알지네이트 인상재의 혼합방법과 트레이 어드헤시브 도포에 따른 모형의 정확도 비교

연세대학교 대학원

치 의 학 과

김 진 형

알지네이트 인상재의 혼합방법과 트레이 어드헤시브 도포에 따른 모형의 정확도 비교

지도 정 문 규 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2000년 12월 일

연세대학교 대학원
치 의 학 과
김 진 형

김진형의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

연세대학교 대학원

2000년 12월 일

감사의 글

이 논문이 완성되기까지 시종 지도와 격려를 아끼지 않으신 정문규 교수님께 깊은 감사를 드리며 논문 작성과 심사에 많은 조언과 격려를 주신 이호용 교수님, 한종현 교수님께도 감사를 드립니다. 아울러 곁에서 많은 도움을 주신 심준성 교수님, 최두완 선생님 그리고 본 연구에 많은 도움을 주신 연세대학교 중소기업기술진흥센터 박준혁 선생님, 의학통계학과 송기준 선생님, 박성호 교수님과 일산병원 치과 직원 여러분들 그리고, 보철과 및 일산병원 치과 의국원 여러분들께도 감사드립니다. 또한 멀리 미국에서 많은 도움을 준 절친한 친구 기태에게도 고마운 마음을 전합니다.

마지막으로 곁에서 여러모로 돌봐주신 부모님들께도 감사드립니다.

2000년 12월

김진형 드림

목 차

그림 및 표 차례

국문요약

알지네이트 인상재의 혼합방법과 트레이 어드헤시브 도포에 따른 모형의 정확도 비교

현재 임상에서 가장 많이 사용되고 있는 인상재중의 하나인 알지네이트 인상재는 사용이 쉽고 간편하여 널리 사용되고 있는데 이러한 간편성 때문에 과정 과정마다 정확하게 사용되어야 하는 알지네이트 인상재의 사용과정을 소홀히 하기 쉽다. 알지네이트 인상재는 사용방법에 따라 모형의 정확도에 중요한 영향을 미친다. 현재 알지네이트 인상재는 진단 및 예비모형, 대합모형과 주모형의 제작에도 사용되고 있어 보철물의 정확도에 매우 중요한 영향을 준다. 따라서 본 연구에서는 알지네이트 인상재의 혼합 방법에 의한 모형의 정확도에 미치는 영향을 알아보기 위해서 알지네이트 자동혼합기를 이용하여 혼합해서 제작한 모형과 손으로 혼합한 경우 혼수비를 제조자 지시대로 맞춰서 혼합하여 제작한 경우와 임의로 혼합하여 각각 10개의 모형을 제작하여 모형의 변형량을 비교 분석하였으며 인상 트레이 내면에 트레이 어드헤시브를 도포하여 인상 채득한 것과 인상 트레이 내면에 트레이 어드헤시브를 도포하지 않고 인상 채득하여 각각 10개씩의 모형을 제작하여 모형의 변형량을 삼차원측정기로 비교 분석하여 이들 요인들이 모형의 정확도에 미치는 영향에 대해서 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 인상재의 혼합방법에 따른 모형의 정확도의 비교에서 자동혼합기를 이용하여 혼합한 경우와 손으로 혼합한 경우 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).
2. 임의의 혼수비로 손으로 혼합한 경우 측정 거리 d4에서 제조자의 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합한 경우보다 큰 변형을 보였다($p < 0.05$).

3. **트레이 어드헤시브를 사용한 경우보다 사용하지 않은 경우에 더 큰 변형을 보였다**($p < 0.05$).

이상의 결과를 종합하면 알지네이트 인상재의 혼합방법에 따른 모형의 정확도는 기계적인 혼합방법에는 영향을 받지 않으며 제조자 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합하는 것이 중요하고 트레이 어드헤시브를 사용하는 것이 모형의 변형이 적어지는 것을 알 수 있었다.

핵심되는 말 : **알지네이트 인상재, 알지네이트 자동혼합기, 트레이 어드헤시브, 혼수비**

알지네이트 인상재의 혼합방법과 트레이 어드헤시브 도포에 따른 모형의 정확도 비교

< 지도 정 문 규 교수 >
연세대학교 대학원 치의학과

김 진 형

Ⅰ. 서 론

예비인상과정을 통한 예비모형의 제작은 진단과정, 주모형의 제작 및 최종 보철물의 제작에도 영향을 미치는 중요한 과정으로 특히 이 예비모형은 최종 보철물 제작시 주모형에 대합되는 모형으로서 최종 보철물의 정밀도에 매우 중요한 영향을 준다.

이 예비인상과정은 현재 임상에서 알지네이트 인상재가 주로 쓰이는데 알지네이트 인상재는 비교적 좋은 정확성을 지니고 있고 빨리 경화되고 상온에서 쉽게 혼합할 수 있고 특별히 값비싼 장비가 필요 없어서 쉽고 편하게 사용되고 있다. 그렇지만 이러한 간편성 때문에 종종 과정 과정마다 정확하게 사용되어야 하는 알지네이트 인상재의 사용과정을 소홀히 하기 쉽다. 알지네이트 인상재는 사용방법에 따라 모형의 정확도에 중요한 영향을 미친다. 현재 알지네이트 인상재는 진단 및 예비모형, 대합모형과 주모형의 제작에도 사용되고 있다.

알지네이트에 의한 인상과정에서 모형의 정확도에 영향을 미치는 요인으로는 혼수비, 혼합시간, 인상재의 경화후 제거까지의 시간, 인상체 제거시 압축력을 받는 시간, 트레이와 치아사이의 인상재의 두께, 그리고 인상체 제거후 모형재 주입

까지의 시간등이 있다.[1-8] 과거의 여러 연구자들에 의해 알지네이트의 정확한 사용 방법에 대한 많은 연구가 있었는데 Wang등[9]은 좋은 인상을 위해서는 트레이의 견고성, 인상체의 제거방법, 그리고 트레이와 인상재의 접착이 중요하다고 보고하였고 Eriksson등[10]은 인상체의 보관시간, 혼합방법, 그리고 트레이의 모양등의 요인들에 의한 인상재의 정확성에의 영향에 대해 보고하였다. 이외에도 많은 연구들[1 8,11]에서 알지네이트의 사용 방법에 의한 인상의 정확도에 대해 보고하고 있다.

최근의 알지네이트 인상재의 크기안정성에 대한 연구들[9,10,12 17]은 대부분 다른 인상재와 비교하여 보조적으로 연구되었으며 알지네이트 인상재 자체의 혼합방법에 대한 연구는 적었다. Eriksson등[10]에 의하면 알지네이트 인상재의 기계적인 혼합과 기계적인 진공혼합을 비교한 결과 진공혼합한 경우 모형이 더 부정확했다고 보고하였다.

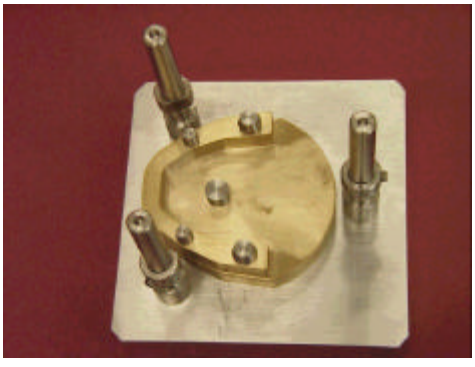
알지네이트 자동혼합기는 혼합의 일관성과 편의성, 그리고 보조인력의 감소 등의 장점 때문에 그 사용이 점차 늘어날 것으로 예상된다.

알지네이트의 인상용 트레이에 대한 기계적인 유지는 트레이의 perforation, undercut, 그리고 rim-lock 트레이를 사용하여 얻을 수 있다. Fusayama와 Nakazato[18]는 트레이의 perforation에 대해 2㎜간격으로 2㎜직경의 구멍을 형성하고 부가적으로 트레이 둘레에 둥근 retention rim을 형성하면 가장 좋은 유지력을 얻을 수 있다고 보고하였다. 그러나 이러한 트레이도 트레이의 주변부나 손잡이가 연결된 부위에서는 기계적인 유지력을 얻기는 힘들다.[19] 트레이 어드헤시브는 이러한 기계적인 유지력에 부가적으로 사용되는데 다른 고무인상재에 대한 연구에서 트레이 어드헤시브에 대한 연구[20 22]는 많이 있었지만 알지네이트 인상재의 트레이 어드헤시브에의한 모형의 정확도에 대한 연구는 적었다. Leung등[19]에 의하면 알지네이트 어드헤시브인 Fix™를 이용하여 알지네이트와 금속과의 결합력에 대해 실험한 결과 알지네이트 어드헤시브를 사용한 경우 결합강도가 37-270%까지 증가하였다고 보고하였다. 과거에 Jordan[1]은 beeswax를 사용하면 결합력이 증가한다고 주장하였으나 과학적으로 입증되지 못하였다고 한다.

본 연구는 인상재의 혼합 방법에 따른 모형의 정확도에 미치는 영향을 알아보기 위해서 혼수비를 맞춰서 알지네이트 자동혼합기로 혼합해서 제작한 모형과 혼수비를 제조자 지시대로 하여 손으로 혼합한 경우와 혼수비를 임의로 하여 손으로 혼합한 경우로 나누어 인상채득한후 제작한 모형을 비교 분석하였으며 인상트레이 내면에 트레이 어드헤시브를 도포하여 제작한 모형과 트레이 내면에 트레이 어드헤시브를 도포하지 않고 제작한 모형을 비교 분석하여 이들 요인들이 모형의 정확도에 미치는 영향에 대해서 연구하였다.

Ⅱ. 연구재료 및 방법

1. 금속 주모형과 인상채득용 기구



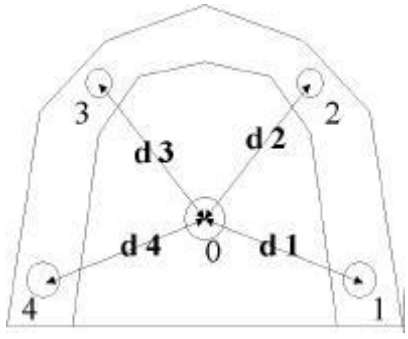


Fig. 1. Master model with vertical rods. Fig. 2. Schematic representation of distance for measurement.

악궁 형태와 유사한 금속 주모형상에 Kaiser와 Nicholls가 고안한 방법[11]을 참고로 4개의 지대치(1, 2, 3, 4)를 원뿔대 모양으로 좌우 대칭되게 위치시키고 주모형 중앙부에 원통모양의 지대치(0)를 제작하였다(Figs. 1 and 2). 4개의 지대치중 2개(1, 4)는 제2대구치 부위에 위치시키고 다른 2개(2, 3)는 제1소구치부위에 위치시켰다. 지대치 1, 2, 3, 4는 동일한 평면에 위치하도록 하였으며 측면은 장축에 대하여 7˚로 경사지게 하였으며 치경부측은 undercut을 형성하였다. 모형의 측면은 장축에 대하여 3˚로 경사지게 하여 인상재의 제거시 응력이 감소되도록 하였고 연마를 시행하여 인상재가 주모형에 달라 붙지 않도록 하였다.

주모형에는 vertical stop을 가지는 3개의 positioning rods를 설치하였고 vertical stop은 지대치로부터 인상재의 두께가 5 ㎜되도록 설계하였고 metal tray를 두께 20 ㎜의 아크릴 판에 고정시켰으며 tray와 아크릴판 사이에는 3㎜의 인상채득시 인상재가 빠져나올 공간을 부여 하였으며 아크릴판에는 positioning rod와 일치되는 위치에 3개의 구멍을 형성하여 인상채득시 금속 트레이가 positioning

rod를 따라 수직적으로 삽입, 제거되게 하여 인상체에 대한 측방 응력을 최소화 하였다(Figs. 3 and 4).

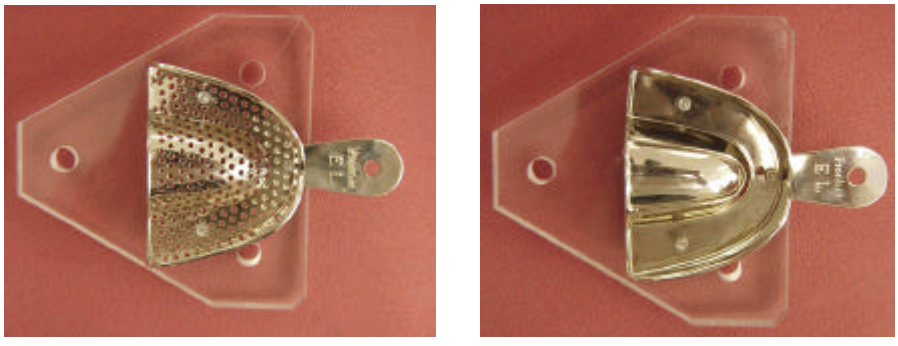


Fig. 3. Impression tray with acrylic base used in this study.

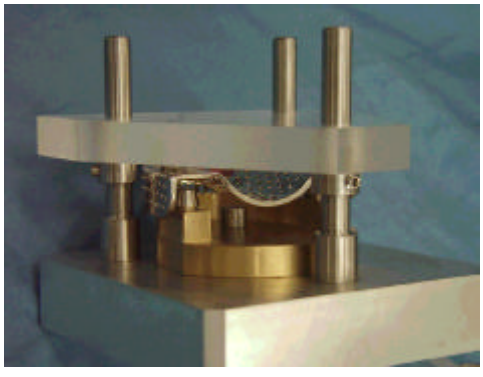


Fig. 4. Experimental apparatus.

Fig. 5. Auto-mixing machine.

Fig. 6. Tray adhesive used in this study.

2. 인상 채득 및 경석고 모형 제작

본 연구에서는 현재 임상에서 많이 사용하는 알지네이트 인상재(fast-set, Alginoplast, Heraeus Kulzer, Germany)를 3가지 서로 다른 방법으로 혼합하여 주 모형으로부터 인상을 채득하였으며 각 인상채득 방법별로 10개씩의 경석고 모형을 제작하였다.

이때 혼합 방법은 알지네이트 자동혼합기(Migma, Mikrona tech., Swiss)(Fig. 5)를 이용하여 제조회사의 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합한 경우, 통상의 방법대로 손으로 혼합한 경우에서 제조회사의 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합한 경우와 임의의 혼수비로 혼합한 경우의 3가지 방법으로 나누어 인상을 채득하였다. 손으로 혼합한 경우 숙련된 위생사가 인상재를 혼합하도록 하였다. 이때 인상채득용 트레이는 perforated stock tray(FD-09, Extra large tray, perforated, Frontier, Seoul, Korea)를 사용하였다. 또한 알지네이트 어드헤시브(Hold, Teledyne Water Pik, Fort Collins, U.S.A.)(Fig. 6) 도포후 인상 채득한 것과 알지네이트 어드헤시브를

도포하지 않고 인상채득하여 각각 10개씩의 모형을 제작하였으며 이때 혼합은 자동혼합기를 사용하였으며 인상채득용 트레이는 non-perforated rim-lock tray(FD-10, Extra large tray, Rim lock, Frontier, Seoul, Korea)를 사용하였다 (Table Ⅰ).

Table Ⅰ. List of experimental groups.

group	mix technique	water/powder ratio	impression tray type	tray adhesive
A	automix	measured	perforated stock tray	not use
B	handmix	measured	perforated stock tray	not use
C	handmix	not measured	perforated stock tray	not use
D	automix	measured	non-perforated rim-lock tray	use
E	automix	measured	non-perforated rim-lock tray	not use

모든 인상채득과정에서 인상재 혼합시 상온에서 22±1℃의 물을 사용하여 혼합하였고 자동혼합기를 사용한 경우는 14초, 손으로 혼합한 경우는 30초의 혼합시간을 적용하였다.

인상채득 전에 금속 지대치를 세척한 후 인상재가 금속 주모형에 달라붙지 않도록 윤활제를 도포한후 인상을 채득하였다. 인상은 임상적 경화후 2분간 유지후 주모형에서 제거하였으며 제거시 인상재의 변형을 최소화하기위해 단번에 제거하였다.

인상체는 흐르는 물에 세척하고 100% 습도에서 8분간 보관한 다음 경석고(Newplastone, GC corp., Tokyo, Japan)를 제조회사의 지시대로 혼합하여 주입하였고 100% 습도에서 1시간동안 경화시킨 후 인상체에서 모형을 제거하였다. 각 실험군마다 10회씩 반복하여 총 50개의 경석고 모형을 제작하였다.

제작한 경석고 모형은 측정을 시행하기전에 22℃±2℃의 온도와 45%±5%의 습도의 항온항습이 유지되는 곳에서 보관하였다.

Fig. 7. 3-Dimensional measuring machine.

3. 측정

모형의 측정은 1㎛까지 측정 가능한 3차원 측정기(Coordinate measuring machine, Zodiac 665c, Dukin Co., Taejon, Korea)(Fig. 7)를 이용하여 금속 주모형과 경석고모형에서 각 지대치간의 거리를 3회 반복하여 측정하였다. 모형의 중앙부의 지대치(0)를 원점으로 설정하고 각 지대치 상면의 원의 모서리로 4점에 접촉시켜서 원의 중심점의 좌표를 구한 다음 각 지대치까지의 거리(d1, d2, d3, d4)를 구하였다(Fig. 2). 이 측정한 거리를 이용하여 각 측정거리에서의 변형량을 구하였다.

4. 통계분석

인상재의 혼합 방법에 따른 모형의 정확도를 비교 분석하기위해 일요인분산분석을 이용하였으며 트레이 어드헤시브의 사용에 따른 모형의 정확도를 비교 분석하기위해 t-test를 이용하여 평가하였다.

Ⅲ. 연구성적

각 실험군에서 측정한 거리에서 주모형에서 측정한 거리를 뺀 변화량의 평균과 표준편차는 Table Ⅱ, Ⅲ과 같다.

인상재의 혼합방법에 따른 모형의 정확도의 비교에서 측정거리 d1, d2, d3 에서는 혼합 방법을 달리한 세군 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며($P > 0.05$) 측정거리 d4 에서는 혼수비를 임의로 하여 혼합한 C군이 제조자 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합한 A군, B군과 비교하여 통계학적으로 유의한 차이가 있는 변형량을 보였다($P < 0.05$). 알지네이트 자동혼합기로 혼합한 A군과 손으로 혼합한 B군 사이에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($P > 0.05$).

또한 트레이 어드헤시브의 사용에 따른 모형의 정확도의 비교에서는 측정된 모든 거리(d1, d2, d3, d4)에서 각군(D, E)사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며 트레이 어드헤시브를 도포하지 않은 E군이 트레이 어드헤시브를 도포한 D군보다 큰 변형량을 보였다($P < 0.05$).

Table Ⅱ. Mean distortion of abutment in group A, B, C (㎜).

Group	A		B		C	
measuring distance	means	SD	means	SD	means	SD
d1	0.072551	0.075667	0.078084	0.054288	0.067067	0.064359
d2	0.080262	0.059155	0.073893	0.055964	0.085921	0.068971
d3	0.087204	0.083490	0.064894	0.053821	0.069517	0.075372
d4	0.040526*	0.035516	0.041057†	0.043592	0.07699*†	0.078238

*,† statistical significant between two groups($P < 0.05$).

SD ; standard deviation

Table Ⅲ. Mean distortion of abutment in group D, E (㎜).

Group	D		E	
measuring distance	means	SD	means	SD
d1	0.037440*	0.033275	0.110195*	0.115359
d2	0.052784*	0.022269	0.121282*	0.086777
d3	0.059439*	0.029088	0.135529*	0.134368
d4	0.034027*	0.024465	0.092329*	0.081391

* statistical significant between two groups ($P < 0.05$).

SD ; standard deviation

Ⅳ. 총괄 및 고찰

보철치료에서 가장 기본적인 과정이 진단과정이며 보철물 제작과정에서 가장 많이 고려해야 하는 것 중에 하나가 보철물의 정확성이다. 이러한 과정에서 반드시 필요한 예비인상과정에서 비가역성 수교성 인상재인 알지네이트 인상재는 경제적이며 비교적 정확한 인상이 가능하며 사용하기 편리한 장점을 가지고 있어 현재 임상에서 가장 많이 사용되고있는 인상재중에 하나인데 그 사용방법에 따라 모형의 정확도와 질에 많은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

과거에 알지네이트가 소개된 이후 많은 연구자들이 알지네이트의 임상적 사용에 대한 많은 연구가 있었는데 Eriksson[10], Dahl등[23], Jordan[1], Phillips[3], Fusayama[24], Zuckerman[26], Skinner[25]는 알지네이트가 적절한 방법으로만 사용되면 고정성 보철물에 사용하기에 실리콘이나 다른 고무인상재들과 같은 정도로 충분히 정확하다고 하였으며 Wang등[9]은 주의깊게 사용한다면 알지네이트로도 후방 연장 가철성 국소의치의 제작을 위한 모형의 제작이 가능하다고 하였으나 Sawyer등[27]은 알지네이트 인상재의 정확도가 polyether나 아가인상재에 비해 떨어지며 임상적으로 부적합하다고 하였다. 하지만 알지네이트는 사용하기 간편하고 경제적이며 어느 정도의 정밀성을 가지고 있어서 임상에서 여러 가지 용도로 많이 사용되고 있다. 알지네이트는 정확한 사용방법에 따라 사용한다면 다양한 임상 과정에서 효율적인 보철물의 제작에 기여할 것이다.

과거의 여러 연구자들에 의해 알지네이트의 정확한 사용방법에 대한 많은 연구가 있었는데 Caul[4]은 습기를 피해서 밀봉된 용기에 보관할 것을 추천하였고 반드시 제조자의 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합할 것을 추천하였다.[4,5,8,25] 물의 온도는 18-24℃의 물을 사용하고 경화시간은 물의 온도로 조절하고 혼수비로 조절하지 않을 것을 추천[7,8]하고 있으나 Harris[28]는 3-20℃ 사이의 물을 사용하면 인상재의 변형에 영향이 없다고 하였다. 혼합 방법에 대해서는 알지네이트 자동혼합기가 시판되어 기계적 혼합이 가능한데 이것은 손으로 혼합하는 경우보다 더 균질한

혼합이 되고 기포도 적어지며 경화시간이 더 일정해진다고 하고 기계적인 혼합에 진공 혼합까지 하는 경우 매끈하고 기포없는 인상체 표면을 얻을 수 있지만 경화시간이 빨라지는 경향이 있다고 한다.[7] Eriksson등[10]의 연구에 의하면 진공 혼합을 한 경우 균질하고 기포없이 자세한 인상이 가능하지만 thermal contraction과 syneresis가 촉진되어 단순 기계적 혼합에 비해 부정확성이 증가된다고 보고하였다.

인상재의 트레이에 대해서는 많은 연구들[9-11,29-34]에서 인상재와의 유지실패가 모형의 중요한 변형요인이 된다고 보고하였다. Rudd등[5], Osborne와 Lammie[35]는 3-6.5㎜의 알지네이트 인상재의 두께가 변형을 줄이는데 도움이 된다고 보고하였다. 김등[7]에 의하면 치아의 undercut에 들어가서 경화된 알지네이트는 이 부위를 빠져나오면서 10%정도의 압축력을 받게 되고 이 압축력을 받아 영구변형이 일어나게 되는데 이를 줄이기 위해서는 트레이와 치아사이의 알지네이트의 두께가 충분해야 하며 이 압축력을 받는 시간을 최소로 하기위해 인상을 빼낼 때 순간적으로 빼내야 하며 빼낸 인상체는 변형이 회복될때까지 약 8분정도 기다렸다가 석고를 주입해야 한다고 하였다. 또한 구강내에서 제거시 임상적 경화후 최소 2분정도 지난후에 제거해야 알지네이트가 최대강도에 도달하여 영구변형이 적다고 하였고 석고의 주입후에는 100% 습도에서 보관하고 약 1시간 후에 모형을 제거할 것을 추천하였다.[7,8,11]

일반적으로 치과에서 사용하는 알지네이트 인상재는 각 제품에 친화성이 있는 석고제품이 있는데 알지네이트 인상재와 석고 모형재와의 친화성은 정확한 석고모형 제작에 중요한 요소이며 이것은 장차 만들어질 보철물의 정확도에 더욱 중요한 관건이 되는데 본 연구에서는 사용한 알지네이트 인상재와 가장 친화성이 좋은 제품중에 하나라고 알려진 경석고 제품을 사용하였다.[36,37,38]

알지네이트 인상재의 크기 안정성에 트레이의 영향도 크게 나타나는 것으로 알려져 있는데 과거에 트레이의 유지력에 대한 연구[31,34,39,40]가 많이 있었는데 대부분은 기계적 유지력에 대한 연구들로 트레이 어드헤시브는 이러한 기계적인 유

지력에 부가적으로 사용되는데 다른 고무인상재에 대한 연구에서 트레이 어드헤시브에 대한 연구[20-22]는 많이 있었지만 알지네이트 인상재의 트레이 어드헤시브에의한 모형의 정확도에 대한 연구는 적었다. 과거에는 beeswaax[1]와 sticky wax[41]등과 같은 재료로 알지네이트의 트레이에 대한 유지력을 높이려는 시도가 많이 있었지만 과학적인 지지를 얻지는 못하였다. 최근 Leung등[19]에 의하면 알지네이트 어드헤시브인 Fix™를 이용하여 알지네이트와 금속과의 결합력에 대해 실험한 결과 알지네이트 어드헤시브를 사용한 경우 결합강도가 37-270%까지 증가하였다고 보고하였다.

본 실험에서 알지네이트 자동혼합기를 사용하였을 때 혼합된 알지네이트 표면이 균질하고 매끈하여 손으로 혼합한 경우보다 기포없이 균일하게 혼합된 것을 관찰할수 있었다. 알지네이트의 혼합시간에 대해서는 본 연구에서 사용한 Alginoplast®의 제조회사에서는 30초의 혼합시간을 권장하였으나 알지네이트 자동혼합기 내부의 온도 때문에 경화시간이 단축되므로 알지네이트 자동혼합기 제조회사에서는 14초의 혼합시간을 권장하였다. 따라서 본 실험에서는 자동혼합기로 혼합한 경우에는 14초, 손으로 혼합한 경우에는 30초의 혼합시간을 적용하였다.

위의 연구결과를 볼 때 알지네이트의 혼합방법중 자동혼합기로 혼합한 경우 손으로 혼합한 경우보다 크기 안정성이 더 좋다고는 말할 수는 없었으나 자동혼합기가 사용하기 간편하며 기포가 많이 감소한 것을 볼 수 있었다. 그리고 4개의 측정거리중 d4에서만 C군이 A, B군보다 변형량이 통계학적으로 크다는 결과가 나오고 나머지 측정거리에서는 통계학적인 차이를 보이지는 않았지만 C군이 오히려 변형량이 적게 나오기도 하였는데 이것은 혼수비를 임의로 해서 혼합한 C군의 인상재 혼합과정을 많은 기간동안 알지네이트 인상재 혼합과정에 숙련된 위생사가 하였기 때문에 제조자 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합한 것과 비슷한 결과가 나타난 것으로 보인다. 위와 같은 결과가 나온 또다른 원인으로는 금속 주모형을 제작할때 인상체 제거시 응력을 최소로 하기 위해 주모형의 표면을 가능한한 고도로 연마하고 측면을 경사지도록 제작하였으며 인상채득과정에서 주모형 표면에 윤활제까지 도포하였지만 실제로 인상채득후 트레이 제거시 응력이 발생하는 것을 느

낄수 있었고 눈으로 보이지는 않았지만 인상재가 트레이에서 미세하게 분리된 경우도 있어 실험결과에 오차로 작용했을 것이라고 생각된다.

현재 시판되고 있는 자동혼합기는 비교적 고가의 장비이고 혼합 후 용기세척이 비교적 어려운 단점이 있지만 혼합의 일관성과 편의성, 그리고 보조인력의 감소 등의 장점을 지니고 있기 때문에 앞으로 더 경제적이며 간편한 방향으로의 개선이 이루어 진다면 그 사용이 점차 늘어날 것으로 예상된다.

알지네이트 어드헤시브는 현재 Hold™가 알지네이트 어드헤시브로 국내에서 시판되고 있는데 제조회사의 지시에 의하면 트레이의 내면에 가능한 얇게 도포하고 트레이의 주변부까지 연장하여 골고루 도포할 것을 설명하고 있다.

본 연구에서 알지네이트 어드헤시브를 도포하지 않고 제작한 모형이 알지네이트 어드헤시브를 도포하여 제작한 모형에 비해 모든 측정거리에서 변형량이 증가한 것을 확인할 수 있었는데 실험과정에서 육안으로 알지네이트 인상재가 트레이에서 분리된 것을 제외시키면서 실험을 진행하였는데도 육안으로도 비교될 정도로 변형이 심하였고 3차원적으로 많이 뒤틀린 양상을 관찰할 수 있었다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 임상에서 많이 사용하고있는 알지네이트 인상재를 혼합 방법과 혼수비에 따른 모형의 정확도와 트레이 어드헤시브의 사용에 따른 모형의 정확도를 각각 비교하기위해 각군에서 각각 지대치까지의 거리를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 인상재의 혼합방법에 따른 모형의 정확도의 비교에서 자동혼합기를 이용하여 혼합한 경우와 손으로 혼합한 경우 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).
2. 임의의 혼수비로 손으로 혼합한 경우 측정 거리 d4에서 제조자의 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합한 경우보다 큰 변형을 보였다($p < 0.05$).
3. 트레이 어드헤시브를 사용한 경우보다 사용하지 않은 경우에 더 큰 변형을 보였다($p < 0.05$).

이상의 결과를 종합하면 알지네이트 인상재의 혼합방법에 따른 모형의 정확도는 기계적인 혼합방법에는 영향을 받지 않으며 제조자 지시대로 혼수비를 맞춰 혼합하는 것이 중요하고 트레이 어드헤시브를 사용하는 것이 모형의 변형이 적어지는 것을 알 수 있었다.

Ⅵ. 참고문헌

1. Jordan LG. Alginate impression materials. J Am Dent Assoc 1945;32:985-986.
2. Skinner EW, Pomes CE. Dimensional stability of alginate impression materials. J Am Dent Assoc 1946;33:1253-1260.
3. Phillips RW, Price RR, Reinking RH. The use of alginate for indirect restorations. J Am Dent Assoc 1953;46:393-403.
4. Caul HJ. Alginate impression materials. J Am Dent Assoc 1957; 54:567-569.
5. Rudd KD, Morrow RM, Strunk RR. Accurate alginate impressions. J Prosthet Dent 1969;22:294-300.
6. Peutzfeldt A, Asmussen E. Accuracy of alginate and elastomeric impression materials. Scand J Dent Res 1989;97:375-379.
7. **김경남, 김교한, 김형일 등. 치과재료학. 군자출판사** 1995;**제1판**:108-115.
8. **연세대학교 치과대학 치과재료학교실. 시험과 연구에 의한 치과재료의 임상사용. 알지네이트인상재. 임상치재** 1991;1.
9. Wang HY, Lu YC, Shiau YY, Tsou D. Vertical distortion in distal extention ridges and palatal area of casts made by different techniques. J Prosthet Dent 1996;75:302-308.
10. Eriksson A, Öckert-Eriksson G, Lockowandt P. Accuracy of irreversible hydrocolloids(alginates) for fixed prosthodontics. Eur J Oral Sci 1998; 106:651-660.
11. Kaiser DA, Nicholls JI. A study of distortion and surface hardness of improved artificial stone casts. J Prosthet Dent 1976;36:373-381.
12. Linke BA, Nicholls JI, Faucher RR. Distortion analysis of stone casts made from impression materials. J Prosthet Dent 1985;54:794-802.

13. **이수영, 장익태. 전악인상채득시 인상재가 경석고 모형의 정확도에 미치는 영향. 대한치과보철학회지** 1993;31:207-218.
14. Kern M, Rathmer RM, Strub JR. Three-dimensional investigation of the accuracy of impression materials after disinfection. J Prosthet Dent 1993;70:449-456.
15. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE, Lepe X. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. J Prosthet Dent 1998;79:446-453.
16. Murakami H, Takehana S, Abe T, Yamamoto Y, Takenaka M. Correlation between the degree of deformation of the stone die and the amount of the master die undercut. Part 1. Single tooth die. Aichi-Gakuin Dent Sci 1989;2:57-65.
17. Habu H, Kobayashi K. Three-dimensional measurement of stone cast deformation. Part 2. Effects of types of impression material and mold on the dimensional stability of stone casts. J Nihon Univ Sch Dent 1986;28:51-60.
18. Fusayama T, Nakazato M. The design of stock trays and the retention of irreversible hydrocolloid impressions. J Prosthet Dent 1969; 21:136-142.
19. Leung KCM, Chow TW, Woo CW, Clark RKF. Tensile, shear and cleavage bond strengths of alginate adhesive. J Dent 1998;26:617-622.
20. Davis GB, Moser JB, Brinsden GI. The bonding properties of elastomer tray adhesives. J Prosthet Dent 1976;36:278-285.
21. Chai JY, Jameson LM, Moser JB, Hesby RA. Adhesive properties of several impression material systems: Part **I**. J Prosthet Dent 1991;66:201-209.
22. Chai JY, Jameson LM, Moser JB, Hesby RA. Adhesive properties of several impression material systems: Part **II**. J Prosthet Dent

1991;66:287-292.

23. Dahl BL, Nymbe B, Valderhaug J. Bonding properties and dimensional stability of hydrocolloid impression systems in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 1985;53:796-800.
24. Fusayama T. Indirect inlay and crown technic using alginate. J Am Dent Assoc 1957;54:74-80.
25. Skinner EW, Pomes CE. Alginate impression materials: Technic for manipulation and criteria for selection. J Am Dent Assoc 1947;35:245-256.
26. Zuckerman GR. Irreversible hydrocolloid for fixed partial denture impressions. J Prosthet Dent 1974;32:657-659.
27. Sawyer HF, Sandrik JL, Neiman R. Accuracy of casts produced from alginate and hydrocolloid impression materials. J Am Dent Assoc 1976;93:806-808.
28. Harris WT. Water temperature and accuracy of alginate impressions. J Prosthet Dent 1969;21:613-617.
29. Heartwell CM, Modjeski PJ, Mullins EE, Strader KH. Comparison of impressions made in perforated and nonperforated rimlock trays. J Prosthet Dent 1972;27:494-500.
30. Woodward JD, Morris JC, Khan Z. Accuracy of stone casts produced by perforated trays and nonperforated trays. J Prosthet Dent 1985;53:347-350.
31. Gordon GE, Johnson GH, Drennon DG. The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1990;63:12-15.
32. Wassell RW, Ibbetson RJ. The accuracy of polyvinyl siloxane impressions made with standard and reinforced stock trays. J Prosthet Dent 1991;65:748-757.

33. 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;61:54-58.

34. Mitchell JV, Damele JJ. Influence of tray design upon elastic impression materials. J Prosthet Dent 1970;23:51-57.

35. Osborne J, Lammie GA. The manipulation of alginate impression materials. Br Dent J 1954;96:51-58.

36. Morrow RM, Colonel L, Brown CE, et al. Compatibility of alginate impression materials and dental stones. J Prosthet Dent 1971; 25:556-566.

37. Carlyle LW. Compatibility of irreversible hydrocolloid impression materials with dental stones. J Prosthet Dent 1983;49:434-437.

38. **김경남, 최용석. 수종 치과용 색변화 알지네이트 인상재의** pH**와 석고친화성에 관한 연구. 연세치대논문집** 1994;9:81-87.

39. Valderhaug J, Floystrand F. Dimensional stability of elastomeric impression materials in custom-made and stock trays. J Prosthet Dent 1984;52:514-517.

40. Bomberg TJ, Goldfogel MH, Hoffman W, Bomberg SE. Considerations for adhesion of impression materials to impression trays. J Prosthet Dent 1988;60:681-684.

41. Appleby DC, Cohen SR, Racowsky LP, Mingledorff EB. The combined reversible hydrocolloid/irreversible hydrocolloid impression system: clinical application. J Prosthet Dent 1981;46:48-58.

Abstract

Comparison of the accuracy of stone casts made from alginate impression material by mixing methods and application of tray adhesive

Jin-Hyung Kim, DDS
Department of Dentistry,
The Graduate School, Yonsei University

(Directed by prof. **Moon-Kyu Chung**, DDS, MSD, PhD)

The use of alginate impression materials today is prevalent because of its efficiency and simplicity in clinical settings. Unfortunately, the simplicity of the procedure tends to lull the dentist into a sense of well-being, and lead him into using careless or sloppy technique. Alginate impression materials are used to fabricate diagnostic and preliminary casts, and the final cast. Incorrect use of this material is known to affect the accuracy of the final prosthesis.

The purpose of this study was to compare the effect of different mixing methods of alginate impression material and tray adhesive on the accuracy of the stone cast produced by each method.

A total of 30 stone casts were produced by using 3 different types of mixing methods (10 stone cast for each mixing method, respectively).

The first method utilized an automatic-mixing machine to mix alginate while the second method was carried out manually, strictly following manufacturer's instructions. The third method also involved manual mixing, but did not follow the manufacturer's instructions and was done in a random

fashion.

Also, 20 additional stone casts were produced by using alginate with or without tray adhesives were included in the study to evaluate effects of tray adhesives on the accuracy of alginate impression. 10 stone casts were produced by adding tray adhesives to the interior surface of the impression tray prior to taking the impression. The other 10 excluded this step.

A total of 50 stone casts were analyzed by the three-dimensional measuring machine to measure and compare the dimensional changes of the impression material of each group. The results are as follows.

1. No significant difference was found between the automatic mixing group and the manually-mixing group($p > 0.05$).
2. For the group that followed manufacturer's instructions, less dimensional changes were recorded than the group that didn't in measuring distance d4($p < 0.05$).
3. The group that used tray adhesives showed less dimensional changes($p < 0.05$).

The findings revealed that mechanical methods of mixing alginate impression materials had little influence on dimensional changes. However, it is proven that following manufacturers instructions in alginate impression taking is an important step in acquiring accurate impressions and tray adhesives may play an important role in enhancing the results.

Key words : alginate impression material, automatic mixing machine, tray adhesive, manufacturer's instruction