

수중 고무 교합인기 재료의 정확성에 관한 연구

전남대학교 치과대학 보철학교실

배정식

I. 서 론

환자의 구강상태를 진단하고 적절한 치료계획을 수립하며 정확하고 기능적인 보철물을 제작하기 위해서는 환자의 악간관계와 악운동을 재현하는 교합기의 사용이 필수적이다. 이러한 교합기를 적절히 사용하기 위하여 구강내에서 정확한 교합인기가 채득되어야 하며 채득된 교합인기는 정확히 교합기에 옮겨져야 한다. 만약 교합인기가 부정확하면 교합기에 부착된 모형은 환자의 구강상태를, 적절히 재현하지 못함으로써 진단과 치료계획이 잘못될 수 있으며 잘못된 보철물을 제작하는 원인이 될 수 있다.

교합인기가 부정확하게 될 수 있는 원인으로는 하악과두의 수직적 변위, 치주인대의 탄력성으로 인한 치아의 변위, 개폐운동 시 하악의 휨, 무치악 치료 연조직의 눌림, 근육 운동으로 인한 하악의 위치적 변화 같은 환자의 해부학적 또는 생리학적 특성^{1,3)}, 교합인기 채득 시 치과의사의 잘못⁴⁾과 체적 안정성과 같은 재료의 물성과 채득된 교합인기를 교합기에 이전 시의 잘못⁵⁻¹³⁾ 등을 들 수 있다. 그러므로 구강조건 및 용도에 따라 적절한 교합인기 재료를 선택하고 그 재료의 물성을 숙지하며 사용재료의 한계성을 잘 파악하여 정확히 사용하여야 한다.

악간관계를 채득하기 위한 교합인기 재료로는 왁스, 아크릴 레진, 플라스틱, 산화아연 유지놀 연고,

실리콘, 폴리이써 등이 사용되고 있다. 이중 왁스가 가장 부정확한 재료로 알려지고 있는데^{9,11,13,14)} 이는 왁스가 온도변화에 따른 수축과 변형이 많이 일어나고 교합인기 채득시 하악을 변위시키기 때문이다. 아크릴 레진 또한 경화수축이 많이 일어나며 이러한 수축이 경화 후에도 계속 일어나므로 부정확한 재료이다^{12,15)}. 플라스틱은 비교적 정확한 재료이며^{15,16)} 산화아연 유지놀 연고도 임상적으로 정확히 사용하면 비교적 체적안정성이 우수하여 좋은 재료가 될 수 있으나^{12,14)} 냄새와 맛이 좋지 않고 깨지기 쉬우며 경화시간이 긴 단점이 있다¹⁷⁾. 고무 교합인기 재료로는 축중합형 실리콘과 부가중합형 실리콘, 폴리이써 등이 사용되고 있으며 이러한 고무 교합인기 재료들의 조성은 기본적으로 인상재료와 유사하지만 조작상의 편리를 위하여 약간 변화된 조성을 가지고 있다. 이러한 고무 교합인기 재료 중 축중합 실리콘과 폴리이써의 비교 실험에서 폴리이써가 체적안정성이 높아 축중합 실리콘보다 더 정확한 재료로 알려지고 있다^{11,13)}.

교합기에 부착된 모형은 진단과 치료목적으로 사용되기 전에 정확히 평가되어야 한다. 그 평가방법의 하나로 임상검사를 통하여 환자의 구강상태와 교합기에 부착된 모형의 교합접촉의 위치와 접촉정도가 일치하는지 평가하는 방법이다. 이에 저자는 현재 많이 쓰이고 있고 비교적 정확한 교합인기 재료로 알려지고 있는 수중 부가중합 실리콘계와 폴리이써계 교합인기 재료들의 정확성을 평

* 본 논문은 한국학술진흥재단 96년도 대학교수 해외파견 연구지원에 의해 이루어졌음

가하기 위하여 구강내에서 중심교합위 상태에서의 상하악 치아 간의 교합접촉 정도와 이들 교합인기 재료를 이용하여 구강내에서 채득한 중심교합위 교합인기를 이용하여 교합기에 부착된 모형에서 상하악 치아 간의 교합접촉 정도를 비교하여 그 교합인기 재료의 정확성을 임상적인 방법으로 평가하고 교합인기재료의 무게변화를 측정하여 교합인기재료의 안정성을 평가하고자 본 실험을 시행하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

연구대상자로 교합에 이상이 없는 정상교합자로 치아상실이 없으며 상하악에 큰 보철물이나 충전물이 없고 중심교합위 상태에서 상하악 치아 접촉 정도가 비교적 긴밀하며 악관절에 이상이 없는 23세에서 29세까지의 남자 12명 여자 18명 총 30명을 연구대상자로 선택하였고 교합인기 재료로는 다음과 같은 4종류의 고무 교합인기 재료를 사용하였다(Table 1).

2. 연구방법

1) 구강내 교합접촉 정도 관찰

연구대상자의 구강내에서 상악 치아를 기준으로 상악 우측 제 2대구치 부터 상악 좌측 제 2대구치 까지 총 14 부위에서 중심교합위에서의 교합 접촉 정도를 세명의 관찰자가 shimstock(Artus Corp. USA)으로 측정하였다. 교합 접촉정도는 긴밀정도에 따라 매우 긴밀하여 shimstock이 빠져나오지 않는 경우에는 3점, shimstock이 빠져나오되 저항감을 크게 느낄 수 있는 정도로 긴밀한 경우에는 2점, shimstock이 빠져나오되 저항이 약한 경우에는 1점, 접촉이 안되는 경우 0점으로 하였고 해당 치

아의 최종 접촉정도는 세 관찰자의 중위수(median)로 하였다.

· 2) 교합인기 채득

연구대상자의 치아를 깨끗이 치면세마하고 상기한 4가지의 교합인기 재료를 제조회사의 지시대로 혼합하여 각각 중심교합위 상태에서 교합인기를 채득하였다. 교합인기는 각 재료당 7개씩 채득하여 깨끗이 수세하고 공기 건조시킨 후 보관방법과 기간을 달리하여 보관하여 사용하였다. 즉 1개는 채득 후 즉시 하악 모형을 교합기에 부착하는데 사용하였고, 3개는 채득 후 실온의 물속에 각각 24시간, 48시간 및 7일 간 보관한 후 하악 모형을 교합기에 부착하는데 사용하였으며 나머지 3개는 채득 후 실온에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 각각 24시간, 48시간 및 7일 간 보관한 후 이를 이용하여 하악 모형을 교합기에 부착하는데 사용하였다.

3) 상하악 모형제작 및 교합기 부착

기성 트레이를 사용하여 알지네이트(Alginoplast®, Bayel Dental, Germany)로 한 연구대상자 당 5개의 인상을 채득하여 즉시 석고 모형을 제작하였다. 석고 모형의 교합면을 dye hardener(Härtebad®, Renfert, Germany)를 한겹 발라 손상을 방지하였다. Denar slidematic face-bow로 안궁이전을 실시하여 상악 모형을 Denar Mark II 교합기에 부착하였다. 하악 모형은 채득 후 즉시, 24시간, 48시간 및 1주일간 실온의 건조하고 밀폐된 용기와 실온의 물속에 보관한 교합인기를 이용하여 교합기에 부착하였다. 이때 석고의 체적변화를 최소화하고 교합기의 부착과 제거를 용이하게 하기 위하여 하악모형의 석고부위를 mounting plate에 평행하게 절단하고 바셀린을 바른 후 교합기에 부착하였다.

4) 교합기상 모형에서의 교합접촉 정도 관찰

구강내에서와 같이 14개의 상악치아를 기준으로 중심교합위 상태에서 교합 접촉정도를 세명의 관찰자가 shimstock으로 측정하여 기록하였다. 교합 접촉정도는 긴밀정도에 따라 구강내 교합접촉 정도의 관찰 방법과 같은 방법으로 접촉 긴밀정도에 따라 매우 긴밀하여 shimstock이 빠져나오지 않는 경우에는 3점, shimstock이 빠져나오되 저항감을 크게 느낄 수 있는 정도로 긴밀한 경우에는 2점, shimstock이 빠져나오되 저항이 약한 경우에는 1

Table 1. Interocclusal Registration Materials Tested

Brand	Material type	Manufacturer
Ramitec	Polyether	ESPE/Primer, USA
Stat-BR	Vinylpolysiloxane	Kerr, USA
Blu-Mousse	Vinylpolysiloxane	Parkell Co., USA
Regisil	Vinylpolysiloxane	The L.D. Caulk, USA

점, 접촉이 안되는 경우 0점으로 하였고 해당 치아의 최종 접촉정도는 세 관찰자의 중위수로 하였다.

5) 교합인기재료의 정확성 평가

실험군의 분류는 교합인기 없이 상하악 모형을 중심교합위 상태로 hand articulation시켜 교합기에 부착한 군을 대조군으로 하였고, 4종의 교합인기로 교합기에 부착한 Ramitec군, Stat-BR군, Blu-Mousse군, Regisil군을 실험군으로 하였다.

각각의 치아에서 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이를 절대값으로 기록하고 한 연구대상자의 14군대의 값의 평균을 최종 교합접촉정도의 차이로 하였다. 각 군간의 비교 및 각 군내에서 교합인기의 보관방법 및 보관기간에 따른 교합접촉정도의 차이의 비교 분석은 BMDP(Bio-Medical Computer Programs)에서 Friedman test와 Multiple comparison test를 시행하였다.

6) 교합인기의 무게변화 측정

4종류의 교합인기 재료를 각 재료당 10개씩 제조회사의 지시대로 혼합한 후 경화 즉시, 24시간, 48시간 및 1주일간 각각 실온의 건조하고 밀폐된 용기와 실온의 물속에 보관한 다음 각각의 무게를 측정하였다. 무게변화는 경화 즉시 측정한 무게와 24시간 후, 48시간 후, 1주일후 각각 측정한 무게의 변화비로 환산하였다. 각 군간의 비교 및 각 군내에서 교합인기의 보관방법 및 보관기간에 따른 무게변화의 비교분석은 SAS program에서 unpaired t-test와 Repeated measures analysis of variance 및 Duncan's multiple range test를 시행하였다.

III. 연구결과

1. 교합인기재료의 정확성 평가

구강내 교합접촉 정도 관찰에서 총 420 부위 중 세명의 관찰자 간에 1점의 차이를 보인 부위는 32 부위였고 2점 이상의 차이를 보인 부위는 없었다. 교합기상 모형에서의 교합접촉 정도 관찰은 총 420 부위 중 세명의 관찰자 간에 1점의 차이를 보인 부위는 29부위였고 2점 이상의 차이를 보인 부위는 없었다.

교합인기 채득 후 교합기에 즉시 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합인기 없이 부착한 대조군에서는 0.53, Ramitec군에서 0.92, Stat-BR군에서는 1.04, Blu-Mousse군에서 0.88, Regisil군에서 0.82를 나타내어 실험군 모두에서 대조군 보다 크게 나타났다 (p<0.05), 실험군들 간에는 유의한 차이가 없었다 (p>0.05) (Table 2, Fig. 1).

교합인기 채득 후 실온에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합인기의 보관기간24시간, 48시간, 7일에 따라 Ramitec군에서는 각각 1.01, 0.99, 1.04, Stat-BR군에서는 각각 1.07, 0.98, 1.16, Blu-Mousse군에서는 각각 0.86, 1.05, 1.02, Regisil군에서는 각각 0.91, 0.87, 0.96을 나타내어 모든 실험군에서 교합인기의 보관기간이 증가함에 따라 약간의 변화는 있었지만 유의한 차이가 없었다 (p>0.05). 교합인기 보관 24시간, 48시간, 7일 각각에서 실험군들간에 유의한 차이가 없었다 (p>0.05)

Table 2. Difference of contact force between mouth and mounted cast(stored in sealed dry plastic box)

Group	storage time			
	immediate	24hrs	48hrs	7days
control	0.53 (0.19)			
Ramitec	0.92 (0.31)	1.01 (0.25)	0.99 (0.34)	1.04 (0.39)
Stat-BR	1.04 (0.42)			
Blu-Mousse	0.88 (0.34)			
Regisil	0.84 (0.25)			

() : Standard Deviation

Groups connected by a bracket are not significantly different at P>0.05.

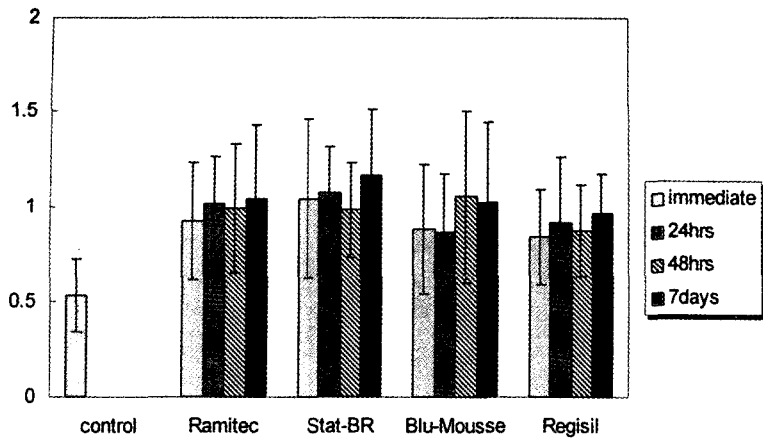


Fig. 1. Difference of contact force between mouth and mounted cast (stored in sealed dry plastic box)

(Table 2, Fig. 1).

교합인기 채득 후 실온의 물속에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합인기의 보관기간 24시간, 48시간, 7일에 따라 Ramitec군에서는 각각 1.62, 1.69, 1.77로 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우의 0.92 보다 크게 나타났으나 ($p < 0.05$), Stat-BR군에서는 각각 1.12, 1.21, 1.19, Blu-Mousse군에서는 각각 1.02, 1.11, 1.08, Regisil군에서는 각각 1.04, 1.01, 1.14을 나타내어 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우와 비교하여 약간의 증가가 있었으나 유의한 차이는 없었다 ($p > 0.05$) 그리고 같은 보관기간 내에서의 각군간의 비교에서는 Ramitec군에서 가장 크게 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 실험군들 간에는 유의

한 차이가 없었다($p > 0.05$) (Table 3, Fig. 2).

교합인기 채득 후 실온에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합인기의 종류간의 차이는 보관기간에 관계없이 모두에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었으나 ($p > 0.05$), 교합인기 채득 후 실온의 물속에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 Ramitec군이 다른 모든군에서 보다 크게 나타났다($p < 0.05$) (Table 3, Fig. 2).

2. 교합인기의 무게변화

교합인기를 실온에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 보관한 경우 보관기간에 관계없이 Regisil

Table 3. Difference of contact force between mouth and mounted cast (stored in water)

Group	storage time			
	immediate	24hrs	48hrs	7days
control	0.53 (0.19)			
Ramitec	0.92 (0.31)	1.62 (0.27)	1.69 (0.22)	1.77 (0.31)
Stat-BR	1.04 (0.42)	1.12 (0.33)	1.21 (0.44)	1.19 (0.29)
Blu-Mousse	0.88 (0.34)	1.02 (0.45)	1.11 (0.45)	1.08 (0.28)
Regisil	0.84 (0.25)	1.04 (0.32)	1.01 (0.32)	1.14 (0.46)

() : Standard Deviation

Groups connected by a bracket are not significantly different at $P > 0.05$.

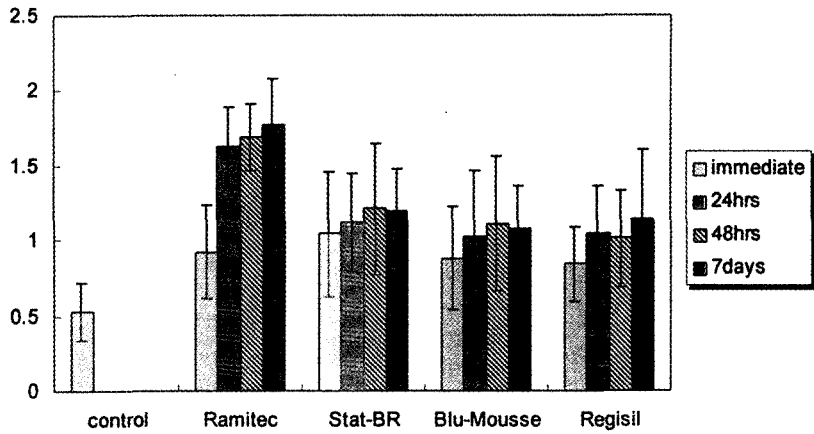


Fig. 2. Difference of contact force between mouth and mounted cast (stored in water)

Table 4. Weight change in recording materials as a percentage of initial values (stored in sealed dry plastic box) %

Group \ storage time	24hrs	48hrs	7days
Ramitec	-0,223 (0,073)	-0,351 (0,095)	-0,416 (0,139)
Stat-BR	-0,012 (0,022)	-0,018 (0,024)	0,028 (0,022)
Blu-Mousse	0,009 (0,011)	0,004 (0,015)	0,012 (0,024)
Regisil	0,042 (0,008)	0,033 (0,022)	0,042 (0,024)

() : Standard Deviation

Groups connected by a bracket are not significantly different at $P > 0,01$.

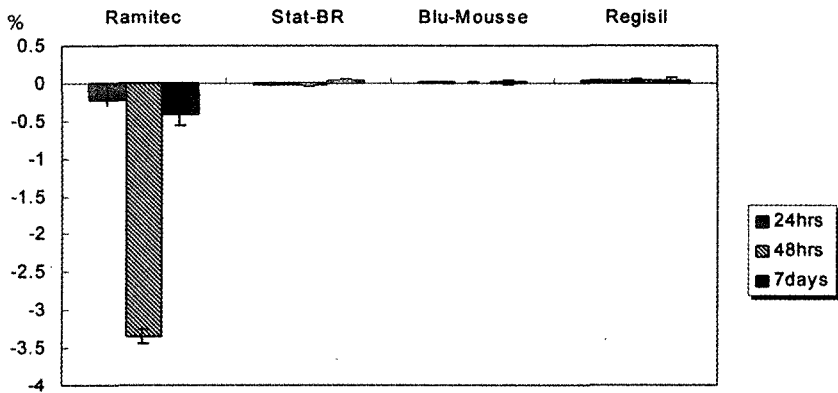


Fig. 3. Weight change in recording materials as a percentage of initial values (stored in sealed dry plastic box)

Table 5. Weight change in recording materials as a percentage of initial values(stored in water) storage time %

Group \ storage time	24hrs	48hrs	7days
Ramitec	3.509 (0.587)	4.108 (0.436)	3.130 (0.494)
Stat-BR	0.285 (0.053)	0.746 (0.031)	1.161 (0.072)
Blu-Mousse	0.152 (0.040)	0.249 (0.037)	0.481 (0.061)
Regisil	0.108 (0.046)	0.117 (0.034)	0.171 (0.040)

() : Standard Deviation

Groups connected by a bracket are not significantly different at $P>0.01$.

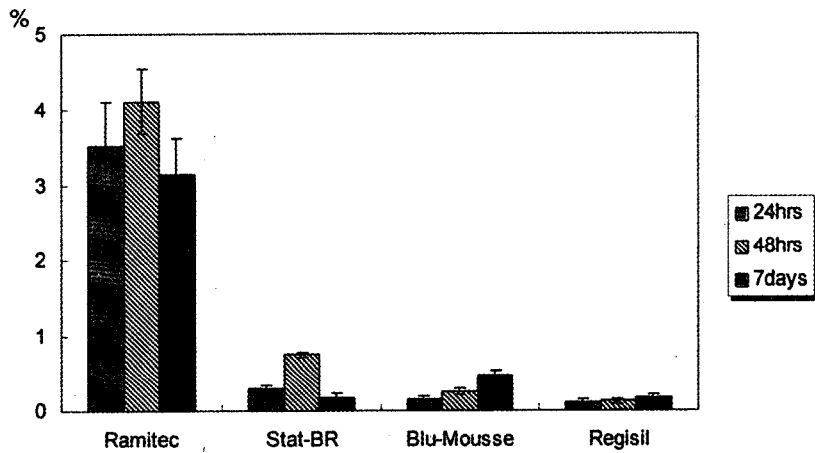


Fig. 4. Weight change in recording materials as a percentage of initial values(stored in water)

군과 Blu-Mousse군은 무게가 증가하였고 7일 보관 Stat-BR군을 제외한 모든 Stat-BR군과 Ramitec 군은 감소하였으며 보관기간에 관계없이 Ramitec 군이 가장 큰 무게 변화율을 보였다($P<0.01$) (Table 4, Fig. 3).

교합인기 채득 후 실은의 물속에 보관한 경우에는 보관기간에 관계없이 모두 무게가 증가하였으며 Ramitec이 가장 많은 증가를 보였으며($P<0.01$), Stat-BR, Blu-Mousse, Regisil 순이었다(Table 5, Fig. 4). 교합인기재료의 종류, 보관기간에 관계없이 실은에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 보관한 경우가 물속에 보관한 경우 보다 무게변화율이 작았다($P<0.01$).

IV. 총괄 및 고찰

환자의 교합관계를 정확하게 교합기에 이전하는 것은 보철치료에서 가장 기본적이며 중요한 단계이다. 보철물 제작시 사용하는 교합인기재료 자체의 물성의 한계 때문에 생길 수 있는 오차와 또한 재료의 사용법이나 기술적 문제에 의하여 환자의 구강상태와 다르게 교합기상에 재현될 수 있다. 이로 인해 부정확한 보철물이 만들어지며 결국 재제작하거나 구강내에서 많은 교합조정과 시술시간을 증가시키는 바람직스럽지 못한 결과를 초래하게 된다.

여러 연구에 의하면 고무교합인기는 다른 교합

인기에 비하여 다른 교합인기에 비하여 비교적 정확한 재료로 알려지고 있다. Lassila¹²⁾는 폴리이썬과 축중합형 실리콘인 Optosil plus가 가장 정확한 재료이며 밀폐용기에 보관하면 휘발성 물질의 증발을 막아 매우 안정적이라고 하였고, Fattore 등¹³⁾도 폴리이썬이 왁스나 산화아연 유지놀 보다 정확한 재료라고 하였으며 Breeding 등¹⁶⁾은 부가중합형 실리콘이 열가소성 레진과 아크릴릭 레진에 비하여 높은 안정성을 보였다고 하였다.

본 연구에서는 3종의 부가중합형 실리콘과 1종의 폴리이썬을 사용하였다. 연구의 결과로 보아 비교적 정확한 교합인기 재료를 사용했음에도 불구하고 교합인기채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이를 비교해 보면 교합인기를 사용하지 않고 모형을 hand articulation시켜 교합기에 부착시키는 것이 다른 어떤 교합인기를 사용한 것 보다 가장 정확한 방법이었다(Table 2). 이러한 결과는 Walls 등¹⁹⁾, Strahover²⁰⁾의 연구 결과와 같은 것이다. 그리고 실험군 간에는 유의한 차이가 없었다. Walls 등¹⁹⁾은 hand articulation시켜 교합기에 부착시킨 것과 폴리이썬 교합인기를 이용하여 교합기에 부착시킨 것과의 정확성 비교에서 hand articulation 시킨 것이 더 정확하다고 보고하였고 Strahover²⁰⁾도 hand articulation이 교합에 문제가 없는 경우 IC position으로 가장 정확하게 부착할 수 있는 방법이라고 하였다. 여기에는 여러 가지 이유가 있을 수 있다. 첫째 본 실험에서 사용한 고무교합인기들은 재료자체는 다른 교합인기 재료 보다 정확하지만 그 자체에 탄력성이 있기 때문에 교합기 부착 시 모형을 위치시키고 유지시킬 때 교합인기를 변형시킬 수 있으며 이 때문에 오차를 발생시킬 수 있다¹⁹⁾. Breeding 등²¹⁾은 본 실험에 사용한 Ramitec, Blu-Mousse, Regisil, Stat-BR 등의 고무교합인기의 두께별로 압축저항성을 연구한 결과 Blu-Mousse가 가장 높았으며 교합인기를 사용하여 모형을 교합기에 부착하는 경우 교합인기의 두께는 최소한으로 하고 부착시 최소한의 압력이 가해지도록하여야 한다고 하였다. 두번째의 이유로 고무교합인기는 매우 정확한 재료이기 때문에 교합인기 채득시 교합면의 아주 미세한 fissure, marginal defect 등이 인기되어 이러한 것이 오히

려 모형의 정확한 위치를 방해할 수 있는 요인이 될 수 있다. 그러므로 교합인기는 상악 교합에 이상이 있거나 치아삭제 등으로 안정적인 ICP를 찾지 못하는 경우 제한적으로 사용하는 것이 바람직하다고 생각된다. 그러나 어떠한 방법으로도 완벽하게 구강내와 동일하게 교합기에 부착할 수 없으므로 보철물을 구강내에서 임상적인 조절이 필요하다.

교합인기재료의 이상적인 물성중의 하나는 교합인기 채득시 악골에 저항감을 주지 말아야한다. 교합인기 채득시 저항감이 있는 재료는 하악골을 중심위 또는 중심교합위에서 하악골을 변위시킬 수 있기 때문이다. 이러한 변위는 주로 재료의 점주도에 많은 영향을 받으며 또한 하악 폐구시 폐구력에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 하악 폐구시 변위를 막기 위해서는 교합인기재료를 혼합하여 구강내에 위치시키고 하악을 원하는 정확한 위치에 위치시키는 동안 부드러운 상태로 유지할 수 있는 충분한 작업시간을 가져야하며 그후 재료의 rigidity가 증가하여 하악이 움직일 수 있는 가능성을 줄여야한다. 또한 교합기에 부착시 모형의 무게에 의한 교합인기의 변형이 없어야한다. Chai 등²²⁾은 여러가지 교합인기 재료의 rheological properties를 연구하였는데 재료 혼합 30초후 Blu-Mousse가 다른 교합인기재료 보다 점주도가 낮았으며 특히 Regisil2X는 30초후 6400psi를 넘어 이러한 재료는 혼합 후 30초안에 교합인기를 채득해야 한다고 하였고 그외의 다른 고무교합인기는 1분안에 교합인기를 채득해야 한다고 하였다. 본 실험에서는 30초안에 교합인기를 채득하여 재료의 점도에 증가에 따른 하악의 변위를 방지하였다.

교합인기재료는 화학반응이 진행됨에 따라 무게가 감소되고 주위에서 수분을 흡수함에 따라 경화 완료후 교합인기재료의 채적과 무게변화는 계속된다. 이러한 현상은 임상에서 교합기의 부착을 경우에 따라 수일간 미룰 수 있기 때문에 중요하다. Millstein과 Clark⁹⁾은 축중합 실리콘의 경우 0.1%-0.3%의 무게상실이 있으며 이에따른 체적변화는 불기피하며 이러한 무게상실과 체적변화는 계속적으로 일어나며 2시간 이내에 많이 일어난다고 하였다. Lassila와 McCabe¹¹⁾ 등도 교합인기 채득 2시간후 Ramitec과 Optosil plus는 0.2%-0.3%의

부피수축이 일어나며 그후에도 계속적인 수축이 일어난다고 하였다. 본연구에서는 교합인기 채득 후 실온에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 보관한 경우 24시간후 Ramitec은 0.22%, Stat-BR은 0.01%의 무게감소가 있었고 Blu-Mousse는 0.01%, Regisil은 0.04%의 무게증가를 보여 Ramitec이 가장 큰 변화를 보였으며 이들간에는 유의한 차이가 있었다. 그리고 보관기간이 증가함에 따라 각각의 교합인기의 무게변화는 증가하였다(Table 4). 한편 교합인기 채득 후 실온에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합인기의 보관기간 24시간, 48시간, 7일에 따라 모든 실험군에서 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우와 통계학적으로 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$) (Table 2, Fig. 2). 이는 고무교합인기가 재료에 따라 최고 0.42%의 무게감소와 최고 0.04%의 무게증가를 보이지만 이러한 정도의 변화는 임상적으로는 큰 영향이 없음을 시사한다. Millstein과 Hsu²⁹⁾는 5종의 부가중합형 실리콘과 1종의 폴리이써의 무게변화를 측정한 결과 48시간후 모두 -0.09%에서 0.1%까지의 무게변화를 나타내어 서로 유의한 차이는 있었지만 체적변화는 서로 유의한 차이가 없어 체적변화와 무게변화는 연관관계가 없다고하여 본연구의 결과와 유사하였다.

교합인기의 체적과 무게변화는 교합인기 재료의 보관방법에 따라 매우 달라진다. Lassila¹²⁾는 고무교합인기의 경우 밀폐된 플라스틱용기에 보관하는 것이 개방된 용기에 보관하는 것 보다 좋다고하였고 물속에 보관하는 것은 상당한 팽창을 보였으며 폴리이써의 경우에는 72시간동안 1.4%의 팽창을 보였다고 하였다. Lassila와 McCabe¹¹⁾도 고무교합인기를 보관하는 경우 건조하고 밀폐된 용기에 보관하는 것이 체적변화를 줄일 수 있는 방법이라고 하였다. 본 연구에서 교합인기를 물속에 보관한 경우 건조하고 밀폐된 용기에 보관한 경우에 비하여 교합인기재료의 종류 및 보관기간에 관계없이 모두 무게증가를 보여 Lassila¹²⁾와 Lassila와 McCabe¹¹⁾ 등의 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 특히 Ramitec의 경우에는 보관기간에 관계없이 다른 교합인기에 비하여 가장 많은 무게증가를 보여 최고

4.11%를 나타내었다. 이는 건조하고 밀폐된 용기에 보관한 경우Ramitec이 가장 많은 무게감소를 보였으므로 가장 큰 보관방법에 따라 가장 많은 무게변화를 보였다. 한편 교합인기 채득 후 실온의 물속에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기상 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합인기의 보관기간 24시간, 48시간, 7일에 따라 Ramitec에서는 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우 보다 크게 나타났으며 Blu-Mousse, Regisil, Stat-BR에서는 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우와 비교하여 약간의 증가가 있었으나 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2, Fig. 3). 이러한 결과는 고무교합인기를 물속에 보관하는 경우 그 체적변화에 의하여 임상적으로 영향을 줄 만큼 오차를 유발할 수 있음을 시사한다.

V. 결 론

수중 고무교합인기재료의 정확성을 평가하기 위하여 교합인기 없이 hand articulation시킨 것을 대조군으로하고 Ramitec, Stat-BR, Blu-Mousse 및 Regisil 등의 4종의 교합인기를 이용하여 교합기에 부착시킨 군을 실험군으로하여 구강내에서 중심교합위 상태의 상하악 치아 간의 교합접촉 정도와 구강내에서 채득한 중심교합위 교합인기를 이용하여 교합기에 부착된 모형의 상하악 치아 간의 교합접촉 정도를 비교하여 그 교합인기 재료의 정확성을 임상적인 방법으로 평가하고 교합인기재료의 무게변화를 측정하여 교합인기재료의 안정성을 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 교합인기 채득 후 교합기에 즉시 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기에 부착된 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 실험군 모두에서 교합인기 없이 부착한 대조군에서 보다 크게 나타났으며 ($p<0.05$), 실험군들 간에는 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$).
2. 교합인기 채득 후 실온에서 건조하고 밀폐된 플라스틱 용기에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도와 교합기에 부착된 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합

인기의 보관기간에 관계없이 모든 실험군에서 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우와 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$).

3. 교합인기 채득 후 실온의 물속에 보관한 후 교합기에 부착한 경우 구강 내에서의 교합접촉정도과 교합기에 부착된 모형에서의 교합접촉정도의 차이는 교합인기의 보관기간에 관계없이 Ramitec군에서 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우 보다 크게 나타났으나 ($p<0.05$), 나머지군들에서는 교합인기 채득 후 즉시 교합기에 부착한 경우와 비교하여 약간의 증가가 있었으나 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$).
4. 교합인기의 무게변화는 모든 보관 방법과 기간에 관계없이 Ramitec군에서 가장 크게 나타났다($P<0.01$)

이상의 결과로 모형을 교합기에 부착시킬 경우 교합인기를 사용하지 않고 모형을 hand articulation시키는 것이 가장 좋은 방법이며 본연구에 사용한 수중 고무교합인기들 간에 정확성에는 큰 차이가 없었으며 건조하고 밀폐된곳에 교합인기를 보관할 경우에는 비교적 오래동안 정확성과 안정성을 유지할 수 있음을 시사하였다.

참고문헌

1. Berry DC, Singh BP. Daily variation in occlusal contact. *J Prosthet Dent* 1983;50:386-91.
2. Kabcenell JL. Effect of clinical procedures on mandibular position. *J Prosthet Dent* 1964;14:266-78.
3. Lundeen HC. Centric relation record : the effect of muscle action. *J Prosthet Dent* 1974;31:244-53.
4. Kapur KK, Yurkstas AA. An evaluation of centric relation record obtained by various techniques. *J Prosthet Dent* 1957;7:770-86.
5. Lauritzen AG, Wolford LW. Occlusal relationship : the splitcast method for articulator techniques. *J Prosthet Dent* 1964;14:256-65.
6. Millstein PL, Kronman JH, Clark RE. Determination of the accuracy of wax interocclusal registrations. *J Prosthet Dent* 1971;25:189-96.
7. Millstein PL, Clark RE, Kronman JH. Determination of the accuracy of wax interocclusal registrations. Part II. *J Prosthet Dent* 1973;29:40-5.
8. Millstein PL, Clark RE. Differential accuracy of silicone-body and self curing resin interocclusal records and associated weight loss. *J Prosthet Dent* 1981;46:380-4.
9. Millstein PL, Clark RE. Determination of the accuracy of laminated wax interocclusal wafers. *J Prosthet Dent* 1983;50:327-31.
10. Millstein PL. Accuracy of laminated wax interocclusal wafers. *J Prosthet Dent* 1985;54:251-8.
11. Lassila V, McCabe JF. Properties of interocclusal registration materials. *J Prosthet Dent* 1985;53:100-4.
12. Lassila V. Comparison of five interocclusal recording materials. *J Prosthet Dent* 1986;55:215-8.
13. Fattore LD, Malone WF, Sandrik JL, Mazur B, Hart T. Clinical evaluation of the accuracy of interocclusal recording materials. *J Prosthet Dent* 1984;51:152-7.
14. Balthazar-Hart Y, Sandrik JL, Malone FWP, Mazur B, Hart T. Accuracy and dimensional stability of four interocclusal recording materials. *J Prosthet Dent* 1981;45:586-91.
15. Muller J, Gotz G, Horz W, Kraft E. Study of the accuracy of different recording materials. *J Prosthet Dent* 1990;63:41-6.
16. Urstein M, Moskona D, Cardash HS. A clinical evaluation of materials used in registering interjaw relationships. *J Prosthet Dent* 1991;65:132-7.
17. Christensen GJ. Keeping interocclusal record : How to solve a common problem. *J Am Dent Assoc* 1993;124:93-94.
18. Breeding LC, Dixon DL, Kinderknecht KE. Accuracy of three interocclusal recording materials used to mount a working cast. *J Prosthet*

- Dent 1994;71:265-270.
19. Walls AWG, Wassell RW, Steele JG. A comparison of two methods for locating the intercuspal position(ICP) whilst mounting casts on an articulator. *J Oral Rehabil* 1991;18:43-48
 20. Strahover RA. A comparison of articulator mounting made with centric relation and myo-centric position records. *J Prosthet Dent* 1972;28:379-90.
 21. Breeding LC, Dixon DL. Compression resistance of four interocclusal recording materials. *J Prosthet Dent* 1992;68:876-8.
 22. Chai J, Leong KD, Pang I. An Investigation of the rheological properties of several interocclusal registration materials. *J Prosthodont* 1994;3:134-7.
 23. Millstein PL, Hsu CC. Differential accuracy of elastomeric recording materials and associated weight change. *J Prosthet Dent* 1994;71:400-403.

ABSTRACT

**ACCURACY OF FOUR ELASTOMERIC INTEROCCLUSAL
RECORDING MATERIALS**

Jeong-Sik Bae DDS, PhD.

Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry, Chonnam National University

The purpose of this study is to evaluate the accuracy of four elastomeric interocclusal recording materials and the weight change according to different storage period (24 hours, 48hours, 7days) and different conditions (dry, wet). The techniques for establishing the intercuspal position were centric occlusion interocclusal record with four elastomeric interocclusal recording materials (Ramitec, Stat-BR, Blu-Mousse, Regisil) (experimental groups) and location of the cast in a position of maximum interdigitation using tactile and visual method(control group). To evaluate the accuracy of four elastomeric interocclusal recording materials, the quality of contacts between the mounted casts was compared with the results of an occlusal examination of the same subjects.

The results were as follows :

1. The most accurate method of articulating study casts at the intercuspal position was by hand articulation and no significant differences in accuracy were observed among the experimental groups.
2. In case of interocclusal records stored in dry sealed plastic box, no significant differences in accuracy were observed among the experimental groups.
3. In case of interocclusal records stored in water, there was significant inaccuracy in Ramitec group.
4. The biggest weight change was observed in Ramitec group in all storage conditions

Key word : Accuracy, Elastomeric interocclusal record materials, Weight change