

## 개별 치아 트레이의 재료와 형태에 따른 인상체의 정밀성에 관한 연구

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

류덕우 · 임주환 · 조인호

### I. 서 론

구강내 조직을 정확하게 재현하는 것은 성공적인 보철수복에 필수적이다. 따라서 인상재의 선택<sup>12,14)</sup>, 트레이의 종류와 형태<sup>16)</sup>, 인상채득 방법과 제거법 및 시기<sup>20,36)</sup> 등이 중요하다.

인상재의 선택에 있어 자연치의 언더컷에 의한 영향을 최소한으로 하려면 탄성 인상재를 사용하여야 하며 그 중 부가중합형 실리콘 인상재가 중합수축과 체적변화가 최소이며, 인상 후 수 일이 경과하여도 정확한 모형 제작이 가능하다<sup>20,22,29)</sup>. 인상채득을 위한 트레이법에는 stock 트레이를 이용한 putty wash technique, 개인 트레이나 개별 치아 트레이를 이용하는 방법이 있으며 이 중 개인 트레이는 기공상의 번거로움과 내원횟수가 증가되는 단점이 있으나, 이 단점을 보완한 heavy filled putty가 개발되어 최근에 널리 사용되고 있다<sup>19)</sup>. 개별 치아 트레이는 애크릴릭 레진, 교합인기재, copper band, omnivac shell 등으로 제작되며<sup>7)</sup>, 다양한 형태들이 소개되고 있고 그 종류에 따라 기공상의 번거로움, 내원 횟수 증가의 단점이 있으나 타액이 많은 환자와 다수의 지대치 인상에 유리하고 치은 압박시 발생하는 동통을 감소시키는 장점이 있어 환자에 따라 선택적으로 적용하는 경향이 있다. 개별 치아 트레이법은 1차 지대치 인상후 pick-up인상을 채득하는 데 이 단계에서 개인트레이를 사용할 수 있으나 본 연구에서는 임상에서 비교적 손쉽게 적용할 수 있는 2 step putty-wash technique을 적용하였다. Hung 등<sup>19)</sup>의 연구에

의하면 1 step putty-wash technique과 2 step putty-wash technique간에 차이가 없다고 보고되고 있다. 교합인기재료로 제작된 개별 치아 트레이는 자가중합형 레진을 이용한 개별 치아 트레이에 비해 진료실에서 직접 제작할 수 있고 조작이 용이하며 인상재와 화학적인 결합을 하는 장점이 있다<sup>26-28)</sup>. 본 연구는 최근 개별 치아 트레이의 제작에 있어 다양한 재료와 형태가 소개되어 임상적용에 다소의 혼란을 해소하고자 문헌에 보고된 개별 치아 트레이의 재료와 형태를 다르게 제작하여 인상 채득 후 인상체의 정밀성을 비교하여 좀 더 임상적용에 유리한 개별 치아 트레이법을 알아보고자 실험을 시행하였다. 개별 치아트레이의 형태는 인상재 배출구인 교합면 vent hole의 유무, 자가중합형 레진을 이용한 경우에는 교합면 vent hole<sup>7)</sup> 형성 유무와 변연부에서 인상재의 배출을 돕기 위한 0.5mm 공간의 배출구 형성 유무에 따라 총 8개의 군으로 구분하였으며 군당 10개의 시편을 제작하여 총 80개의 시편을 제작하였다.

인상체의 정밀성을 측정하기 위해 모형을 사진 촬영하여 인화된 사진상에서 X-PLAN360d<sup>®</sup>를 이용하여 변연부의 결손량과 지대치의 교합면적 변화량을 측정하였고 같이 촬영한 digital vernier calipers의 수치를 이용하여 비례식으로 실제 수치를 계산하였다. 계산된 수치를 통계분석한 결과 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 연구에 사용된 재료와 기구들은 Table 1에 기술하였다.

### 2. 실험 방법

#### 1) 금속 주형 제작

인상채득의 정밀성을 비교하기 위하여 Kaiser와 Nicholls<sup>21)</sup>가 고안한 형태와 Laufer<sup>24)</sup>가 고안한 형태를 참조하여 금속 주형을 선반가공하여 제작하였다. 악궁에서 소구치와 대구치의 위치에 금속 주형을 위치시키고, 지대치 주위에 치은 열구를 재현하기 위해 폭 0.4mm, 깊이 1.0mm의 홈을 형성하였다 (Fig. 1). 개별치아 트레이의 삽입과 제거가 금속 주형과 수직을 이루도록 4개의 금속 봉을 위치시켰고, Pick-up인상용 트레이로 perforated type stock tray를 사용하였으며 이를 애크릴릭 판(150×150×10mm<sup>3</sup>)에 고정시켰다 (Fig. 2, 3).

#### 2) 실험군의 분류

본 실험에 적용된 실험군은 Table 2에 기술하였다.

#### 3) 개별 치아 트레이 제작

자가 중합형 레진과 2종의 교합인기재(Futar<sup>®</sup>

occlusion, Blu-mousse<sup>®</sup>)를 이용하여 교합면 vent hole 형성 유무와 0.5mm 변연 배출로의 형성 유무에 따라 개별치아 트레이를 제작하였으며 실험군 모두 트레이의 안착을 용이하게 하기 위해 교합면에 직경 5mm의 stop을 형성하였다. 총 8군으로 구분하였고, 군당 10개의 시편, 시편당 4개의 개별 치아 트레이를 제작하였다.

#### ① 자가 중합형 레진을 이용한 개별치아 트레이 제작

금속 주형을 알지네이트로 복제하여 치과용 경석 고를 부어 예비 모형을 제작한 후, 지대치 변연의 상방 1mm부터 0.5mm두께의 wax spacer를 형성하여 인상재가 들어갈 공간을 제공하였다. 자가중합형 레진을 이용하여 붓 쌓기 방법 (brush on technique)으

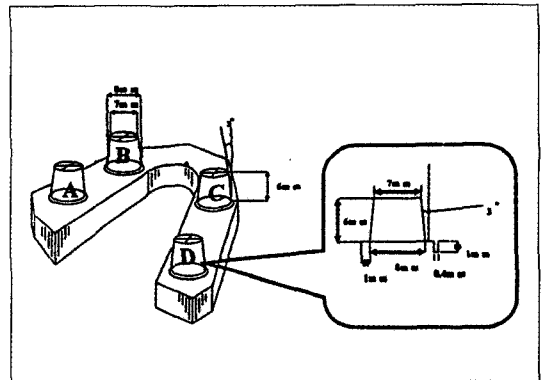


Fig. 1. Schematic drawings of metal master model

Table 1. Experimental materials and equipments

Materials & Equipments	Manufacturer
Metal master model	Khanghee Co., Korea
Panasil <sup>®</sup> putty	Kettenbach Dental, Germany
Panasil <sup>®</sup> plus	Kettenbach Dental, Germany
Panasil <sup>®</sup> adhesive	Kettenbach Dental, Germany
Futar <sup>®</sup> occlusion	Kettenbach Dental, Germany
Blu-mousse <sup>®</sup>	Parkell biomaterials, U. S. A.
Molloplast cutter	DETAX GmbH & Co., Germany
Jet acrylic	Lang Co., U. S. A.
FujiRock <sup>®</sup>	GC, Japan
Vaccum mixer	J. Morita Co., Japan
Dental vernier calipers	Mitutoyo Co., Japan
F-601 camera	Nikon Co., Japan
X-PLAN360d <sup>®</sup>	Ushikata Co., Japan

Table 2. Experimental groups

Materials of individual tooth tray	Presence of Vent Hole	Treatment of Margin	Number of Specimen	Groups	Measurement sites
Acrylic resin	No Vent Hole	No	10	1	Amount of occlusal surface discrepancy and marginal discrepancy
		Yes	10	2	
	Vent Hole	No	10	3	
		Yes	10	4	
*Futar®occlusion	No Vent Hole	Yes	10	5	
	Vent Hole	Yes	10	6	
*Blu-mousse®	No Vent Hole	Yes	10	7	
	Vent Hole	Yes	10	8	

\*: Bite registration materials Total Specimen: 80

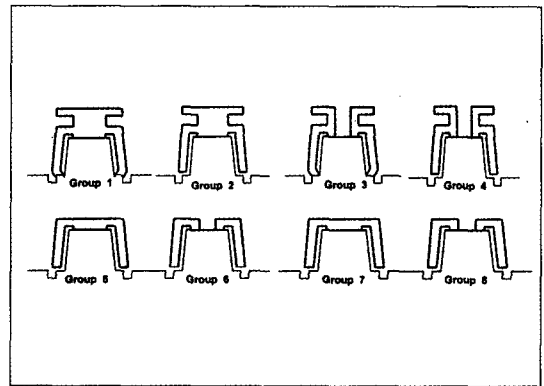
로 외형을 형성하였고, Pick-up 인상시 개별 치아 트레이의 유지를 위해 handle을 부착한 후, 트레이의 두께가 1.5mm가 되도록 제작하였다. 총 160개의 시편을 제작하였고 그 중 80개의 시편은 교합면의 중앙에 직경 2mm의 vent hole을 형성하였으며, 교합면 vent hole의 유무에 따라 다시 시편의 반은 0.5mm의 변연부 배출로를 형성하였다(Fig. 2) (총 4군, 군당 10개의 시편, 시편당 4개의 개별 치아 트레이 제작).

② 교합인기재를 이용한 개별치아 트레이 제작

교합인기재의 외형을 형성하기 위해 예비모형상의 시대치에 2 mm 두께의 wax spacer를 적용한 후 자가 중합형 애크릴릭 레진을 이용하여 mold를 제작하였다. Mold를 이용해 교합인기재인 Futar® occlusion과 Blu-mousse®를 적용하여 금속 주형에 각각 90초, 30초이상 위치시킨 후 제거하였고 연성재료의 외형 조절이 용이한 Molloplast cutter로 2mm의 일정한 두께가 되도록 삭제하였다. 인상재가 들어갈 공간을 마련하기 위해 개별 치아 트레이의 내면을 0.5mm로 균일하게 삭제하고 총 4군, 40개의 경석고 시편중에 20개의 경석고시편의 개별 치아 트레이의 교합면 중앙에 직경 2mm의 vent hole을 형성하였다(Fig. 2). 변연부 인상재의 배출로를 형성하기 위해 denture bur로 내면에 0.5mm의 공간을 형성하였다.

4) 인상 채득

① 자가중합형 레진으로 제작된 개별치아 트레이를 이용한 인상 채득



- Group 1 : Acrylic resin + No vent hole + No marginal vent space
- Group 2 : Acrylic resin + No vent hole + Marginal vent space
- Group 3 : Acrylic resin + Vent hole + No marginal vent space
- Group 4 : Acrylic resin + Vent hole + Marginal vent space
- Group 5 : Futar® occlusion + No vent hole
- Group 6 : Futar® occlusion + Vent hole
- Group 7 : Blu-mousse® + No vent hole
- Group 8 : Blu-mousse® + Vent hole

Fig. 2. Schematic drawings of experimental groups according to materials and forms of individual tooth tray

인상재와 개별 치아 트레이의 접착력을 증가시키기 위해 Panasil® adhesive를 개별 치아 트레이의 전면에 도포하였고, 2 step putty-wash technique으로 인상채득하기 위해 일차로 애크릴릭 레진판에 부착

시킨 stock tray와 Panasil® putty 로 금속 주형에 위치시킨 개별치아 트레이를 인기하여 putty mold를 제작하였다(Fig. 8). 인상채득을 위해 지대치 변연부 위에 syringe로 light body 인상재를 먼저 주입하였으며 개별 치아 트레이 내면에 light body 인상재를 담고 금속주형의 지대치에 위치시켰다. 그 후 putty mold에 light body 인상재를 넣어 트레이를 금속주형에 수직으로 위치시켜 인상 채득을 완료하였다(Fig. 9).

② 교합인기재료로 제작된 개별치아 트레이를 이용한 인상 채득

교합인기재를 이용한 개별 치아 트레이를 금속 주형에 위치시키고 일차로 putty mold를 제작한 후 light body 인상재가 담겨져 있는 syringe로 변연부위와 개별치아 트레이의 내면에 주입하고 금속 주형의 지대치에 위치시켰다. Putty mold에 light body 인상재를 담고 금속주형에 수직으로 위치시켜 인상채득을 완료하였다(Fig. 9).

5) 경석고 시편의 제작

인상체가 충분히 경화하도록 10분이상 경과후 인상체를 금속 주형으로부터 수직으로 제거하고 치과용 경석고인 FujiRock®을 60초 동안 혼수비 0.2로 vacuum mixer를 이용해 진공 혼합한 후 인상체에 주입하였다. 1시간 후에 모형을 분리하고 경석고 모형의 기저부 두께가 10mm가 되도록 digital vernier calipers를 이용하여 수치를 확인하면서 trimmer로 다듬어 경석고 시편을 완성하였다.

6) 사진 촬영

교합면적의 변화량과 변연부위의 결손량을 측정하기 위해서 금속 주형과 각각의 경석고 시편을 F-601 Nikon Camera를 이용하여 사진 촬영하였다. 사진 촬영시 모형과 카메라간의 거리를 일정하게 하기 위해 거리유지 장치를 이용하였다(Fig. 10). 기준이 되는 척도를 마련하기 위해 digital vernier calipers를 10.00mm 간격으로 정해놓고 경석고 시편과 금속 주형의 지대치 가까이에 위치시킨 후 사진 촬영하였다. 촬영된 사진은 측정을 위해 인화하였다.

7) 측정

① 교합면적 변화량의 측정

촬영한 필름을 현상, 인화한 후 X-PLAN360d®(Ushikata Co., Japan)(Fig. 11)로 교합면의 면적을 측정하였다. 함께 촬영한 digital vernier calipers간의 거리를 측정하여 비례식으로 실제면적을 환산한 후, 금속 주형상의 지대치 교합면 면적과의 차이를 비교하였다. 측정의 표준화를 위해 동일인이 5회 반복 측정하여 평균치를 기록하였다.

② 변연 부위의 결손량 측정

촬영한 필름을 현상, 인화한 후 X-PLAN360d®를 이용하여 light body 인상재가 치은 열구까지 들어가지 못하여 생긴 변형 부위를 제외한 나머지 변연의 길이를 측정하였다. 함께 촬영한 digital vernier calipers간의 거리를 측정하여 확대율을 계산한 후, 비례식으로 실측치를 환산하여 금속주형의 수치와의 차이를 비교하였다. 측정의 표준화를 위하여 동일인이 5회 반복 측정하여 평균치를 기록하였다(Fig. 11).

8) 통계처리

통계 처리를 위해 Window용 SPSS Version 5.02(SPSS Inc., U.S.A.)를 이용하였고 유의성 검증을 위해 one-way ANOVA test와 independent t-test를 시행하였다.

Ⅲ. 실험결과

1. 교합면적의 변화량과 변연부위 결손량의 측정 결과

개별 치아 트레이의 재료와 형태에 따른 실험군의 지대치 교합면적의 변화량과 변연부위의 결손량의 평균과 표준 편차는 Table 3에 기술하였다.

2. 개별 치아 트레이의 재료에 따른 비교 결과

재료에 따른 교합면적 변화량에 대한 군간의 통계적인 유의성을 검증하기 위해 one-way ANOVA test를 시행하였으며, 그 결과 재료간에 유의한 차이는 없었다(Table 4).

재료에 따른 변연부위 결손량에 대한 군간의 유의성을 검증하기 위해 one-way ANOVA test를 시행하였으며, 분석 결과 재료간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 5).

### 3. 개별 치아 트레이의 형태에 따른 비교 결과

1) 교합면 vent hole 형성 유무에 따른 비교 결과  
교합면상의 vent hole 형성 유무에 따른 교합면적 변화량에 대한 군간의 유의성을 검증하기 위해 independent t-test를 시행하였으며, 그 결과 군간에

유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6).

교합면에 vent hole 형성 유무에 따른 변연부의 결손량의 유의성을 검증하기 위해 independent t-test를 시행하였으며, 분석 결과 교합면 vent hole을 형성한 군이 교합면 vent hole을 형성하지 않은 군에 비해 유의하게 적은 변연 결손량을 보였다( $p < 0.05$ ). 이는 Table 7에 기술하였다.

2) 변연부 인상재 배출로의 형성 유무에 따른 비교 결과

변연부에 0.5mm 인상재 배출로 형성 유무에 따른

Table 3. The mean and standard deviation of occlusal surface discrepancies and marginal discrepancies according to experimental groups

Groups	Occlusal surface discrepancies	Marginal discrepancies
	Mean±SD(unit : mm <sup>2</sup> )	Mean±SD(unit : mm)
1	0.28±0.07	2.04±0.13
2	0.25±0.04	2.64±0.30
3	0.25±0.02	1.28±0.23
4	0.23±0.01	1.97±0.75
5	0.27±0.03	2.29±0.42
6	0.23±0.06	1.71±0.81
7	0.24±0.10	2.37±0.47
8	0.22±0.03	1.44±0.32

Table 4. Results of one-way ANOVA test for occlusal discrepancies according to materials of the individual tooth tray (unit : mm<sup>2</sup>)

Materials	Mean	SD	Sig. of F
Acrylic resin	0.26	0.08	0.809
Futar® Occlusion	0.25	0.08	
Blu-Mousse®	0.26	0.08	

Table 5. Results of one-way ANOVA test for marginal discrepancies according to materials of the individual tooth tray (unit : mm)

Materials	Mean	SD	Sig. of F
Acrylic resin	1.82	0.60	0.343
Futar® Occlusion	2.00	0.50	
Blu-Mousse®	1.89	0.59	

Table 6. Results of independent t-test for occlusal discrepancies according to vent hole of the individual tooth tray (unit : mm<sup>2</sup>)

	Mean	SD	Sig. of F
No vent hole	0.27	0.09	0.374
Vent hole	0.25	0.08	

Table 7. Results of independent t-test for marginal discrepancies according to vent hole of the individual tooth tray (unit : mm)

	Mean	SD	Sig. of F
No vent hole	2.16	0.57	0.000
Vent hole	1.61	0.48	

Table 8. Results of independent t-test for occlusal discrepancies according to 0.5 mm marginal vent space of the individual tooth tray (unit : mm<sup>2</sup>)

	Mean	SD	Sig. of F
No Marginal Tx.	0.26	0.08	0.919
Margianl Tx.	0.26	0.09	

교합면적 변화량의 유의성을 검증하기 위해 independent t-test를 시행하였으며, 그 결과 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 8).

변연부에 0.5mm 인상재 배출로 형성 유무에 따른 변연부 결손량의 유의성을 검증하기 위해 independent t-test를 시행하였으며, 분석 결과 변연부에 0.5mm 인상재 배출로를 형성하지 않은 군이 변연부에 0.5mm 인상재 배출로를 형성한 군에 비해 유의하게 적은 변연부 결손량을 보였다(p<0.05). 이는 Table 9에 기술하였다.

통계처리를 종합해 보면, 개별 치아 트레이의 재료간에 따른 교합면적 변화량 및 변연부 결손량에는 통계적으로 유의있는 차이는 없었고 형태에 따른 교합면적 변화량에서도 유의있는 차이는 없었으나, 개별 치아 트레이의 변연부 0.5mm 배출로 처리 유무와 교합면 vent hole의 형성 유무에 따른 변연부 결손량의 비교시 애크릴릭 레진 개별 치아 트레이의 경우에 있어서는 0.5mm 변연부 배출로를 형성하지 않은 군에서, 3가지 재료군 모두에서 교합면에 vent hole을 형성한 군에서 유의하게 적은 변연부위 결손량을 보였다(p<0.05).

#### IV. 총괄 및 고안

구강내의 조직을 정확하게 재현한 인상체는 성공적인 보철물의 제작에 중요하다. 이러한 정확성에 영향을 주는 요소로는 인상재의 종류<sup>12-14,17,32,38</sup>, 인상용 트레이와 지대치사이의 공간의 양<sup>9</sup>, 인상채득방법<sup>5,9,15,19,23,39,40</sup>, 인상체의 보관법<sup>15,39</sup>, 트레이의 선택<sup>5,7,16,26-28</sup>, 트레이의 제거방법<sup>5</sup> 및 시기<sup>15,33,34</sup> 등이 있다.

고정성 보철영역의 인상에서 자연치와 지대치의 언더컷에 대한 영향을 최소한으로 하려면 인상 채득시 고무 탄성 인상재를 사용하는 것이 바람직한데 ADA Specification No. 19에 의한 분류법을 보면

Table 9. Results of independent t-test for marginal discrepancies according to 0.5 mm marginal vent space of the individual tooth tray (unit : mm)

	Mean	SD	Sig. of F
No Marginal Tx.	1.37	0.22	0.000
Margianl Tx.	2.28	0.50	

polysulfide, 축중합형 실리콘, 부가중합형 실리콘 및 polyether가 있으며 그 중 부가중합형 실리콘 인상재는 중합수축이 적고 인상채득후 수일이 경과하여도 체적 안정성이 상대적으로 우수하게 유지되는 것으로 알려져 있다<sup>11-15,17,20,24,35,38</sup>. 인상용 트레이와 지대치간의 공간에 대해 Eames<sup>13,14</sup>는 2~3mm, Reibick과 Matyas<sup>32</sup>는 2~4mm가 이상적인 탄성 인상재의 두께라고 보고하였다. 그러나 개별 치아 트레이의 제작에서는 인상재를 위한 공간과 트레이의 두께를 합하면 인접치와의 공간이 부족하기 때문에 삽입 및 철거의 문제가 발생하고 실제 임상에서 적용되는 개별 치아 트레이의 두께를 참조하여 본 연구에서는 인상재를 위한 공간을 0.5mm로 설정하였다<sup>7,26-28</sup>. 균일한 두께를 가진 인상을 위해서는 개인트레이를 제작하는 것이 우수한 것으로 보고되고 있으나 환자의 내원 횟수 증가 및 기공상의 번거로움때문에 현재 임상에서는 개인 트레이를 대체하는 high filled재료인 putty를 이용하는 putty-wash technique이 널리 사용되고 있다<sup>10,16,22,32</sup>. 그러나 이러한 인상법들도 지대치 변연부위에서 인상재가 밀리는 현상(tear drop)을 자주 경험하게 된다.

Hung 등<sup>19</sup>은 putty-wash technique에는 1 step putty-wash technique과 2 step putty-wash technique이 있으나 상호간에는 별 차이가 없다고 보고한 바 있다. 그러므로 본 연구에서는 1 step putty-wash technique을 이용한 인상 채득시 생길 수 있는 high filled putty에 의한 개별 치아 트레이의 변위를 막기 위해 2 step putty-wash technique을 이용한 pick-up인상을 적용하였다.

본 연구에 사용된 개별치아트레이법 외에 copper band, omnivac shell, preformed acrylic crown을 이용하는 방법 등이 있으나 copper band 사용시 술자가 익숙하지 않으면 copper band의 영구변형이 발생되어 부정확한 인상을 발생시킬 수 있고 다른 방

법은 진료시간이 길어지며 환자의 내원 횟수가 증가 되는 등의 단점이 있는 것으로 알려져 있다<sup>7,23)</sup>.

본 연구에서는 자가중합형 레진을 이용한 개별 치아 트레이와 2종의 교합인기재를 이용한 개별 치아 트레이를 사용하였다. 자가중합형 레진을 이용한 경우 기공과정이 번거롭고 진료시간도 길어지는 단점이 있으며, 교합인기재료를 이용한 경우 인상채득의 우수성이 보고되고 있으나 인상의 정밀성에 대한 보고는 전무한 실정이다<sup>7,26-28)</sup>. 개별 치아 트레이에 사용된 교합인기재료는 경화시간이 짧고 (Futar<sup>®</sup> occlusion : 90초, Blu-mousse<sup>®</sup> : 30초), Blu-mousse<sup>®</sup>가 좀 더 무르기는 하나, 교합인기재차체의 물성이 견고하며 형태를 다듬을 수 있어 임상에 적용하기 편리하다. 개별 치아 트레이는 자연치의 언더컷에 의해 인상재가 받는 영향을 줄여주고 타액이 많은 환자나 다수 지대치의 인상 채득시 유리하며, 지대치의 원심부에서 발생하는 인상재의 밀림 현상(tear drop)을 막아주고 특히, 치은 압박의 필요성을 감소시켜 줌으로써 치은 압박시 발생하는 동통을 줄여주는 데 효과적인 것으로 알려져 있으나 개별치아 트레이 제작시 기공상의 번거로움과 내원 횟수 증가 등의 단점이 있어 왔다<sup>7)</sup>. 그러나 Livatidis<sup>26-28)</sup>는 교합인기재인 폴리이써(polyether)를 이용한 개별 치아 트레이의 경우 이러한 단점을 보완해 줄만한 조작의 용이함, 진료시간의 단축, 인상재와의 화학적인 결합 장점들을 보고하였다. 또 개별 치아 트레이의 형태에 있어 인상재와 trapping된 공기의 배출로인 교합면 vent hole과 변연 부위의 인상재의 배출로의 유효성에 대한 연구가 보고되지 않은 실정이어서 실제 임상에서 개별 치아 트레이의 형태에 대해 불분명한 면이 있어 왔다<sup>7)</sup>. 따라서 본 연구에서는 인상재의 효과적인 흐름을 위한 개별 치아 트레이의 형태에 대한 연구를 포함시켰다.

본 실험에서는 2 step putty-wash technique을 적용하기로 하고 인상 채득시 putty mold와 개별 치아 트레이가 분리되어 떨어지는 것을 막기 위해 애크릴릭 개별 치아 트레이의 전면에는 adhesive를 도포하였으며, 비닐폴리실록산 인상재와 화학적인 결합을 하는 교합인기재료를 이용한 개별 치아 트레이에는 별도의 접착재 처리를 하지 않았는데 실험중 개별 치아 트레이와 인상재사이에 분리가 일어난 것은 별도의 handle을 부착한 애크릴릭 레진 개별 치아 트

레이로 인상을 채득한 군이었다. 이런 인상체는 측정에 포함시키지 않았다. 이러한 점에서도 교합인기재로 제작한 개별 치아 트레이가 인상채득에 유리하다고 할 수 있다.

본 연구에서 재료와 형태에 따른 인상체의 정밀성을 측정하기 위해 Kaiser와 Nicholl<sup>21)</sup>의 연구에 따라 금속 주형에 폭 0.4mm, 깊이 1.0mm의 변연을 모방하여 금속 주형을 선반가공 제작하였다. 인상채득 방법에는 앙와위(supine position)일 때의 하악과 상악의 인상채득시를 모방한 수직적인 방법과 수평적인 방법이 있으나 유의한 차이는 보고되지 않아 본 연구에서는 수평적인 방법을 채택하였고, 인상체 제거방법은 shigeto 등<sup>35)</sup>의 연구에서 보고된 바에 따라 교합면에 수직으로 인상체를 제거하는 방법을 채택하였다. 이를 위해 수직으로 트레이의 삽입과 철거가 가능하도록 4개의 금속기둥을 위치시키고 애크릴릭 판에 stock tray를 부착시켰다.

인상체의 정밀성에 대한 평가는 지대치간의 거리, 높이, 직경 등의 변화를 비교하거나 채득한 인상에서 기공물을 제작하여 변연 적합도를 비교하기도 하나, 본 연구에서는 지대치 교합 면적과 치은 열구의 재현성을 평가하기 위해 변연부위의 결손량을 측정하였고, 교합면의 면적 비교시 각각의 지대치의 지름을 측정할 경우, 일부 방향에서만 측정이 되므로 면적 측정이 가능한 측정 기구를 이용하여 교합면적을 측정, 비교하였다<sup>3,5,6,13)</sup>.

측정결과를 평가해 보면 첫 번째로 개별 치아 트레이의 재료에 따른 교합면적의 변화량 및 변연부위 결손량의 경우 재료간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 번째로 교합면 vent hole의 형성 유무에 따른 비교시 교합면적의 변화량에는 유의한 차이가 없었으나 변연부위 결손량의 경우 교합면 vent hole을 형성한 군이 교합면 vent hole을 형성하지 않은 군에 비해 유의하게 적은 변연 결손량을 보였다( $p < 0.05$ ). 세 번째로 변연 부위의 0.5mm 인상재 배출로의 형성 유무에 따른 비교시 교합 면적의 변화량에는 유의한 차이를 보이지 않았으나 변연부위의 결손량에서 배출로를 형성하지 않은 군이 형성한 군에 비해 유의하게 적은 변연 결손량을 보였다( $p < 0.05$ ).

본 연구의 결과로 보아 개별 치아 트레이의 재료에 따른 인상체의 정밀성에는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 형태적인 측면에서 보면 본 연구에 사용된

재료에서는 교합면에 vent hole을 형성하고 자가 중합형 애크릴릭 레진을 이용한 개별 치아 트레이의 경우 인상재 배출로를 형성하지 않은 변연부와 잘 적합되는 형태가 유리할 것으로 사료된다.

결과를 고찰해 보면 변연부위의 결손량을 비교해 볼 때, 개별 치아 트레이를 인상재의 운반체(carrier)로써 효과적으로 인상재를 미세부위까지 운반하는 장치(device)로 간주한다면<sup>26-28)</sup>, 교합면에 vent hole을 형성함으로써 개별 치아 트레이내의 인상재가 지대치의 존재로 발생하는 과도한 흐름을 완충시켜 개별 치아 트레이가 지대치에 정확하게 안착되는 데 도움을 주었으리라 추측되며, 본 실험에서도 교합면 vent hole이 없는 군은 개별 치아 트레이의 안착이 용이하지 않음을 알 수 있었다. 또, 애크릴릭 레진을 이용한 개별 치아 트레이의 경우 변연부 인상재 배출로를 형성하지 않은 형태는 정밀도를 요하는 변연부위에서 인상재를 좀 더 효과적으로 미세한 공간이 있는 변연부위쪽으로 밀어내는 효과가 있었으리라 추측되나, 정확한 인상재 흐름의 mechanism에 대한 보고는 부족하며 이에 대한 좀 더 과학적인 연구가 필요하리라 사료된다. 그리고 연구 결과 재료간에 인상체의 정밀성에는 차이가 없는 것으로 미루어 보아 진료 시간이 감소되고 조작이 용이하며 light body 인상재와 화학적 결합을 하는 등의 임상적 장점을 가진 교합인기재를 이용한 개별 치아 트레이법이 임상 적용에 좀 더 유리한 방법이라 사료된다.

또한 본 연구의 결과로 볼 때, 본 실험군에 포함시키지 않은, 교합인기재를 이용한 개별 치아 트레이법에서의 변연부위 배출로를 형성하지 않은 형태에 대한 비교 연구와 폴리이써(polyether) 교합인기재와 high viscosity 폴리이써(polyether) 인상재 및 비닐폴리실록산(vinylpolysiloxane) 교합인기재와 비닐폴리실록산(vinylpolysiloxane) 인상재 등의 재료의 종류와 개별 치아 트레이법에 따른 비교 연구 등에 대한 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

## V. 결 론

성공적인 고정성 보철 수복시 정확한 인상은 필수적이다. 본 연구에서는 정확한 인상의 요구 조건인 교합면과 미세부위의 재현성 특히, 변연 부위의 정밀성을 알아보기 위해 금속 주형을 선반가공하였다.

자가중합형 레진을 이용한 개별 치아 트레이와 Futar<sup>®</sup> occlusion과 Blu-mousse<sup>®</sup>의 교합인기재료를 이용한 개별 치아 트레이로 인상을 채득하여 경석고 모형을 제작한 후 금속주형과 경석고 모형을 사진 촬영하였고, 촬영된 사진을 인화하여 측정기구인 X-PLAN360d<sup>®</sup>를 통해 지대치 면적의 변화량과 변연부위의 결손량을 측정하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 개별 치아 트레이의 재료에 따른 교합면적의 변화량과 변연부위의 결손량을 비교한 결과 재료간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 개별 치아 트레이의 형태에서 교합면에 vent hole의 유무에 따른 교합 면적의 변화량과 변연부위의 결손량을 비교한 결과, 변연부위의 결손량에서 교합면 vent hole을 형성한 3군(1.28±0.23mm), 4군(1.97±0.75mm), 6군(1.71±0.47mm), 8군(1.44±0.32mm)이 교합면 vent hole을 형성하지 않은 1군(2.06±0.30mm), 2군(2.64±0.30mm), 5군(2.29±0.42mm), 7군(2.37±0.47mm)에 비해 통계적으로 유의하게 적은 결손량을 보였다(p<0.05).
3. 개별 치아 트레이의 형태에서 자가중합형 애크릴릭 레진을 이용한 개별 치아 트레이의 경우 변연부위 0.5mm 배출로 형성유무에 따른 교합면적 변화량과 변연부위의 결손량을 비교한 결과 변연부위의 결손량에서 변연 부위의 배출로를 형성하지 않은 1군(2.06±0.13mm), 3군(1.28±0.23mm)이 변연 배출로를 형성한 2군(2.64±0.30mm), 4군(1.97±0.75mm)에 비해 통계적으로 유의하게 적은 결손량을 보였다 (p<0.05).

이상의 결과로 보아 개별 치아 트레이를 이용한 인상채득시 변연 부위 인상의 정밀성을 위해 교합면에 vent hole을 형성해야 하고, 자가중합형 개별 치아 트레이의 제작시 변연부위의 배출로를 형성하지 않은 잘 적합되는 변연부위를 형성해주는 것이 유리하리라 사료된다.

그리고 이러한 결과로 미루어 보아 재료간에는 인상체의 정밀성에 차이를 보이지 않았으므로 임상에서는 기공상의 번거로움이 적고 내원횟수가 감소되며 조작이 용이한 장점을 가지고 있는 교합인기재료



로 제작한 개별 치아 트레이를 임상에 적용하는 것이 좀더 유리한 방법이라 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. Choong-Hee Kang, Dimensional stability and wettability of rubber impression materials, *The Journal of Korea Academy of Prosthodontics* 1992;30:233-236.
2. Ju-Hwan Lim, The Accuracy According to the various dowel pins of working cast with removable dies, *The Journal of Korea Academy of Prosthodontics* 1997;35:373-377.
3. Araujo PA, Jorgensen KD : Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials. *J Prosthet Dent* 54:791-794, 1985.
4. Calomeni AA, Colonel Lieutenant : A Wash technique using rubber-base impression materials, *J Prosthet Dent* 25:520-524, 1971.
5. Ciesco JN, William FP, Malone, Sandrick JL, Masur B : Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 45:89-92, 1981
6. Dimashkieh MR, Morgano SM : A procedure for making fixed prosthodontic impression with the use of preformed crown shells. *J Prosthet Dent* 73:95-96, 1995.
7. Dounis GS, Ziebert GJ, Dounis KS : A comparison of impression materials for complete arch fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 65:165-172, 1991.
8. Eames EB, Sieweke JC, Wallace SW, Robers LB : Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 6:334-339, 1956.
9. Eames EB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB : Elastic impression materials : Effect of bulk. *J Prosthet Dent* 41:304-307, 1979.
10. Gilmore HW, Schell RJ, Phillips RW : Factors influencing the accuracy of silicone impression materials. *J Prosthet Dent* 9:304-309, 1959.
11. Grodon GE, Johnson GH, Drenon DG : The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent*. 63:12-15, 1978.
12. Gunder G, Welsh SI : Evaluation of rubber base impression material. *J Prosthet Dent* 39:95-101, 1978.
13. Hondrum SO : Tear and energy properties of three impression materials. *Int J Prosthet Dent* 7:517-521, 1994.
14. Hung SH, Purk JH, Tira DE, Erick JD : Accuracy of one-step versus two-step putty wash silicone impression technique. *J Prosthet Dent* 67:583-589, 1992.
15. Johnson GH, Craig RG : Accuracy of four type of rubber impression materials compared with time of pour and repeated pour of models. *J Prosthet Dent* 53:484-489, 1985.
16. Kaiser DA, Niolls JI : A study of distortion and surface hardness of improved artificial stone casts. *J Prosthet Dent* 36:373-381, 1976.
17. Lacy AM, Furkui H : Time- dependent accuracy of elastomer impression materials. Part II : Polyether, polysulfide polyvinylsiloxane. *J Prosthet Dent* 45:329-331, 1981.
18. Laforgia AB : Cordless tissue retraction. for impression for fixed prosthesis. *J Prosthet Dent* 14:379-386, 1967.
19. Laufer BZ, Baharav H, Ganor Y, Cardash HS : The effect of marginal thickness on the distortion of different impression. *J Prosthet Dent* 76:466-471, 1996.
20. Linke BA, Nicholls JI, Faucher RR : Distortion analysis of casts made from impression materials. *J Prosthet Dent* 54:794-798, 1985.
21. Livaditis GJ : Comparison of the new matrix system with traditional fixed prosthodontic impression procedures. *J Prosthet Dent*

- 79:200-207, 1998.
22. Livaditis GJ : Crown foundation with a custom matrix, composites and reversed carving. *J Prosthet Dent* 77:540-545, 1997.
  23. Livaditis GJ : The matrix impression system for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 79:208-215, 1998.
  24. Lubke GJ, Scadrett FR, Kerber PE : The effect of delayed and second pours on elastomeric impression material accuracy. *J Prosthet Dent* 41:517-520, 1979.
  25. Price RB, Gerrew JD, Sutow EJ, MacSween R : The dimensional accuracy of 12 impression material and die stone combinations. *Int J Prosthet Dent* 4:169-174, 1991.
  26. Purke RB, Hung SH, Chappell RP, Casper PL, Erick JD : The effect of time on the adhesion of light body to heavy body Express in two step reline polyvinylsiloxane imp. technique. *J Prosthet Dent* 3:249-254, 1990.
  27. Reisbick MH, Matyas J : The accuracy of highly filled elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 33:67-72, 1975.
  28. Rosentiel SF, Land MF, Fujimoto J : *Contemporary Fixed Prosthodontis* Mosby-Year Book Inc pp. 301-385, 1995.
  29. Sawyer HF, Bertles JT, Nieman R : Accuracy of casts products from seven rubber impression materials. *J Am Dent Assoc* 87:126-131, 1973.
  30. Shigeto N, Murata H, Hamada T : Evaluation of the methods for dislodging the impression tray affecting the dimensional accuracy of the abutment in a complete dental arch cast. *J Prosthet Dent* 61:54-59, 1989.
  31. Stakhouse Jr JA : Comparison of elastic impression materials. *J Prosthet Dent* 34:304-309, 1975.
  32. Stakhouse Jr JA : The accuracy stone dies made from rubber impression materials. *J Prosthet Dent* 24:337-342, 1970.
  33. Stauffer JP, Meyer JM, Nally JN : Accuracy of six elastic impression materials used for complete-arch fixed partial denture. *J Prosthet Dent* 45:407-411, 1975.
  34. Tjan AHL, Whang SB, Tjan AH, Sarkissiom R : Clinically oriented evaluation of the accuracy commonly used impression materials. *J Prosthet Dent* 56:4-9, 1986.
  35. Wada K : Studies on dimensional accuracy of working casts made by various impression technique-influence of undercuts on dimensional accuracy. *Kokubyo-Gkkai-Zaashi* 518-522, 1992.

---

**Reprint request to:**

**Ju-Hwan Lim D.D.S., M.S.D.**

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University  
 7-1, Shinpoo-Dong, Chunan, Chungnam, 330-716, Korea  
 Tel. 82-417-550-1971, 1975 Fax. 82-417-553-2472

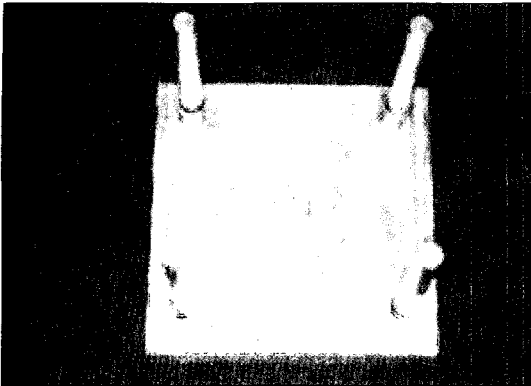


Fig. 3. Feature of metal master model with 4 parallel posts



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

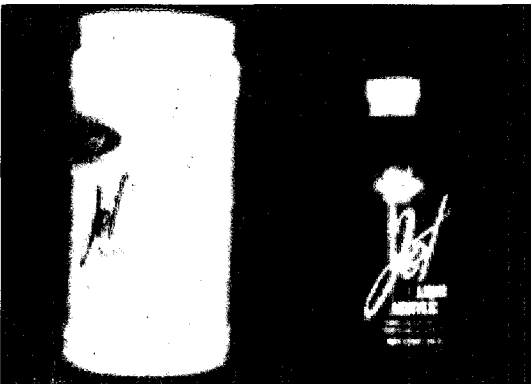


Fig. 5. Feature of Jet acrylic

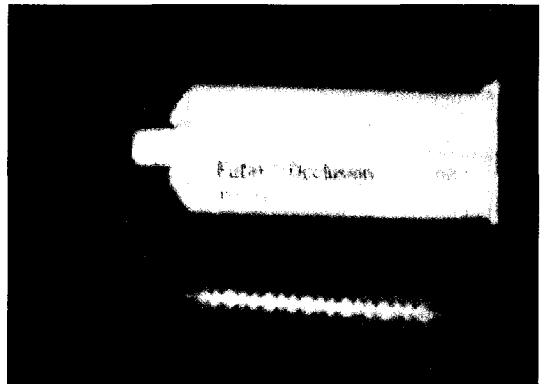


Fig. 6. Feature of Futar occlusion

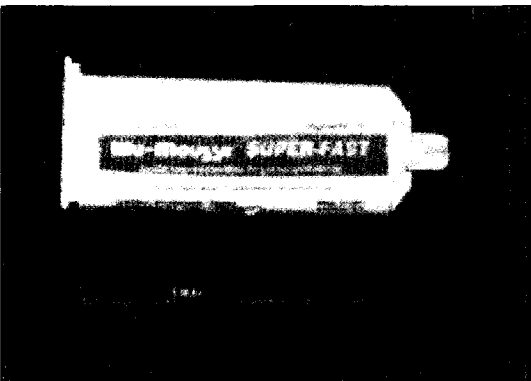


Fig. 7. Feature of Blu-mousse

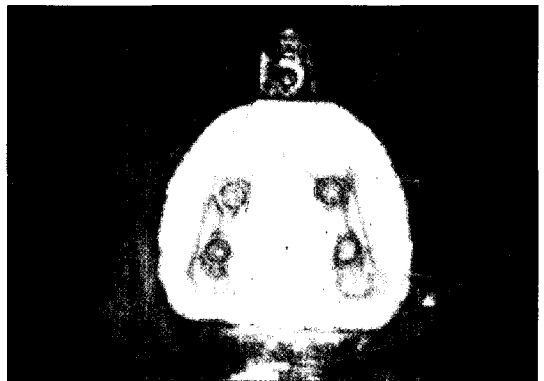


Fig. 8. Feature of putty mold of acrylic resin individual tooth tray

사진부도 ②

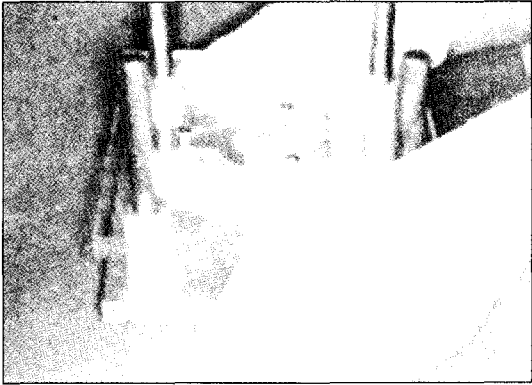


Fig. 9. Feature of impression taking by 2 step putty-wash technique

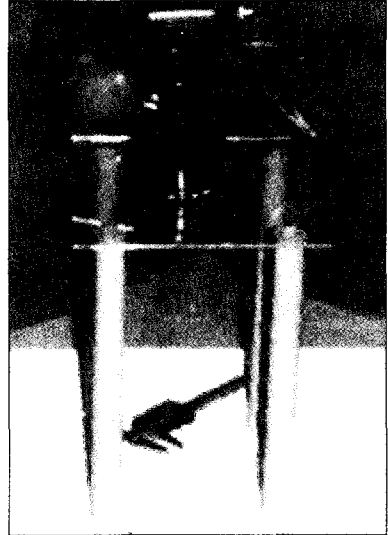


Fig. 10. Feature of photo-taking method

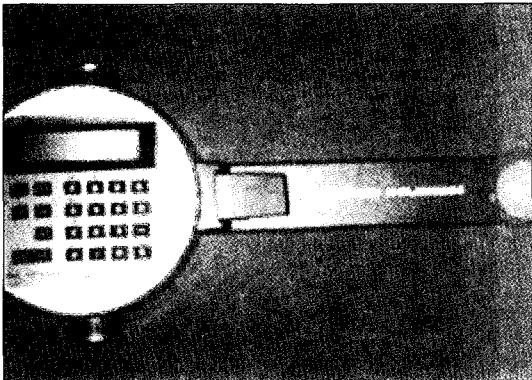


Fig. 11. Feature of X-PLAN360d

## ABSTRACT

# A STUDY ON THE ACCURACY OF THE IMPRESSION BODY ACCORDING TO MATERIALS AND FORMS OF THE INDIVIDUAL TOOTH TRAY

Duck-Woo Ryu, Ju-Hwan Lim, In-Ho Cho

*Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University*

Accurate impression is very important to achieve desirable prosthesis and there are many factors in taking a good impression. For example, types of impression material, types of impression tray, impression taking methods and so on. Recently individual tooth tray technique is accepted as obtaining good impression that can be applied to multiple abutment impression, heavy salivated patient, to minimize the effect of natural teeth's undercuts and to reduce pain during cord packing procedures.

The purpose of this study was to compare the accuracy according to materials and forms of the individual tooth tray which is clinically applied nowadays. Used materials in experiment were divided into 3 types (acrylic resin, Futar<sup>®</sup> occlusion, Blu-mousse<sup>®</sup>) and forms were divided into 2 types (forming occlusal vent hole or not and forming marginal vent space or not). Stone master model from impression body and metal master model were measured by X-PLAN360d<sup>®</sup> to compare occlusal surface discrepancy and marginal discrepancy.

The results were as follows:

1. In comparison of occlusal surface discrepancy and marginal discrepancy according to materials, groups with three materials showed no statistical difference.
2. In comparison of occlusal surface discrepancy and marginal discrepancy according to occlusal vent hole, groups with occlusal vent hole showed significantly less marginal discrepancy than groups with no occlusal vent hole ( $p < 0.05$ ).
3. In comparison of occlusal surface discrepancy and marginal discrepancy according to 0.5mm-marginal-vent-space, groups with no 0.5mm-marginal-vent-space showed significantly less marginal discrepancy than groups with 0.5mm-marginal-vent-space ( $p < 0.05$ ).

In summary, these results suggest that individual tooth tray made of 3 types of materials with occlusal vent hole and individual tooth tray made of acrylic resin with no marginal vent space showed good accuracy of impression. In addition, individual tooth tray which is made of bite registration materials may be more useful because of advantage in facility and timesaving aspect of fabrication.

---

**Key words** : Individual tooth tray, Marginal discrepancy, Vent hole, Marginal vent space