

의치 접착제가 총의치의 유지력에 미치는 영향에 관한 연구

윤유미 · 최유성 · 이준석*

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

연구목적: 의치 접착제는 구강내 의치 장착 시 유지에 도움을 주는 위해 사용되는 재료로써 의치상과 점막 사이에 계면력을 증가시켜 유지를 향상시킨다. 이에 본 실험은 의치 접착제의 유지력을 생체 외 실험으로 비교, 평가하는 것으로 실리콘 무치악 모형과 레진 의치상 간의 인장력을 측정하여 의치 접착제의 유지력을 비교, 평가하고 탈락력이 가해진 방향에 따른 유의성을 알아보고자 하였다.

연구 재료 및 방법: 두가지 의치 접착제로 POLIDENT®와 COREGA®를 사용하여 레진 의치상에 적용시키고, 실리콘 모형에 적합시킨 후 인스트론으로 인장력을 측정하였다. 인공타액으로 접착제의 농도를 점점 희석시켜 반복 측정하였고, 수직력, 측방력, 전후방력을 각각 측정하여 비교하였다.

결과: 1. 인공타액만을 사용한 대조군과 비교시 의치 접착제를 사용한 군에서 유의성 있는 유지력 증가를 보였다 ($P < .05$). 2. 희석횟수에 따른 비교시 두 접착제 군에서 모두 1회 희석 시에는 희석시키지 않은 군과 유의한 차이를 보이지 않았으나 2회, 3회, 4회 희석시킨 군과는 유의한 차이를 보였다 ($P < .05$). 3. 탈락 방향에 따른 비교시 수직 방향의 탈락력이 가장 컸으며 전후방력, 측방력의 순으로 유의성 있는 차이를 보였다 ($P < .05$). 4. 두 접착제 간의 접착력은 유의성 있는 차이를 보이지 않았다.

결론: 이상의 결과에서 접착제의 사용은 유지력 증가에 유용한 것으로 나타났고, 특히 수직적으로 가해지는 힘에 저항력이 큰 것으로 나타났다. (대한치과보철학회지 2010;48:87-93)

주요 단어: 의치 접착제, 총의치, 유지력, 인장력

서론

의치 접착제는 의치의 유지와 안정, 기능을 향상시키려는 목적으로 개발된 재료로서, 18세기 후반부터 사용되어 왔고 1935년에 의료용이 아닌 치과재료로 문헌상에 처음 보고되었다.¹ 초창기의 의치 접착제는 식물성 고무를 주원료로 만들어졌으며 의치와 점막 간에 점액질 층을 형성하여 의치의 유지를 증진시켰지만 수분에 금방 녹아 그리 만족할 만한 결과를 주지는 못했다.¹

의치 접착제는 가철성 보철치료에서 사용될 수 있지만 치조정 흡수, 연조직 과증식, 세균 증식, 수직고경의 증가 등을 유발한다고 믿어져 왔기 때문에 잘 쓰이지 않았고,² 치과의사들 또한 의치 접착제를 사용한다는 것이 부정확한 보철물을 보완하기 위한 것이라는 오해에 따른 거부감과 환자들의 남용의 위험성 때문에 처방하는 것을 꺼리는 경향이 있었다.^{2,3} Ozcan 등²은 의치 장착자들의 87%가 의치 접착제의 존재를 모른다고 보고했으며, Coates⁴는 의치 장착자들의 67.1%가 의치 접착제를 사용해 본 적이 없다고 보고하였다.

현재 사용되는 의치 접착제는 흡수성 접착제와 비흡수성 접착제로 나눌 수 있는데, 흡수성 접착제는 크림형, 페이스트형,

분말형이고, 비흡수성 접착제는 pads, synthetic wafers 등의 형태로 분류할 수 있다.¹ 주로 수직고경 등의 변화를 줄 수 있는 비흡수성 보다는 흡수성 접착제가 추천되고 있는데 Chew⁵는 분말형 보다는 페이스트형이 좀더 효과적이라고 하였다. 이런 흡수성 의치 접착제는 CMC (carboxymethylcellulose)와 PVM-MA (Polymethyl vinyl ether-maleic anhydride) 염 등의 혼합물로 구성되어 있다. CMC는 단시간에 접착력을 나타내지만 쉽게 용해되는 성질이 있고, gantrez라고도 불리는 PVM-MA 염은 서서히 접착력이 발현되며 타액에 의해 쉽게 씻겨 나가지 않아 장시간에 걸쳐 접착력을 나타낸다. 의치 접착제는 수분 존재 시 수화되어 팽창되며, 의치와 점막 상피에 속발성 이온성 부착을 보인다.⁶ 접착 성분들은 수분 존재 하에서 50 - 150% 정도의 부피 증가를 보이며, 타액은 의치 접착제의 점성을 증가시킨다.¹ 의치 접착제의 성분 중 PVM-MA는 free carboxyl groups의 함유량이 높은 합성성분이고 CMC는 carboxyl groups의 함유량이 높은 천연성분이며, CMC가 PVM-MA 염보다 물에 더 잘 용해된다.⁶ 비흡수성 의치 접착제는 조직에 닿는 면이 타액을 흡수하였을 때 끈적한 성질이 발현되는 폴리프로필렌이나 셀룰로오스 같은 성분이 함유되어 있다.¹ 의치 접착제의 주된 역할은 가철성 보철물의 유지력을 향상시키고 구강점막에 약 적용 시 운반체 (Drug Delivery

*교신저자: 이준석

330-716 충청남도 천안시 신부동 산7-1 단국대학교 치과대학 치과보철학교실 041-550-1971; e-mail, jseok2@hanmail.net

원고접수일: 2009년 12월 18일 / 원고최종수정일: 2010년 1월 17일 / 원고채택일: 2010년 3월 23일

System) 역할을 할 수 있다. 이상적인 의치 접착제는 구강점막에 독성이 없고, 기능을 방해하지 않고, 생체적합성이 있어야 한다.⁶

Tarbet 등의 의치 접착제가 의치 장착자들의 절단력을 높이는 데 기여한다고 하였고,⁷ 저작 시 의치의 변위를 감소시킨다고 보고하였다.⁸ Ozcan도 의치가 변위될 때까지 저작력을 측정 한 결과 의치 접착제를 사용한 후가 더 높았다고 보고하였다.⁹ Kelsey 등¹⁰은 의치 접착제가 완충효과를 제공해 주고 의치 변연 부위에 음식물이 함입되는 것을 줄여주며, 캔디다 균의 증식을 막아주는 효과가 있다고 하였다. Uysal 등¹¹은 Kapur's scale¹²로 분류한 'poor' 군의 50%에서 유지력이 증가했다고 보고하였다. Baat 등¹³은 의치 접착제의 사용시 신, 구의치에 상관없이 유지력의 증가를 보였으며, 구의치에서 유지력의 상승 효과가 더 크게 나타났다고 보고하였다.

본 연구의 목적은 두 가지 의치 접착제의 유지력을 가해지는 힘의 방향과 희석 정도에 따라 비교하는 것이다. 생체의 실험으로 인공 타액과의 유지력 비교, 상악 치조제의 흡수 양상에 따른 유지력 비교, 각각의 상황에서 의치 접착제 간의 유지력 비교 등을 시행하였다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

Kapur's Scale¹²의 'Poor' 군에 해당하는 상악 무치악 실리콘 복제 모형을 실험 모델로 선택하였다 (Fig. 1). 실험군에서 의치 접착제로 POLIDENT® (Stafford Miller, Wexford, Ireland)와 COREGA® (Stafford Miller, Wexford, Ireland)를 사용하였고 (Table I), 대조군은 인공타액인 탈리비® (Hanlim Pharm. Co., Seoul, Korea)을 사용하였다. 실험군은 접착제의 사용 유무와 희석 정도에 따라 하부 5개의 군으로 나누었으며, 힘의 작용 방향에 따라 각각 3개의 군으로 나누었다 (Table II).

2. 연구 방법

(1) 실험 모형의 제작

무치악 모형에 통법에 따라 의치상을 제작한 후 Lucitone 199® (Densply International Inc., York, USA)를 이용하여 만든 레진 의치상에서 정중선 전치부위와 구개부위, 좌우 제1대구치 부위에 4

Table I. Denture adhesives used in this study

Name	Company	Composition
POLIDENT®	Stafford Miller Wexford, Ireland	Poly (Methylvinylether/Maleic acid) Sodium-Calcium Mixed Partial Salt Carboxymethylcellulose, Petrolatum, Mineral oil, Spray Dried Spearmint,
COREGA®	Stafford Miller Wexford, Ireland	Propyl Hydroxybenzoate, Erythrosine Poly (Methylvinylether/Maleic acid) Sodium-/Magnesium-/Zinc-Mixed Salt, Carboxymethylcellulose Sodium-salt, White Petrolatum, Paraffin, Silicondioxide Poly (Methylvinylether/Maleic acid)



Fig. 1. The silicone model.

Table II. Classification of the tested group

Abbr.	Interface medium	Dislodging force
Control	Saliva	
Px	POLIDENT®	
P1	POLIDENT®+ Saliva 1st sprayed	
P2	POLIDENT®+ Saliva 2nd sprayed	
P3	POLIDENT®+ Saliva 3rd sprayed	Vertical/
P4	POLIDENT®+ Saliva 4th sprayed	Lateral/
Cx	COREGA®	Anterior-posterior
C1	COREGA®+ Saliva 1st sprayed	
C2	COREGA®+ Saliva 2nd sprayed	
C3	COREGA®+ Saliva 3rd sprayed	
C4	COREGA®+ Saliva 4th sprayed	



Fig. 2. The resin base.



Fig. 3. The vertically directed dislodging force applied to the resin base sample.

개의 금속 고리를 함입한 후 4개의 금속줄을 고리에 연결하였다 (Fig. 2).

(2) 실리콘 모형의 표면적 측정

3D 스캐너 (Minolta Vivid 9i, Konica Minolta Inc., Tokyo, Japan)를 이용하여 실리콘 무치악 모형에서 레진 의치상이 덮는 면적이 36.9 cm²으로 측정되었다.

(3) 의치 접착제의 적용과 희석

의치 접착제의 적용은 레진 모형의 경구개 부위의 앞, 뒤, 좌, 우측의 4군데에 1 cm의 길이로 적용하였다. 의치 접착제만을 적용해서 인장력을 측정 후 추가로 인공타액을 1회 분무하여 인장력을 측정한 것을 1회 희석한 것으로 간주하였다. 추가로 2회, 3회, 4회 분무한 것을 2회 희석, 3회 희석, 4회 희석한 것으로 간주하였다. 인공 타액의 1회 분무량은 계량컵에 1회 분사 후 전자 저울을 사용하여 0.19 ml로 측정되었고 인공타액의 분사 부위와 레진 의치상과의 거리는 10 cm 떨어진 거리에서 수직 분사하였다.

(4) 인장력 측정

레진 의치상에 수직, 측방, 전후방으로 인장력을 가하기 위해 Instron 3366 (Instron Corp., Nowood, MA, USA)를 사용하였다. 의치 접착제가 도포된 레진 의치상을 상악 실리콘 모형에 장착시키고 인스트론에 고정시켰다. 6 cm의 금속줄과 15 cm 길이의 4개의 금속줄을 연결하였다. 하부 금속줄은 레진 의치상에 만들어진 고리에 연결하였는데, 1개는 전치부위에, 1개는 후방부위에, 2개는 좌우 대구치 부위에 연결하였다. 상부 금속줄은 인스트론의 상부구조에 연결하였다. Crosshead speed는 300 mm/min이었으며 실내온도는 25℃, 습도는 44%이었다.

대조군은 인공타액을 1회 분무한 상태에서 최대 인장력을 5회 측정하였다. 실험군은 의치 접착제만을 도포한 상태에서

인장력을 측정 후 인공타액을 1회씩 추가로 분무하면서 4회 분무 시까지 인장력을 측정하였다. 접착제는 수직력 5회, 측방력 5회, 전후방력 5회씩 측정 후 교체하였다. 수직력 측정은 레진 의치상에 4개의 금속줄을 모두 연결한 상태에서 수직으로 인장력을 가하였다 (Fig. 3). 측방력 측정은 레진 의치상에 연결된 네 개의 금속줄 중 좌측 구치부 고리의 금속줄만 연결한 뒤 인장력을 가하였다. 전후방력 측정은 레진 의치상에 연결된 네 개의 금속줄 중 후방 부위에 금속줄만 연결한 뒤 인장력을 가하였다

3. 통계처리

SAS 프로그램 (SAS Institute Inc., NC, USA)을 사용하여 95% 유의수준으로 유의성 검증은 two way ANOVA test를 하였고, 사후검정으로 Scheffé's test를 시행하였다.

결과

1. 접착제간의 유지력 비교

대조군과 두 종류의 의치 접착제 별로 5회씩 반복 측정한 값의 평균치로 유지력을 비교하였다

수직력에서 인공타액을 분무하기 전의 두 의치 접착제 모두 대조군과 비교시 3배 정도의 접착력 증가를 보였으며 통계적 유의성이 있었다 (P < .05) (Table III). 측방력에서 인공타액을 분무하기 전의 두 의치 접착제 모두 대조군과 비교시 2배 정도의 접착력 증가를 보였으며 유의한 차이가 있었다 (P < .05) (Table IV). 전후방력에서 인공타액을 분무하기 전의 두 의치 접착제 모두 대조군과 비교시 접착력 증가를 보였으나 유의한 차이는 없었다 (Table V). 접착제의 종류에 따른 유지력 비교시 두 종류의 접착제 모두 접착제만 도포하였을 때나 인공타액을 함께

도포하였을 때나 각각의 접착력에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 인공 타액 분무 횟수에 따른 유지력 변화 검사

두 가지 의치 접착제 모두 접착제만을 도포하였을 때 유지력이 가장 크게 나타났고 인공타액의 분무횟수가 늘어날수록 접착력이 떨어졌다 ($P < .05$).

P1과 Cx, Px 간에 접착력은 유의한 차이가 없었다. Cx와 Px는 C1, C2, C3, C4, P2, P3, P4보다 접착력이 유의하게 높았다. C1, C2, C3, C4는 접착력에서 유의한 차이가 없었다. C1은 P3, P4와, C2는 P4와 유의한 차이가 있었고, P1은 P2, P3, P4와 유의한 차이가 있었다 ($P < .05$) (Table VI).

3. 탈락 방향에 따른 유지력 비교

수직력, 측방력, 전후방력 간의 비교시 2개의 의치 접착제 모두 수직 방향의 탈락력이 가장 컸으며 전후방력, 측방력의 순으로 유의성 있는 차이를 보였다 ($P < .05$) (Table VII).

Table III. Mean values of retentive forces on vertical direction (Unit: N/cm²)

Abbr.	Mean	SD	Scheffe Grouping*
Control	0.30	0.02	C
Px	0.87	0.11	A
P1	0.71	0.16	B, A
P2	0.45	0.12	B, C
P3	0.33	0.10	C
P4	0.27	0.06	C
Cx	0.93	0.14	A
C1	0.55	0.10	B, C
C2	0.45	0.09	B, C
C3	0.40	0.05	C
C4	0.42	0.05	C

* Different alphabet denotes significant difference between groups ($P < .05$).

Table IV. Mean values of retentive forces on lateral direction (Unit: N/cm²)

Abbr.	Mean	SD	Scheffe Grouping*
Control	0.15	0.02	D
Px	0.35	0.05	A
P1	0.28	0.03	B, A, C
P2	0.20	0.04	B, D, C
P3	0.18	0.04	B, D, C
P4	0.18	0.04	D, C
Cx	0.28	0.02	B, A
C1	0.27	0.05	B, A, C
C2	0.23	0.01	B, D, C
C3	0.23	0.03	B, D, C
C4	0.20	0.05	B, D, C

* Different alphabet denotes significant difference between groups ($P < .05$).

고찰

레진 의치상에 대한 두 가지 의치 접착제의 유지력을 힘을 가한 방향과 회석 횟수에 따라서 생체의 실험으로 유지력이 평가되었다. 기존의 의치 접착제와 관련된 실험은 레진 판을 만들어 레진, 유리, 금속 표면과의 접착력을 측정하여 평가한 것이 대부분이었다. Chew⁵는 쥐의 피부와 원형의 레진 판을 제작하여 실험에 사용하였고, Zhao 등¹⁴은 원통형의 레진을 제작하여 실험을 하였으며, Panagioutouni 등¹⁵은 레진 판과 금속 금형을 제작하여 실험하였다. 이 연구에서는 악궁 모형을 이용하여 레진 의치상을 만들어 의치 접착제의 유지력을 평가하였다. 구강점막의 탄성과 유사하게 하기 위하여 실리콘으로 악궁 모형을 복제하여 제작하였다. 통법의 제작과정으로 의치상을 제작

Table V. Mean values of retentive forces on anterior-posterior direction (Unit: N/cm²)

Abbr.	Mean	SD	Scheffe Grouping*
Control	0.19	0.05	A
Px	0.35	0.06	A
P1	0.30	0.08	A
P2	0.22	0.10	A
P3	0.21	0.08	A
P4	0.20	0.09	A
Cx	0.33	0.07	A
C1	0.37	0.06	A
C2	0.38	0.11	A
C3	0.32	0.10	A
C4	0.30	0.07	A

* Different alphabet denotes significant difference between groups ($P < .05$).

Table VI. Results of Scheffe' s test on adhesives

Adhesive	Significant at the 0.05 level									
	Cx	C1	C2	C3	C4	Px	P1	P2	P3	P4
Cx		*	*	*	*			*	*	*
C1							*		*	*
C2	*						*			*
C3	*						*			
C4	*						*			
Px		*	*	*	*			*	*	*
P1								*	*	*
P2	*						*	*		
P3	*	*					*	*		
P4	*	*	*				*	*		

* Represents significant difference according to Scheffe' s test ($P < .05$).

Table VII. Results of Scheffe' s test on directions

Direction	Significant at the 0.05 level		
	Vertical	Lateral	Anterior-Posterior
Vertical			*
Lateral	*		*
Anterior-Posterior	*	*	

* Represents significant difference according to Scheffe' s test ($P < .05$).

했을 경우 악궁 모형과는 큰 차이가 있었다. 이것은 의치상 레진의 경화수축에 의해 발생된 것으로 실리콘 모형과 실제 치은과는 탄성계수가 다르기 때문에 의치상을 제작한 후 이것을 복제하여 긴밀히 적합되는 의치 모형과 의치상 관계를 얻을 수 있었다.

의치 접착제의 유지 시간은 일반적으로 제조사들의 설명서에는 12시간 이상 지속한다고 쓰여 있으나 실제적인 실험 결과는 그에 훨씬 미치지 못한다. Kulak 등¹⁶의 실험에서는 접착제 종류 별로 87-97%에서 지속시간이 6시간 이하로 나타났다. 이번 실험에서는 의치 접착제의 유지 시간을 직접적으로 측정하지는 못하였고, 인공 타액을 사용하여 의치 접착제가 희석되는 정도를 기준으로 실제 의치 장착 후 시간이 지남에 따라 타액에 의해 희석되는 접착제의 농도를 재현하였다.

의치 접착제를 의치에 도포하였을 때의 작용 기전을 살펴보면 의치와 조직 사이에서 위치되는 타액 등 매개물질의 부착성과 응집성, 점도를 향상시키고, 의치와 조직 사이의 공간을 없애므로써 계면력을 증가시켜 유지를 향상시킨다. 수화된 접착제는 타액보다 더 응집력이 있기 때문에 타액 내에서보다 더 강력하게 의치의 이탈에 저항하게 된다. Koppang 등¹⁷은 의치 접착제의 성분 중 폴리비닐아세테이트가 30도 이하의 낮은 유리 전이온도를 가짐으로써 의치와 셀룰로오스 유도물질 간에 접착제 역할을 하는 것이라고 보고하였다. 의치 접착제 사용 시 효과에 대한 임상실험에서 Grasso 등^{18,19}은 의치 접착제를 도포하였을 때 의치의 움직임이 유의하게 감소하였다고 보고하였고, Rendell 등²⁰은 접착제 도포 시 저작주기가 규칙적으로 변하고 의치의 움직임이 감소했으며, 저작효율이 증가하는 결과를 얻었다. Psillakis 등²¹은 194명의 환자를 대상으로 상악 의치의 접착제 적용 전, 후의 최대 절단력을 gnathometer를 이용하여 측정, 비교하였는데, 접착제 사용 후에 절치 절단력이 크게 증가하였고, 저작, 발음, 편안감, 신뢰성에 관한 설문조사에서도 접착제 사용 후에 의치의 성능이 증가했다는 답변이 우세하였다. Fujimori 등²²은 의치 지지 조직의 상태에 따라 저작기능, 저작력, 저작수행력, 교근 활성화 등을 검사하였는데, 접착제 사용 시 최대 교합력과 교근 활성화도가 증가했으며, 의치 지지 조직의 상태가 좋지 않은 군이 좋은 군보다 유의성 있게 향상되었음을 보고하였고, Hasegawa 등²³은 저작 시 의치의 움직임을 삼차원적으로 분석한 실험에서 접착제 도포시 신, 구의치에서 모두 유의하게 움직임의 감소가 나타남을 보여주었다.

이번 실험에서 만능 시험기에서 적용된 crosshead speed 300 mm/min은 실제 구강 내 상황과는 적합하지 않다. 실제 구강 내에서 의치상이 탈락하는 속도는 낮고 crosshead speed 1 mm/min가 적합하다고 하나,¹⁷ 의치 접착제의 접착력이 강해 실험군들 간의 극적인 비교를 위해 crosshead speed를 300 mm/min 높여서 적용하였다.

두 의치 접착제의 유지력은 인공타액을 사용했을 때보다 유의성 있게 높게 나타났다. 타액, 물, alcohol과 여러 의치 접착제를 사용하여 유지력을 비교한 Panagiotouni 등¹⁵의 실험에서도

타액, 물, alcohol 만을 사용했을 때보다 의치 접착제를 사용했을 때가 모두 유지력이 증가함을 보고한 바 있다.

희석횟수에 따른 비교 시 두 접착제 군에서 모두 1회 희석 시에는 희석시키지 않은 군과 유의한 차이를 보이지 않았으나 2회, 3회, 4회 희석시킨 군과는 유의한 차이를 보였다. 기존의 문헌¹⁶에서는 의치 접착제의 접착력은 단독으로 사용했을 때보다 수화되었을 때 접착력이 더 강해진다고 하였으며, Panagiotouni 등¹⁵의 실험에서도 의치 접착제를 사용한 군보다 의치 접착제와 인공타액 0.05 ml을 함께 사용한 군에서 유지력이 월등히 높았다고 보고하였다. 이와는 달리 본 실험에서는 의치 접착제를 단독으로 사용했을 때가 가장 접착력이 높았고 인공타액을 분무하여 희석한 후에는 접착력의 감소를 보였다. 이는 인공타액의 1회 분무량이 0.189 ml로서 의치 접착제가 수화되어 최대 접착력을 나타낼 수 있는 타액의 양을 넘어선 것으로 판단되어진다. 1회 희석 후 측정된 접착력이 희석하지 않았을 때의 접착력과 유의한 차이가 나지 않는다는 결과에서 인공 타액 1회 분무량인 0.19 ml 정도로 의치 접착제가 희석될 때까지는 접착력을 상실하지 않는다고 추정할 수 있다.

탈락 방향에 따른 비교 시 수직 방향의 탈락력이 가장 컸으며 전후방, 측방의 순으로 유의성 있는 차이를 보였다. 수직 방향으로 저작력이 작용했을 때 의치 접착제의 유지력이 가장 효과를 볼 수 있으며 측방력을 가하는 저작 습관이 있을 경우 의치 접착제의 효과가 현저히 떨어질 거라는 것을 예측할 수 있다.

두 의치 접착제의 유지력에는 유의성 있는 차이가 발생하지 않았다. 각각의 의치 접착제의 성분을 비교해보면 CMC와 PVM-MA염을 근간으로 구성되어 있다. POLIDENT®는 PVM-MA와 sodium, calcium이 혼합된 염이 들어 있고 COREGA®는 PVM-MA와 sodium, magnesium, zinc가 혼합된 염이 들어 있다. COREGA®는 2005년도 Kulak 등¹⁶의 논문에서는 PVM-MA는 함유하고 있지 않은 걸로 보아 추후에 성분 개선이 이루어진 거라 추측된다. 접착력에 직접적으로 관여하는 성분 외에 petrolatum, mineral oil은 각각의 구성성분이 크림 형태를 유지하게 해주고 silicon dioxide는 서로 응집되는 것을 방지해준다.

CMC는 단시간 지속형 중합체이며 PVM-MA는 장기간 지속형 중합체이다. 수분이 존재할 때 CMC는 수화되고 의치와 점막상피 모두에 속발성 이온성 부착을 보여준다. 원액의 점도는 증가되고, CMC는 부피가 증가되어 보철물과 하부 조직 간의 작은 공간들은 없어지게 된다. 이 두가지 작용으로 의치에 작용하는 계면장력이 현저히 증가된다. CMC의 수화개시에 필요한 시간보다는 더 많은 시간이 지나야 PVM-MA염은 수화되어 부착력과 점도를 증가시킨다. 장시간 지속형으로서 용해성이 낮은 PVM-MA염 역시 분자들의 교차결합을 보이며, 이로 인하여 측정 가능할 만큼 응집 반응이 증가된다. 이런 효과는 칼슘만 첨가된 것보다 칼슘, 아연 등의 2가염이 함께 첨가된 제품에서 더욱 현저하며 더 장시간 지속된다.³

의치 접착제에 첨가된 petrolatum은 CMC와 PVM-MA염이 희석

되고 팽창되는 것을 방해하여 긴 시간 동안 접착력을 유지하게 해주는 기능을 한다.¹⁷ PVM-MA는 수화되었을 때 30℃ 이상에서 유리 전이 상태가 된다. 이러한 낮은 유리 전이 온도는 의치와 cellulose 유도물질 모두에 접착제 역할을 한다. 뜨거운 음식이나 음료수를 섭취할 경우 팽창된 sodium CMC 주위에서 떠다니는 PVM-MA는 좀더 접착력이 있는 물질이 되며 cellulose 유도물질이 씻겨져 나가는 것을 막아준다.¹⁷

이 연구에서 희석을 거듭하는 것이 의치 장착 시간이 소요된 것으로 간주하였는데, zinc 등의 2가염이 더 많이 함유된 CORE-GA[®]가 POLIDENT[®] 보다 더 지속력이 우수하다는 유의성 있는 결과를 얻지 못했다. 이는 이번 실험 방법이 인공 타액 분무량과 만능 시험기의 crosshead speed가 두 의치 접착제의 접착력을 구분할 만큼 세밀하지는 못했고 대조군인 인공타액과의 큰 접착력 차이만을 구분한 것이기 때문으로 판단된다. 추후에 좀더 추가적인 실험이 필요하리라 사료된다.

결론

본 연구에서는 의치 접착제를 이용하여 레진 의치상과의 접착력을 측정하였고 인공타액의 첨가 여부에 따라 접착력이 달라지는지를 비교하였으며 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 인공타액만을 사용한 대조군과 비교 시 의치 접착제를 사용한 군에서 유의성 있는 유지력 증가를 보였다 ($P < .05$).
2. 희석횟수에 따른 비교 시 두 접착제 군에서 모두 1회 희석 시에는 희석시키지 않은 군과 유의한 차이를 보이지 않았으나 2회, 3회, 4회 희석시킨 군과는 유의한 차이를 보였다 ($P < .05$).
3. 탈락 방향에 따른 비교 시 수직 방향의 탈락력이 가장 컸으며 전후방, 측방의 순으로 유의성 있는 차이를 보였다 ($P < .05$).
4. 두 접착제 간의 접착력은 유의성 있는 차이를 보이지 않았다.

이상의 결과에서 접착제의 사용은 유지력 증가에 유용한 것으로 나타났고, 특히 수직적으로 가해지는 힘에 저항력이 큰 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Grasso JE. Denture adhesives. Dent Clin North Am 2004;48:721-33.
2. Ozcan M, Kulak Y, Arikan A, Silahtar E. The attitude of complete denture wearers towards denture adhesives in Istanbul. J Oral Rehabil 2004;31:131-4.
3. Grasso JE. Denture adhesives: changing attitudes. J Am Dent Assoc 1996;127:90-6.
4. Coates AJ. Usage of denture adhesives. J Dent 2000;28:137-40.
5. Chew CL. Retention of denture adhesives-an *in vitro* study. J Oral Rehabil 1990;17:425-34.

6. Zarb GA, Bolender CL, Carlsson GE, Boucher CO. Boucher's Prosthodontic treatment for edentulous patients. 11th ed. St. Louis: CV Mosby; 1997, p. 400-11.
7. Tarbet WJ, Silverman G, Schmidt NF. Maximum incisal biting force in denture wearers as influenced by adequacy of denture-bearing tissues and the use of an adhesive. J Dent Res 1981;60:115-9.
8. Tarbet WJ, Boone M, Schmidt NF. Effect of a denture adhesive on complete denture dislodgement during mastication. J Prosthet Dent 1980;44:374-8.
9. Ozcan M, Kulak Y, de Baat C, Arikan A, Ucankale M. The effect of a new denture adhesive on bite force until denture dislodgement. J Prosthodont 2005;14:122-6.
10. Kelsey CC, Lang BR, Wang RF. Examining patients' responses about the effectiveness of five denture adhesive pastes. J Am Dent Assoc 1997;128:1532-8.
11. Uysal H, Altay OT, Alparlan N, Bilge A. Comparison of four different denture cushion adhesives-a subjective study. J Oral Rehabil 1998;25:209-13.
12. Kapur KK. A clinical evaluation of denture adhesives. J Prosthet Dent 1967;18:550-8.
13. de Baat C, van 't Hof M, van Zeghbroeck L, Ozcan M, Kalk W. An international multicenter study on the effectiveness of a denture adhesive in maxillary dentures using disposable gnathometers. Clin Oral Investig 2007;11:237-43.
14. Zhao K, Cheng XR, Chao YL, Li ZA, Han GL. Laboratory evaluation of a new denture adhesive. Dent Mater 2004;20:419-24.
15. Panagiotoumi E, Pissiotis A, Kapari D, Kaloyannides A. Retentive ability of various denture adhesive materials: an *in vitro* study. J Prosthet Dent 1995;73:578-85.
16. Kulak Y, Ozcan M, Arikan A. Subjective assessment by patients of the efficiency of two denture adhesive pastes. J Prosthodont 2005;14:248-52.
17. Koppang R, Berg E, Dahm S, Real C, Fløystrand F. A method for testing denture adhesives. J Prosthet Dent 1995;73:486-91.
18. Grasso JE, Rendell J, Gay T. Effect of denture adhesive on the retention and stability of maxillary dentures. J Prosthet Dent 1994;72:399-405.
19. Grasso J, Gay T, Rendell J, Baker R, Knippenberg S, Finkeldey J, Zhou X, Winston JL. Effect of denture adhesive on retention of the mandibular and maxillary dentures during function. J Clin Dent 2000;11:98-103.
20. Rendell JK, Gay T, Grasso JE, Baker RA, Winston JL. The effect of denture adhesive on mandibular movement during chewing. J Am Dent Assoc 2000;131:981-6.
21. Psillakis JJ, Wright RF, Grbic JT, Lamster IB. In practice evaluation of a denture adhesive using a gnathometer. J Prosthodont 2004;13:244-50.
22. Fujimori T, Hirano S, Hayakawa I. Effects of a denture adhesive on masticatory functions for complete denture wearers-consideration for the condition of denture-bearing tissues-. J Med Dent Sci 2002;49:151-6.
23. Hasegawa S, Sekita T, Hayakawa I. Effect of denture adhesive on stability of complete dentures and the masticatory function. J Med Dent Sci 2003;50:239-47.

The effect of denture adhesives on the retention of complete denture

Yu-Mi Yoon, DDS, Yu-Sung Choi, DDS, MSD, Joon-Seok Lee*, DDS, MSD, PhD

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to compare the retention of the two denture adhesives with a silicone edentulous model and a resin denture base *in vitro* study. **Material and methods:** The experimental groups were used two denture adhesives and classified into 5 subgroups each. Subgroups were divided by the number of times the saliva sprayed. The control group was used synthetic saliva only. Dislodging tensile strengths were applied to the resin denture base using Instron in 3 directions : vertical, lateral, and anterior-posterior. **Results:** The retention of two denture adhesives was increased significantly than saliva alone ($P < .05$). In each denture adhesives, the retention of saliva sprayed first was decreased than denture adhesive alone, but it didn't have significant differences. Whenever saliva sprayed repeated, the retention was decreased significantly than saliva sprayed first ($P < .05$). In each denture adhesives, vertical retentive force was highest than lateral and anterior-posterior retentive forces, and anterior-posterior retentive force was higher than lateral retentive force. This results were significantly different ($P < .05$). Significant differences of the retentive ability among two denture adhesives were not observed. **Conclusion:** From the results, use of the denture adhesives resulted in improved retentive ability of denture. Especially retentive force was highest in vertical direction. (*J Korean Acad Prosthodont 2010;48:87-93*)

Key words: Denture adhesives, Complete denture, Retention, Tensile strength

Corresponding Author: Joon-Seok Lee

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University, San 7-1, Shinboo-Dong, Cheonan, Choongnam, 330-716, Korea

+82 41 550 1971: e-mail, jseok2@hanmail.net

Article history

Received December 18, 2009/ Last Revision January 17, 2010/ Accepted March 23, 2010