변형의 여지를 없애려 하였다.⁵⁷⁾

인상채득 방법에 관하여 Morgano등⁴⁰⁾이 부가중합형 silicone에 있어서 개인용 인상 tray를 사용한 것과 one-step putty light body injection 술식을 사용한 것을 비교하였으며 후자의 경우 ADA specification No. 8¹⁾에 따른 변연부 gap의 크기(25~35 μ m)보다 훨씬 큰 48.1 \pm 15.28 μ m를 보이므로 그 사용의 재고를 권고하였으며 Winston등⁸⁾의 보고에 의하면 부가중합형 silicone 인상재의 경우 개인용 acrylic resin tray를 사용할 때 가장 정확한 모형을 얻었으며 그 다음은 균일한 공간을 확보한 putty tray와 함께 light body를 사용한 것이라고 하였고 다음으로 구강 내에서 미리 제작된 putty tray를 사용하는 방법이라고 하였다.

본 실험에서는 polysulfide와 polyether의 경우 putty system이 없으며 임상에서 개인용 tray를 제작하여 인상채득하는 것이 선호되므로 그대로 하였으나 축중합형 및 부가중합형 silicone은 임상에서 주로 Putty/Wash 술식을 이용하므로 Winston등⁸⁾의 보고에서와 같은 putty인상용 모형을 이용하여 제작된 putty tray와 light body를 이용한 인상채득 술식을 적용하였다.

인상재의 정확성과 체적 안정성 등에 대한 많은 연구가 있어 왔다. 이를 위한 실험 방법은 각기 달랐으며 어느 것이 바람직한 방법인지 아직 결정되어진 바 없다.^{34, 35, 59, 60)}

Luebke등³⁷⁾은 polysulfide, polyether, silicone등 세 가지 탄성 인상재에 대해 모형재 주입의 지연에 대해 모형재 주입의 지연 시간과

재주입에 따른 영향을 평가하였는데 단지원주 사이의 거리를 측정하고 비교하는 것이었다. 이에 반하여 Johnson과 Craig²⁹⁾는 undercut이 있는 기둥과 없는 기둥을 가진 주모형을 제작한 후 각 인상재로부터 얻은 모형과 비교했는데 두 기둥 사이의 거리뿐 아니라 각기둥의 직경과 undercut 부위의 직경, 원주의 높이등 모두 7 곳에서 측정을 실시하여 서로 비교하였다. 그 이전에 Sawyer등^{52, 53)}은 주모형 다이의 수평 및 수직적 변화량을 세 가지 인상재에 따라 평가한 바 있으나 그들의 자료들은 다이의 위치에 따라 그 정확도가 변화하였으며 주어진 평면에서 측정된 몇 가지 수치들의 평균값에 기초를 둔 것이었다. 1983년 이 등⁶⁷⁾도 두개의 금속 원주를 갖는 금속 모형을 각각의 인상재로 인상채득을 시행하면서 모형재 주입의 지연과 재주입에 따라 얻은 모형에서 원주 사이의 거리를 micrometer를 이용하여 측정 비교하였다. 그러나 이 방법은 거리 측정에 있어서 각각의 원주에서의 기준점에 측정 기구를 정확히 위치시키기 어려우므로 측정 오차가 커질 수 있는 소지가 있었다.

한편 Araujo등¹⁵⁾은 제조사의 지시에 따라 혼합된 수종의 인상재를 유량계(rheometer)에 옮겨 각 재료의 점탄성을 측정하여 보고하였다. Chai등²⁹⁾은 viscometer를 이용하여 여러 탄성 인상재들의 점탄성을 측정하였다. Lacy등³¹⁾은 치아 모형의 제1대구치에 위치된 원주 모양의 선반 가공된 알루미늄 다이를 여러 탄성 인상재를 사용하여 모형을 복제하고 여러 시간 간격으로 모형재의 재주입을 시행한 후 각각에서 얻은 모형에서 원주의 지정된 위치에서의 지름을 측정하여 원래 금속 다이의 지름과 비교하여 인상재의 시간에 따른 정확성을 연구하였다.

성공적인 보철물을 제작하기 위해서는 삭제된 치아를 그대로 복제한 다이의 제작이 우선되어야 한다. 하지만 여기에는 인상재의 종류, 인상 술식, 모형재의 종류, 모형재의 취급등 많은 영향 인자들이 관여한다^{11, 43)}. 따라서 많은 종류의 인상재와 술식을 사용한다고 하더라도 완전히 정확한 복제 모형을 제작하는 것을 기

대하기란 거의 불가능하다고 생각된다.

본 연구에서는 정확히 복제된 다이는 정확한 인상체로부터 얻어진다는 것과 복제된 다이에 영향을 주는 요소중 주입된 모형재의 종류나 모형재의 취급등 기타 기술적인 변수들은 모든 다이에 있어서 공통으로 작용되므로 인상재의 종류나 인상 채득 방법만이 각각의 다이에 결정적으로 영향을 준다는 가정 아래 이루어졌다.

삭제된 치아를 복제하는 인상재의 능력을 서로 비교하기 위해 각각의 다이로부터 제작된 주조체를 주모형 다이와 삭제된 치아에 각각 시적한 후 변연부에서 gap의 차이를 측정하고 그 차이를 기록하였다⁴⁰⁾. 주조체 제작시의 납형 제작이나 매몰 및 주조 시의 팽창과 수축에 의한 오차는 우려할 바가 못된다. 그 이유는 위와 같은 영향을 받아 주조체 자체를 측정하는 것이 아니라 그 주조체에의 변연부에서의 gap을 주모형 다이와 삭제된 치아에서 함께 측정을 하기 때문에 그 gap 측정치의 차이가 결국 주모형 다이가 가지고 있는 인상재와 인상채득 방법에 의한 오차가 된다. 하지만 이 실험의 한가지 한계점은 만약 주모형 다이보다 약간 크게 제작된 주조체가 있다면 그 미세한 크기를 다이의 모든 부위에서 파악 할 수 없다는 것이다. 하지만 변연부 외형의 약간의 크기 차이는 90도 cavosurface angle을 갖는 변연 형성으로 쉽게 파악할 수 있다. 크게 제작되는 대개의 원인은 die relief 사용에 의한 것인데 이 또한 die relief를 변연 상방 1mm까지만 바르므로 영향이 거의 없을 것으로 사료된다.

본 실험의 결과, 1차 모형재 주입시 인상재에 따른 변연부에서의 gap 차이는 Permlastic®, Impregum-F®, Silascon®, Perfect®, Xantopren®, 순이었으며 Xantopren®과 나머지 재료들 간에는 유의한 차이를 보였다. Permlastic®이 비록 Impregum-F®, Silascon® 및 Perfect®와 유의한 차이는 없었으나 Xantopren®보다 우수하게 나타난 것은 주목할 만하다. Polysulfide는 가장 오래된 탄성 인상재 중의 하나이며 일반적으로 기타 최신의 인상재들 보다 못하다고 여겨져왔다. 하지만 본 실험의 결과로 보면 적절한 취급과 인상채득을 실시하면 다른 고

가의 인상재들에 대해 비슷하거나 오히려 우수한 결과를 주는 것을 알 수 있었다. Ciesco등³⁹과 Morgano등⁴⁰도 polysulfide rubber에 즉시 모형재 주입이 시행되었을 때 우수한 체적의 안정성을 보고하였다.

임상에 있어서 복제모형이 가끔 필요한 경우가 있기 때문에 모형재 재주입에 대한 인상재의 정확성은 중요하다. 본 실험의 결과, 즉시 2차 모형재 주입시에는 Impregum-F[®]가 Permlastic[®], Perfect[®] 사이에 유의한 차이를 보이며 우수한 것으로 나타났는데 Luebke등³⁷은 2차 모형재 주입과 모형재 주입시간의 지연에 따른 효과에서 polyether가 모든 경우에 안정한 상태를 보인다고 보고한 바 있다. 그러나 2차 모형재 주입시 모형은 인상재의 계속되는 중합반응과/또는 1차 모형 제거시 발생하는 인상체의 변형에 의해 영향받는다. Craig¹⁰는 Permlastic[®]이나 Impregum-F[®]가 silicone에 비하여 1차 모형 제거시 발생하는 변형으로부터 더 영향을 받는다고 보고하였다. 본 실험 결과, Impregum-F[®]는 2차 모형재 주입시 다른 인상재들보다는 가장 정확하였으나 모형재 주입에 따른 정확성 차이는 1차 모형보다 즉시 및 24시간후 2차 모형재 주입시에 더 정확한 것으로 나타났다. 하지만 이러한 결과는 다음과 같은 원인에 의한 것으로 생각된다. 즉, 삭제된 치아의 전방에 치아들이 존재하는 상악 dentiform으로부터 Impregum-F[®]의 인상체를 제거시 전방 치아들에 의한 undercut 때문에 인상체의 변형이 발생하였음을 추측할 수 있고 모형재 주입후 모형재가 경화 되는 동안 변형되었던 인상체에 어느 정도의 복원이 일어났으리라는 것을 가정할 수 있다. 또한 polyether는 수분에 예민하여 1차 모형재 주입시 모형재로부터 수분을 흡수하여 오히려 인상체의 팽창을 일으킨다. Jonson등³⁰의 실험 결과에서도 2차 모형재 주입시 시편 원주 모형의 길이가 증가하여 이를 뒷받침하였다. 본 실험에서도 2차 모형의 주모형 다이가 더 길어진 것으로 추측되며 이 때문에 더 긴 다이로부터 제작된 주조체에 의해 변연부에서의 gap의 차이가 감소되었던 것으로 사료된다. 따라서 Impregum-F

[®]는 대상 치아 주변에 치아가 존재하거나 기타 undercut이 많은 경우는 구강 내에서 제거시 변형의 가능성이 있으므로 가능한 undercut이 없는 상태인 경우에 사용되어야 할 것으로 사료된다. 하지만 Impregum-F[®]의 위와 같은 성질에도 불구하고 실질적인 gap의 차이는 다른 인상재들과 비교하여 최소였다.

또한 본 실험에서 Permlastic[®]은 1차 모형재 주입시와는 달리 정확도가 급격히 떨어진 것으로 보아 모형 복제에는 부적당한 것으로 사료된다. 이것은 Shippee등⁵⁸의 결과와도 일치하였다.

본 실험을 포함한 많은 연구를 토대로 현재 통용되는 수종의 탄성 인상재를 임상에 적용시 진료실과 기공실간에 좀더 적극적이고 긴밀한 협조가 지속되어야 할 것으로 사료되며, 앞으로도 물리적, 화학적으로 안정된 성질을 갖고 고도의 정확성을 가지는 인상재의 개발이 더 많이 이루어져야 할 것이고 그에 따른 많은 연구가 계속되어야 할 것이다.

V. 결 론

임상에서 가장 선호되고 있는 인상재는 주로 알지네이트와 고무 탄성 인상재이다. 이 중에서 비교적 정확성이 큰 것으로 알려진 고무 탄성 인상재를 중심으로 하여 좀더 임상에 근접한 실험 조건을 부여한 상태에서 인상체후 1차, 즉시 2차 및 24시간후 2차 모형재 주입에 따라 얻어진 인상체로부터 제작된 주조체를 주모형 다이와 실제 삭제 모형에서 정확도를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 인상재료에 따른 변형은 Impregum-F[®], Permlastic[®], Silascon[®], Perfect[®], Xantopren[®] 순으로 증가했으며 Perfect[®]와 Xantopren[®]은 나머지 재료들과 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).
2. 1차 모형재 주입시 Xantopren[®]의 변형이 가장 컸으며 다른 인상재료들과 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).
3. 1차 모형재 주입시 적은 변형을 보였던 Per-

mlastic®(26.9 ± 25.5µm)은 즉시 2차 모형재 주입시(5.7 ± 38.2µm) 더 큰 변형을 보였으며 Impregum-F®(18.0 ± 16.2µm)와 유의한 차이가 있었다(p<0.05).

4. 2차 모형재 주입시 Impregum-F®의 변형이 최소였으며 Perfect®의 변형이 최대였고, 이들 두 재료는 유의한 차이를 보였다(p<0.05).
5. 임상적으로 사용되는 Putty/Wash 술식을 사용한 silicone 재료의 정확도보다 개인용 인상 tray를 사용한 Impregum-F®와 Permlastic®이 더 높은 정확도를 보였다.

참고문헌

- 1 American Dental Association. Guide to dental materials and devices. 7th ed. Chicago : American Dental Association, 1974 : 190.
2. Amorrortu, F. J. and Brown, D. : The relative dimensional stability of addition cured silicone and other elastomeric impression materials. J Dent Res 59(Special issue C) : 1972, 1979(Abstr No.206).
3. Anderson, J. N. : The dimensional stability of three silicone base impression materials. Dent Pract Dent Res 8 : 368, 1958.
4. Bell J. W. and Davies, D. H. : The dimensional changes of elastomeric impression materials under various conditions of humidity. J Dent 4 : 73.
5. Bell, J. W. and von Fraunhofer, J. A. : The handling of elastomeric impression materials : a review : J Dent 3 : 229.
6. Brown, D. : Factors affecting the dimensional stability of elastic impression materials. J Dent 1 : 265, 1972.
7. Chai, J and Pang, I. C. : A Study of the "Thioxotropic" Property of Elastomeric Impression Materials. The International Journal of prosthodontics volume7, Number2, 1994.
8. Chee, W. w. and Donovan, T. E. : Polyvinyl siloxane impression materials : A reiew of properties and technique. J Prosthet Dent 68 : 728, 1992.
9. Ciesco J. N., Malone W. J, Sandrik J. L., and Mazur B. : Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 45 : 89, 1980.
10. Craig, R. G. : A review of properties of rubber impression materials. J Mish Dent Aaaoc 59 : 254, 1977.
11. Craig, R. G. : Restorative dental materials. 6th ed., Mosby Co., Louis, 1980, p181.
12. Craig, R. G. : Restorative dental materials. 8th ed., Mosby Co., Louis, 1989, p.293.
13. Davis, G. B., Moser, J. B., and Brinsden, G. I. : The bonding properties of elastomer tray adhesives. J Prosthet Dent., 36 : 278, 1976.
14. de Araujo P. A., and Jorgensen K. D. : Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials. J Prosthet Dent 54 : 791, 1985.
15. de Araujo P. A., Jorgensen K. D. and Finger W. : Viscoelastic properties of setting elastomeric impression materials. J Prosthet Dent. 54 : 633, 1985.
16. Dhurn, V. B., Donegen, S. J., Ziebert, G. J., and Lin, C. C. : Accuracy of impression materials for complete-arch fixed partial dentures. 59 : 288, 1988.
17. Donovan T. E. : A review of contemporary impression materials. California Institute for Continuing Education. 27 : 9, 1988.
18. Dounis, G. S., Ziebert, G. J., and Dounis, K. S. : A comparison of impression materials for complete-arch fixed partial dentures. J Prosthet Dent., 62 : 165, 1991.
19. Eames W. B. and Sieweke J. C. : Seven acrylic resins for trays and five putty wash systems compared. Oper Dent 5 : 162, 1980.

20. Eames, W. B., Siweeke, J. C., Wallace, S. W., and Rogers, L. B. : Elastomeric impression materials : Effect of bulk on accuracy. *J Prosthet Dent.* 41 : 304, 1979.
21. Ellam, A. H., and Smith, D. C. : The relative effectiveness of adhesives for polysulfide impression materials. *Br Dent J* 20 : 135, 1966.
22. Fairhurst, C. W., Furman, T. C., Schaalhorn, R. V., Kirkpatrick, E. L., and Ryge, G. : Elastic properties of rubber base impression materials. *J Prosthet Dent* 6 : 534, 1956.
23. Farer, J. W., Kaujman, E. G., and Silverman, S. I. : The dimensional accuracy of three elastic impression techniques for fixed prosthesis. *IADR Abstracts No. 434*, 1966.
24. Gilmore, W. H., Schnell, R. J., and Phillips, R. W. : Factor influencing the accuracy of silicone impression materials. *J Prosthet Dent* 9 : 304, 1959.
25. Gordon, G. E., Johnson, G. H., and Drennon, D. G. : The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 63 : 12, 1990.
26. Hollenback, G. M. : A report on the physical properties of alginate impression materials. *J south Calif Dent Assoc* 25 : 21, 1957.
27. Hosoda, H. and Fusayama, T. : Distortion of irreversible hydrocolloid and mercaptan rubber-base impressions. *J Prosthet Dent* 11 : 318, 1961.
28. James, A. G. : Maintenance of equilibrium in reversible hydrocolloid impression. : Made with stock impression materials. *J Dent Res* 28 : 108, 1949.
29. Johnson, G. H. and Craig, R. G. : Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and a repeat pour of models. : *J Prosthet Dent.* 56 : 484-490, 1985.
30. Johnson G. H., Craig R. G. : Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and a repeat pour of models. *J Prosthet Dent.* 53 : 484, 1985.
31. Jorgensen, K. D. : Thiokol as a dental impression material. *Acta Odontol Scand* 14 : 313, 1957.
32. Kaiser, D. A. and Nicholls, J. I. : A study of distortion and surface hardness of improved artificial stone casts. *J Prosthet Dent.*, 36 : 373, 1976.
33. Kaloyyannides, T. M. and Christidou, L. ; Elasticity of impression materials ; IV. Permanent as a function of time, *J Dent Res* 54 : 168, 1975.
34. Lacy, A. M., Fukui, H., Bellman T., Jendresen M. D. : Time-dependent accuracy of elastomeric impression materials. Part I : Condensation silicones. *J Prosthet Dent* 45 : 209, 1981.
35. Lacy, A. M., Fukui, H., Bellman, T., and Jendresen, M. D. : Time-dependent accuracy of elastomeric impression materials. Part II : polyether, polysulfides, and polyvinylsiloxane. *J Prosthet Dent* 45 : 329-33, 1981.
36. Linke, B. A. Nicholls, J.I., Faucher, R. R. : Distortion analysis of stone casts made from impression materials. *J Prosthet Dent.*, 54 : 794, 1985.
37. Luebke, R. J., Scandrett, F. R., and Kerber, P. E. : The effect of delayed and second pours on the elastomeric impression material accuracy. *J Prosthet Dent.* 41 : 517, 1979.
38. Maucinak, C. F., Young, F. A., Draughn, R. A., and Flemming, W. R. : Linear dimensional changes in elastic impression materials. *J Dent Res* 59 : 1152, 1980.
39. Miller, W. A., Hanse, B. S., Dickson, G., and Sweeney, W. T. : Physical properties

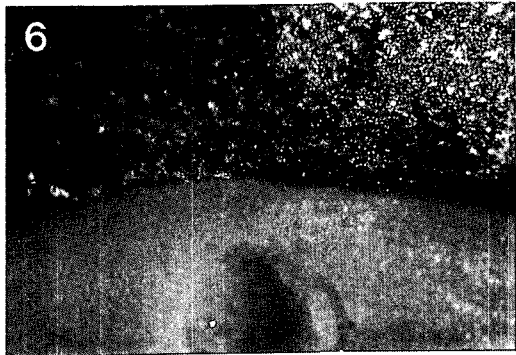
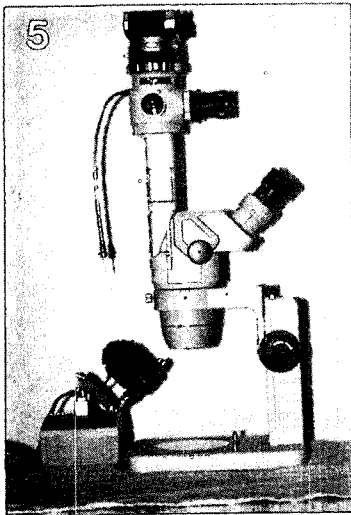
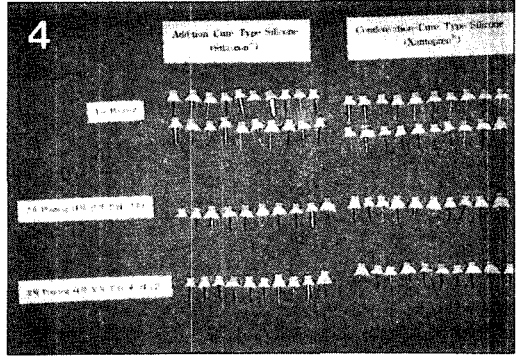
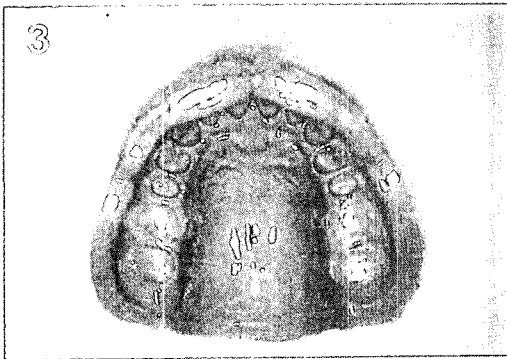
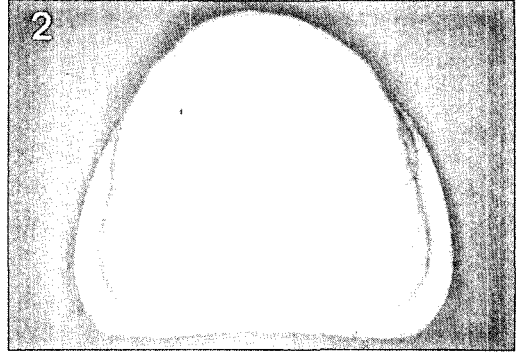
- of synthetic-rubber rebase dental impression materials. *J Am Dent Assoc* 60 : 83, 1960.
40. Morgano, S. M., Milot, P., Ducharme, P. and Rose, L. : Ability of various impression materials to produce duplicate dies from successive impression. *J Prosthet Dent* : 73 : 333, 1995.
 41. Moore, B. K., Panichuttra, R., Jones, R. M., Goodacre, C., and Munoz, C. A. : Hydrophilic poly(vinylsioxane) impression materials : Dimensional accuracy, wettability, and effect on gypsum hardness. *Int. J. Prosthodont.*, 4 : 240, 1991.
 42. Myers, G. E. and Stockman, D. G. : Factors that affect the accuracy and dimensional stability of the mercaptan rubber-base impression materials. *J Prosthet Dent* 10 : 525, 1960.
 43. O'Brien, W. J. and Ryge, G. : An outline of dental materials, 1st ed. Philadelphia, 1978 W. B. Saunders Co., pp 126.
 44. Philips, R. W., : Skinner's science of dental materials, 7th ed. Philadelphia, 1973, W. B. Saunders Co., pp 136.
 45. Philips, R. W. : Skinner's science of dental materials, 9th ed. Philadelphia, 1991, W. B. Saunders Co., pp 145.
 46. Phillips : Science of dental materials, Philadelphia, 1982, W. B. Saunders Co., pp137.
 47. Podshadley, A. G., Dilts, W. E., Neiman, R., and Ellison, E., : Accuracy of relined mercaptan-rubber impression. *J Prosthet Dent* 24 : 503, 1970.
 48. Podshadley, A. G., Dilts, W. E., Neiman R., and Sawyer, H. F. : Accuracy of a mercaptan rubber impression technique using a stock tray. *J Am Dent Assoc* 83 : 1303, 1971.
 49. Rehberg, H. J. : The impression tray-an important factor in impression precision. *Int Dent J* 27 : 146, 1977.
 50. Reisbick, M. H. and Martyas, J. : The accuracy of highly filled elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 33 : 67, 1975.
 51. Reisbick, M. H. : The effect of viscosity on the accuracy and stability of elastomeric impression materials. *J Dent Res.*, 52 : 407, 1973.
 52. Sawyer, H. F., Birtles, J. T. and Neiman, R. : Accuracy of casts produced from seven rubber impression materials. *J Am Dent Assoc* 87 : 126, 1973.
 53. Sawyer, H. F., Dilts, W. E., Aubery, M. E. and Neiman, R. : Accuracy of casts produced from the three classes of elastomer impression materials. *J Am Dent Assoc* 89 : 644, 1974.
 54. Schnell, R. J. and Phillips, R. W. : Dimensional stability of rubber-base impressions and certain other factors affecting accuracy. *J a, Dent Assoc* 57 : 39, 1958.
 55. Shigeto, N., Murata, H., and Hamada, T. : Evaluation of the methods for dislodging the impression tray affecting the dimensional accuracy of the abutments in a complete dental arch casts. *J Prosthet Dent.*, 61 : 54, 1989.
 56. Shillingburg H. T., Hobo S., and Whitsett, L. D. : Fundamentals of fixed prosthodontics. 2nd ed. Chicago : Quintessence Publishing Co, pp 402, 1980.
 57. Sieweke, J. C., Roges, L. B., and Eames W. B. : Impression accuracy : Sum of opposing forces. *J. Dent Bes* 58 : (spial Issuc A) : 141, 1979(Abstr. No. 194)
 58. Shippee, R. W. : Accuracy of impressions made with elastic impression materials. *J Prosthet Dent* 10 : 381, 1960.
 59. Stackhouse, J. A. : A comparison of elastic impression materials. *J Prosthet Dent* 34 : 305, 1975.
 60. Stackhouse, J. A. : The accuracy of stone

- dies made from rubber impression materials. J Prosthet Dent., 24 : 377, 1970.
61. Stuaffer, J. P., Meyer, J. M., and Nally, J. N., : Accuracy of six elastic impression materials used for complete-arch fixed partial dentures. J Prosthet Dent. 35 : 407, 1976.
 62. Walters, R. A. and Spurriers, S. : An effect of tray design and material retention on the linear dimensional changes in polysulfide impressions. J Prosthet Dent 63 ; 227, 1990.
 63. Williams, P. T., Jackson, G. D., and Bergman, W. : An evaluation of the time-dependent dimensional stability of eleven elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 52 : 120-5, 1984.
 64. Yeh, C. L., Powers, J. M., and Craig, R. G. : Properties of addition-type silicone impression materials. J Am Dent Assoc., 101 : 842, 1980.
 65. 강충희, 방몽숙. : 고무 인상재의 크기 안정성 및 친수성에 관한 연구. 대한치과보철학회지 ; Vol.30, No.2, 1992.
 66. 연세 대학교 치과대학 치과재료학교실 : 시험과 연구에 의한 치과 재료의 임상사용 : 고무 인상재, 임상 치재, 제1권 제2호, 1991.
 67. 이선형. : 고무 인상재의 정확도에 관한 연구 : 대한 치과의사 협회지 : Vol.21, No.3, 1983.

사진 부도 설명

- Figure 1.** Prepared tooth with 90 degree cavosurface angle
- Figure 2.** The cast for making of a putty impression tray
- Figure 3.** The taken impression body
- Figure 4.** Prepared dies
- Figure 5.** Stereomicroscope used to measure the gap
- Figure 6.** Complete crown casting seated on master die under magnification (original magnification X 40)

논문 사진부도



Abstract

A STUDY ON THE ACCURACY OF SEVERAL DENTAL
ELASTOMERIC IMPRESSION MATERIALS

Myoung-Soo Choi, Ju-Hwan Lim, In-Ho Cho

Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University

The accuracy and dimensional stability of impression materials are one of the most important factors for successful prosthodontic treatment. The purpose of this study was to evaluate the accuracy of several dental elastomeric impression materials used widely and clinically ; Impregum-F[®], Permlastic[®], Silascon[®], Perfect[®], Xantopren[®].

There have been many studies to evaluate the accuracy of impression materials. But it has not been decided yet, which method was most suitable for the evaluation of the accuracy.

In this study, two resin teeth, #15 & 25, were prepared with rounded shoulder margin and 90 degree cavosurface angle. For the polysulfide rubber and polyether, the custom tray was made at least 24 hours prior to impression taking. For the silicone rubber materials, putty/wash impression technique was applied in taking impressions.

Marginal openings of the castings on the master dies and prepared resin teeth were measured under stereomicroscope. The results were statistically analyzed and compared between tested impression materials.

The results were as follows ;

1. In the overall accuracy of impression materials, polyether was the most accurate one, followed by polysulfide, additional silicone and condensation silicone.
2. On the first model pouring, condensation silicone had the largest discrepancies and there was significant difference compared to the other impression materials.

3. Polysulfide had the least discrepancies in the first model pouring, but showed larger discrepancies in the immediate second pouring than the first pouring.
4. On the immediate second pouring, the discrepancy of polyether was shown to be the smallest, while the largest one was additional silicone.
5. Polyether and polysulfide rubber using custom impression trays showed superior accuracy to silicone rubber, putty/wash impression technique.