

인상채득방법과 방향에 따른 인상체의 정밀성과 체적 안정성에 관한 연구

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

이재영 · 임주환 · 조인호

I. 서 론

치과 보철물의 제작에 있어 구강내 조직을 세밀하고 정확하게 인가하는 것이 중요하다. 따라서 인상재의 선택^{11,12)}과 인상채득시 사용되는 트레이의 종류 및 형태¹⁶⁾와 변연 부위를 정밀하게 재현할 수 있는 인상채득법의 선택, 인상체의 제거법^{32,33)}이 중요하다.

이 중 인상재의 선택에 있어서 치아에 의한 언더컷으로부터 인상체가 변형되지 않고 복원되려면, 탄성 인상재를 사용하여야 하며, 이러한 탄성 인상재 중에서 부가중합형 실리콘 인상재는 중합수축이 적고, 체적안정성이 우수하여 인상 채득 후 시간이 경과하여도 정확한 모형 제작이 가능하다^{22,24,26)}. 그리고 고정성 보철영역에 있어서 인상 채득법으로는 인상채득 전에 개인용 트레이(individual tray)를 제작하여 인상을 채득하는 방법과 개인용 트레이 제작시 환자의 내원 횟수의 증가와 기공상의 번거로움으로 인하여 개인용 트레이를 대신하는 putty가 개발되어 stock tray를 사용하여 putty & wash로 인상을 채득하는 방법¹⁹⁾이 있으며, 또한 자가중합형 레진을 임시 보철물의 형태로 제작하여 이것을 개별치아트레이(individual tooth tray)로 사용하는 방법이 사용되고 있다.

Putty와 wash를 이용한 인상법에는 one-step technique과 two-step technique이 있으며, Hung 등¹⁹⁾은 2가지 방법간에 차이가 없다고 하였다. 이러한 putty와 wash를 이용하는 인상 채득법은 사용이

간편하며 내원 횟수를 줄일 수 있다는 장점이 있으나, wash를 위한 균일한 공간의 부여가 어렵고 미세 부위에서 wash가 putty에 밀려서 미세부위, 특히 변연 부위의 재현성이 떨어진다는 단점이 있다. 그리고 개인용 트레이를 제작하여 사용하는 방법은 우수한 인상체를 얻을 수 있으나, 환자의 내원 횟수의 증가와 기공상의 번거로움 등의 단점이 있다. 세 번째 방법인 자가중합형 레진을 개별치아 트레이로 사용하는 방법은 인접치의 언더컷에 의해 지대치 부위의 인상체가 변형되지 않으며 변연부위에서 인상체가 밀려나는 현상이 적고, 다수치의 인상에 유리하며, 환자의 내원 횟수가 적다는 장점이 있으나, 과정이 복잡하여 진료시간이 증가되는 단점이 있다⁵⁾.

본 연구는 고정성 보철 영역에서 사용되는 기존의 putty & wash technique, individual tray technique 과 Futar[®] Occlusion을 사용하는 변형된 individual tooth tray technique 간의 변연 부위에서의 정밀성, 체적 안정성을 비교하여 변형된 인상채득방법의 효율성을 알아보려고 시도하였다.

본 연구에서는 인상체의 제거법, 모형재의 종류 및 주입조건을 표준화하였으며, 이때 사용된 인상재로는 정밀성과 체적안정성이 우수한 부가중합형 실리콘 인상재인 Panasil[®]을 사용하였다.

수평과 수직의 두 가지 인상채득방향으로 세 가지 인상채득방법 즉, one-step technique, individual tray technique, 그리고 실제 임상에서 간편하게 사용되더라도 더 나은 인상체의 정밀성을 얻도록 고안한 방법으로서 다른 교합기록(bite registration) 재료에 비

해 단단하며, 자가중합형 레진에 비해 조작성이 쉬운 무기중합형 실리콘 계통의 교합기록 재료인 Futar® Occlusion을 개별치아 트레이로 사용하고, 이것을 pick-up 인상 채득하는 변형된 방법을 이용하여 경석고 모형을 제작한 후, 지대치 변연부의 결손량, 지대치 교합면 면적의 변화량, 지대치간 거리의 변화량을 X-PLAN360d®와 사진주사를 이용한 컴퓨터 프로그램으로 측정하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

본 연구에 사용된 재료와 기구들은 Table 1에 기술하였다.

2. 연구방법

1) 금속주형 제작

인상 채득의 정밀성과 체적 안정성을 비교하기 위하여 Kaiser와 Nicholls²³⁾가 고안한 형태와 Laufer^{7,8)}가 고안한 형태를 참고하여 금속 주형을 선반 가공 제작하였다.

악궁형태를 재현하고 좌우 대구치부와 소구치부에 지대치를 묘사한 금속 주형을 위치시키고, 주위에 치은 열구를 재현하기 위해 폭 0.4mm, 깊이 1mm의 홈을 형성하였다(Fig. 1). 인상용 트레이가 정확한 수직적 위치를 재현하도록 4개의 봉을 위치시켰다(Fig. 2). 인상 채득의 위치를 정확하게 하고, 인상체 제거시 금속주형에 수직으로 인상체를 제거할 수 있도록 애크릴 판(150×150×10cm)에 4개의 봉에 일치하는 구멍을 뚫고 stock tray와 개인용 트레이를 부착하였다(Fig. 3, 4).

Table 1. Experimental materials and equipments

Materials	Manufacturer
Metal master model	Kwanghee Co., Korea
Panasil® putty	Kettenbach Dental, Germany
Panasil® contact	Kettenbach Dental, Germany
Panasil® adhesive	Kettenbach Dental, Germany
Futar® Occlusion	Kettenbach Dental, Germany
Quicky resin®	Nissin, Japan
Fujirock®	GC, Japan
Vaccum mixer	J. Morita Co., Japan
Digital verniercalliper	Mitutoyo Co., Japan
PowerLook II®	UMAX data system Inc., Taiwan
X-PLAN360d®	Ushikata Co., Japan

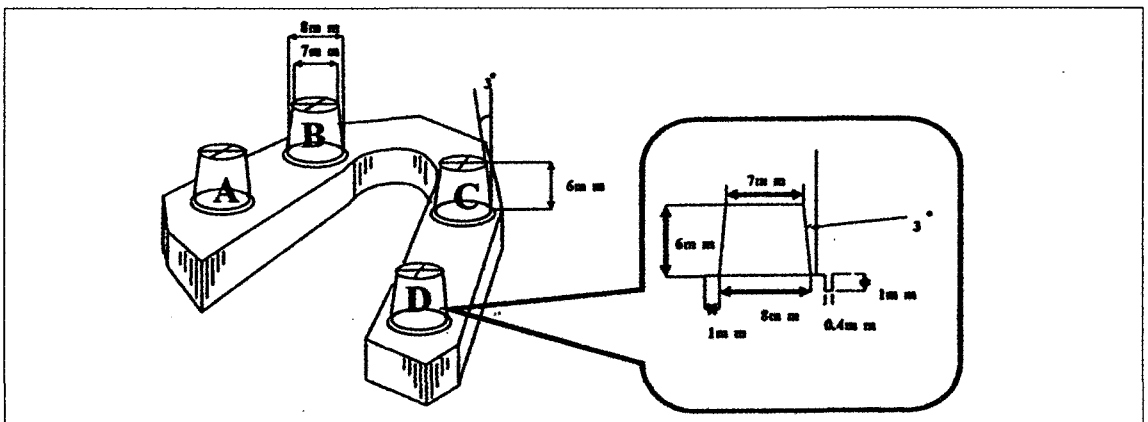


Fig. 1. Schematic drawing of metal master model

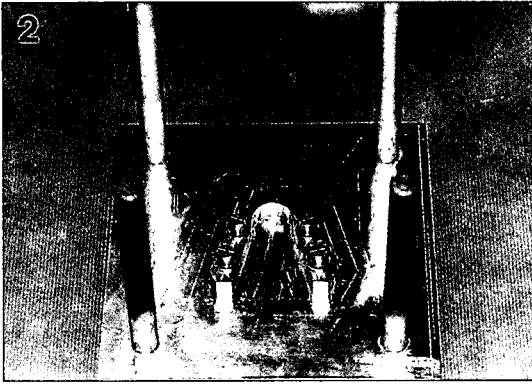


Fig. 2. Feature of metal master model with 4 parallel posts

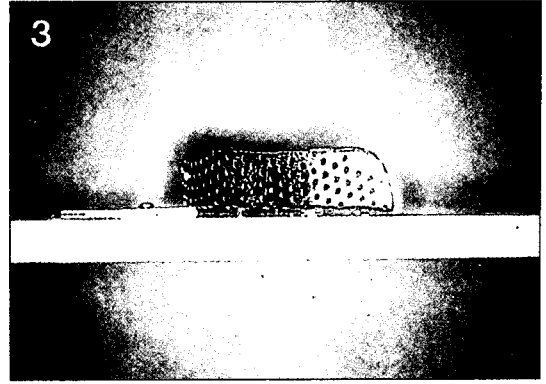


Fig. 3. Feature of stock tray attached to acrylic plate

Table 2. Experimental groups

Direction of Impression Taking	Impression Method	Number of Specimens	Measurement	Total
H	OT	10	Amount of occlusal surface discrepancies, marginal discrepancies, interabutment distance discrepancies	60
	IT	10		
	ITT	10		
V	OT	10		
	IT	10		
	ITT	10		

H : Horizontal impression taking

V : Vertical impression taking

OT : One-step technique

IT : Individual tray technique

ITT : Individual tooth tray technique

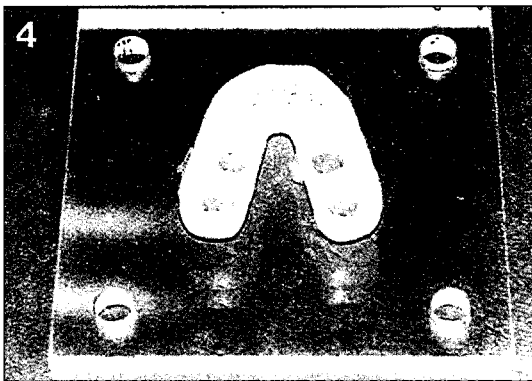


Fig. 4. Feature of individual tray attached to acrylic plate

2) 인상 채득

금속 주형상의 교합면과 바닥을 평행하게 위치시키고, 인상을 채득하는 것을 H(horizontal)군, 환자의 양와위에서의 인상 채득을 재현하기 위해 바닥과 교합면을 수직되도록 위치시켜 인상을 채득하는 것을 V(vertical)군으로 하여 각각의 인상채득의 방향마다 아래의 3가지 인상 채득법으로 10회씩 인상 채득하였다.

(1) One-step technique

Panasil®의 putty와 wash type을 동시에 혼합하여 wash를 지대치의 주위에 주입하고, putty를 stock tray에 담아서 인상을 채득하였다.

(2) Individual tray technique

금속주형을 알지네이트로 복제하여 모형을 제작한

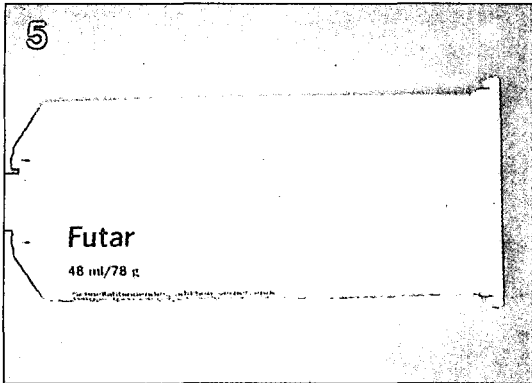


Fig. 5. Feature of Futar® Occlusion

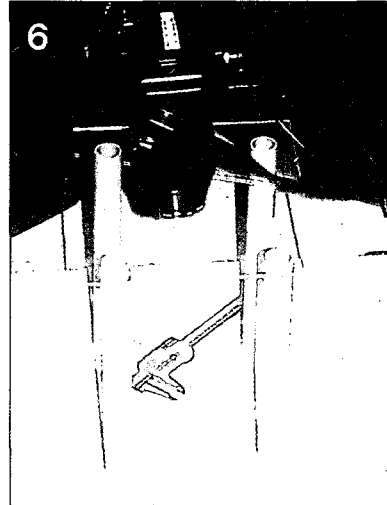


Fig. 6. Feature of photo-taking method.

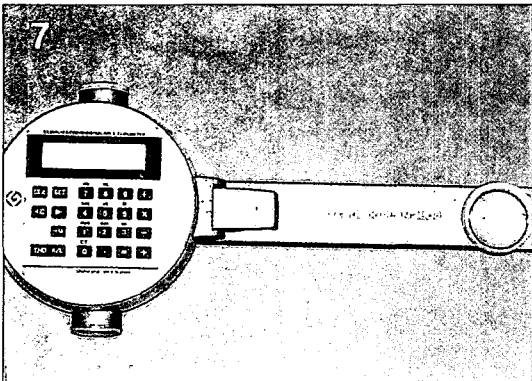


Fig. 7. Feature of X-PLAN360d®

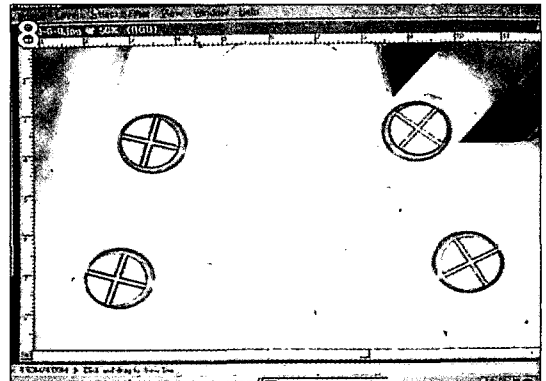


Fig. 8. Feature of measuring the amount of interabutment distance discrepancies

후 모형 상에서 2mm의 두께가 되도록 wax spacer를 균일하게 위치시키고, Quicky resin®(Nissin Co., Japan)을 사용하여 개인용 트레이를 제작하였다. 개인용 트레이를 금속주형에 위치시키고, 에크릴릭 판에 부착시켰다.

개인용 트레이 내면에 Panasil® adhesive를 바르고 wash를 이용하여 인상을 채득하였다.

(3) Futar® Occlusion을 이용한 Individual tooth tray technique

지대치 주위에 Futar® Occlusion(Fig. 5)을 주입하여 mold를 형성하고 내면을 0.5mm 폭으로 균일하게 삭제하였다. Occlusion mold를 금속주형에 위치시키고, stock tray에 Panasil® putty를 넣고 비닐을 덮고

금속주형에 위치시켜 경화 후에 제거하였다. 지대치 주위와 Occlusion mold에 wash를 담아서 지대치에 위치시킨 후 경화된 putty 내면에 wash를 담아서 pick up 인상을 채득하였다.

실험군의 분류는 Table 2에 기술하였다.

3) 모형재 주입

Fujirock® die stone을 혼수비 0.2로 60초간 vacuum mixer(J. Morita Co., Japan)로 혼합하여 주입한 다음 1시간후에 제거하였다.

4) 사진 촬영

지대치간의 거리의 변화를 측정하기 위하여 금속

Table 3. Measurement site of interabutment distance discrepancies

Direction of Impression taking	Impression Method	IAB	IAC	IAD	IBC	IBD	ICD	Total
H	OT	10	10	10	10	10	10	60
	IT	10	10	10	10	10	10	
	ITT	10	10	10	10	10	10	
V	OT	10	10	10	10	10	10	
	IT	10	10	10	10	10	10	
	ITT	10	10	10	10	10	10	

IAB : A-B 지대치간 거리의 변화량
 IAD : A-D 지대치간 거리의 변화량
 IBD : B-D 지대치간 거리의 변화량

IAC : A-C 지대치간 거리의 변화량
 IBC : B-C 지대치간 거리의 변화량
 ICD : C-D 지대치간 거리의 변화량

주형과 각각의 주모형을 사진 촬영하였으며, 또한 개개 지대치의 교합면 면적의 변화와 변연 부위에서의 정밀성을 관찰하기 위하여 금속 주형과 각각의 모형상의 지대치를 사진 촬영하였다. 먼저 지대치간의 거리의 변화량을 측정하기 위해 금속주형에서 카메라 렌즈(Nikon 601, Japan)까지의 거리 측정후 거리유지장치를 제작하였다. Digital vernier callipers(Mitutoyo Co., Japan)를 10.00mm로 하여 금속 주형과 치과용 경석고 모형을 같이 사진 촬영하였으며, UMAX PowerLookII® 스캐너(UMAX DATA SYSTEM INC., Taiwan)를 이용하여 사진 주사하였다. 사진주사는 Adobe Photoshop®(Adobe System Inc., U.S.A.)을 이용하였다.

두번째로 지대치의 교합면 면적의 변화량과 지대치 변연부위의 결손량을 측정하기 위하여 위에서 기술한 것과 같은 방법으로 각각 거리유지장치를 제작후 Digital vernier callipers를 2.00mm로 하여 위치시키고 금속주형상의 지대치와 경석고 모형상의 지대치의 교합면과 변연부위를 각각 사진 촬영하였다.

5) 측정

(1) 체적 안정성 측정

지대치간의 거리의 변화량을 측정하고, 지대치 각각의 교합면 면적을 측정하여 금속 주형상의 지대치의 교합면 면적과의 변화량을 측정하였다.

① 교합면 면적의 변화량 측정

촬영한 필름을 현상, 인화한 후 X-PLAN360d®(Ushikata Co., Japan) (Fig. 7)를 이용하여 교합면

의 넓이를 측정하고, 같이 촬영한 digital vernier callipers간의 거리를 측정하여 비례식으로 실제 면적을 측정한 후 금속주형상의 지대치의 교합면 면적과의 차이를 계측하였다.

측정의 표준화를 위하여 한 사람이 5회 반복 측정하여 오차를 줄였다.

② 지대치간 거리의 변화량 측정

지대치간 거리의 변화량을 측정하기 위해 Adobe Photoshop®의 information 기능을 이용하여 1/100mm 단위까지 측정하였다. 측정의 표준화를 위하여 한 사람이 5회 반복 측정하여 오차를 줄였으며, 지대치간 거리의 측정은 4개의 지대치 A, B, C, D에 대하여 A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D간의 거리를 측정하였다. 측정 방법은 주사된 주모형의 사진을 컴퓨터 모니터 상에 출력, 확대하여 지대치 교합면상의 십자 교차점의 좌표를 기록한 후 X축과 Y축 거리의 절대 값을 구하고, 피타고라스 정리를 이용하여 지대치의 교차점간의 거리를 계산하였다. 같은 방법으로 같이 촬영한 digital vernier callipers간의 거리를 측정하여 비례식으로 확대율을 계산하여 실측치로 환산하였다(Fig. 8).

지대치간 거리의 변화량 측정부위는 Table 3에 기술하였다.

(2) 변연 부위의 결손량 측정

촬영한 필름을 현상, 인화한 후 X-PLAN360d®(Ushikata Co., Japan)를 이용하여 wash가 치은열구부위까지 들어가지 못하여 생긴 변형부위를 제외

한 나머지 변연의 길이를 측정하고, 같이 촬영한 digital vernier callipers 간의 거리를 측정하여 비례식으로 실제 길이를 환산 후 같은 인상채득방법에 의해 제작한 지대치 변연의 길이와의 차이로 결손부분의 길이를 측정하였다. 측정의 표준화를 위하여 한 사람이 5회 반복 측정하여 오차를 줄였다.

6) 통계 처리

Windows용 SPSS Version 5.02(SPSS Inc., U.S.A.)를 이용하여 ANOVA test, one-way ANOVA test, Scheffe's test를 시행하여 통계학적인 검증을 하였다.

Ⅲ. 연구성적

1. 체적 안정성 측정 결과

1) 지대치 교합면적의 변화량 측정 결과
인상채득방향과 인상채득방법에 따른 개개 지대치

의 교합면 면적의 변화량에 대한 평균과 표준편차는 Table 4와 같다.

각각의 지대치의 교합면 면적의 변화량에 대한 인상채득방향과 인상채득방법의 상호작용을 알아보기 위해 ANOVA test를 시행하였으며, 결과는 Table 5에 기술하였다. ANOVA test결과 인상채득방향과 인상채득방법 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 인상채득방향과 인상채득방법간에 상호작용

Table 4. Occlusal surface discrepancies according to directions and techniques of impression taking (unit : mm²)

		M	SD
Direction of Impression taking	H	.070	.011
	V	.070	.010
Impression Method	OT	.071	.008
	IT	.068	.010
	ITT	.071	.013

Table 5. Results of ANOVA test for the amount of occlusal surface discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	4.951	3	1.650	1.420	.238
Direction	.010	1	.010	.009	.926
Method	4.941	2	2.470	2.125	.122
2-Way Interactions	.016	2	.008	.007	.993
Direction, Method	.016	2	.008	.007	.993
Explained	4.966	5	.993	.854	.512
Residual	271.997	234	1.162		
Total	276.963	239	1.159		

Table 6. Mean(M) and standard deviation(SD) of the interabutment distance discrepancies according to directions and techniques of impression taking (unit : mm)

	Metal Abutment	Direction of Impression taking		Impression Method		
		Horizontal	Vertical	One-step technique	Individual tray technique	Individual tooth tray technique
A-B	18.84	18.85±.02	18.86±.02	18.86±.01	18.86±.02	18.85±.02
A-C	40.34	40.32±.04	40.32±.04	40.33±.04	40.32±.02	40.32±.02
A-D	41.08	41.06±.03	41.06±.03	41.06±.04	41.06±.02	41.06±.02
B-C	31.02	31.00±.03	31.00±.03	31.00±.02	31.02±.02	31.02±.02
B-D	40.34	40.32±.02	40.32±.02	40.32±.02	40.32±.02	40.32±.02
C-D	18.84	18.85±.04	18.85±.04	18.85±.02	18.85±.02	18.84±.03

Table 7. Results of ANOVA test for A-B interabutment distance discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	9.502	3	3.167	.751	.527
Direction	.337	1	.337	.080	.778
Method	9.164	2	4.582	1.086	.345
2-Way Interactions	2.221	2	1.110	.263	.770
Direction, Method	2.221	2	1.110	.263	.770
Explained	11.723	5	2.345	.556	.733
Residual	227.783	54	4.218		
Total	239.506	59	4.059		

Table 8. Results of ANOVA test for A-C interabutment distance discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	5.274	3	1.758	.488	.692
Direction	.113	1	.113	.031	.860
Method	5.161	2	2.581	.715	.493
2-Way Interactions	.069	2	.035	.010	.990
Direction, Method	.069	2	.035	.010	.990
Explained	5.343	5	1.069	.297	.913
Residual	194.534	54			
Total	199.877	59			

Table 9. Results of ANOVA test for A-D interabutment distance discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	2.763	3	.921	.252	.860
Direction	.122	1	.122	.033	.856
Method	2.641	2	1.321	.361	.698
2-Way Interactions	.004	2	.002	.001	.999
Direction, Method	.004	2	.002	.001	.999
Explained	2.767	5	.553	.979	.979
Residual	197.383	54	3.655		
Total	200.150	59	3.392		

도 없었다.

2) 지대치간 거리의 변화량 측정 결과 인상채득방향과 인상채득방법에 따른 지대치간 거리의 평균과 표준편차는 Table 6과 같다. 급속 주형의 지대치간 거리와 주모형의 지대치간 거리의 차이에 대한 인상채득방향과 인상채득방법의 상호작용을 알아보기 위해 ANOVA test를 시행하

였으며, 그 결과는 Table 7에서 Table 12에 기술하였다.

각각의 지대치간 거리의 변화량(IAB, IAC, IAD, IBC, IBD, ICD)에 대한 ANOVA Test 결과, 인상채득방향과 인상채득방법 모두 지대치간 거리의 변화량에 영향을 미치지 않았다.

Table 10. Results of ANOVA test for B-C interabutment distance discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	4.155	3	1.385	.646	.589
Direction	.267	1	.267	.124	.726
Method	3.88	2	1.944	.907	.410
2-Way Interactions	1.057	2	.529	.247	.782
Direction, Method	1.057	2	.529	.247	.782
Explained	5.212	5	1.042	.486	.785
Residual	115.782	54	2.144		
Total	120.994	59	2.051		

Table 11. Results of ANOVA test for B-D interabutment distance discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	.336	3	.112	.027	.994
Direction	.140	1	.140	.034	.855
Method	.196	2	.098	.024	.977
2-Way Interactions	.037	2	.019	.005	.996
Direction, Method	.037	2	.019	.005	.996
Explained	.374	5	.075	.018	.100
Residual	223.895	54			
Total	224.269	59			

Table 12. Results of ANOVA test for C-D interabutment distance discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	2.906	3	.969	.261	.853
Direction	.043	1	.043	.011	.915
Method	2.863	2	1.431	.368	.682
2-Way Interactions	.042	2	.021	.006	.994
Direction, Method	.042	2	.021	.006	.994
Explained	2.948	5	.589	.159	.976
Residual	200.458	54			
Total	203.406	59			

3) 변연부위의 결손량 측정 결과 각각의 지대치 변연부위에서의 결손량에 대한 인상채득방향과 인상채득방법의 상호작용을 알아보기 위해 ANOVA test를 시행하였으며, 결과는 Table 13과 같다.

ANOVA test결과 인상채득방향에 대해서는 통계

적으로 유의성이 없었으나, 인상채득방법에 따라 변연 부위의 변형량에 영향을 미쳤다($P < 0.05$).

인상채득 방법에 따른 one-way ANOVA test와 multiple range test (Scheffe test)를 시행하여 군간의 유의차를 검증하였으며, 결과는 Table 14와 15에 기술하였다.

Table 13. Results of ANOVA test for the amount of marginal discrepancies according to directions and techniques of impression taking

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	24.214	3	8.071	7.775	.000
Direction	1.769	1	1.769	1.704	.193
Method	22.446	2	11.223	10.811	.000
2-Way Interactions	2.942	2	1.471	1.417	.245
Direction, Method	2.942	2	1.471	1.417	.245
Explained	27.156	5	5.431	5.232	.000
Residual	242.923	234	1.038		
Total	270.080	239	1.130		

Table 14. Results of one-way ANOVA test for the amount of marginal discrepancies according to impression technique

Source	D. F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	22.446	11.2228	10.7408	.0000
Within Groups	237	247.6340	1.0449		
Total	239	270.0796			

Table 15. Mean(M), standard deviation(SD) and results of multiple range test for discrepancies according to impression technique (Scheffe test) (unit : mm)

	Individual tray technique (.000±.000)	Individual tooth technique (.124±.385)	One-step technique (.702±1.728)
Individual tray technique			
Individual tooth tray technique			
One-step technique	*	*	

* Denotes pair of groups significantly different at the 0.05 level

Individual tray technique, individual tooth tray technique과 one-step technique간에 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).

IV. 총괄 및 고안

보철물의 제작에 있어서 구강내 조직을 정확하게 인기하는 인상체는 매우 중요하다. 그러나 인상채득 시 종종 인상체가 변형됨을 경험하게 된다. 이러한 인상체의 변형의 원인에는 인상재 재료 자체의 변형, 인상을 채득하는 트레이와 지대치간의 공간의

양, 인상채득방법, 인상체 보관법, 트레이의 선택, 트레이의 제거시기 등이 있다^{13,31,33,34}. 고정성 보철영역에 있어서 구강내에서 트레이 제거시 치아의 언더컷으로부터 인상재가 변형없이 복원되려면 탄성인상재를 사용하여야 하며, 탄성인상재는 수교성 인상재와 탄성고무인상재로 분류된다. 수교성 인상재는 가역성인 아가와 비가역성인 알지네이트로 나뉘어지고, 아가는 오랜 기간 사용되어온 탄성인상재로서 정확한 기술과 환경 하에서 사용하면 적합한 크기 안정성을 얻지만 공기 중에 노출되어 쉽게 체적변화가 일어난다¹⁵. 알지네이트의 경우, 인상채득의 용이

성으로 인하여 가장 널리 사용되고 있으나, 표면 재현성과 체적안정성이 떨어지는 단점이 있다.

탄성고무인상재는 elastomer라 불리며, ADA specification No. 19¹⁰⁾에 따르면 화학적으로 polysulfide, 축중합형 실리콘, 부가중합형 실리콘, polyether로 구분된다. 이중 polysulfide 인상재는 반응시 부산물로 물이 형성되어 수축이 일어난다고 보고되어 있고, 축중합형 실리콘 인상재는 반응의 부산물로서 알콜이 생성되어 수축이 일어난다고 알려져 있으며, 또한 부가중합형 실리콘 인상재는 반응의 부산물이 없어 가장 수축이 적고, 인상채득 후 시간이 경과되어도 정확한 모형 제작이 가능하다고 보고되고 있다^{20-22,26)}. Polyether 인상재는 반응의 부산물이 없어서 수축이 적으나 탄성도가 떨어진다.

이러한 인상재 자체의 특성을 고려하여 정확한 인상을 채득하기 위해서는 지대치와 트레이 사이의 공간 즉, 인상재의 두께가 중요하다. Eames 등^{12,13)}은 2-3mm, Reisbick과 Matyas³⁰⁾는 2 - 4mm 두께가 이상적인 탄성고무인상재의 두께라고 보고하였다.

균일한 인상재의 두께를 형성하기 위해 개인용 트레이를 이용하는 인상채득방법의 우수성이 보고되고 있으나^{16,20,24)}, 개인용 트레이를 사용하는 인상채득 방법은 환자의 내원 횟수의 증가와 기공과정이 필요하다는 단점을 가지고 있어서 현재 임상에서는 개인용 트레이를 대체하는 high filled 재료인 putty를 이용하는 putty-wash technique이 널리 사용되고 있다^{19,30)}.

Putty-wash technique에는 putty와 wash type을 동시에 혼합하여 인상을 채득하는 one-step technique과 치아삭제 전, 혹은 임시 보철물을 장착한 채로 putty를 이용하여 예비인상 채득하여 mold를 제작한 후 인상을 채득하는 two-step technique이 있으며, Hung 등¹⁹⁾은 one-step technique과 two-step technique 사이에 정확성에 차이가 없음을 보고하였다. 이러한 putty-wash technique은 사용의 편리함과 환자의 내원 횟수의 감소, 그리고 개인용 트레이를 제작하는 추가의 기공과정이 필요 없다는 장점으로 인하여 널리 사용되고 있으나, 미세부위 특히 지대치 변연부에서 치은 열구내로 인상재가 들어가지 못하고 밀려서 정밀성이 감소되는 단점이 있다.

또 다른 인상채득방법으로 copper band, 자가중합형 레진을 이용하여 각각의 지대치에 개별치아트레이

이(individual tooth tray)를 제작하고 이것을 이용하여 인상을 채득하는 개별치아트레이법이 있다. 이러한 기존의 개별치아트레이법은 구강외 혹은 구강내에서 자가중합형 레진을 이용하여 개별치아트레이를 제작하고 구강내에서 시작하여 지대치와 접촉되는 부위를 round bur 등을 이용하여 제거후 인상을 채득하거나, copper band를 구강내에서 지대치에 맞도록 조절하여 인상을 채득하는 방법이다. 이 방법은 다수치의 인상에 유리하고, 인접치의 언더컷에 영향을 받지않으므로 체적안정성이 우수하며, 인상채득시 통증이 적고, 타액분비가 많은 환자에게 유리하다는 장점이 있다. 그러나 개별치아트레이 제작과정이 복잡하여 진료실에서 진료시간이 길고, 다수치의 인상 채득시 별도의 기공과정이 필요하다는 단점이 있다^{5,38,39)}.

본 연구에서 사용한 방법은 교합기록 재료로 사용되는 Futar[®] Occlusion이 사용이 간편하며, 경화시간이 짧고(90초), 재료 자체의 물성이 견고한 점을 이용하여 이것을 개별치아트레이의 재료로 사용하고 putty-wash technique으로 pick-up 인상채득하는 것이다.

본 연구는 고정성 보철 영역에서 사용되는 기존의 putty & wash technique, individual tray technique 과 교합기록(bite registration)재료인 Futar Occlusion을 사용하는 변형된 individual tooth tray technique 간의 변연 부위에서의 정밀성, 체적 안정성을 비교하여 변형된 인상채득방법의 효율성을 알아보고자 시행하였다.

이러한 세가지 인상채득방법간의 변연부위에서의 정밀성을 비교하기 위해 치은열구를 묘사한 금속 주형을 제작하였으며, 치은 열구의 폭을 0.4mm로 한 것은 Ramadan이 치은압배사의 제거후 0.4mm 폭의 치은열구가 형성되었다고 보고한 것에 근거한 것이다^{7,9)}.

수직과 수평의 두가지 인상채득방향을 설정한 것은 실제 임상에서 환자의 자세가 양와위일 경우 지대치의 교합면이 평면에 대하여 수직이며, 직립위(uprighting position)일 경우, 지대치의 교합면이 수평인 것을 묘사하기 위한 것이다.

Shigeto등³²⁾은 전악인상채득시 트레이 제거방법에 따른 인상체의 체적변화에 관한 연구에서 교합면에 수직으로 트레이를 제거하는 것이 가장 변형이 적다

V. 결 론

고 보고하였으며, 본 연구에서는 이에 근거하여 교합면에 수직으로 트레이를 삽입과 제거할 수 있도록 4개의 금속기둥을 위치시키고, 에크릴릭 판에 개인용 트레이와 stock tray를 부착하였다. 또한 인상채득 후 즉시 경석고를 진공혼합 주입하여 인상체의 변형을 막았다.

체적의 안정성은 실제 모형과 인상 채득에 의해 제작된 모형에서 지대치간 거리, 높이, 직경 등의 변화를 측정하여 비교하거나, 채득한 인상에서 나온 주 모형상에서 기공물을 제작하여 측정하기도 한다. 본 연구에서는 지대치간의 거리의 변화량을 측정하고, 지대치 각각의 직경을 측정할 경우 일부의 방향에서만 직경을 측정하므로 지대치의 면적을 측정하여 금속 주형상의 지대치의 교합면 면적과의 변화량을 측정하였다.

측정결과를 평가해 보면 첫번째로 각각의 지대치 교합면 면적의 변화량의 경우 수평, 수직 두 가지 인상채득방향간에는 차이가 없었으며, 인상채득방법간에도 통계적으로 유의성이 없었다.

두번째로 지대치 간 거리의 변화량 측정결과를 보면, 두 가지 인상채득방향간에는 통계적으로 유의성이 없었고, 동측의 지대치간 거리인 A-B, C-D간 거리의 변화량보다 반대편 지대치간 거리인 A-C, A-D, B-C, B-D지대치간 거리의 변화량에서 수축을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

세번째로 지대치 변연부에서의 결손량 측정 결과에서는 one-step technique과 다른 두 가지 인상채득방법간에 유의한 차이를 보였다. 수직, 수평의 두 가지 인상채득방향간에 차이가 없었던 것은 구강내와는 다르게 시야의 확보가 용이하고, 인상재 주입시 뺨과 혀에 의한 방해가 없어서 조작이 용이한 결과로 생각된다.

본 연구의 결과로 보아 세 가지 인상채득방법간에 체적안정성에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 변연부위에서의 정밀성에서는 다른 두 가지 인상채득방법이 putty-wash technique에 비하여 우수한 것으로 생각되며, Futar Occlusion을 이용한 개선된 인상채득방법에 대한 임상적 연구가 더 필요하리라 사료된다.

만족스러운 보철 치료에 있어서 정확한 인상채득은 필수적이다. 정확한 인상체의 요구조건인 인상체의 체적 안정성과 미세부위, 특히 변연 부위에서의 정밀성을 알아보기 위하여 금속주형을 선반 가공하여 제작하였다.

정확하며 체적안정성이 우수한 부가중합형 실리콘계통의 인상재인 Panasil®을 이용하여 앞에서 서술한 one-step technique, individual tray technique과 Futar® Occlusion을 이용하는 individual tooth tray technique 개별치아트레이법을 이용하여 두 가지 인상채득방향에서 인상을 채득하였다.

채득한 인상체에 치과용 경석고를 적절한 혼수비로 혼합하여 주입하고, 제작한 모형상에서 지대치간 거리의 변화량과 지대치의 교합면적의 변화량을 측정하여 인상체의 체적안정성을 비교하고, 변연 부위에서의 결손량을 측정하여 정밀성을 비교한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 각각의 지대치의 체적 안정성을 비교하기 위하여 지대치의 교합면 면적의 변화량을 인상채득방향과 인상채득방법에 따라 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 각각의 지대치간 거리의 변화량을 인상채득방향과 인상채득방법에 따라 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 변연의 결손부 측정 결과, 인상채득방향에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 인상채득방법에서는 one-step technique군과 individual tray technique, individual tooth tray technique군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$).

이상의 결과로 보아 체적안정성 측정을 위한 교합면 면적의 변화량, 지대치간 거리의 변화량에서 인상채득방향과 인상채득방법 모두 유의한 차이를 보이지 않았으나, 변연의 결손량 비교에서는 one-step technique보다 다른 두 가지 인상채득방법이 더 우수한 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 강충희, 고부 인상재의 크기 안정성 및 친수성에 관한 연구. 대한 치과보철학회지 1992 ; 30 :

- 233.
2. 김무현, 정창모, 전영찬, 황희성, Vinyl Polysiloxane 인상재를 이용한 이회 인상법에서 contaminants가 putty-wash 결합력에 미치는 영향. 대한치과보철학회지 1996 ; 34 : 266.
 3. 양성욱, 임주환, 조인호, 사진 주사를 이용한 치과용 모형재의 정확도에 관한 연구. 대한치과보철학회지 1996 ; 34 : 320.
 4. 이수영, 장익태, 전악인상채득시 인상재가 경석고 모형의 정확도에 미치는 영향. 대한치과보철학회지 1993 ; 31 : 207.
 5. 최대균, 이성복 역, 보철수복을 위한 인상채득법. 상아출판사. 1996 ; 85.
 6. Araujo PA, Jorgensen KD, Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials. J Prosthet Dent 1985 ; 54 : 791.
 7. Ben-Zion Laufer, Haim Baharav, Yehuda Ganor and Harold S. Cardash, The effect of marginal thickness on the distortion of different impression. J Prosthet Dent 1996 ; 76 : 466.
 8. Ben-Zion Laufer, Haim Baharav, Harold S. Cardash, The linear accuracy of impressions and stone dies as affected by the thickness of the impression margin. Int J Prosthet Dent 1994 ; 7 : 247.
 9. Calomen AA. A wash technique using rubber-base impression material. J Prosthet Dent 1971 ; 25 : 520.
 10. Council on Dental Materials and Devices. Revised American dental Association Specification No.19 for Non-Aqueous Elastomeric Dental Impression Materials. J Am Dent Assoc 1977 ; 94 : 741.
 11. Dounis GS, Ziebert GJ, Dounis KS, A comparison of impression materials for complete arch fixed partial dentures. J Prosthet Dent 1991 ; 65 : 165.
 12. Eames WB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB, Elastomeric impression materials Effect of bulk. J Prosthet Dent. 1979 ; 41 : 304.
 13. Eames WB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB, Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1979 ; 42 : 159.
 14. Fairhurst CW, Furman TC, Schallhorn RV et al. Elastic properties of rubber base imp materials. J Prosthet Dent 1956 ; 6 : 334.
 15. Gilmore HW, Schell RJ, Phillips RW, Factors influencing the accuracy of silicone impression materials. J Prosthet Dent 1959 ; 9 : 304.
 16. Glenn E Gordon, Glen H Johnson, David G Drennon, The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1959 ; 63 : 12.
 17. Gunther G, Welsh SI, Evaluation of rubber base impression material. J Prosthet Dent 1978 ; 39 : 95.
 18. Hondrum SO, Tear and energy properties of three impression materials. Int J Prosthet Dent 1994 ; 7 : 517.
 19. Hung SH, Purk JH, Tira DE, Erick JD, Accuracy of one-step versus two-step putty wash addition silicone impression technique. J Prosthet Dent 1992 ; 67 : 583.
 20. James N Ciesco, William FP Malone, James L Sandrik, Boleslaw Mazur, Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 1981 ; 45 : 89.
 21. Jean Pierre Stauffer, Jean Marc Meyer, Jean Noel Nally, Accuracy of six elastic impression materials used for complete-arch fixed partial denture. J Prosthet Dent 1975 ; 35 : 407.
 22. Johnson GH, Craig RG, Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and repeated pour of models. J Prosthet Dent 1985 ; 53 : 484.
 23. Kaiser DA, Nicholls JI, A study of distortion and surface hardness of improved artificial stone casts. J Prosthet Dent 1976 ; 36 : 373.
 24. Lacy AM, Fukui H, Time-dependent accuracy of elastomer impression materials. Part II:

- Polyether, polysulfides, and polyvinylsiloxane. *J Prosthet Dent* 1981 ; 45 : 329.
25. Linke BA, Nicholls JI, Faucher RR, Distortion analysis of casts made from impression materials. *J Prosthet Dent* 1985 ; 54 : 794.
 26. Luebke RJ, Scandrett FR, Kerber PE, The effect of delayed and second pours on elastomeric impression material accuracy. *J Prosthet Dent* 1979 ; 41 : 517.
 27. Myers GE, Stockman DG, Factors that affect the dimensional stability of the mercaptan rubber-base impression materials. *J Prosthet Dent* 1960 ; 10 : 525.
 28. Price RB, Gerrow JD, Sutow EJ, MacSween R, The dimensional accuracy of 12 impression material and die stone combinations. *Int J Prosthet Dent* 1991 ; 4 : 169.
 29. Purk JH, Hung SH, Chappell RP et al. The effect of time on the adhesion of light-body to heavy-body Express in two-step reline polyvinylsiloxane imp. technique. *J Prosthet Dent* 1990 ; 3 : 249.
 30. Reisbick MH, Matyas J, The accuracy of highly filled elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1975 ; 33 : 67.
 31. Sawyer HF, Bertles JT, Neiman R, Accuracy of casts produced from seven rubber impression materials. *J Am Dent Assoc* 1973 ; 87 : 126.
 32. Shigeto N, Murata H, Hamada T, Evaluation of the methods for dislodging the impression tray affecting the dimensional accuracy of the abutments in a complete dental arch cast. *J Prosthet Dent* 1989 ; 61 : 54.
 33. Sneed WD, Miller R, Olson J, Tear strength of ten elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1963 ; 49 : 511.
 34. Stackhouse Jr. JA, The accuracy of stone dies made from rubber impression materials. *J Prosthet Dent* 1970 ; 24 : 337.
 35. Stackhouse Jr. JA, Comparison of elastic impression materials. *J Prosthet Dent* 1975 ; 34 : 304.
 36. Stauffer J, Meyer J, Nally J, Accuracy of six elastic impression materials used for complete arch fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1976 ; 35 : 407.
 37. Tjan An HL, Whang SB, Tjan AH, Sarkissiom R, Clinically oriented evaluation of the accuracy of commonly used impression materials. *J Prosthet Dent* 1986 ; 56 : 4.
 38. Stephen F Rosenstiel, Martin F Land, Junhei Fujimoto, *Contemporary Fixed Prosthodontics*. Mosby-Year Book, Inc., 1995 : 301.
 39. Wada K, Studies on dimensional accuracy of working casts made by various impression techniques-influence of undercuts on dimensional accuracy. *Kokubyo-Gakkai-Zasshi* 1992 ; 518.

ABSTRACT

A STUDY ON ACCURACY AND DIMENSIONAL STABILITY ACCORDING TO IMPRESSION METHODS

Jae-Young Lee, Ju-Hwan Lim, In-Ho Cho

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University

Accurate reproduction of intraoral tissue is essential in the fabrication of fixed prosthesis. This selection of impression material and method is very important.

In this study, vinyl polysiloxane type impression material Panasil® was used. Three impression methods : one-step technique, individual tray technique, and individual tooth tray technique using the vinyl polysiloxane type bite registration material Futar® Occlusion, were used to take horizontal and vertical impression. Improved stone models were fabricated. The amount of occlusal surface discrepancies, interabutment distance discrepancies, amount of marginal defect were evaluated with the X-PLAN360d® and photoscanning. The results were as follows.

1. There was no significant difference in occlusal surface according to the directions and techniques of impression taking .
2. There was no significant difference in interabutment distance discrepancies according to the directions and techniques of impression taking
3. There was no significant difference in marginal discrepancies according to the direction of impression taking but there was significant difference between one-step technique and individual tray technique, individual tooth tray technique ($P < 0.05$).

Taken together, these results suggest that individual tray technique and individual tooth tray technique are more accurate for impression taking than one-step technique.

Key words : Futar® Occlusion, Impression methods, Individual tooth tray technique, Individual tray technique, One-step technique