

연성 의치상 이장재의 염색 저항성에 관한 연구

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

김광준 · 조혜원 · 진태호

I. 서 론

의치상은 결손부의 회복을 위한 인공치아를 유지하여 상실된 기능을 회복해 주며 의치상 하부의 지지 조직과 긴밀히 접촉함으로써 의치를 위한 지지를 제공해 준다. 또한 의치상의 운동으로 인하여 하부 조직이 적당한 자극을 받음으로써 지지조직의 건강을 유지하도록 해주며 병변이나 사고등으로 인한 조직의 결손부를 회복시켜주는 기능을 가지고 있다.

의치상의 주된 재료인 의치상용 레진은 적당한 강도와 크기의 안정성이 있어야 하며, 구강 내에서 용해되지 않아야 하고, 맛과 냄새가 없어야 한다. 또한 의치상 레진은 색이나 투명도가 자연스러워야 하며 색 안정성이 있어야 한다.

최근에 사용이 늘어나고 있는 연성 의치상 이장재는 치조제가 심하게 흡수되었거나, 치조제의 언더컷, 이같이 습성, 구강 건조증이 있는 경우, 또는 구강조직 폐쇄장치(maxillary obturator)의 제작시나, 의치의 대합치아가 자연치아일 경우 등에 많이 사용되어 환자에게 편안함을 제공하고 의치지지점막에 쿠션역할을 제공한다¹⁻⁴⁾.

이러한 연성 의치상 이장재는 여러 가지 음식이 잔류하게 되는 구강내의 특성상 오랜 사용으로 인하여 의치상 레진과의 분리와, 진균의 증식, 치태 치석의 부착, 색상 변화 등의 결과를 나타내므로 의치의 실패 원인으로 작용하기도 한다

1945년 Mattew가 합성 레진으로 만들어진 연성 의치상 재료를 처음 사용한 이래로⁵⁾ 1961년 Craig와

Gibbons는 이러한 연성 이장재의 임상적 이용을 위한 필요조건으로 일정 기간동안의 유연성, 의치상 레진과의 강한 결합력, 크기의 안정성, 적당한 찢김 강도, 색안정성, 냄새와 향의 흡수저항성, 박테리아 증식 저항성 등을 들었으며⁶⁾, 이러한 필요조건 중 색안정성은 재료선택을 위한 중요한 기준중의 하나이다^{6,7)}.

1966년 Gonzalez와 Laney는 이장재사용의 실패가 진균, 또는 박테리아의 증식, 의치상과의 결합실패등으로 인한 기계적 특성의 부족으로 일어난다고 하였⁸⁾.

1993년 Casey와 Scheer⁹⁾는 SEM 연구를 통한 연성 이장재의 표면 처리 연구에서 mono-poly를 도포 하면 연성 이장재를 장기간 보존할 수 있다고 하였으며, 1996년 Dominguez 등¹⁰⁾은 연성 의치상 이장재의 표면 보호 연구에서 mono-poly를 도포하여 수분의 흡수와 가소제(plasticizer)의 손실을 막을 수 있었다고 하였고, 또한 이장재 표면의 mono-poly 도포는 압축 응력에 의한 변형 후 회복될 수 있는 능력인 유연성(resiliency)이 장기간 지속될 수 있게 하여 준다고 하였다.

본 연구는 현재 임상에서 널리 사용되고 있는 연성 의치상 이장재의 변색특성에 대하여 알아보고자, 수종의 연성 의치상 이장재를 사용하여 시편을 제작하고 이를 열변환 및 mono-poly를 처리한 후, 염색저항성에 관하여 연구 비교한 결과 얻은 약간의 결과를 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

본 연구에서 사용된 연성 의치상 이장재는 Coe-soft (GC America Inc. Alsip, IL), Coe-comfort (GC America Inc. Alsip, IL), Soft-liner (GC Corporation Tokyo, Japan), Visco-gel (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany) 이었다 (Table 1).

2. 연구방법

1) 시편제작

두께 4mm, 직경 15mm의 시편을 위하여 몰드를 제작후, 각 연성의치상 이장재를 제조사의 지시에 따라 P/L 비율에 의해 혼합하여 몰드에 채운 다음 기포를 완전히 제거하고 여분의 재료를 제거하여 연성의치상 이장재의 종류, mono-poly 처리 여부, 열변환 시행여부에 따라 16가지 경우로 분류하고 각 경우당 10개씩 160개의 시편을 제작하였다.

2) 열변환(thermocycling)

열변환은 열변환장치(전북대 재료학교실 제작)를 이용하여 5℃의 냉수와 55℃의 온수에 15초씩 번갈아 계류시켜 총 2,000회 시행하였다.

3) mono-poly 처리

시편에 처리한 mono-poly의 제조는 Gardner와 Parr¹¹⁾가 제시한 방법으로 만들었다. 열중합형 투명자가중합레진 분말에 자가중합용 레진액을 유리컵에 넣고 130°F의 수조에서 점도가 증가할 때까지 8~10분간 저어주면 mono-poly는 묽은 시럽과 같은 상태의 반경화 레진 시럽이 되며, 이렇게 만들어진 용액을 빛이 투과되지 않는 갈색 병에 넣어 보관하

였고, mono-poly의 도포는 붓을 이용하여 이장재에 이물질이 오염되지 않게 발라준 후, 50W~60W 백열전구에서 2인치 떨어진 곳에서 4~5분 동안 건조시키는 과정을 3회 반복하였다.

4) 염색

각 시편을 초음파 세척기에 5분간 세척 후 증류수에 희석된 1% 매질렌 블루 용액에 담그어 24시간 동안 착색시켰다. 착색이 끝난 시편을 5분간 초음파 세척 후 증류수로 세척하여 완전히 건조시켰다.

5) 색측정

TC-6FX(color and color difference meter, Tokyo Denshoku Co. Ltd)를 이용하여 XYZ filter 방식의 CIE 표준 C 광원을 이용하였으며, 측정 방법은 2광로 교조 측정 방식에 의한 적분구식 0-45법이었고 측정경은 3mm 였다. 색조 측정부인 광학부에 흡광통을 놓고 영점 조정을 한 후, 표준 백색판(X=90.19, Y=92.16, Z=108.26)을 놓고 표준 조정을 시행하였다. 영점조정과 표준조정이 끝나면 광학부에 시편을 밀착 시킨 후, 각 시편의 서로 다른 부위를 측정하여 XYZ 3자극치를 구하였다. 3회 측정 결과로 나온 각시편의 염색 전과 염색 후에 구하여진 L*, a*, b*의 차이 값인 ΔL*, Δa*, Δb*를 이용하여 ΔE*(총 색 변화량)값의 평균값과 표준편차를 구하고(공식 1) SPSS 프로그램을 이용 ANOVA test를 하여 각 군간 비교를 하였고, t-test를 하여 검증하였다.

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (\text{공식 1})$$

Table 1. Materials used in this study

Brand name	Code	Manufacturer
Coe-soft	CS	GC America Inc. Alsip, IL
Coe-comfort	CC	GC America Inc. Alsip, IL
Soft-liner	SL	GC Corporation. Tokyo, Japan
Visco-gel	VG	Dentsply DeTrey GmbH. Konstanz, Germany

Ⅲ. 연구성적

각 시편에서의 메틸렌 블루 염색 전후 L^* , a^* , b^* 의 변화 값인 ΔL^* , Δa^* , Δb^* 를 이용하여 얻어진 ΔE^* 의 평균, 표준편차의 비교는 다음과 같다(Table 2, 3, 4).

1. mono-poly처리에 따른 비교

Mono-poly 처리에 따른 ΔE^* 의 비교에서 열변환 처리 하지 않은 모든 경우에서 mono-poly처리시 색 변화량이 적었게 나타났으나 열변환처리한 경우, Coe-soft 와 Visco-gel에서는 mono-poly처리시 색 변화량이 적었다.

Visco-gel의 경우, 열변환처리 전과 후 모든 경우에서 mono-poly 처리에 따른 색변화의 유의한 차이를 보였다. 열변환을 하고 mono-poly를 처리 하지 않은 경우중 Visco-gel과 Coe-soft가 0.81로 변화량이 가장 적었으며, Coe-comfort가 1.99로 변화량이 가장 크게 나타났다.

열변환처리 및 mono-poly처리 한 경우에서는 Visco-gel이 0.57로 변화량이 가장 적었으며, Coe-comfort가 2.20으로 변화량이 가장 크게 나타났다.

열변환을 하지 않고 mono-poly를 처리하지 않은 군에서는 Soft-liner가 0.40으로 변화량이 가장 적었으며, Coe-comfort가 1.67로 변화량이 가장 컸다.

열변환을 하지 않고 mono-poly를 처리 한 군에서는 Visco-gel이 0.16으로 변화량이 가장 적었으며, Coe-comfort가 0.94로 변화량이 가장 컸다. 열변환전의 군에서는 mono-poly의 염색 저항성의 효과를 보였고, 열변환후의 군에서는 일부 이장재 에서만 보였으나 열변환전과 열변환후에서 모두 통계학적 유의성을 보인 재료는 Visco-gel 뿐 이었다(Table 2).

2. 열변환처리에 따른 비교

Mono-poly를 처리한 군에서의 열변환처리 여부에 따른 재료간의 변화에서는 열변환처리시 변화량이 컸으며, mono-poly를 처리하지 않은 군에서의 이장재간의 비교에서도 열변환을 한 군이 열변환을 하지 않은 군보다 변화량이 크게 나타났다. Coe-comfort에서는 mono-poly를 처리한 군에서만 0.94와 2.20으로 변화하여 열변환 처리에 대한 통계학적 유의성을 보였다. Soft-liner와 Visco-gel에서는 mono-poly처리와 관계없이 열변환 처리에 대한 색변화량의 통계학적 유의성을 보였다(Table 3).

3. 이장재에 따른 비교

처리 방법에 따른 재료간의 비교에서는 열변환과 mono-poly 처리와는 상관없이 Coe-soft 군과 Coe-comfort, Coe-comfort 군과 Soft-liner 간에는 색 변

Table 2. ΔE^* values before and after staining according to mono-poly treatment

Material	Treatment	Before thermocycling		After thermocycling	
		Treated	Untreated	Treated	Untreated
C S		0.53	0.75	0.61	0.81
		(0.20)	(0.38)	(0.25)	(0.34)
C C		0.94	1.67	2.20	1.99
		(0.55)	(0.40)	(0.89)	(0.51)
S L		0.30	0.40	0.89	0.86
		(0.16)	(0.23)	(0.30)	(0.12)
V G		0.16	0.45*	0.57	0.81*
		(0.14)	(0.10)	(0.09)	(0.08)

* : different statistically between treated and untreated group (P<0.05)

Treated : treated with mono poly

Untreated : untreated with mono poly

Table 3. ΔE^* values before and after staining according to thermocycling

Material	Treatment	Mono-poly treated		Mono-poly untreated	
		Before TC	After TC	Before TC	Untreated
C S		0.53	0.61	0.75	0.81
		(0.20)	(0.25)	(0.38)	(0.34)
C C		0.94	2.20*	1.67	1.99
		(0.55)	(0.89)	(0.40)	(0.51)
S L		0.30	0.89*	0.40	0.86*
		(0.16)	(0.30)	(0.23)	(0.12)
V G		0.16	0.57*	0.45	0.81*
		(0.14)	(0.09)	(0.10)	(0.08)

* : statistically difference between before and after thermocycling group

Before TC : before thermocycling

After TC : after thermocycling

Table 4. ΔE^* values before and after staining according to materials

Treatment	Material				
	C S	C C	S L	V G	P
After TC	0.81	1.99	0.86	0.81	NS
M-P untreat	(0.34)	(0.51)	(0.12)	(0.08)	
M-P treat	0.61	2.20	0.89	0.57	NS
	(0.25)	(0.89)	(0.30)	(0.09)	
Before TC	0.75	1.67	0.40	0.45	NS
M-P untreat	(0.38)	(0.40)	(0.23)	(0.10)	
M-P treat	0.53	0.94	0.30	0.16	NS
	(0.20)	(0.55)	(0.16)	(0.13)	

NS : not significant

(P<0.05)

After TC : after thermocycling

Before TC : before thermocycling

M-P untreat : untreated with mono-poly

M-P treat : treated with mono-poly

화랑의 통계학적 유의성을 보였으며, Coe-comfort 군과 Visco-gel군 간에는 열변환을 하고 mono-poly는 처리하지 않은 군을 제외한 모든 군에서 색 변화량의 통계학적 유의성을 보였으나 모든 이장재간의 색 변화량의 통계학적 유의성을 보이지는 않았다 (Table 4).

IV. 총괄 및 고찰

잔존 치조제의 통증을 완화 시켜주거나 적합성을 높여주기 위하여 일시적으로 사용되어지는 연성 이장재의 일차적인 문제는 환경에 따라 물리적 기계적인 특성 변화가 일어나는 것이다¹²⁾. 구강내에서는 여러 음식과 음료의 섭취와, 저류로 인하여 의

치상과 이장재의 청결과 색변화 문제가 야기된다. 또한 연성 이장재의 주된 실패원인으로 의치상과의 결합실패, 심미적 불안정성, 재료의 변형을 들 수 있는데 이런 이유로 의치상과의 물리적 기계적 성질과, 이장재 자체의 색조화, 색안전성등 심미성에 대한 관심이 더욱 필요하게 되었다.

연성의치상 이장재는 중합방법의 차이나 재료와 성분에 따른 내적 요인과 의치 소독제, 타액, 음식등에 의한 외적 요인으로 인해 색안전성의 변화를 가져오는데 이장재의 수명 또는 색안전성은 치과용 수복재료에 있어서 중요한 임상적 요구조건중 하나이다^{9,11,13-15)}.

색상변화의 연구를 위한 방법으로 측색색차계(colorimeter)와 열변환(thermocycling) 등이 많이 사용

되는데, Shotwell과 Razzoog⁵⁾은 연성 이장재의 색안전성을 연장시키는 연구에서 이장재를 accelerated aging 시킨 후 색안정성을 조사하여 100시간 동안 weathering chamber에 방치한 결과 육안으로 보일 정도의 색상 변화를 보였으며, 색변화의 원인이 착색제를 사용 또는 이장재에 포함된 elastomer의 색변화에 의하거나, 두 가지 모두의 원인으로 인해 색변화가 일어나게 된다고 보고하였다. 이것은 착색제나 이장재의 elastomer와 ethanol이 높은 습도와 따뜻한 온도의 weathering chamber에서는 더욱 큰 영향을 받게된 결과로 보인다. 이장재의 구성 물질중 liquid는 90%이하가 aromatic esters이며, 15%이하가 변성 alcohol, 나머지가 oil이며 aromatic esters는 benzyl salicylate, dibutylphthalate(plasticizer), methyl salicylate이다. powder는 90%이상 poly(ethyl metacrylate)이고, 5%이하가 non-nystatin anti fungal agent와 pigment이다⁹⁾. 시간이 경과함에 따라 이런 구성 물질 중 ethanol의 소실과, plasticizer의 소실, 수분의 흡수로 인해 연성 이장재는 softness상실, *Candida albicans*의 증식, 다공성, 낮은 찢김 강도, 다양한 softness정도 등의 문제점을 가지게 된다고 하였다¹⁰⁾.

본 실험에서는 색변화의 측정을 위해 colorimeter를 사용하여 각 시편의 ΔE^* 값을 구하였는데, Goldstein과 Schmitt¹⁶⁾는 고도로 훈련받은 술자는 0.4의 ΔE^* 값의 변화를 인지할 수 있고, O'Brien 등은 ΔE^* 값의 변화가 1일 때 우수하며 2일 때 임상적으로 수용 가능하며 3.7이상이면 임상적으로 문제가 있다 하였다. 본 실험에서는 내구성에 변화를 주기 위해 thermocycling을 시행 하였음에도 ΔE^* 변화량이 가장 컸던 Coe-comfort 군에서 2.2를 보여 임상적으로는 수용할 수 있는 수치를 보였다. 가장 큰 변화를 보인 Coe-comfort는 제조사에서 사용한 색소의 선택이 다른 재료에 비해 좀더 안정적이지 못했던 것으로 사료된다.

Anil 등⁴⁾은 열중합과, 자가중합 연성 이장재의 색안전성에 대한 연구에서 이장재의 물리적 기계적 성질에 영향을 주는 수많은 인자들 중 polymer의 특성에 영향을 주는 인자중의 하나가 aging 이라고 보고 하였으며, 자가중합 이장재가 열중합 이장재에 비해 더 큰 색변화를 보여 열중합 연성 이장재가 상대적으로 더 높은 색안전성을 보인다고 보고하였다.

이장재는 중합방법에 따라 색안전성의 차이를 나타내는데 열중합 이장재는 자가 중합 이장재에 비해 고압으로 주입함으로써 재료 내부의 기포가 적은 상태에서 중합이 이루어지기 때문에 열중합 이장재는 자가 중합 이장재에 비해 색안전성이 보다 우수한 결과를 보인다. 본 연구에서는 자가 중합형 이장재를 사용 하였는데 이는 자가 중합형 이장재가 열중합형 이장재에 비해 시간적, 경제적인 장점이 있기 때문이었다.

심미적 수복 재료의 색변화를 일으키는 원인 인자는 색소의 침착, 탈수, 수분의 흡수, 미세누출, 적절치 못한 접착, 표면의 거칠기, 수복물의 마모, 화학적 분해, 착색된 peroxide 구조물의 탄소 이중결합체의 산화작용 이라 할 수 있으나 아직까지 색상 변화의 기전은 완전히 밝혀지진 않았다^{4,17-19)}. 치과용 composite의 색안전성 평가에도 사용되어지는 colorimeter를 이용하여 색측정을 할때, 본 연구에서는 색상 변화의 가능성을 줄이고, 시편을 최대한 표준화시키기 위해 제조사의 지시에 따라 이장재를 혼합하였고 점성이 높은 재료들이기 때문에 더욱 많이 발생할 수 있는 기포를 제거하기 위하여 혼합물을 몰드에 주입 후 explorer를 이용하였으며 두께를 일정하게 하여 색 측정을 하였다.

Gardner 등과 Parr¹¹⁾는 임시 이장재의 표면에 mono-poly를 도포 하여 수명을 늘리는 방법에 관하여 연구하였는데 monopoly를 도포 함으로써 진균증식의 가능성을 줄여주며, 이장재의 유연성을 증가시켜 준다 하였으며 mono-poly 도포는 임시 연성 이장재에만 사용 되어 져야 한다고 하였는데 이는 의치상 레진등에는 결합되지 않기 때문이라고 하였다. 본 실험에서는 Visco-gel군에서 열변환에 관계없이 mono-poly 도포의 효과에 통계학적 유의성을 보였으며 다른 재료들도 다소의 효과는 보였으나 유의한 차이는 없었다. 이는 재료간의 서로 다른 성분으로 인하여 mono-poly와 Visco-gel간의 결합이 좋았기 때문인 것으로 사료된다.

Dominguez 등¹⁰⁾은 mono-poly 도포에 의한 tissue conditioner의 보호 연구에서 tissue conditioner의 구성물 중 ethanol과 ester plasticizer는 구강내의 특수한 환경인 타액에 의해 용해되며, 첫 2주내에 0.3mg에서 8.7mg의 ester plasticizer손실이 일어난다고 ethanol의 손실은 첫 24시간 내에 일어난다 하였

다. 이런 손실을 막기 위해 mono-poly 도포를 하여 수분의 흡수와 plasticizer의 손실을 방지할 수 있었고 24시간 후 무게의 변화는 통계학적으로 유의성이 있었으며, mono-poly 도포를 하지 않은 시편은 유의성은 없었으나 오히려 무게가 수분의 흡수로 인해 증가되는 양상을 보였다고 보고하였다. mono-poly 도포를 하게 되면 tissue conditioner의 특성에 영향을 주어 peroxide denture 세척제로부터의 표면 보호에도 유용하다는 결과를 얻었다. 본 연구에서는 이장재의 구성 물질중 ethanol과 가소제의 초기 손실을 막기 위해, 시편을 만들어 경화된 즉시 mono-poly 도포를 하였다.

Casey와 Scheer⁹⁾는 임시 연성 이장재의 수명을 늘리기 위한 표면 처리에 대한 연구에서 Coe-soft는 화학 반응시 자체내의 결합력을 증가 시켜주는 표면의 bead가 benzyl salicylate와 상호 작용하여 부피의 변화를 일으키며 젤라틴화로 인해 표면을 부드럽게 해주게 된다고 보고하였다. 이렇게 부드러워진 표면은 mono-poly를 도포 하여줄 때 결합력에 도움을 줄 것으로 보인다.

Gronet 등²⁰⁾은 악안면 보철 영역에서는 연성 이장재가 임시의치에 효과적이지만 박테리아나 곰팡이균의 성장 매개체가 되고 변색 등으로 결국은 사용할 수 없게 된다고 하였는데 이는 이장재가 다공성이 되고 거칠어져 시술 후 민감한 부위를 자극하게 되기 때문이라고 하였으며 이때 mono-poly를 사용하게 되면 연성 이장재의 사용 기간이 현저히 증가되어 지고 표면을 깨끗하고 부드럽게 유지시킬 수 있다고 하였으며 연성 이장재는 이장재의 특성에 따라 수주에서 길게는 10년까지 각기 다른 사용기간이 있으나 mono-poly를 도포 하게 되면 표면의 거칠음을 보다 부드럽게 수정하여 주며, 이장재의 자체 구성물인 가소제등의 손실을 막아주며 외부로부터 수분 흡수를 억제하여 수명을 더욱 길게 할 수 있다고 하였다^{9,10)}.

향후 재료의 혼합시 생기는 기포의 발생을 최소화하고, 수분의 흡수를 최소화 하며 이장재의 구성 성분 중 liquid의 손실을 최소로 막을 수 있는 방법등에 관한 다각적인 연구등이 필요할 것으로 사료되며 mono-poly와 같은 염색 저항성과 수명으로 도움을 줄 수 있을 것이라 생각하며 색변화와 연관된 여러 변수들에 대한 활발한 연구가 있어야 하리라 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 연성 의치상 이장재의 염색 저항성을 연구하기 위하여 임상에서 널리 사용 되어지는 4종의 의치연성이장재(Coe-soft, Coe-comfort, Soft-liner, Visco-gel)를 이용하여 시편을 제작한 후 열변환처리 및 mono-poly처리를 행한 다음 1%메틸렌블루 용액에 24시간 동안 염색한 뒤, colorimeter(TC-6FX, Tokyo Denshoku Co. Ltd, Japan)를 이용 염색저항성을 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. mono-poly 처리시 Visco-gel에서 염색저항성이 증가되었으며($P<0.05$), Coe-soft, Coe-comfort, Soft-liner의 경우 염색저항성의 변화가 없었다.
2. mono-poly 처리방법과 열변환에 관계없이, Coe-comfort의 경우 다른 이장재에 비해 염색 저항성이 가장 낮았다($P<0.05$).
3. Visco-gel, Soft-liner의 경우 mono-poly 처리에 관계없이, 열변환처리시 염색저항성의 감소를 보였다($P<0.05$).

참 고 문 헌

1. Dootz ER, Koran A, Craig RG. Comparison of the physical properties of 11 soft denture liners. J Prosthet Dent 1992;67:707-12.
2. Crum RJ, Loiselle RJ, Rooney GE Jr. Clinical use of a resilient mandibular denture. J Am Dent Assoc 1971;83:1093-6.
3. Winkler S, ed. Essentials of complete denture prosthodontics. Philadelphia:WB Saunders, 1979:130-30.
4. Anil N, Hekimoglu C, Sahin S. Color stability of heat-mono-polymerized and auto-polymerized soft denture liners. J Prosthet Dent 1999;81:481-4.
5. Shotwell JL, Razzoog ME, Koran A. Color stability of long-term soft denture liners. J Prosthet Dent 1992;68:836-8.
6. Bunch J, Johnson GH, Brudvik JS. Evaluation of hard direct relining resins. J Prosthet Dent 1987;57:512-9.
7. Makila E, Honka O. Clinical study of heat-

- cured silicon soft lining material. *J Oral Rehabil* 1979;6:199-204.
8. Kawano F, Dootz ER, Koran III A, Craig RG. Comparison of bond strength of six soft denture liners to denture base resin. *J Prosthet Dent* 1992;68:368-71.
 9. Casey DM, Scheer EC. Surface treatment of a temporary soft liner for increased longevity. *J Prosthet Dent* 1993;69:318-24.
 10. Dominguez NE, Thomas CJ, Gerzina TM. Tissue conditioners protected by a monopoly(methylmetacrylate)coating. *Int J Prosthodont* 1996;9:137-141.
 11. Gardner LK, Parr GR. Extending the longevity of temporary soft liners with a monopoly coating. *J Prosthet dent* 1988;59:71-72.
 12. Craig RG. Restorative dental materials. 7th ed. St Louis. CV Mosby Co, 1986:496-8.
 13. Polyzois GL, Yannikakis SA, Zissis AJ, Demetriou PP. Color changes of denture base materials after disinfection and sterilization immersion. *Int J Prosthodont* 1997;10:83-9.
 14. Fruit TJ, Duncanson MG Jr, Miranda FJ. In vitro weathering of selected direct esthetic restorative materials. *Quintessence Int* 1997;28:409-14.
 15. Noie FO, Keefe KL, Powers JM. Color stability of resin cements after accelerated aging. *Int J Prosthodont* 1995;8:51-5.
 16. Goldstein GR, Schmitt GW. Repeatability of a specially designed intraoral colorimeter. *J Prosthet dent* 1993;69:616-619.
 17. Powers JM, Dennison JB, Koran A. Color stability of restorative resin under accelerating aging. *J dent Res* 1978;57:964-70.
 18. Power JM, Barakat MM, Ogura H. Color and optical properties of posterior composite under accelerated aging. *Dent Mater* 1985;4:62-7.
 19. Ferracane JL, Moser JB, Greener EH. Ultraviolet light-induced yellowing of dental restorative resins. *J Prosthet Dent* 1985;54:483-7.
 20. Gronet PM, Driscoll CF, Hondrum SO. Resiliency of surface-sealed temporary soft denture liners. *J Prosthet Dent* 1997;77:370-4.

Reprint request to:

Tai-Ho Jin, D.D.S., Ph.D.

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

344-2 Shinryong-Dong, Iksan, chonbuk 570-749, Korea

Jin@wonnms.wonkwang.ac.kr

ABSTRACT

STAINING RESISTANCE OF THE SOFT DENTURE LINERS

Kwang-Jun Kim, Hye-Won Cho, Tai-Ho Jin

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University.

This study was investigated to compare the staining resistance of soft denture liners. Specimens were made of Coe-soft, Coe-comfort, Soft-liner, Visco-gel, and were stored in 1% methyleneblue solution for 24 hours.

The amounts of color change before and after treatment with mono-poly and thermocycling were measured by colorimeter(TC-6FX, Tokyo Denshoku Co. Ltd, Japan) for evaluation of staining resistance.

The following conclusions were drawn from this study.

1. The staining resistance of Visco-gel was increased , but there was no changes of staining resistance in Coe-soft, Coe-comfort, and Soft-liner after treatment with monopoly.
2. The staining resistance of the Coe-comfort was the least in all soft denture liners.
3. The staining resistance of Visco-gel and Soft-liner were decreased after thermocycling.