

## Silicone Index Tooth Tray를 이용한 인상체의 체적안정성에 대한 연구

\*연세대학교 원주의과대학 치과학교실, \*\*연세대학교 치과대학 치과보철학교실

이규영\* · 정승미\* · 심준성\*\* · 최병갑\*\* · 이근우\*\*

### I. 서 론

보철 치료에 있어 정확한 인상 채득은 성공적인 보철물 제작을 위한 중요한 요소이다. 변연부의 정확한 인상 채득을 위해 통상적으로 치은 압박을 시행하여 변연부를 노출시키는 절차를 거치게 되고 치은 압박시 발생하는 통증을 막기 위해 국소마취를 시행하기도 한다.<sup>1,2)</sup> 이러한 번거로운 절차를 줄이기 위해 copper-band 인상법, 개별치아 트레이법, matrix impression system 등의 방법이 고안되어 통증없이 치은 연하에 위치한 변연부를 인기해 내고자 하였다.<sup>3-9)</sup>

실리콘 교합인기제를 이용하여 인상을 채득하는 Silicone Index Tooth Tray 인상법(이하 SITT 인상법)은 변연부 인상을 채득하는 원리에 있어서 개별치아 트레이법, matrix impressin system과 같은 원리를 이용한다. 하지만 폐구인상법을 이용하여 인상 채득시간동안 입을 벌리고 있어야 하는 불편감을 줄일 수 있고 인상채득과 동시에 교합채득, 인접면과의 관계를 채득할 수 있으며 다양한 재료로 2차 인상을 채득할 수 있다는 점에서 좀 더 발전된 인상 채득 방법이라고 할 수 있다.<sup>10)</sup>

하지만 SITT 인상법은 몇 가지 단점을 지닌다. 우선 SITT 제작 후 wash 인상 채득을 위한 spacer를 부여해야하는 절차가 필요하다. 통상적으로 2mm

round bur를 이용하여 0.5~1.0mm 가량 내면을 삭제하는 방법을 이용한다.<sup>11)</sup> 균일한 삭제를 위해 많은 시간과 노력이 필요한 절차이다. 또 하나의 단점으로 wash 인상 채득 후 구강내에서 탈거하여 잉여 인상재를 제거하고 재장착하는 과정이 필요하다. 실리콘과 화학적 결합을 하지 않는 재료로 2차 인상을 채득할 경우 SITT 외부로 흘러나온 얇은 wash 인상재가 2차 인상재와 결합하지 못하여 구강내에서 인상을 제거하는 도중 분리되는 것을 방지하기 위한 것이다.

따라서 본 연구에서는 번거로운 임상 절차인 space 부여과정을 생략할 수 있는지의 여부를 확인하기 위해 spacer의 사용 여부에 따른 인상체의 정확도를 비교하고, SITT를 구강내 재장착하는 과정이 인상체의 변형을 야기하는지를 알아보고자 하였다. 또한 shoulder, chamfer margin에서의 SITT impression의 재현성 비교와 2차 석고주입을 통한 개별 die의 제작 가능성을 알아보고자 하였다.

### II. 연구재료 및 방법

#### 1. 연구재료 및 기구

본 연구에 사용된 재료와 기구들은 Table I에 기술하였다.

## 2. 연구방법

### 1) 실험 모델 제작

Extrude® heavy body, 아크릴 판, 지름 2mm 금속 bar를 이용하여 일정한 크기와 위치의 SITT 제작을 위한 positioning zig를 제작하여 금속주형에 장착하였다. SITT가 금속주형의 변연부에서 2mm 가량 크게 제작될 수 있도록 아크릴 판을 제작하고 metal bar의 위치는 금속주형의 중심을 지나도록 하여 가능한 한 상방에 위치시켜 wash 인상 채득시 Fit-tester®가 잘 흘러나올 수 있도록 하였다(Fig. 1a).

대합치 역할을 할 수 있도록 초경석교를 이용하여 박스형태의 block을 제작하고(43mm×13mm×18mm) 금속주형과 2mm의 clearance를 유지하도록

하여 arbitrary mounting 하였다(Fig. 1b).

두개의 shoulder margin 형태의 금속주형에 base-plate wax를 이용하여 chamfer margin을 형성하고 동일한 space를 부여하기 위해 Unifast®를 이용하여 0.5mm 두께의 shell을 제작하였다. Shoulder margin에서 shell의 변연부는 gingival wall 안쪽으로 0.5mm 부분에 위치하도록 제작하였으며 chamfer margin에서는 shell의 margin과 chamfer margin이 일치하도록 제작하였다(Fig. 2).

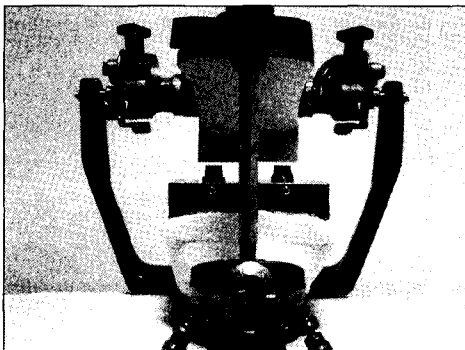
### 2) 인상채득

#### ① SITT 제작

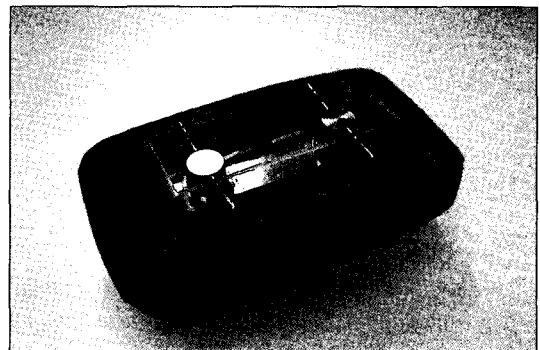
금속주형에 positioning zig를 위치시키고 elastomer syringe(3M ESPE, U.S.A)를 이용하여 통법

**Table I.** Experimental materials and equipments used in this study

	Materials	Manufacturer
Abutment replica	Metal die	Seiki, Tokyo, Japan
Articulator	Modular®	Teledyne Hanau, Buffalo, NY, U.S.A
Impression material	Blu-mousse®	Parkell, Farmingdale, NY, U.S.A
	Fit-tester®	Tokuso, Tokyo, Japan
	Alginoplast®	Cavex, Haarlem, Netherland
	Extrude®	Kerr, Romulus, MI, U.S.A
Autopolymerizing resin	Unifast®	GC Co., Tokyo, Japan
Improved dental stone shimstock	MG Crystal®	Maruishi, Osaka, Japan
	shimstock	ARTUS Corp., Eaglewood, NJ, U.S.A
Vacuum mixer	Vacuum mixer	Whip-mix, Louisville, KY, U.S.A
Micro CT	SkyScan-1076 in-vivo micro CT®	SkyScan, Aartselaar, Belgium

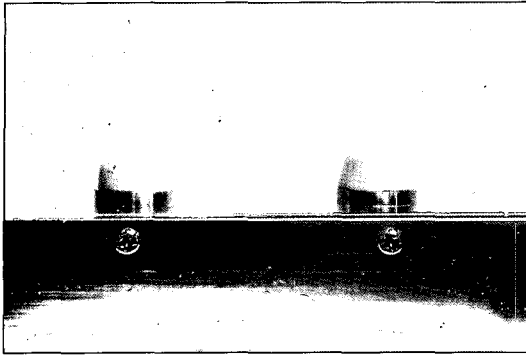


a. Positioning zig for a regular form of SITT

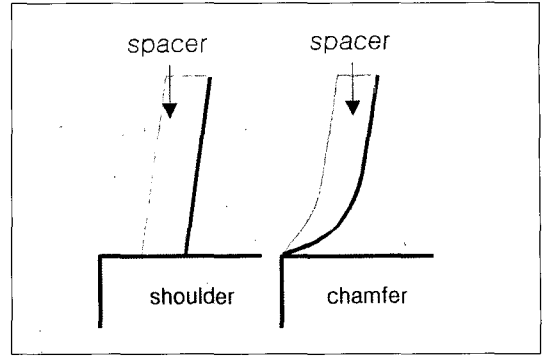


b. Arbitrary mounting of metal die

**Fig. 1.**



a. 0.5mm resin spacer



b. Schematic drawing of spacer

Fig. 2.

의 인상 채득과정과 동일하게 부가중합형 실리콘 교합인기재인 Blu-mousse®를 injection 하였다. 교합기의 upper member를 제자리에 위치시키고 load applicator를 이용하여 50N의 힘을 가한 상태로 Blu-mousse®가 setting 될 때까지 기다린 후 positioning zig를 탈거하여 잉여 인상재를 제거하였다. Blu-mousse® injection 후 환자에게 자연스럽게 폐구 하도록 지시하는데 이때의 교합력을 일정하게 재현하기 위해 약 50N의 힘을 동일하게 가하였다.

Spacer를 이용한 실험군은 금속주형에 spacer를 장착하고 동일한 절차를 거쳐 SITT를 제작하였다.

아크릴 판에 부착한 금속 bar에 의해 생긴 indentation을 따라 2mm round bur를 이용하여 vent hole을 완성하였다.

### ② Wash 인상 채득

Fit-tester®를 제조사의 지시대로 1:1로 혼합하여 SITT에 넣고 금속주형에 위치시켰다. 금속주형의 변연부 상방 1-2mm 까지는 finger pressure를 이용하여 삽입하고 교합기의 upper member에 load applicator를 이용하여 50N의 힘을 가해 제자리에 안착시켰다. 인상 과정에서 SITT는 교합력을 이용하여 최종적으로 안착시키므로 이 실험에서도 동일한 조건을 재현하기 위해 50N의 힘을 가하였다. 12 $\mu$ m shimstock을 이용하여 guiding pin 부위에서 대합이 되는지를 확인하여 SITT가 원래의 자리까지 안착되었는지의 여부를 판단하였다.

### ③ Pick-up 인상 채득

Fit-tester®가 setting 된 후 탈거하여 잉여 인상재를 제거한 후 금속주형에 다시 50N의 힘으로 안착시켰다. 부분인상을 위한 metal stock tray의 형태를 변형시켜 pick-up 인상을 위한 tray로 사용하였다. Alginoplast®를 제조사의 지시대로 혼합하여 SITT 주변에 rubbing을 시행한 후 pick-up impression을 채득하였다.

### 3) 석고모형 제작

Pick-up 인상을 채득하지 않은 실험군은 wash 인상 채득 후 즉시 석고를 주입하였으며 pick-up 인상을 채득한 실험군은 pick-up 인상 채득 후 즉시 석고를 주입하였다. MG Crystal® die stone을 0.24의 혼수비로 40초간 vacuum mixer로 혼합한 후 주입하고 1시간 후 제거하였다. 2차 석고 주입한 실험군은 1차 석고 주입과 동일한 절차를 거친 후 1시간 후 제거하였다(Fig. 3).

### 4) 측정

Shoulder margin을 지닌 금속주형의 상부 원의 지름(8mm)과 margin 부위의 원의 지름(10mm), chamfer margin을 지닌 금속주형의 상부 원의 지름(8mm)과 margin 부위의 원의 지름(10mm)을 측정하였고 각 금속주형간의 중심간 거리(30mm)를 측정하였다(Fig. 4a).

SkyScan-1076 High-resolution in-vivo micro-

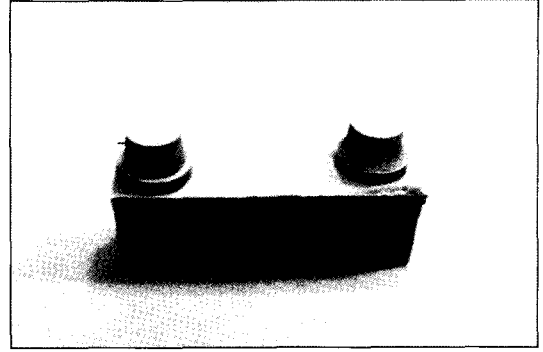
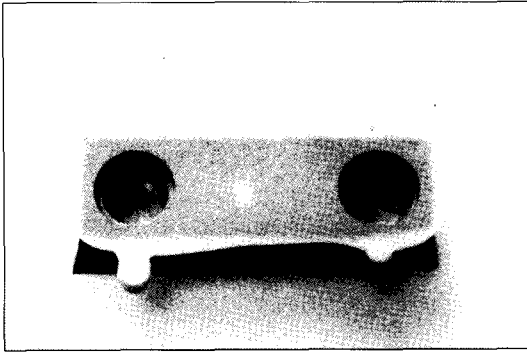
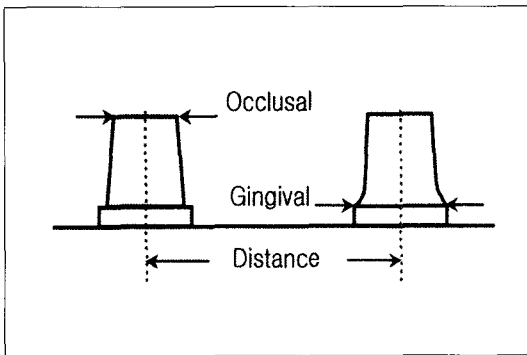
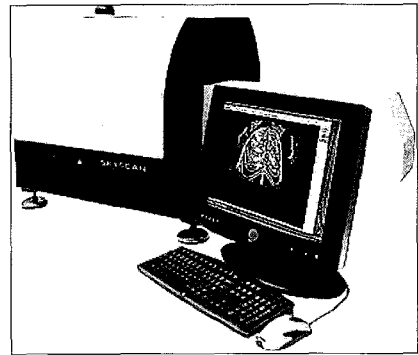


Fig. 3. SITT impression and stone model.



a. Schematic drawing of measuring point



b. SkyScan-1076 *in vivo* micro CT®

Fig. 4.

CT® system을 이용하여 80개의 석고모형을 스캔하였다(Fig. 4b). 18 $\mu$ m boxel size로 모형을 스캔하여 16bit TIFF projection image를 얻은 후 reconstruction 과정을 거쳐 측정할 부위의 2차원 단면 영상을 얻었다. 이 영상으로부터 Bionix® software (CANTIBio INC, Seoul, Korea)를 이용하여 원의 경계부를 분리하고 Hypermesh® software(Altair engineering, INC., Troy, MI, USA)를 이용하여 각 원의 반지름과 원의 중심간 거리를 측정하였다(Fig. 5. a, b, c).

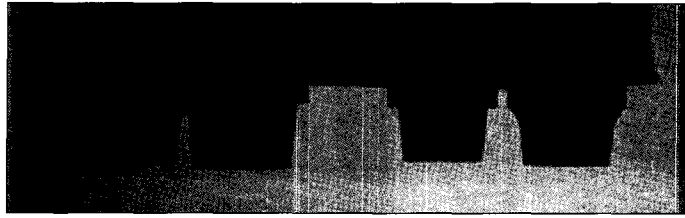
#### 5) 실험군의 분류

비교하고자 하는 기준에 따라 spacer를 사용한 군(S)과 spacer를 사용하지 않은 군(NS), pick-up 인상을 채득하지 않은 군(NP)과 alginate로 pick-up 인

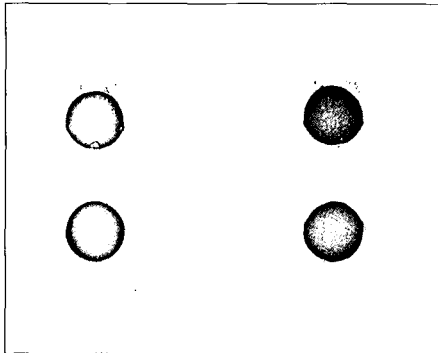
상을 채득한 군(AP), 1차 석고주입한 군(I)과 2차 석고주입한 군(II)으로 분류했으며 동일한 금속주형에 위치한 각 지대치 형태를 shoulder margin(Sh)과 chamfer margin(Ch)으로 분류하였다. 각 실험군에서 10개의 석고모형을 제작하여 총 80개의 석고모형을 제작하였다.

#### 6) 통계분석

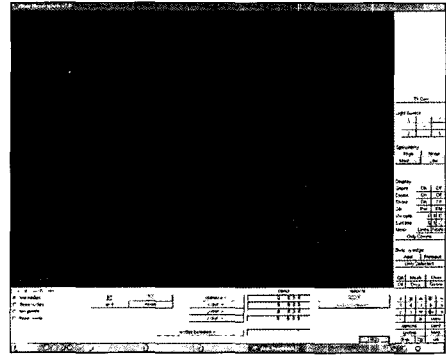
모든 자료는 Windows용 SPSS® ver 13.0(SPSS Inc, Chicago, IL, USA)를 이용하여 통계처리했다. 비교하고자 하는 기준에 따라 Group S와 Group NS, Group NP와 Group AP, Group I과 Group II, Group Sh와 Group Ch로 분류하고 각 실험군을 세분하여 Wilcoxon signed ranks test를 시행하였으며 5% 유의수준 하에서 각 실험군 간의 유의성을 검증하였다.



a. Scanned image from Skyscan micro CT®



b. Reconstructed cross-sectional image of stone model



c. Radius measuring with Hypermesh®

Fig. 5.

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. Spacer를 사용한 군과 spacer를 사용하지 않은 군의 비교

동일한 금속주형 간 spacer의 사용 여부에 따른 정확도의 차이를 측정하기 위해 NP/I, NP/II, AP/I, AP/II의 네 group으로 나누어 spacer 장착 전후의 각 측정치를 비교하였다(Table II). 통계적 유의성 검사를 위해 Wilcoxon signed ranks test를 시행하였으며 AP/II group의 chamfer margin에서의 occlusal, gingival diameter와 distance 측정치를 제외한( $P < .05$ ) 나머지 측정치에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $P > .05$ ).

#### 2. Shoulder margin 군과 chamfer margin 군의 비교

두 가지 형태의 금속주형 사이의 정확도 차이를 측

정하기 위해 NS/NP/I, NS/NP/II, S/NP/I, S/NP/II, NS/AP/I, NS/AP/II, S/AP/I, S/AP/II의 여덟개의 group으로 세분하여 Wilcoxon ranked signs test를 시행하였으며 결과는 Table III에 기술하였다. Wilcoxon ranked signs test 시행결과 NS/NP/II group과 S/NP/I group의 occlusal diameter를 제외한 ( $P < .05$ ) 나머지 측정치에서 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다( $P > .05$ ).

#### 3. Pick-up 인상 과정을 생략한 군과 alginate pick-up 인상을 시행한 군의 비교

SITT를 구강내에서 제거한 후 재장착하여 pick-up 인상을 채득하는 과정이 정확도에 영향을 미치는지의 여부를 판단하기 위해 NS/I, NS/II, S/I, S/II의 네 group으로 세분하여 Wilcoxon ranked signs test를 시행하였으며 결과는 Table IV에 기술하였다. Wilcoxon ranked signs test 시행 결과 NS/I group의 chamfer margin에서의 occlusal diameter, dis-

**Table II.** Result of Wilcoxon signed ranks test between Group NS and Group S

	NP / I		NP / II		AP / I		AP / II	
	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank
Shoulder	8 <sup>a</sup>	5.50	7 <sup>a</sup>	6.50	4 <sup>a</sup>	4.75	7 <sup>a</sup>	6.14
Gingival	2 <sup>b</sup>	5.50	3 <sup>b</sup>	3.17	6 <sup>b</sup>	6.00	3 <sup>b</sup>	4.00
Shoulder	6 <sup>a</sup>	6.00	7 <sup>a</sup>	4.86	6 <sup>a</sup>	4.50	7 <sup>a</sup>	4.93
Occlusal	4 <sup>b</sup>	4.75	3 <sup>b</sup>	7.00	4 <sup>b</sup>	7.00	3 <sup>b</sup>	6.83
Chamfer	4 <sup>a</sup>	5.50	3 <sup>a</sup>	8.00	5 <sup>a</sup>	5.80	3 <sup>a</sup>	2.00*
Gingival	6 <sup>b</sup>	5.50	7 <sup>b</sup>	4.43	4 <sup>b</sup>	4.00	7 <sup>b</sup>	7.00*
Chamfer	2 <sup>a</sup>	5.50	3 <sup>a</sup>	5.76	3 <sup>a</sup>	5.67	2 <sup>a</sup>	4.00*
Occlusal	8 <sup>b</sup>	5.50	7 <sup>b</sup>	5.43	7 <sup>b</sup>	5.43	8 <sup>b</sup>	5.88*
Distance	5 <sup>a</sup>	6.20	3 <sup>a</sup>	6.67	7 <sup>a</sup>	6.00	8 <sup>a</sup>	6.50*
	5 <sup>b</sup>	4.80	7 <sup>b</sup>	5.00	3 <sup>b</sup>	4.33	2 <sup>b</sup>	1.50*

**Table III.** Result of Wilcoxon signed ranks test between Group Sh and Group Ch

	NS / NP / I		NS / NP / II		S / NP / I		S / NP / II	
	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank
Gingival	6 <sup>a</sup>	7.00	9 <sup>a</sup>	5.11	3 <sup>a</sup>	4.33	8 <sup>a</sup>	4.94
	4 <sup>b</sup>	3.25	1 <sup>b</sup>	9.00	7 <sup>b</sup>	6.00	2 <sup>b</sup>	7.75
Occlusal	5 <sup>a</sup>	5.90	9 <sup>a</sup>	6.00*	1 <sup>a</sup>	3.00*	6 <sup>a</sup>	7.25
	5 <sup>b</sup>	5.10	1 <sup>b</sup>	1.00*	9 <sup>b</sup>	5.78*	4 <sup>b</sup>	4.33
	NS / AP / I		NS / AP / II		S / AP / I		S / AP / II	
	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank
Gingival	4 <sup>a</sup>	4.50	7 <sup>a</sup>	6.57	7 <sup>a</sup>	5.43	4 <sup>a</sup>	3.75
	6 <sup>b</sup>	6.17	3 <sup>b</sup>	3.00	3 <sup>b</sup>	5.67	6 <sup>b</sup>	6.67
Occlusal	5 <sup>a</sup>	6.00	7 <sup>a</sup>	6.50	3 <sup>a</sup>	5.67	4 <sup>a</sup>	5.88
	5 <sup>b</sup>	5.00	3 <sup>b</sup>	3.17	7 <sup>b</sup>	5.43	6 <sup>b</sup>	5.25

**Table IV.** Result of Wilcoxon signed ranks test between Group NP and Group AP

	NS / I		NS / II		S / I		S / II	
	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank
Shoulder	5 <sup>a</sup>	7.00	8 <sup>a</sup>	5.94*	3 <sup>a</sup>	5.00	6 <sup>a</sup>	4.67
Gingival	5 <sup>b</sup>	4.00	2 <sup>b</sup>	3.75*	7 <sup>b</sup>	5.71	2 <sup>b</sup>	4.00
Shoulder	8 <sup>a</sup>	5.00	7 <sup>a</sup>	6.36	5 <sup>a</sup>	5.60	7 <sup>a</sup>	6.07
Occlusal	2 <sup>b</sup>	7.50	3 <sup>b</sup>	3.50	4 <sup>b</sup>	4.25	3 <sup>b</sup>	4.17
Chamfer	3 <sup>a</sup>	6.33	8 <sup>a</sup>	5.50	5 <sup>a</sup>	5.60	5 <sup>a</sup>	4.60
Gingival	7 <sup>b</sup>	5.14	2 <sup>b</sup>	5.50	5 <sup>b</sup>	5.40	5 <sup>b</sup>	6.40
Chamfer	8 <sup>a</sup>	6.25*	7 <sup>a</sup>	4.86	7 <sup>a</sup>	6.43	5 <sup>a</sup>	6.30
Occlusal	2 <sup>b</sup>	2.50*	3 <sup>b</sup>	7.00	3 <sup>b</sup>	3.33	5 <sup>b</sup>	4.70
Distance	2 <sup>a</sup>	2.50*	4 <sup>a</sup>	6.25	3 <sup>a</sup>	6.33	9 <sup>a</sup>	5.78*
	8 <sup>b</sup>	6.25*	6 <sup>b</sup>	5.00	6 <sup>b</sup>	4.33	1 <sup>b</sup>	3.00*

**Table V.** Result of Wilcoxon signed ranks test between Group I and Group II

	NS / NP		NS / AP		S / NP		S / AP	
	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank	N	Mean Rank
Shoulder	3 <sup>a</sup>	3.67	4 <sup>a</sup>	5.75	4 <sup>a</sup>	4.50	4 <sup>a</sup>	8.50
Gingival	7 <sup>b</sup>	6.29	6 <sup>b</sup>	5.33	6 <sup>b</sup>	6.17	6 <sup>b</sup>	3.50
Shoulder	6 <sup>a</sup>	5.00	6 <sup>a</sup>	3.50	4 <sup>a</sup>	5.75	2 <sup>a</sup>	8.50
Occlusal	4 <sup>b</sup>	6.25	3 <sup>b</sup>	8.00	6 <sup>b</sup>	5.33	8 <sup>b</sup>	4.75
Chamfer	5 <sup>a</sup>	5.40	8 <sup>a</sup>	5.88*	4 <sup>a</sup>	6.25	5 <sup>a</sup>	4.20
Gingival	5 <sup>b</sup>	5.60	2 <sup>b</sup>	4.00*	6 <sup>b</sup>	5.00	5 <sup>b</sup>	6.80
Chamfer	7 <sup>a</sup>	6.71*	8 <sup>a</sup>	4.63	7 <sup>a</sup>	5.79	5 <sup>a</sup>	5.20
Occlusal	3 <sup>b</sup>	2.67*	2 <sup>b</sup>	9.00	3 <sup>b</sup>	4.83	5 <sup>b</sup>	5.80
Distance	6 <sup>a</sup>	5.50	8 <sup>a</sup>	5.63	4 <sup>a</sup>	5.50	10 <sup>a</sup>	5.50*
	4 <sup>b</sup>	5.50	2 <sup>b</sup>	5.00	6 <sup>b</sup>	5.50	0 <sup>b</sup>	.00*

a : Negative ranks                      NP : No pick-up  
 b : Positive ranks                      AP : Alginate pick-up  
 NS : No spacer                          I : 1st pouring  
 S : Spacer                                  II : 2nd pouring  
 \* : Statistically significant difference

tance, S/II group의 distance 측정치를 제외한 (P<.05) 나머지 측정치에서 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(P>.05).

#### 4. 1차 석고 주입한 군과 2차 석고 주입한 군의 비교

주모형 제작 후 개별 die 제작 시 주모형과의 차이를 비교하기 위해 Group I과 Group II를 비교하였으며 NS/NP, NS/AP, S/NP, S/AP의 네 group으로 세분하여 Wilcoxon signed ranks test를 시행하였다. 결과는 Table V에 기술하였다. Group NS/NP chamfer margin에서의 occlusal diameter, group NS/AP chamfer margin에서의 gingival diameter, group S/AP에서의 distance 측정치를 제외한(P<.05) 나머지 측정치에서 통계적으로 유의할 만한 차이가 없었다(P>.05).

#### IV. 총괄 및 고안

실리콘 교합인기제를 이용한 SITT 인상법은 폐구 인상을 통한 환자의 불편감 감소, 인상 채득과 동시에 교합 기록의 채득, 다양한 재료를 이용한 2차 인상 채득 가능성 등의 장점이 있으나 wash 인상을 위

한 SITT 내면 삭제 과정과 인상을 두 번 채득해야 한다는 불편함이 있다.

본 연구에서는 spacer 사용 여부에 따른 정확도의 차이와 2차 인상 과정에서 SITT를 재장착하는 절차가 인상체의 변형을 야기하는지의 여부를 판단하고자 하였다. 또한 shoulder margin과 chamfer margin의 비교를 통해 변연 형태에 따른 정확도의 차이를 살펴보고 2차 석고 주입을 통한 개별 die의 제작 가능성을 알아보고자 하였다.

본 연구에 사용된 SkyScan-1076 in-vivo micro CT<sup>®</sup>는 9 $\mu$ m, 18 $\mu$ m, 35 $\mu$ m의 boxel size로 스캔할 수 있는 장비이다. 임상적으로 허용되는 discrepancy 양이 25 $\mu$ m이므로 18 $\mu$ m boxel size로 스캔을 시행하였다. Micro CT를 사용함으로써 사람이 계측하는 과정에서 발생할 수 있는 오차를 최소화 하고자 하였다. 또한 이 방법은 비파괴검사를 이용한 방법으로 석고모형을 손상시키지 않고 측정하고자 하는 부위의 측정치를 정확히 얻는 것이 가능하였다.<sup>12)</sup>

SkyScan-1076 in-vivo micro CT<sup>®</sup>는 스캔을 위한 별도의 media가 필요없이 실측치를 얻을 수 있다는 점에서  $\mu$ m 단위의 측정이 필요한 이번 실험에서는 큰 장점을 지닌다. 그리고 18 $\mu$ m boxel size로 스캔된 이미지의 3차원적인 재구성을 통해 측정하고자 하는

위치를 정확히 결정할 수 있었다.

Spacer 사용여부에 따른 정확도의 비교 실험에서는 Group AP/II/Ch의 occlusal, gingival diameter와 지대치간 거리를 제외한 나머지 측정치에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 SITT 인상 채득 과정 중 space를 부여하는 과정을 생략해도 임상적인 결과에 영향은 없을 것으로 사료된다. 통계적으로 유의한 차이를 보인 세 개의 측정값의 경우 시간의 경과에 따른 Fit-tester®의 변형이 영향을 주었으리라 생각할 수 있지만 실험군 간에 여러 변수가 존재하므로 정확한 원인을 찾기 위해서는 추가적인 실험이 이루어져야 할 것이다.<sup>13)</sup> Space를 부여하지 않고 정확한 인상을 채득하기 위한 조건으로 wash 인상으로 사용하는 인상재의 물성이 중요한 요소로 작용한다. 지대치와 긴밀한 관계를 보이는 SITT에서 압력이 가해지지 않은 wash 인상을 채득하기 위해서는 뛰어난 흐름성을 지녀야 한다. 두 번째로 vent hole의 위치는 가능한 한 지대치 상부에 위치해야 하고 크기는 최소 1mm 이상이 되어야 한다. SITT가 정확한 위치에 안착되는 순간까지 Fit-tester®가 외부로 잘 흘러나오기 위해서 vent hole의 위치는 상방에 위치해야 한다. Komiyama 등은 Vent hole의 크기가 최소 1mm 이상일 때 적절한 인상재의 배출이 이루어질 수 있다고 하였다.<sup>11)</sup>

2차 인상 채득 과정이 정확도에 영향을 미치는가에 대한 비교 실험에서 Group NS/I/Ch의 occlusal diameter와 지대치간 거리, Group S/II의 지대치간 거리를 제외하고 모든 측정치에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 실험군의 비교를 위해 첫 번째 실험군은 wash 인상 채득 후 즉시 석고를 주입하고 두 번째 실험군은 wash 인상 채득 후 금속 주형에서 SITT를 탈거하여 여분의 인상재를 제거한 후 재장착하여 2차 인상을 채득한 후 석고를 주입하는 과정을 거쳤다.<sup>14)</sup> 이상의 실험 결과로 SITT를 재장착하여 2차 인상을 채득하는 과정이 정확도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 일반적인 고성능 보철물을 위한 인상 채득에 있어 모든 부위를 고무인상재로 채득하지 않고 지대치 부위만 고무인상재로 인상 채득 후 비가역성 하이드로콜로이드 인상재를 이용하여 pick-up 인상을 채득하는 것은 여러 가지 장점을 지닌다. 비가역성 하이드로콜로이드 인

상재로 pick-up 인상을 채득할 경우 SITT와 화학적 결합을 하지 않기 때문에 구강내에서 한 번 탈거하는 과정을 거쳐, pick-up 인상 채득 과정시 2차 인상재와 함께 제거될 수 있도록 해야 한다. 그렇지 않을 경우 구강내에서 인상재를 탈거하는 과정에서 비가역성 하이드로콜로이드 인상재와 SITT가 분리될 가능성이 커진다.<sup>15-17)</sup> SITT 외부로 흘러나온 얇은 Fit-tester®는 Alginoplast®와 쉽게 분리되므로 연속성 있는 SITT, Alginoplast® 경계부를 얻기 위해서 SITT 외부로 흘러나온 Fit-tester®는 제거하고 rubbing을 시행한 후 pick-up 인상을 채득한다.

Margin 형태에 따른 정확도의 차이에 대한 실험에서 Group NS/NP/II와 Group S/NP/I의 occlusal diameter를 제외한 모든 측정치에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이 결과로 margin 형태에 따른 Blu-mousse®와 Fit-tester®의 변형은 없는 것으로 결론지을 수 있다. Shoulder와 Chamfer margin은 일반적인 지대치 형성에서 가장 많이 사용되는 변연의 형태이다. Shoulder와 chamfer margin은 비단 고정성 보철물을 위한 지대치 뿐만 아니라 가철성 보철물을 위한 지대치, implant의 지대치에 이르기까지 폭 넓게 사용된다.<sup>18-19)</sup> 이번 실험 결과로 보아 SITT impression system은 전반적인 보철 영역에서의 인상법으로 적절한 방법으로 사료된다.

Individual die 제작 가능성을 알아보기 위한 실험에서 인상 채득 후 즉시 석고를 주입한 군과 1시간 후 2차 석고 주입한 군의 지대치의 크기 변화는 통계적으로 유의성이 없었다. Group NS/NP chamfer margin에서의 occlusal diameter, group NS/AP chamfer margin에서의 gingival diameter, group S/AP에서의 distance 측정치를 제외한 나머지 측정치에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. Williams P.T 등이 11가지 종류의 고무인상재를 이용하여 시간에 따른 인상재의 안정성에 대한 실험에서 한 종류를 제외하고 24시간 동안 체적 변화는 안정적인 것으로 나타났다.<sup>14)</sup> 또한 한 번 채득한 인상으로부터 두 차례의 석고주입을 통해 석고모형을 제작하는 실험에서 모형간에 큰 차이를 보이지 않았다.<sup>20,21)</sup> 석고모형 2차 석고 주입을 통한 개별 die의 제작은 정확한 기공과정에 많은 도움이 된다. 주모형을 sawing하지 않고 보철물을 제작하는 것이 가능하



며 이는 die의 분리에 따른 오차를 줄일 수 있어 정확한 보철물 제작을 가능하게 한다. 주모형과 개별 die를 한 번의 인상채득으로 동시에 제작하는 것은 기존의 copper band 인상법이나 임시치관 제작용 resin을 이용한 개별치아 트레이법, matrix impression system에서는 불가능한 방법이다.

이상의 실험 결과로 볼 때 wash 인상을 위한 내면 삭제를 하지 않고 SITT 인상법을 이용하여 인상을 채득하는 것은 임상적으로 받아들여질 만한 결과를 보여줄 것으로 사료된다. 또한 2차 석고주입을 통한 individual die의 제작이 가능할 것으로 사료된다.

이번 실험에서는 제작한 시편의 수가 적어 비모수 통계방법인 Wilcoxon signed ranks test를 이용하여 비교하고자 하는 두 집단간의 통계적 유의성을 검증하였다. Wilcoxon signed ranks test는 비교하고자 하는 대상의 수가 적을 때 평균치에서 벗어나는 수치에 대한 영향을 최소화 할 수 있는 통계방법이다. 그러나 시편의 수가 적어서 발생하는 통계적 오차는 무시할 수 없으며 많은 시편의 제작을 통한 추가적인 검증이 필요할 것으로 사료된다.

또한 치은 연하에 위치한 변연부의 재현성에 있어 구강 내 환경에서 SITT 인상법과 치은압배를 통한 인상채득의 비교는 추가적인 실험이 요구된다. 그리고 polyether 혹은 polysulfide를 이용한 2차 인상 채득에 대한 부분도 추가적인 실험을 통한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

SITT 인상법은 치은 압배의 과정없이 치은 연하에 위치한 변연부의 인상을 채득하는데 효과적인 인상법이다. 본 연구에서는 space 부여 여부에 따른 정확도의 차이, 구강내에서 SITT 제거 후 재장착 하는 과정에서의 변형 여부, margin 형태에 따른 정확도의 차이, 2차 석고 주입을 통한 individual die 제작 가능성에 대한 실험을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Spacer를 부여하지 않은 군과 0.5mm의 균일한 spacer를 부여한 군 간의 gingival / occlusal diameter, distance 측정치는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.
2. Shoulder margin의 형태를 지닌 지대치 모형의

gingival diameter와 occlusal diameter는 chamfer margin의 지대치 모형의 gingival diameter, occlusal diameter와 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

3. 2차 인상을 채득하지 않은 군과 SITT를 구강내에서 제거 후 재장착 과정을 거쳐 2차 인상을 채득한 군 간의 gingival / occlusal diameter, distance 측정치는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.
4. 인상 채득 후 즉시 석고 주입한 군과 1시간 후 1차 석고 모형을 제거하고 2차 석고 주입한 군 간의 gingival / occlusal diameter, distance 측정치는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

비모수 통계방법을 이용하여 통계처리하는 조건 하에서 다음과 같은 사실을 유추할 수 있다. SITT impression system을 이용하여 지대치 인상채득 시 SITT 내부에 wash 인상 채득을 위한 0.5mm의 space를 부여하지 않아도 space를 부여한 경우와 임상적으로 동일한 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각된다. 또한 2차 석고주입을 통한 individual die 제작이 가능할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Hansen PA, Tira DE, Barlow J. Current methods of finish-line exposure by practicing prosthodontists. *J Prosthet Dent* 1999; 8:163-170.
2. Benson BW, Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffman W. Tissue displacement methods in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2003;90:143-149.
3. Darby H, Darby LH III. Copper-band gingival retraction to produce void-free crown and bridge impressions. *J Prosthet Dent* 1973;29:513-516.
4. Fitzig S, Feder D, Marshak B, Orstein M. An improved copper band impression technique. *Quintessence Int* 1985;16:851-853.
5. Lee JY, Lim JH, Cho IH. A study on Accuracy and Dimensional Stability of Impression gody according to Techniques

- and Directions of Impression taking. *J Korean Acad Prosthodont* 1999;37:567-80.
6. Livaditis GJ. The matrix impression system for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1998;79:208-15.
  7. Modica R, Mainoldi G. Secondary softening of modeling compound for copper band impressions. *J Prosthet Dent* 1983;49:361-362.
  8. Goldfogel MH, Bomberg TJ, Bomberg SE. Tube impressions : an alternative technique for taking difficult crown and bridge impressions with minimal gingival trauma. *Quintessence Int* 1989;20:555-560.
  9. LaForgia Anthony. Cordless tissue retraction for impressions for fixed prosthesis. *J prosthet Dent* 1967;17:379-86.
  10. Scott GK, Hawkins L, Chetwyn J, Doughty T. Check bite impressions using irreversible alginate/reversible hydrocolloid combinations. *J Prosthet Dent* 1997;77:83-85.
  11. Komiyama O, Saeiki H, Kawara M, Kobayahi K, Otake S. Effect of relief space and escape holes on pressure characteristics of maxillary edentulous impressions. *J Prosthet Dent* 2004;91:570-576.
  12. Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Wevers M, Lambrechts P. A methodology for quantitative evaluation of root canal instrumentation using microcomputed tomography. *Int Endod J* 2001;34:309-318.
  13. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. *J prosthet Dent* 2003;90:143-149.
  14. Williams PT, Jackson DG, Bergman W. An evaluation of the time-dependent dimensional stability of eleven elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1984;52:120-125.
  15. Appleby DC, Pameijer CH, Boffa J. The combined reversible hydrocolloid/irreversible hydrocolloid impression system. *J Prosthet Dent* 1980;44:27-35.
  16. Heisler WH, Tjan AH. Accuracy and bond strength of reversible with irreversible hydrocolloid impression systems : a comparative study. *J Prosthet Dent* 1992;68:578-584.
  17. Lepe X, Sandrik JL, Land MF. Bond strength and accuracy of combined reversible-irreversible hydrocolloid impression systems. *J Prosthet Dent* 1992;67:621-627.
  18. Hunter AJ, Hunter AR. Gingival margins for crowns: a review and discussions. Part II: Discrepancies and configurations. *J Prosthet Dent* 1990;64:636-642.
  19. Donovan T, Prince J. An analysis of margin configurations for metal-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1985;53:153-157.
  20. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT 2nd, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. *J Prosthodont* 2002;11:98-108.
  21. Johnson GH, Craig RG. Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and a repeat pour of models. *J Prosthet Dent* 1985;53:484-490.

---

**Reprint request to:**

**Keun-Woo Lee, D.D.S., Ph.D.**

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University  
134 Shinchon-Dong Seodaemun-Gu, Seoul, 120-749, Korea  
kwlee@yumc.yonsei.ac.kr

## ABSTRACT

# DIMENSIONAL STABILITY OF IMPRESSION BODY USING SILICONE INDEX TOOTH TRAY IMPRESSION SYSTEM

Kyu-Young Lee, D.D.S.\*, Seung-Mi Jeong, D.D.S., Ph.D.\*, June-Sung Shim, D.D.S., Ph.D.\*\*,  
Byung-Gap Choi, D.D.S., Ph.D.\*\*, Keun-Woo Lee, D.D.S., Ph.D.\*\*

*\*Department of Dentistry, College of Wonju Medicine, Yonsei University*

*\*\*Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University*

**Statement of problem:** Silicone Index Tooth Tray impression system which does not use gingivocord has a shortcoming. It takes time to remove internal wall of Silicone Index Tooth Tray for space of wash impression material.

**Purpose:** This study was to evaluate whether providing certain space to impression body can prevent from doing complicated laboratory work.

**Material and methods:** After mounting metal dies with shoulder and chamfer margins arbitrarily, SITT was produced using Blu-mousse®. In one experimental group, wash impression was taken using Fit-tester® without removing interior surface of SITT and in the other group, wash impression was taken using Fit-tester® providing 0.5mm space in the SITT and then compared the differences in two groups.

### Results:

1. There was no significant difference between a group which did not allow space and a group which granted equal 0.5mm space.
2. There was no significant difference between gingival diameter, occlusal diameter of metal die that has shoulder margin and gingival diameter, occlusal diameter of metal die that has chamfer margin.
3. There was no significant difference between a group which did not take pick-up impression and a group which took pick-up impression through relining method using SITT.
4. There was no significant difference between a group that poured immediately after taking primary impression and a group that poured after removing poured stone die.

**Conclusions:** When taking an impression of an abutment using SITT impression system, it is considered to obtain clinically identical results between a group that did not grant a 0.5mm space within SITT for wash impression and a group which invest a space. Furthermore, it is considered possible to produce an individual die through secondary pouring.

---

**Key words:** Space, SITT, Pick-up impression, Individual die