

## 언더컷이 있는 치아에서 개별 치아 트레이가 인상채득에 미치는 영향

고려대학교 임상치의학대학원 악구강기능회복학과

서광원 · 신상완 · 이정렬

### I. 서 론

보철물 제작을 위해서는 지대치의 복제모형을 정확히 제작해야 한다. 이를 위해서, 인상재를 이용하여 인상을 채득하는데, 1937년 처음으로 가역적 하이드로 콜로이드인 아가가 소개된 이후 현재까지 비약적으로 발전하게 되었다. 그 후 비가역적 하이드로 콜로이드인 알지네이트와 탄성 고무인상재인 폴리설파이드, 폴리이더, 축중합형 실리콘 및 부가중합형 실리콘의 여러 가지 인상재가 소개되어 사용되어 왔으며, 최근에는 시범적으로 광학기기를 이용한 인상이 사용되고 있다.<sup>1)</sup>

인상재가 갖추어야 할 특성은 여러 가지가 있으나, 무엇보다도 인상체의 정확한 재현성과 낮은 변형률이 요구된다. 인상의 정확도는 보철물의 적합도를 측정하거나, 인상체인 경석고 모형을 직접 caliper나 현미경으로 직접 측정하지만, 이 등<sup>2)</sup>의 보고에서와 같이 석고모형의 사진을 현상 한 후 컴퓨터로 계측해서 지대치간의 거리변화와 면적 변화를 비교하는 방법도 보고되고 있다. Eames 등<sup>3,4)</sup>은 인상체의 정확성에 대한 연구에서, 금속 모형을 인상 채득한 후에 석고모형을 만들고, 금속 주조체를 만들어 금속 모형에서 적합도를 관찰하였고, Lacy 등,<sup>5)</sup> Linke 등,<sup>6)</sup> Lin 등<sup>7)</sup>은 전악 보철물에서 주조체의 변연 적합도를 분석하였다. 인상체의 안정성은 Lacy 등<sup>4)</sup>의 보고에선 부가중합형 실리콘이 가장 안정되고, 폴리설파이드, 폴리이더 순서로 정확하였고, Tjan 등<sup>8)</sup>에서는 폴리이더, 부가중합형 실리콘이 폴리설파이드보다

정확하였다고 했으며, Eames 등<sup>3)</sup>은 인상 후 30분 이내에 경석고를 부은 석고모형에서는, 대부분의 탄성 인상재가 0.11%~0.45%의 크기 변화를 보인다고 했다.

이와 같이 인상재료에 따른 크기 안정성에 대한 보고들이 차이를 갖고 있으나, 이는 실험방법과 실험자에 의한 변화가 더욱 크게 나타나고 있으며, 4가지 고무인상재 모두는 현재 사용자의 보철 상황에 맞게 선택하여 지며 다양하게 사용되고 있다. 그러나 대부분의 실험들이 2~3개의 부분적 치아나 다수치라 할지라도 언더컷이 없는 모형의 실험이었고, 심한 언더컷이 있는 지대치를 지닌 것에서의 인상의 안정성은 보고되지 않고 있어 연구가 필요한 실정이다.

또한 정확한 인상을 얻기 위해서는 트레이 선택이 매우 중요하다고 보며, 트레이와 지대치 간의 간격이 인상체의 안정성에 아주 중요한 요소라 할 수 있다. Bomberg 등<sup>9)</sup>은 기성 트레이를 사용하는, 알지네이트는 지대치와 트레이 간의 인상재가 많을수록 정확하며, Eames 등<sup>3)</sup>은 고무인상재는 인상재의 두께가 작을수록 크기 변화도 적게 된다고 했다. 따라서 고무인상 채득에는 기성의 트레이를 사용하지 않고 개별 트레이를 사용한다면 균일한 인상재 두께를 얻을 수 있다. Eames 등<sup>3)</sup>은 지대치와 트레이 사이의 고무인상재의 적절한 두께는 2mm가 4~6mm의 두께 보다 훨씬 더 크기 안정성이 좋았다고 보고 하였으며, Phillips 등<sup>10)</sup>은 고무인상재에서는 2~4mm, 아가에서는 3~4mm의 두께가 적당하다고 보고 한 바 있다.

개별 트레이(individual tray) 외에 개별 치아 트레이(individual tooth tray)를 사용하여 변연부에서의 안정성을 높히려는 보고들이 여러 차례 있어 왔다.<sup>10,11)</sup> 적극적으로는 치은 코드 없이 '개별 치아 트레이'를 사용해 치은열구로 인상재를 밀어넣어 변연부를 인상채득하는 보고도 있었다. 유 등<sup>11)</sup>은 개별 치아 트레이를 이용하여 채득한 석고모형에서는 면적 변형이 적었다고 보고하였으며, 변연부 결손이 적은 개별 치아 트레이 형태는, 교합면에 vent hole을 형성한 것이 변연부에 한 것보다 좋았다고 하였다. 이 등<sup>12)</sup>은 다수치 인상채득에서 개별 치아 트레이를 사용한 것은 면적 변형과 거리 변화량에서 개별 치아 트레이를 사용하지 않은 것과는 차이가 없었고, 변연부 결손량이 개별 치아 트레이를 사용한 군에서 약간 적게 나타난다고 보고하였다. 또한 개별 치아 트레이의 재료인 교합 인기재와 레진 전장관은 유의한 차이가 없었음을 보고했다.

이와 같이 개별 치아 트레이를 사용한 기존의 연구에서는 주로 언더컷이 없는 지대치에서의 연구였으며, 또한 인상체의 안정성과 변연부 안정성에 대한 실험이 주종을 이루었다. 하지만 심한 언더컷이 있는 지대치의 경우에 개별 치아 트레이가 인상체의 안정성에 미치는 영향에 관한 연구는 거의 없었고, 개별 치아 트레이가 치은열구로 인상재를 밀어 내는 압력을 얼마나 증가시키는 지에 대한 보고도 없었다.

이에 본 연구에서는 언더컷이 심한 지대치의 경우, 개별 치아 트레이 없이 제작한 경석고 모형에서 지

대치간에 거리변화가 있는지, 사용했을 때는 지대치간의 거리변화가 있는지 개별 치아 트레이를 사용하는 것이 치은 열구로 인상재를 밀고 들어가는 압력을 증가시키는지를 임상에서 주로 사용되는 4가지 고무인상재를 사용해 알아보고자 했다.

## Ⅱ. 연구 재료 및 방법

### 1. 연구재료

연구재료로는 모서리에 금속치아가 형성 되어진 삼각형모양의 금속모형을 제작하였다. 인상채득을 위해서 4가지 고무인상재로는 부가중합형 실리콘(Imprint, 3M Dental Products, Irvine, USA), 축중합형실리콘(Xantopren VL plus, Heraeus Kulzer, Wehrheim, Germany), 폴리설퍼이드(Omniflex, Coe, Illinois, USA), 폴리이더(Impregum F, Permadyne, 3M-ESPE Dental Products, Seefeld, Germany)를 선택하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 주모형 제작

주모형은 Fig. 1과 같이 바닥이 편평하고 두께가 10mm이며 삼각형 형태인 금속 모형으로 만들었다. Fig. 1은 제작된 금속모형을 나타내며, 각 모서리에 는 금속치아를 형성하였다. 각 모서리의 치아에서

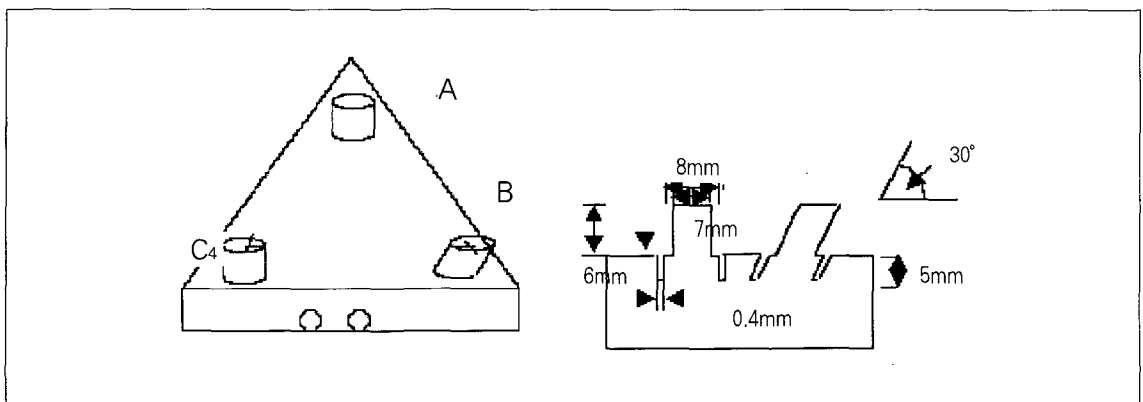


Fig. 1. Diagram of metal model used in this study.

위쪽을 A, 아래쪽 우측을 B, 아래쪽 좌측을 C 라고 명명하였다. A 치아와 C 치아는 서로 평행하게 위치 되었고, B 치아는 30°의 언더컷을 부여하였다.

코드 압배 후 치은열구가 0.37mm 정도 벌어진다 는 Ramadan 등<sup>13)</sup>과 Laufer 등<sup>14)</sup>의 보고에 근거해서 각 지대치 주변에 폭 0.4mm, 깊이 5mm의 홈을 팠다. 금속 치아에 닿지 않게 바닥면에 두개의 구멍을 내서, verticator에 철사로 고정할 수 있게 하여 인상체를 제거하여도 움직이지 않도록 하였다.

금속치아의 윗면은 바닥면에 평행하게 하였고, 삼각형의 각 변에 평행하게 두 선으로 홈을 그어 교차 점을 계측의 기준으로 삼았다.

### 2) 개인 트레이와 개별 치아 트레이의 제작

삼각형으로 금속치아를 덮을 수 있는 개별 트레이를 두께 3mm가 되게 제작하였다. 고무인상재가 변형이 없도록 충분한 두께를 주기위해 금속모형에 균일하게 wax를 3mm두께로 block-out 하였다.<sup>3)</sup> Fig.

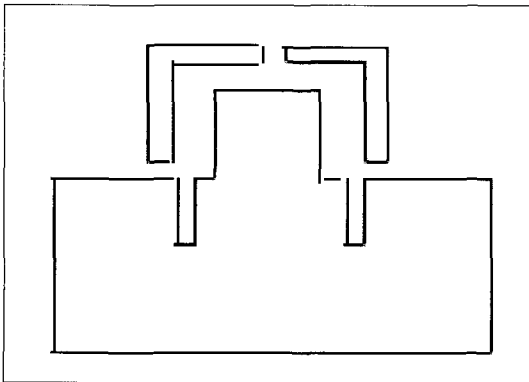


Fig. 2. Schematic drawing of Individual tooth tray and abutment.

2처럼 유 등<sup>7)</sup>의 보고에 따라 개별 치아 트레이의 내면은 치아모형과 1mm공간을 두고 교합면 부위에 구멍을 뚫었다. 개별 치아 트레이의 변연부는 금속 모형의 홈을 모두 덮도록 제작하였다.

만들어진 개별 치아 트레이 내면과 외면 및 개별 트레이의 내면에도 사용되는 인상재에 따른 제조사별 접착제를 바르고 건조시켰다.

### 3) 인상 채득 장치 및 인상채득

지대치에 수직으로 인상체를 제거 해야만 변형이 최소화 된다는 Shieto등<sup>15)</sup>의 보고에 따라, 지대치 장축 방향으로 인상체가 제거될 수 있도록 Vacume machine을 Verticator로 이용하였고, Verticator 위에 금속 추모형을 놓고, 철사로 단단히 고정하였다. Table I과 같이 대조군(개별 치아 트레이 없이 인상채득을 시행 군) 4개 군과, 실험군(개별 치아 트레이를 사용하여 인상채득을 시행한 군) 4개 군으로 나누어 한 군 당 5회씩 금속모형의 인상을 채득하였다. 인상재가 충분히 경화된 후 수직방향으로 제거 하였다.

### 4) 모형제작

재료에 따라 인상 제거 후 30분에서 1시간 동안 실온에서 보관한 다음, 초경석고 (FUJIROCK, GC Dental Products Corp. Leuven, Belgium) 90mg 에 증류수 20.7ml를 넣고 진공 혼합하여 주입하였고, 1시간 경과 후 인상을 분리하고 모형의 바닥면과 교합면이 평행하도록 다듬었다.

### 5) 계측

홈의 깊이는 치주 probe를 이용해서 소수점 첫 째 자리까지 측정하였다. 지대치 사이의 거리계측은 1/1000mm까지 계측하는 Micromeasurescoup-

Table I. Definition of control group & experimental group

Type	Product name	ntrol G.	Experimental G.	Code
Polysulfide	Omniflex	5	5	PS
Condensing silicone	Xantopren VL plus	5	5	CS
Polyether	Impregum-F, Permadyne	5	5	PE
Polysiloxane	Imprint	5	5	PX
Total		20	20	

mm(Japan.)을 이용하여 각 지대치의 교합면에 표시된 A, B, C의 기준점에서 지대치 간의 거리 A-B, B-C, A-C를 각 모델 당 각각 3회씩 측정하였다.

6) 통계

지대치 간의 거리와 홈에 들어가는 깊이 비교는 각 군의 평균을 구하여, SPSS V10.0 for win.(SPSS Inc., USA) 프로그램을 이용하여 One-way ANOVA를 시행하였고, 집단간의 사후 분석은 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다. 개별 치아 트레이를 사용한 군과 사용하지 않은 군의 홈에 들어간 깊이 비교는 t-test를 통해 검증하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. 개별 치아 트레이 사용 하지 않은 대조군에서 4가지 인상재료를 금속모형과의 거리 차이로써 비교한 결과

개별 치아 트레이 사용 하지 않은 대조군에서 평행한 지대치인 A-C에서는 금속모형과의 거리변화는 Table II와 같이 각 재료간의 유의한 차이가 없었으나(p>0.05), 언더컷이 있는 치아를 포함한 A-B, B-C에서는 거리변화에 유의 차이가 있었음을 보여준다(p<0.05). 집단간의 사후분석에서 A-B간의 거리변화는 부가중합형 실리콘,폴리 설피이드가 같은 집단이

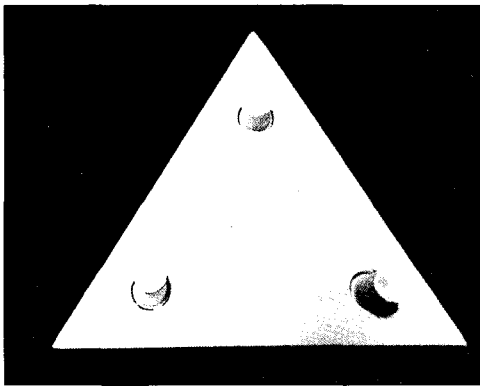


Fig. 3. Stone model

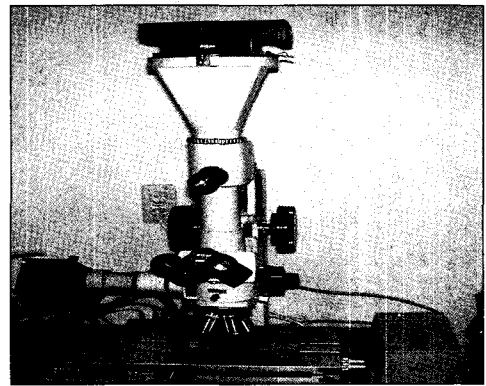


Fig. 4. Micromerescoup-mm

Table II. Comparisons of distances between two abutments by impression without individual tooth tray

Distance	Impression	Mean ±SD	P-value
AB	Polysulfide	0.02±0.03	*0.04
	Condensing Silicone	-0.04±0.04	
	Polyether	0.10±0.08	
	Polysiloxane	0.02±0.03	
BC	Polysulfide	-0.66±0.03	*0.014
	Condensing Silicone	-0.69±0.03	
	Polyether	-0.55±0.09	
	Polysiloxane	0.65±0.05	
AC	Polysulfide	-0.32±0.02	*0.124
	Condensing Silicone	-0.34±0.09	
	Polyether	-0.24±0.08	
	Polysiloxane	-0.20±0.03	

**Table III.** Duncan' s multiple range test of A-B distance.

	Group	Group	Group
Polyether			
Polysulfide			
Polysiloxane			
Condensing silicone			

Duncan' s group means no statistical differences between groups with same lines.

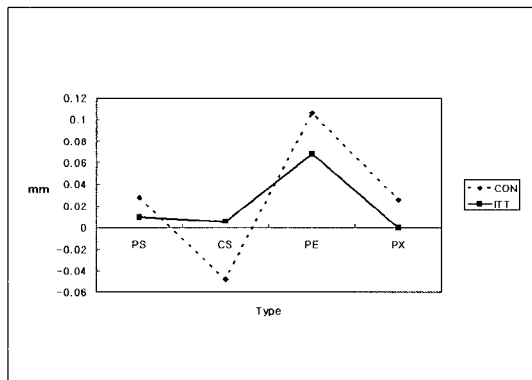
**Table IV.** Duncan' s multiple range test of B-C distance.

	Group	Group
Polyether		
Polysulfide		
Polysiloxane		
Condensing silicone		

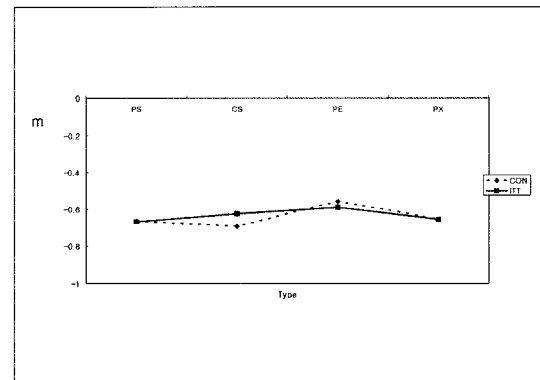
Duncan' s group means no statistical differences between groups with same lines.

**Table V.** Comparisons of distances between two abutments by impression with individual tooth tray

Distance	Impression	Mean $\pm$ SD	P-value
AB	Polysulfide	0.01 $\pm$ 0.02	0.754
	Condensing Silicone	0.00 $\pm$ 0.15	
	Polyether	0.06 $\pm$ 0.15	
	Polysiloxane	0.0 $\pm$ 0.04	
BC	Polysulfide	-0.66 $\pm$ 0.04	0.461
	Condensing Silicone	-0.62 $\pm$ 0.11	
	Polyether	-0.54 $\pm$ 0.10	
	Polysiloxane	-0.65 $\pm$ 0.00	
AC	Polysulfide	-0.42 $\pm$ 0.13	0.078
	Condensing Silicone	-0.39 $\pm$ 0.20	
	Polyether	-0.20 $\pm$ 0.09	
	Polysiloxane	-0.29 $\pm$ 0.06	



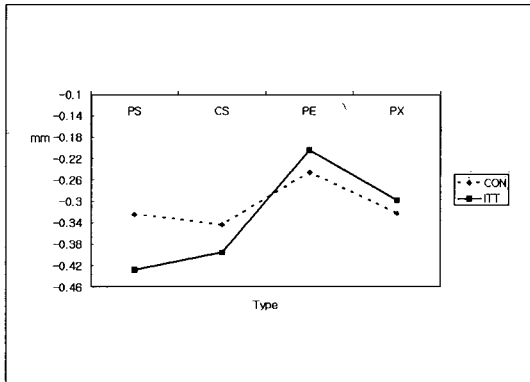
**Fig. 5.** Comparisons of distance between A-B by impression materials. CON: without individual tooth tray, ITT: with individual tooth tray. Distance discrepancies of the ITT group are small than the CON group.



**Fig. 6.** Comparisons of distance between B-C by impression materials. CON: without individual tooth tray, ITT: with individual tooth tray. Distance discrepancies of the ITT group are small than the CON group.

**Table VI.** Statistic analysis of penetrating depths of impression materials between control group & ITT group

	Mean + SD (mm)		t	P-value
	Control Group	ITT Group		
Polysulfide	2.22±0.58	3.52±0.85	-4.963	*0.001
Condensing silicone	3.40±1.47	3.26±0.76	-1.155	0.281
Polyether	1.76±0.52	1.90±1.23	-0.231	0.823
Polysiloxane	1.76±0.83	2.98±1.59	-1.522	0.167



**Fig. 7.** Comparisons of distance between A-C by impression materials. CON: without individual tooth tray, ITT: with individual tooth tray.

고, 축중합형 실리콘이(Table III) 다른 집단이며, 폴리이더가 다른 집단이었다. 또 B-C에서의 거리변화는 부가중합형 실리콘, 폴리설파이드, 축중합형 실리콘이 같은 집단이고, 폴리이더만이 다른 집단이었다(Table IV).

### 2. 개별 치아 트레이를 사용한 실험군에서 4재료를 금속모형과의 거리 차이로써 비교한 결과

Table V에서 보듯이 개별 치아 트레이를 사용한 실험군에서 지대치 간의 거리변화는 언더컷이 있는 지대치를 포함하는 A-B, B-C에서도 평행한 지대치인 A-C에서와 같이 인상재의 종류에 따른 결과의 유의차가 없었다( $p > 0.05$ ).

### 3. 개별 치아 트레이 사용에 따른 인상재 침투 깊이

개별치아 트레이를 사용한 경우 흡으로 들어간 깊이는 폴리설파이드에서만 다른 인상재의 경우와 차

이가 있었고, 나머지 세 인상재에서는 개별 치아 트레이를 사용해도 유의차가 없었다(Table VI). 특히 폴리설파이드를 제외한 나머지 3재료에서는 인상재가 흡으로 침투한 얇은 부분에서 찢어진 형태가 많이 관찰되었다.

## IV. 총괄 및 고안

정확한 복제 모형을 만들기 위해서는 정확한 인상체를 얻어야 한다. 인상체를 얻기 위한 인상재는 한천인상과 고무인상재가 널리 사용되고 있으며, 특히 다수 지대치의 인상에서는 폴리설파이드 폴리사일록산, 축중합형 실리콘, 폴리이더의 4가지 고무인상재가 많이 사용되고 있다.

인상재의 재료에 대한 정확성에 대한 보고에서, Dounis 등<sup>16)</sup>은 폴리이더, 다음은 중점도 실리콘과 putty-wash 부가중합형 실리콘, 아가 등의 순서로 좋았으며, Ciesco 등<sup>17)</sup>에 의하면 폴리이더, 부가중합형 실리콘, lead-cure 폴리설파이드, 축중합형 실리콘 순서대로 정확했다고 했다. Lacy 등<sup>5)</sup>은 부가중합형 실리콘이 가장 안정되고, 폴리설파이드, 폴리이더 순서로 정확하다고 하였고, Tjan 등<sup>8)</sup>은 폴리이더, 부가중합형 실리콘이 폴리설파이드보다 정확했다고 보고했다. Lin 등<sup>7)</sup>의 보고에 따르면 전악 고정성 보철물로 인상재 별 적합도를 볼 경우, 폴리이더가 가장 좋고, 2번째가 폴리사일록산이고, 폴리설파이드, 아가 알지네이트 혼합인상, 아가 단독인상, 알지네이트 인상 순서로 좋았다. 최근 이 등<sup>12)</sup>의 논문은 폴리설파이드가 0.197% 변형률로는 가장 정확했고, 부가중합형 실리콘은 오히려 0.353%로 알지네이트 0.349%와 유의차가 없었다.

부가중합형 실리콘, 폴리이더, 폴리설파이드 등의 크기 안정성, 혹은 보철물 적합성이 얼마나 정밀한지는 연구자의 실험방법과 언더컷 정도 등의 실험

조건에 따라 서로가 다른 것으로 보이지만, Eames 등<sup>3)</sup>은 인상 후 30분 이내에 경석고를 부은 석고모형은 대부분의 탄성 인상재에서 0.11%~0.45%의 크기 변화를 보인다고 했다. Rosenstiel 등<sup>1)</sup>은 4가지 고무인상재는 모두 그 한도 이내의 변화수치를 보인다고 하였으며, 인상재의 선택조건은 정밀도에 의한 것으로만 선택하지 말고 여러 요소를 고려해야 한다고 하였다. 지대치 수가 많고 언더컷이 심하면 폴리설파이드가 작업 시간이 길고 체적 안정성과 찢김 강도면에서 유리하고, 일반 보철 영역에서 지대치의 습기조절이 힘들거나 경화시간이 빠른 게 유리한 경우나 냄새로 인한 거부반응 있는 경우는 부가중합형 실리콘이나 폴리이더가 유리하며, 아가도 수분이 있는 지대치의 표면 재현력이 아주 좋은 재료로서 조각만 익숙하다면 다수치에서도 훌륭히 사용될 수 있다고 보고했다.<sup>1)</sup> 그 외 1~2개의 단순 보철 영역에서는 간편하고 정밀도가 양호한 아가 알지네이트 혼합인상이 경제적이고 사용이 용이하다고 했다.<sup>1)</sup> 결국 인상재의 선택시에는 인상재의 특성에 따른 선택과 조각의 편리함과 익숙함, 경제성이 또한 중요하다 하겠다.

정확한 인상체를 얻기 위한 다른 중요한 조건으로는 트레이 선택이 있다. 특히 지대치와 트레이의 간격이 중요하다.

Bomberg 등<sup>9)</sup>은 기성 트레이를 사용하는, 알지네이트는 지대치와 트레이 간의 인상재가 많을수록 정확하며, Eames 등<sup>3)</sup>은 고무인상재는 인상재의 두께가 증가 할수록 크기변화도 크게 된다고 했다. 개인 트레이 사용 시에 균일한 인상재 두께를 Eames 등<sup>3)</sup>은 2mm가 4~6mm보다 훨씬 크기 안정성이 좋았다고 했으나, Phillips 등<sup>10)</sup>은 고무 인상재에서는 2~4mm, 아가는 3~4mm가 좋다고 보고했다. 모든 보고에서 치열과 트레이와는 균일한 공간을 제공 하는 것이 안정성에서 중요하다는 것에서는 모두가 일치하고 있다.

트레이를 제거하는 방향에 따른 크기변화 여부에 대해 Shieto 등<sup>15)</sup>은 트레이가 지대치에 대해 장축으로 제거 되어야만 지대치 주변 얇은 부위가 변형이 적었다고 하였다. 후방부에 지지를 주고 제거할 때는, 후방부 변화가 장축 방향에 대해 2배가 컸고, 전방부에 지지를 줘서 제거하면, 후방부 지지보다 작은 약간의 허용한계 이내의 오차만 생기므로, 가능

하면 장축이나 지대치에서 먼 곳으로 지지 점을 쥘서 제거해야 변형이 적다고 했다.

Woodward 등<sup>18)</sup>은 rimlock 트레이와 천공 트레이를 비가역적 하이드로 콜로이드를 이용해 크기 안정성을 비교하였을 때 천공 트레이가 더 좋다고 보고했다.

트레이의 종류가 인상의 정확성에 영향을 줄 수 있겠지만, 임상적으로 더욱 중요한 것은 인상재가 충분히 유동성이 있을 때는 트레이를 움직여도 좋으나, 경화를 시작해 유동성이 작아졌을 때는, 작은 움직임도 큰 변형을 야기시키므로, 완전 경화까지 트레이를 안정되게 유지하는 게 중요하고, 그러기 위해서도 기성 트레이 보다 개인 트레이가, 부분 트레이 보다 전악 트레이가 안정되게 유지할 수 있어 좋으며, 트레이는 가변적이지 않고 견고해야 한다고 생각한다.

Livaditis 등<sup>19)</sup> Laforgia 등<sup>20)</sup>은 구강 내 타액이 많거나 구역질 심한 경우나 치은 압박이 어려운 경우나 다수치를 인상 시에는, 통상적 방법만으로는 어려워 개별 치아 트레이를 사용해 좋은 결과가 있었음을 보고했다. Laforgia 등<sup>20)</sup>은 코드 없이 개별 치아 트레이 만으로의 인상을 보고하며 코드없는 인상에 대한 가능성을 보고했고, Livaditis 등<sup>19)</sup>은 간편하게 putty를 사용한 개별 치아 트레이를 이용한 지대치의 인상을 보고했다. 유 등<sup>11)</sup>에 의하면 개별 치아 트레이로 채득 한 것이 변형이 없었고, 변연부 결손이 적은 개별 치아 트레이 형태는 교합면에 vent hole을 뚫은 것이, 변연부에 구멍 낸 것보다 좋다고 했다. 이 등<sup>12)</sup>은 다수치 인상에서 개별 치아 트레이를 사용하여도 고무인상재의 one-step 인상시와는 면적 변형과 거리 변화량이 차이 없었음과, 변연부 결손량이 개별 치아 트레이에서 약간 적었음을 보고하였으며, 개별 치아 트레이로 교합 인기재나 레진 크라운을 사용하여도 결과에 차이가 없었음을 보고했다.

그러나 이러한 보고들은 다수치의 모형일지라도 심한 언더컷이 없는 경우의 것들이었으므로, 본 실험에서는 심한 언더컷이 있는 금속 치아를 갖는 금속 모형을 만들고, 많이 사용되고 있는 4가지 고무 인상재로 인상을 채득해 경석고 모형을 만들었고, 세 지대치 간의 거리 변화를 비교 했다. 그 결과, 개별 치아 트레이를 사용하지 않은 고무인상재 모두에서는, 평행한 치아사이 거리인 A-C 사이에서는 4재

료 모두에서 유의한 차이가 없었으며, 심한 언더컷이 있는 치아를 포함한 A-B, B-C 거리는 변화가 와서 4가지 고무인상재는 유의 차이가 있었다. 특히 폴리이더가 가장 큰 변화가 왔으며, 폴리사일록산과 폴리설파이드가 가장 안정적이었고, 그 다음이 축중합형 실리콘이었다. 그러나 개별 치아 트레이를 사용하면 4가지 재료 모두 심한 언더컷이 있는 치아를 포함한 A-B, B-C 거리나, 평행한 관계인 A-C 거리 모두에서 유의한 거리변화의 차이가 없었다. 이로써 개별 치아 트레이가 언더컷이 있는 치아의 거리변화를 줄여주어 인상체의 크기 안정성에 크게 도움이 될을 알 수 있었다.

홈으로 들어간 깊이는 개별 치아 트레이를 사용한 경우 폴리설파이드에서만 차이가 났고, 다른 3가지 재료에서는 개별 치아 트레이를 사용해도 유의한 차이가 없었다. 이는 다른 인상재에서는, 개별 치아 트레이 내부의 금속 치아와의 공간이 1mm 이내라서 찢어지는 경우가 많았는데 찢김 강도가 좋은 폴리설파이드는 덜 찢어졌으므로 홈으로 들어간 수치가 컸다고 보인다. 결국 홈으로 밀고 들어가는 힘이 개별 치아 트레이를 썼다고 증가하는 것은 아니었다고 생각된다.

그러나 본 실험에서는 언더컷 양이 얼마가 되면서부터 고무인상재가 거리변형이 오는지에 대한 연구가 없었고, 홈에 들어가는 정도의 실험도 인체의 치은처럼 부드럽고 탄력적이며 젖어 있는 곳에서의 실험이 아니었으며, 본 실험결과는 흐름성의 차이와 찢김 강도의 차이, 개별치아 트레이의 영향이 합쳐진 결과이므로 오로지 개별 치아 트레이의 영향만을 볼수 있는 보고가 있어야겠고, 표본의 양이 적은 한계가 있으므로 좀 더 보강된 실험이 필요하다고 본다.

## V. 결 론

본 실험은 개별 치아 트레이를 사용한 인상체에서, 심한 언더컷이 있을 때 지대치 간의 거리에 변형이 있는지와, 치은 열구로 인상재를 밀고 들어가는 압력이 개별 치아 트레이에서 얼마나 증가하는가를, 30°의 심한 언더컷을 지닌 금속모형을 개별 치아 트레이를 이용해 채득한 경석고 모형에서 계측하고, 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 개별 치아 트레이를 사용하지 않은 군에서 평행한 지대치 사이의 거리변화는 4가지 인상재료 모두 금속모형과 유의한 차이가 없었다( $p>0.05$ ).
2. 개별 치아 트레이를 사용하지 않은 경우에서 언더컷이 있는 지대치간의 거리변화는 4가지 고무인상재 모두가 금속모형과 유의한 차이가 있었으며( $p<0.05$ ), 특히 폴리이더에서 거리변화가 가장 컸다.
3. 개별 치아 트레이를 사용하는 경우 언더컷이 있는 지대치간의 거리변화는 각 재료별로 유의 차가 없었다( $p>0.05$ ).
4. 개별 치아 트레이 사용에 따른 인상재의 침투 깊이는 폴리설파이드에서 가장 컸으며( $p<0.05$ ), 다른 3가지 재료 간에는 유의한 차이가 없었다( $p>0.05$ ).

이상의 결과로, 심한 언더컷이 있는 지대치의 인상채득시에는 개별 치아 트레이를 사용 하는 것이 인상체의 정확성에 도움이 될 수 있을 것이나, 개별 치아 트레이를 사용함이 치은열구 속으로 인상재를 밀어내는 압력을 증가시킨다고는 말할 수 없다고 생각된다.

## References

1. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics 3rd ed. 2001:354-379.
2. Lee SY, Chang IT. The influence of impression materials on the accuracy of the stone cast poured from complete arch impression. J Kor Acad Prosthodont 1993; 2:207-217.
3. Eames WB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB. Elastomeric impression materials: effect of bulk on accuracy. J Prosthet Dent 1979;41:304-307.
4. Eames WB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB. Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1979;42:159-165.
5. Lacy AM, Fukui H, Bellman T, Jendresen MD. Time dependent accuracy of elastomeric



- impression materials. Part II. Polyether, polysulfides and polyvinylsiloxane. *J Prosthet Dent* 1981;45:329-327.
6. Linke BA, Nicholls JI, Faucher RR. Distortion analysis of stone casts made from impression materials. *J Prosthet Dent* 1985;54:794-802.
  7. Lin CC, Ziebert G, Donegan SJ, Dhuru V. Accuracy of impression materials for complete arch fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1988;59:288-291.
  8. Tjan An HL, Whang SB, Tjan AH, Sarkissian R. Clinically oriented evaluation of the accuracy of commonly used impression materials. *J Prosthet Dent* 1986;56:4-8.
  9. Bomberg TJ, Goldfogel MH, Hoffman W, Bomberg SE. Considerations for adhesion of impression materials to impression trays. *J Prosthet Dent* 1988;60:681-684.
  10. Schnell RJ, Phillips RW. Dimensional stability of rubber impressions and certain other factors affecting accuracy. *J Am Dent Assoc* 1958;57:39-48.
  11. Ryu DW, Lim JH, Cho IH. A study on the accuracy of the impression body according to materials and forms of the individual tooth tray. *J Kor Acad Prosthodont* 2000;38:242-259.
  12. Lee JY, Lim JH, Cho IH. A study on accuracy and dimensional stability according to impression methods. *J Kor Acad Prosthodont* 1999;37:567-579.
  13. Ramadan FA. The linear effectiveness of dental tissue displacement materials. St Louis University Dental School. 1968.
  14. Laufer BZ. The closure of the gingival crevice following gingival retraction for impression making. *J Oral Rehabil* 1997;24:629-635.
  15. Shioto N, Murata H, Hanada 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; 61-65.
  16. Dounis GS, Ziebert GJ, Dounisks. A comparison of impression materials for complete arch fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1991;65:165-168.
  17. Ciesco Jr, Malone WFP, Sandrik JL, Mazur B. Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1981;45:89-94.
  16. Sawyer HF, Sandric JI, Neiman R. Accuracy of casts produced from alginate and hydrocolloid impression materials. *J Am Dent Assoc* 1976;3:806-809.
  17. Herring HW, Tames MA, Zardiackas LD. Comparison of the dimensional accuracy of a combined reversible/ irreversible hydrocolloid impression materials. *J Prosthet Dent* 1984;52:795-799.
  18. Woodward JD, Morris Jr, Zafrulla Khan. Accuracy of stone casts producing by perforated trays and nonperforated trays. *J Prosthet Dent* 1985;53:347-350.
  19. Livaditis Gus J. The matrix impression system for fixed prosthodontics *J Prosthet Dent* 1998;79:208-216.
  20. Laforgia A. Cordless tissue retraction for impression for fixed prosthesis. *J Prosthet Dent* 1985:347-350.

---

**Reprint request to:**

**Sang-Wan Shin**, D.D.S., M.P.H., Ph.D., MSc.  
 Department of Prosthodontics, Graduate School of Clinical Dentistry, Korea University  
 97, Gurodonggil, Guro-Gu, Seoul, 152-703  
 swshin@korea.ac.kr

## ABSTRACT

# INFLUENCE OF INDIVIDUAL TOOTH TRAY ON THE TEETH WITH UNDERCUT IN IMPRESSION TAKING

Kowang-Won Seo, D.D.S., Sang-Wan Shin, D.D.S., M.P.H., Ph.D., MSc.  
Jeong-Yeol Lee, D.D.S, Ph.D.

*Department of Oral Rehabilitation, Graduate School of Clinical  
Dentistry Korea University*

**Problem** : The several studies were reported to the effects of individual tooth tray with the parallel tooth, but not reported to the effect of individual tooth tray with severe undercut in impression making.

**Purpose** : The purpose of this study is to examine the effect of individual tooth tray: 1) the accuracy of impression in in terms of distance. 2) reproducibility of pocket.

**Matreial and methods** : In this study, a metal model with 3 teeth including tooth prepared 30-degree undercut and gingival crevice of the depth 5mm, width 0.4mm was cast. Impressions of the metal model were taken in 5 times used 4 kinds of impression materials with individual tooth tray and another impression taking were made with conventional method without individual tooth, used same materials, procedure. The stone models were made. Distances between abutments were measured with a Micromeasurescoup-mm.

**Result** : The following results were obtained:

1. In the comparison of inter-abutment distance between parallel tooth without individual tooth tray, 4elastomeric materials have not significant difference to the metal model( $p>0.05$ ).
2. In the comparison of inter-abutment distance with undercut tooth without individual tooth tray, 4elastomeric materials have a significant difference to the metal model( $p<0.05$ ), especially polyether's dimensional change is large.
3. If individual tooth tray was used to take impression in abutment teeth with severe undercut, more stable results was achieved easily than conventional metho. ( $p>0.05$ ).
4. It is not true that the pressure of impression material with individual tooth tray increased to gingival sulcus.

**Conclusion** : By the results, I knew the fact that individual tooth tray was useful impression method on the teeth with severe undercut for the dimensional stability. Also, I could not confirm the fact that individual tooth tray would increase the penetrating pressure into cervice.

---

**Key words** : Individual tooth tray, Undercut, Impression materials