

# 탄성 의치상 이장재의 표면 특성 및 적합도에 관한 비교 실험 연구

조선대학교 치과대학 보철학교실

이수백·윤창근

## 목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 영문초록
- 논문사진부도

## I. 서 론

탄성 의치상 이장재의 사용에 관해선 1950년 경 처음 소개된 이후 이 재료의 기계적 및 물리적 성질<sup>10,31,38)</sup>, 임상적 증례<sup>6,11,34,40)</sup> 등에 대해서 지금까지 많은 연구보고가 있어왔다. Aydinlik<sup>2)</sup>, Craig 등<sup>10)</sup>은 탄성 의치상 이장재는 상실된 점막의 대체물로서 작용하여 저작시에 단단한 의치상과 잔유치조제 사이에 “완충효과”를 나타내므로 어느 특정 부위에 과도한 압박이 가해지는 것을 방지하며 응력의 보다 균일한 분산을 유도하므로써 잔유치조제에 기능적인 힘의 전달을 감소시켜 준다고 보고하였으며 Craig<sup>10)</sup>, Duran<sup>12)</sup>은 탄성 의치상 이장재는 어느 정도의 점탄성을 갖는 “충격 흡수제”로서 작용 한다고 하였다. 또한 Bell 등<sup>7)</sup>은 이러한 탄성 의치상 이장재는 전신질환, 대사장애, 내분비의 불균형 및 노화등에 의하여 조직 저항이 약화된 환자들에서

매우 유용하게 이용된다고 하였고 Craig<sup>10)</sup>, Wright 등<sup>43)</sup>은 의치상의 파절을 야기하지 않고서 탄성을 부여하기 위해서, 의치의 조직면에 부착되는 탄성 의치상 이장재의 적절한 두께는 약 2mm라고 보고하였으며 이러한 탄성 의치상 이장재의 사용은 많은 환자들에게 편안감 및 기능면에서 현저한 개선을 가져왔다고 임상적으로 보고되었다.<sup>6,11,31)</sup> 탄성 의치상 이장재로 이용되는 재질은 천연고무, 연성합성수지, 비닐, silicone rubber 등이 있으며 이러한 재료는 사용 기간에 따라 임시 탄성 의치상 이장재와 영구 탄성 의치상 이장재로 구분되며 임시 탄성 의치상 이장재는 짧은 기간 동안 사용되므로 자주 교환해 주어야 하는 단점을 가지고 있지만 만성적인 soreness, 염증, 부종등의 치료에 이용되고 있다. 주로 가열에 의해 제작되는 영구 탄성 의치상 이장재는 재질에 따라서 사용 기간이 6개월로부터 5년까지라고 Craig<sup>10)</sup>, Travaglini 등<sup>36)</sup>은 보고하였으며 Schmidt 등<sup>32,33)</sup>은 가열 silicone rubber 재질인 Molloplast B를 적절한 조작을 행한 경우, 6년 이상 사용될 수 있었다고 하였다. 이러한 영구 탄성 의치상 이장재는 심하게 퇴축된 잔유치조제, 선천적 및 후천적 결손 부위, 완화부위 등에 이용된다. 그러나 이러한 영구 탄성 의치상 이장재의 이상적인 요구조건으로선 의치상과의 강한 접착력, 체적의 안정, 영구적인 탄성의 유지, 색의 안정, 낮은 수분 흡수, 마모에 대한 높은 저항 및 청결의 용이함, 무취, 무미, 구강점막에 무자극, 조절 및 연마의 용이함

등이 필요하다. <sup>5,6,21)</sup> 그러나 지금까지 개발된 탄성 이장재의 어느것도 이러한 모든 성질을 이상적으로 구비하지 못하므로 앞으로도 계속 연구 개발되어야 한다고 하였다. <sup>26)</sup>

Burns<sup>9)</sup>, Gruber<sup>18)</sup>, Makila 등 <sup>23)</sup>은 이러한 여러 문제점 중에서도 가장 심각한 것중의 하나는 *Candida albicans* 가 탄성 이장재의 표면에 증식하는 것이라 하였는데, *Candida albicans* 의 감염은 의치상 구내염의 가장 주요한 원인으로 고려되고 있다. Makila<sup>22,23)</sup> 는 탄성 의치상 이장재를 사용한 의치를 장착한 경우 85%에서, Schmidt<sup>32)</sup> 는 28.2%에서 이러한 효모의 존재를 보고하였으며 이러한 재료 표면의 다공성 및 거친 표면이 세균의 부착 및 증식을 허용하는 잠복처가 될 수 있고, 착색, 치태 및 음식물 잔사의 축적, 불유쾌한 냄새, 치아 청결의 어려움등을 유발할 수 있다고 하였다. <sup>14)</sup> Skjorland<sup>34)</sup>, Ulusoy<sup>37)</sup> 등은 보철물에서의 표면 특성은 반드시 고려되어야 할 중요한 요소라고 하였는데 Wolfaardt 등 <sup>29,41)</sup> 은 특히 의치의 조직면은 보통 연마를 시행하지 않는 부위이므로 주모형 매몰재의 조도 및 의치상 재료등에 따라 차이를 보인다고 하였다.

이와 함께 총의치의 제작시에 높은 정밀도를 가지면서 지지조직에 긴밀히 접촉되는 의치상을 얻는 것은 무엇보다 중요하다. 그러므로 다수의 임상가들은 의치상 적합도에 관해서 많은 관심을 가지고 보다 정확한 인상재, 모형재 및 체적이 안정되고 정확한 의치상재 등에 대해서 꾸준히 연구하여 왔다. <sup>3,13,20,35)</sup> Anthony 등 <sup>1)</sup>은 의치상이 조직면에 더욱 정밀하게 적합 될수록 좋은 의치의 유지 및 안정을 얻는다고 하였으며, 재료의 수축, 내부 응력의 유리, 수분의 흡수 및 용해등은 의치상 적합도에 변화를 초래하는 요인이라 하였다. 또한 다수 학자들은 이러한 적합도의 차이는 상악 주모형의 후방면에서 쉽게 관찰, 측정될 수 있다고 하였다 <sup>13,15,20)</sup>.

최근 여러 탄성 의치상 이장재가 임상에서 널리 이용되고 있으나, 기계적 특성 및 조직과의

적합도에 관하여는 제한된 정보만이 보고되고 있다. 그러므로 본 연구의 목적은 탄성 의치상 이장재로써 최근 많이 이용되고 있는 연성 합성수지 제품인 Coe Soft, Coe Super Soft 및 silicone rubber 제품인 Mollosil, Molloplast B 그리고 대조군으로서 일반 합성수지인 K-33을 이용하여 제작한 시편 및 의치상에서 표면의 특성 및 시간에 따른 적합도를 실험적으로 관찰, 비교 연구하는데 있다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에서 사용된 탄성 의치상 이장 재료로서는 최근 많이 이용되고 있는 Molloplast B, Mollosil, Coe Super Soft, Coe Soft 및 이들과 비교하고자 일반 합성수지인 K-33을 사용하였다 (Table 1). <sup>12,38)</sup>

### 2. 실험 방법

#### (1) 표면 특성의 고찰

##### 1) 시편 제작

Firtell 등 <sup>13)</sup>의 방법에 따라 kevac base plate(National Keyston Products Co.)를 사용하여 2.0 × 4.0 × 0.3 cm의 크기로 base plate를 형성한 후 이를 통상적인 방법 (ADA specification No.12의 지시)에 따라 Hanau flask에 매몰하여 각 재료에 따라 10개씩의 시편을 제작하되 총 50개의 시편을 제작하였다. 이때 사용된 매몰재는  $\alpha$ -hemihydrate (Silky-Rock yellow model stone, Whip Mix, Corp.)를 제조회사의 표준 water/powder ratio 및 연화시간 등을 고려하여 Vacuum mina V (Yoshida Dental MFG. Co., LTD.)를 이용하여 진공하에서 기계적인 연화를 시행 매몰하였으며 mold형성후 분리재료는 Coe-sep(Coe Laboratories Inc., Illinois)를 이용하였으며 전입시의 가압으로선 가열 중합재질인 Molloplast B, Coe Super Soft 및 K

Table 1. Description of materials tested

Type of material	Trade name	Chemical Composition	Form	Manufacture
Heat-cured silicone	Molloplast B	Polydimethylsiloxane Pigment E 172 Dibenzoylperoxide	Single component Paste	Kustner & Company, Germany
Heat-cured plasticized acrylic resin	Coe Super Soft	Poly (ethyl methacrylate) Dibutyl phthalate Methyl methacrylate	Powder & liquid	Coe laboratories Inc., Illinois
Cold-cured silicone	Mollosil	Polydimethylsiloxane Fillers according DAB 7 Pigment G-red 12/E 180	Paste & liquid	Kustner & Company, Germany
Cold-cured plasticized acrylic resin	Coe Soft	Acrylic co-polymer Dibutyl phthalate Ethyl alcohol Ethyl acetate	Powder & liquid	Coe laboratories Inc., Illinois
Heat-cured polymethyl methacrylate resin	K-33	Polymethyl methacrylate	Powder & liquid	Columbus Dental, St. Louis

Table 2. Curing regimens for tested materials

Material	Regimen
Molloplast B	Raise to 70°C in less than 30 minutes. Maintain at 70°C for 30 minutes. Raise to 100°C over next 30 minutes and maintain for 2 hours.
Coe Super Soft	Place in preheated curer at 74°C and maintain for 30 minutes. Slowly increase to 100°C over next 30 minutes and maintain for 10 minutes.
Mollosil Coe Soft	Leave undisturbed in a water bath at mouth temperature (37°C ± 1°C) by compression molding in denture flasks for 2 hours.
K-33	Immerse in water at 163°F ± 2°F for 1½ hours and then immerse in boiling water for ½ hours.

33 경우엔 Hydraulic Press(Yoshida Dental MFG. Co., LTD.) 를 이용하여 2000 psi하에 서 3회 trial closure 시행하였고 자가 중합 재질인 Mollosil 및 Coe Soft 는 Bench Press 를 이용하여 1회 closure 를 시행하였다.

또 각 재료에 따라 중합반응은 각 제조회사의 지시에 따라 다음과 같이 이행하였다<sup>30,38)</sup>. 제작된 시편을 flask로부터 분리하여 증류수를 담은 Ultrasonic Cleaner-Ⅲ (Yosida Dental MFG. Co., LTD.) 를 이용하여 5분 동안

세척을 시행하였다.

2) 표면 조도의 측정

표면 조도를 측정키 위해서 앞에서 언급한 방법으로 만들어진 관찰시편을 시료대에 놓고 조도 측정기 (Surfcom 304 B, Tokyo Seimitsu, Japan) 를 이용하여 측정하였다. 이때 조도 측정기의 측정속도를 0.3 mm / sec 기록지의 이동속도를 6 mm / sec 로 하여 증배율 1000 배로 증폭시켜서 기록지에 기록하게 하였다.

각 재료 종류에 따른 시편 10개씩 총 50개에 대해, 각 시편 중앙부위에서 상하, 전후 2방향으로 거칠기의 기록을 2회씩 시행하였으며, 표면 조도는 10점 평균 조도의 수치로 표시하여 각 재료에 따른 평균과 표준 편차를 구한 후 재료간의 차에 대한 통계적 검증을 시행하였다.

3) 주사전자현미경을 이용한 표면 특성의 관찰

제작된 시편을 먼저 육안적으로 관찰한후, 각 시편의 중앙부위에서 0.4 × 0.4 × 0.1 cm크기로 시편을 절취하여 aluminum stub위에 부착하여 진공처리 (0.1Torr) 후 금이온 Coater (Giko IB-3 Ion Coater, Eiko Engineering Co., LTD. Japan) 를 이용하여 6 mA로 3분 동안 100A °의 gold로 시편 표면에 금증착 시킨후 주사전자현미경 (Super-III A, ISI International Scientific Instruments, Japan) 을 이

용하여 30Kv의 가압전류로 배율 500배 및 7000 배로 표면을 확대하여 polaroid type667 film에 촬영 인화하였다.

(2) 의치상 적합도의 측정

1) 시험 모형 및 의치상의 제작

Undercut이 없는 무치악 상악 rubber mold (H3-402 u, Nissin Dental products Inc. Japan) 를 사용하여 50개의 동형의 상악 무치악 경석고 모형을 제작하였다.

상악 무치악 주모형에 Omnivac V Vacuum Adapter (Ommidental Corp., Chicago, ILL.) 를 이용하여 kevac base plate의 후경이 2mm의 균일한 두께 (spacer A) 로 적합되도록 한후 그 위에 다시 kevac base plate의 후경이 3mm의 균일한 두께 (spacer B) 로 적합되도록 제작하므로써 두께 plate의 전체 두께가 5mm되도록 하였다.

이 두개의 후경이 다른 plate를 spacer로 이용하였다. 먼저 3mm두께의 spacer를 통법에 따라 매몰, 취출후 K-33의 합성수지로 전입 및 온성하여 40개의 의치상을 미리 제작하였으며 탄성의치상 이장재료인 Molloplast B, Coe Super Soft, Mollosil, Coe Soft를 각각 2mm의 두께로 이장하기 위해서 미리 제작된 의치상 및 spacer B를 이용하여 매몰후 spacer B만 제거한후 제조회사의 지시 (Table 2,3) 대로 각

Table 3. Thickness and regimen of various denture base

Material	Thickness of denture base	Regimen
Molloplast B	resin: 3mm Molloplast B: 2mm	Carefully adapt 2mm spacer and ready made denture to the cast.  Invest in the usual manner.  Remove 2mm spacer and pack each material and cure same as Table 2 regimen.
Coe Super Soft	resin: 3mm Coe Super Soft: 2mm	
Mollosil	resin: 3mm Mollosil: 2mm	
Coe Soft	resin: 3mm Coe Soft: 2mm	
K-33	only resin: 5mm	
		same as Table 2 regimen.

재료에 따라 10개씩 이장하였다.

또한 일반 합성수지인 K-33은 spacer A 및 B를 함께 매물후 통상적인 방법에 따라 5mm 두께의 10개의 의치상을 제작하였다 (Table 3.)

## 2) 적합도의 측정

주모형에서 의치상을 분리하여 의치상을 연마 후에 상온수 (24 ± 2°C)에 세척 보관하였고 모형은 후방경계로부터 1cm전방 (제2대구치) 부위까지를 trimmer를 이용하여 제거 하였다. (Fig 1).



Fig. 1. Denture base and maxillary cast was sectioned transversely in the second molar region.

제작된 의치상과 의치상이 제작된 주모형 사이의 적합도를 측정키 위해서 7곳의 위치를 선정 하였다 (Fig.2).

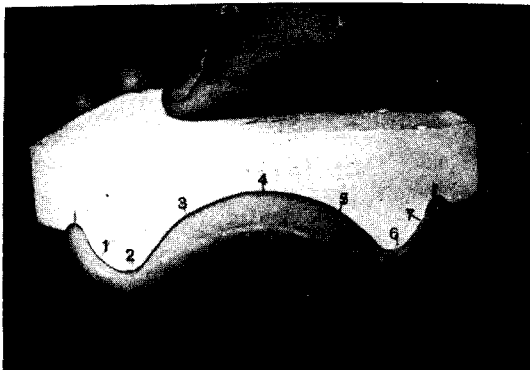


Fig. 2. Maxillary denture base showing areas that were measured dimensional change.

의치상과 주모형 사이의 간격을 적절히 변형시킨 thickness gauge (Fig.3)를 이용하여 측정하였는데 thickness gauge는 0.0015 inch에서 0.025 inch까지의 두께 측정이 가능하였다.

의치상과 의치상이 제작된 모형 및 측정부위를 수성 pen으로 일련의 숫자로 표시하므로서 모형간의 뒤바뀜을 방지하였으며 원래 측정한 동일 부위를 시간별로 반복하여 측정하였다.

의치상의 적합도 측정은 의치상 제작이 끝난후 의치상을 모형에서 제거하여 상온의 증류수 (24 ± 2°C)에 보관시킨후 1일, 1주, 2주, 3주, 4주 및 6주의 시간 간격으로 의치상 내면의 물을 닦아낸후 동일 부위를 반복 측정하였다.

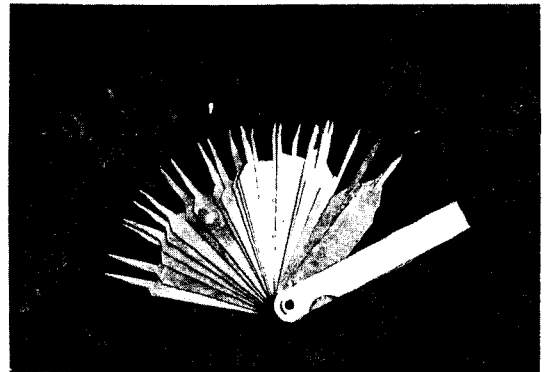


Fig. 3. Modified thickness gauge.

## III. 실험성적

### 1. 표면조도

표면에 작은 간격을 두고 교대로 생긴 요철을 표면조도라 하는데 이 표면조도를 나타내는 방법에는 여러가지가 있다. 본 실험에서는 10점 평균조도 (Rz: ten point height)를 수치로 표시하였다.

10점 평균조도란 단면곡선에서 기준 길이를 취하여 이 부분 중 높은 쪽에서 3번째의 산정과

Table 4. Mean Surface Roughness (Rz) of Various Denture Base Materials

(unit:  $\mu\text{m}$ )

Materials	Rz				
	Mean	S.D.	Variance	S.D. Error of Mean	Coeff. of Variation
Molloplast B	4.47	2.21	4.88	0.49	49.42
Coe Super Soft	7.46	1.70	2.90	0.38	22.83
Mollosil	4.00	1.59	2.54	0.36	39.84
Coe Soft	12.70	3.39	11.49	0.76	26.70
K-33	13.03	3.74	7.53	0.61	21.07

Table 5. Statistical Comparison among Means of Surface Roughness (Rz)

	Molloplast B	Coe Super Soft	Mollosil	Coe Soft	K-33
Molloplast B	—				
Coe Super Soft	S.	—			
Mollosil	N.S.	S	—		
Coe Soft	S.	S	S	—	
K-33	S.	S	S	N.S.	—

S: Significant ( $P < 0.01$ ) N.S.: not Significant ( $P > 0.05$ )

깊은쪽에서 3번째의 골밑과의 높이를 단면곡선의 종배율의 방향으로 측정하고 그값 (Rz)을 미크론 단위로 나타낸 것이다.

본 실험에서 사용되었던 탄성의치상 재료 및 일반합성수지인 K-33의 10점 조도 (Rz)의 평균 및 표준 편차는 Table 4와 같았으며 Fig.4-8은 각 재료에 따른 표면조도 곡선을 보여주고 있다.

각종 재료의 표면조도 평균간에 유의한 차이가 있는지를 결정하기 위하여 Student's t test 다중 비교 검증을 하여 Table 5와 같은 결과를 얻었다.

Table 5.에서 보는바와 같이 Mollosil, 과 Molloplast B, 그리고 Coe Soft와 K-33의 경우 ( $P > 0.05$ )를 제외하고는 모든 재료간에는 매우 유의한 차이 ( $P < 0.01$ )가 있었다.

## 2. 표면 기포 및 표면 특성

### 1) 육안적 소견

각 재료의 시편을 육안적으로 관찰한 결과 기포의 발생빈도를 보면 자가 중합 탄성의치상 이장재인 Coe Soft, Mollosil에서 많은 표면의 기포를 관찰할 수 있었으며 이에 비해 가열 중합 탄성의치상재인 Molloplast B, Coe Super Soft 및 일반 합성수지인 K-33에서는 기포의 발생빈도가 적었다. 이중 Coe Super Soft의 경우 몇개의 큰 기포가 관찰되기도 하였으며 Molloplast B의 경우는 거의 기포가 관찰되지 않았다.

### 2) 주사 전자 현미경적 소견

500배 및 7000배의 비율로 시료표면을 확대한 주사 전자 현미경적 소견에선 각 재료에 따라 다양한 표면 특성을 보여주었다.

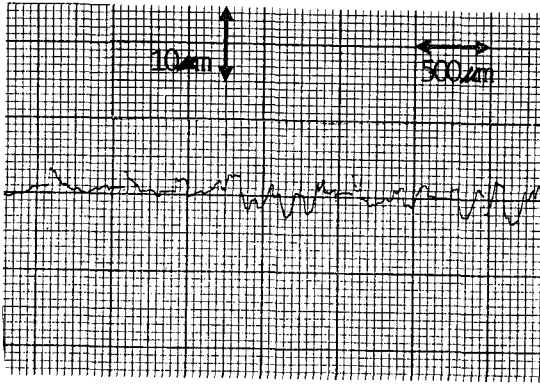


Fig. 4. Surface profile tracing of Molloplast B.



Fig. 5. Surface profile tracing of Coe Super Soft.

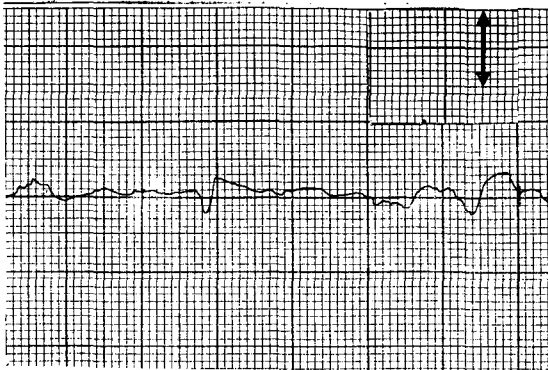


Fig. 6. Surface profile tracing of Mollosil.

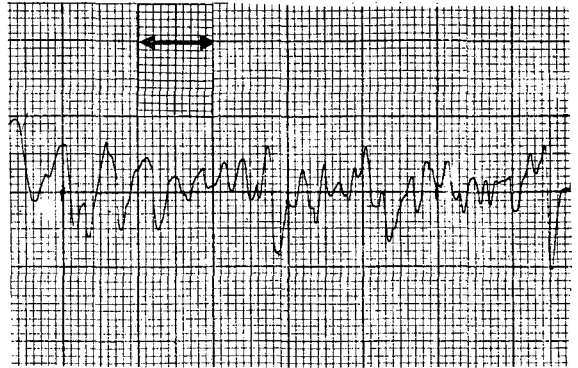


Fig. 7. Surface profile tracing of Coe Soft.

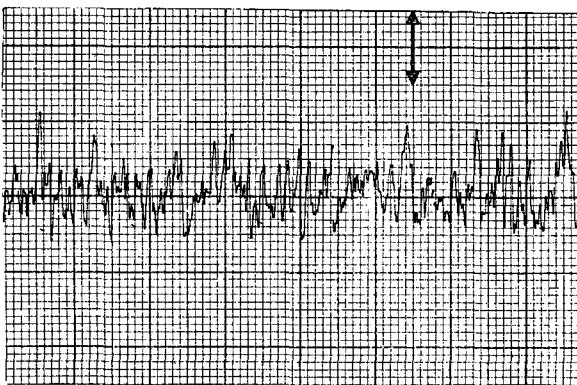


Fig. 8. Surface profile tracing of K-33.

ㄱ) Molloplast B

Crosslinking이 일어난 부분과 일어나지 않은 부분에 의해서 재료 표면의 불균질성을 볼 수

있으며, 부분적인 brittle crumbling도 볼 수 있다. 조직은 비교적 치밀하며, 따라서 표면은 활택하며 기포도 전혀 관찰되지 않았다(Fig.9).

ㄴ) Coe Super Soft

Molloplast B보다는 훨씬 더 curing이 진행된 상태이며 표면은 약간 거칠지만 조직은 균일한 양상을 보이며 기포는 보이지 않았다(Fig. 10).

ㄷ) Mollosil

미 반응의 결정화된 monomer를 볼 수 있으며 기포도 관찰되었으나 표면은 가장 활택한 소견을 보였다(Fig.11).

ㄹ) Coe Soft

가소화가 비교적 많이 진행되어 있는 부드러운 표면을 볼 수 있으며 fibrillation을 볼 수 있

Table 6. Average amount of space between the denture base and cast.

(Unit: 1/1000 inch)

Material	Time Location	1 day	1 week	2 weeks	3 weeks	4 weeks	6 weeks
		Molloplast B	1	0	0	0	0
	2	1.50	0	3.20	5.00	5.50	7.00
	3	58.50	52.00	65.00	59.50	48.50	50.50
	4	85.00	63.00	81.00	83.00	60.00	62.00
	5	70.00	55.00	74.00	66.00	56.00	56.00
	6	8.00	1.50	3.00	6.50	1.50	7.50
	7	0	0	0	0	0	0
	Sum	223.00	171.50	226.50	220.00	171.50	183.00
Coe Super Soft	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	9.50	9.50	6.50	8.00	7.50	8.00
	4	9.50	18.50	12.50	8.50	10.50	11.50
	5	18.50	19.50	20.00	12.50	9.50	15.50
	6	0	6.00	0	1.50	3.00	4.50
	7	0	0	0	0	0	0
	Sum	37.50	53.50	39.00	30.50	30.50	39.50
Mollosil	1	1.50	0	0	0	0	0
	2	4.50	3.00	10.50	13.50	14.00	11.00
	3	14.00	26.50	45.00	35.50	30.00	37.50
	4	23.00	38.50	61.00	59.00	61.50	61.00
	5	12.50	22.50	45.50	37.50	37.50	46.50
	6	3.00	9.00	15.00	10.50	10.00	12.00
	7	0	0	0	0	0	0
	Sum	58.50	99.50	177.00	156.00	153.00	168.00
Coe Soft	1	0	0	0	0	0	0
	2	1.50	0	3.50	7.00	8.89	11.00
	3	6.00	10.50	59.00	63.00	66.67	75.00
	4	25.00	35.00	105.50	105.00	106.67	121.00
	5	4.50	12.00	42.50	52.00	75.00	92.50
	6	1.50	0	8.50	3.00	6.11	9.00
	7	0	0	0	0	0	0
	Sum	38.50	57.50	219.00	230.00	263.34	308.50
K-33	1	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2	7.00	8.00	6.50	12.50	15.50	15.50
	3	96.00	97.00	88.00	74.00	77.00	88.00
	4	126.00	118.00	113.00	109.00	110.00	114.00
	5	114.00	109.00	99.00	94.50	98.50	99.50
	6	10.50	12.50	12.00	13.00	13.00	15.50
	7	0	0	0	1.50	1.50	1.50
	Sum	365.50	346.50	320.50	306.50	317.50	336.60

0.01 inch = 0.25mm



Table 7. ANOVA Summary

	Molloplast B	Coe Super Soft	Mollosil	Coe Soft	K-33
Time	P < 0.01	P > 0.05	P < 0.01	P < 0.01	P > 0.05
Location	P < 0.01	P < 0.01	P < 0.01	P < 0.01	P < 0.01

Table 8. The sum of average discrepancies at seven regions.

(Unit: 1/1000 inch)

Material Time	Molloplast B	Coe Super Soft	Mollosil	Coe Soft	K-33
1 day	223.00	37.50	58.50	38.50	365.50
1 week	171.50	53.50	99.50	57.50	346.50
2 weeks	226.50	39.00	177.00	219.00	320.50
3 weeks	220.00	30.50	156.00	230.00	306.50
4 weeks	171.50	30.50	153.00	263.34	317.50
6 weeks	183.00	39.50	168.00	308.50	336.60
Total Mean	199.25	38.42	186.14	135.33	332.08
S.D.	26.61	8.43	46.32	111.61	21.64

었다. 시료중 제일 많은 기포를 볼 수 있으며 Mollosil 보다는 많지 않으나 미반응의 monomer 를 볼 수 있었다(Fig.12).

ㄱ) K-33

표면의 불규칙상을 볼수 있으며 거칠기가 가장 크고 기포로 생각되는 부분도 발견되었다(Fig. 13).

3. 적합도

의치상 제작이 끝난 후 의치상을 모형에서 제거하여 상온수에 보관시킨 후 1일, 1주, 2주, 3주, 4주, 6주의 시간 간격으로 미리 선정된 일곱 부위에서의 의치상과 주모형 사이의 적합도를 측정 평균한 결과는 Table 6 과 같았으며, 이를 근거로하여 각 재료에 따른 저장 시간과 측정 위치와의 적합도의 변화에 관한 통계학적 유의차를 검사하기 위하여 분산 분석을 시행한 결과는 Table 7 과 같았다.

모든 재료에서 측정 부위에 따라서 적합도에 유

의한 차이 (P < 0.01) 를 보여주고 있는데 상악 구개부 후방연 중앙부위 (위치 4) 에서 가장 큰 변형을 보여주고 있으며 협측연 (위치 1,7)에선 긴밀한 접촉을 보여주었다.

그러나 저장 시간에 따라서는 Coe Super Soft 및 K-33 경우는 유의한 차가 없었고 (P > 0.05), Molloplast B, Mollosil, Coe Soft 경우는 유의차가 있었다 (P < 0.01).

재료 종류간의 저장 시간에 따른 적합도의 변화를 분석하고자 재료 및 저장 시간에 따라 각 부위에 측정된 각 변형량을 총합 평균한 값을 Table 8 및 Fig.14 으로 표시하였다.

Coe Super Soft 의 경우가 초기 적합도 (1일 후) 가 가장 좋으며 상온 증류수에 저장한 시간의 경과에 따라서도 가장 안정되어 있었다. 이에 비해 Coe Soft 와 Mollosil 은 초기의 적합도는 좋으나 대체로 시간이 지남에 따라 변형이 커지는 경향을 보이는데 특히 Coe Soft 는 계속

증가되는 양상을 보이는 반면 Mollosil 은 2 주 후엔 비교적 안정되는 양상을 보였다. Molloplast B의 경우엔 초기 변형량이 큰 반면 시간에 따른 변형량은 Coe Soft 나 Mollosil 에 비해 비교적 안정되어 있다. 이러한 탄성 의치상 이장재에 비해 일반 합성수지인 K-33 은 가장 큰 초기 변형량을 보여주었으나 시간에 따른 변형은 비교적 안정되어 있었다. 재료간의 변형량의 유의차이를 검증코저 분산분석을 시행한 결과 재료에 따른 변형의 유의차이는 인정 되었으며 ( $P < 0.01$ ) 6주까지의 전체 평균 변형량은 Coe Super Soft, Mollosil, Coe Soft, Molloplast B, K-33의 순으로 커졌다.

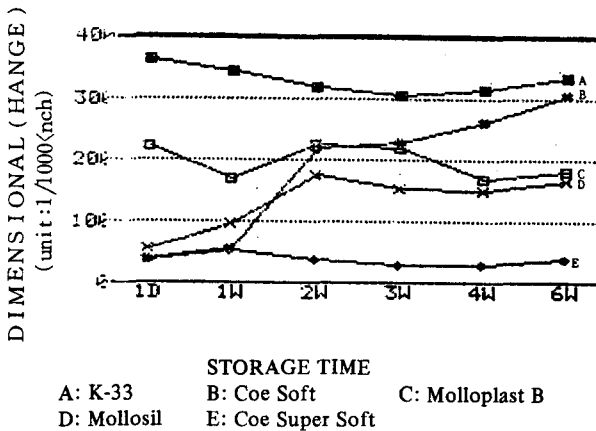


Fig. 14. Dimensional change of denture caused by different materials and storage time in water.

#### IV. 총괄 및 고찰

Firtel 등<sup>14)</sup>은 의치의 조직면은 연마를 시행하지 않는 부위로서 이 부위의 표면 특성에 따라 음식물 잔사 및 세균의 침착, 착색등을 유발한다 하였으며, Goll<sup>16)</sup>, Klingler<sup>19)</sup> Mäkilä 등<sup>22)</sup>은 탄성의치상 이장재의 경우엔 특히 이러한 부위에서 청결의 어려움을 보고한 바 있다. 그러므로 본 실험에서는 최근 널리 이용되고 있는 탄성의치상 이장재의 표면 특성을 먼저 관찰하였다. Wo-

lfaardt<sup>41,42)</sup> Ogle<sup>27)</sup> 등은 의치 제작시에 사용하는 매몰재 및 분리제, 제작방법등에 따라 제작된 의치상의 표면 특성이 달라진다고 하였으므로 본 실험에선 동일한 매몰제를 이용하여 진공매몰 하였으며, 동일한 레진 분리제 Coe-sep를 사용하여 재질에 따른 시편을 제작한 후 표면 조도를 측정된 결과 Table 4 및 Fig.4-8에서 보는 바와 같이 Mollosil( $4.00 \pm 3.39 \mu\text{m}$ ) 및 Molloplast B ( $4.47 \pm 2.21 \mu\text{m}$ ) Coe Super Soft( $7.64 \pm 1.70 \mu\text{m}$ ), Coe Soft( $12.70 \pm 3.39 \mu\text{m}$ ) 및 K-33( $13.30 \pm 3.74 \mu\text{m}$ )의 순으로 거칠기가 증가되는 양상을 보였는데 주사전자 현미경의 소견에서도 silicone rubber 계통의 탄성 의치상 이장재인 Mollosil, Molloplast B가 합성수지 계통의 Coe Super Soft, Coe Soft, K-33에 비해 활택한 표면 특성을 보여주었다.

Mollosil, 및 Molloplast B처럼 활택한 표면 특성을 갖는 재질은 음식물 잔사나 치태등과의 물리적인 접착력을 감소시키는 반면 Coe Super Soft, Coe Soft, K-33과 같이 거친 표면을 갖는 재질은 물리적인 접착력이 증가된다<sup>33)</sup>. 특히 Coe Soft의 경우는 Fig.12에서 보는 바와 같이 fibrillation으로 인하여 전체 표면적의 증가로 물리적인 접착력 및 흡수등이 가장 증가된다고 사료된다.

표면의 기포는 자가 중합 탄성의치상 이장재인 Coe Soft, Mollosil의 시편이 가열 중합 탄성의치상 이장재인 Molloplast B, Coe Super Soft 및 일반 합성수지인 K-33의 경우보다 기포의 발생빈도가 높음을 육안적 및 주사전자 현미경적 소견에서 관찰될 수 있었다.

Nimmo<sup>26)</sup>, Wolfaardt 등<sup>42)</sup>은 연화시의 공기의 함입 및 가압의 크기등이 기포의 발생에 관여된다고 하였는데 본 실험에서도 상온 중합탄성의치상 이장재의 경우엔 연화시에 공기의 함입이 유발되며 경화시간이 짧은 관계로 충분한 압력을 가할 수 없는 이유등으로 기포의 발생빈도가 높은 것으로 사료된다. 한편 가열중합 탄성이장재 중에서도 Coe Super Soft에 비해 Mollopl-

ast B의 경우 거의 기포를 발견할 수 없었는데 이는 재질에 따른 이유도 있겠지만 Coe Super Soft는 분말과 액의 형태로서 일정시간 연화를 요구하는 반면 Molloplast B는 paste 형태로서 연화 없이 그대로 전입할 수 있기 때문에 공기의 함입을 더욱 줄일 수 있다고 사료된다.

의치의 청결은 눈에 보이지 않는 착색, 불유쾌한 냄새를 방지하며 의치 구내염의 주요 원인이 될 수 있는 치태를 제거하는데 있다. 그런데 본 실험의 결과에서 보는 바와 같이 탄성의치상 이장재 종류에 따라선 거친 표면과 많은 표면 기공을 가지며 또한 재료의 연성등에 의하여 이러한 탄성의치상 이장재의 효과적인 청결 방법도 논의 연구되어야 하리라 사료된다.

의치의 적합도는 의치와 조직과의 긴밀한 접촉 관계를 의미하므로 이는 의치 유지와 안정에 중요한 요소이다. 그런데 Woelfel 등<sup>39)</sup>은 실제 의치에서 나타나는 적합도의 변형은 적은 양이므로 임상에서 이를 찾아내는 것은 어렵다고 하였다. 그러나 Peyton 등<sup>28)</sup>은 이러한 의치상의 적합도는 상악 주모형의 후방면에서 쉽사리 확인 측정될 수 있다고 하였는데 실제 측정 방법으론 Soni 등<sup>35)</sup>이 실험한 것과 같이 주모형과 의치의 후방면의 측정하고자 하는 부위까지 함께 절단하여 관찰할 수 있으나 이런 방법은 절단시에 탄성 의치상 이장재의 변형이 초래되리라 생각되어 본 실험에서는 주모형의 후방면에서 1cm 전방으로 미리 절단한후 주모형 위에 제작된 의치상을 가볍게 얹혀 놓으므로써 적합도를 용이하게 측정할 수 있었다<sup>24)</sup>.

의치상의 적합도의 변화가 나타난 주된 이유로선 Gee 등<sup>15)</sup>은 의치 제작 과정의 정확도, 사용된 재질의 성질, 점막조직의 안정등이 관련된다고 하였으며 또한 Soni 등<sup>35)</sup>은 중합 과정 중에 나타나는 수축, 의치의 취출과정중 잔존 응력의 유리, 수분 흡수등이라고 보고하였다. 그러므로 본 실험에서는 탄성 의치상 이장재 재질 자체의 적합도를 관찰코자 undercut 이 없는 동형의 상악 주모형을 사용하여 의치상을 제작하였고 취출

시에 변형되지 않도록 주의하였으며 Mowery 등<sup>25)</sup>은 의치는 처음 한달 동안 가장 큰 변형을 유발하며 두달 후에는 거의 변형이 없다고 보고하였고, Braden<sup>8)</sup>은 수분 흡수와 관련하여 평형 상태를 이루는 충분한 시간으로서 42일을 거론하였으므로 본 실험에서도 이러한 기간 동안에 대부분의 체적 및 적합도의 변화가 발생된다고 생각하여 의치를 연마하여 상온수에 저장한 후 1일, 1주, 2주, 3주, 4주 및 6주의 시간 간격으로 나누어 적합도를 측정하였다. Table 6 및 Table 7에서 보는 바와 같이 적합도의 측정 결과는 재질에 관계없이 측정부위에 따라서 적합도 변화에 유의한 차이 ( $P < 0.01$ )를 보여주는 데 상악 구개부 후방면 중앙 부위에서 가장 큰 변형을 보여주었으며 협측면은 가장 긴밀한 접촉을 보여주었다. 이는 의치의 변형은 구개 중앙 부위에서는 뜨는 경향을 보이며 협측면은 안쪽으로 수축하는 경향을 갖는다는 Anthony 등<sup>1)</sup>의 연구보고와 일치하였다. 또한 재질 및 시간에 따른 적합도의 변형량을 측정코저 Anthony 등<sup>16)</sup>이 보고한 방법과 동일하게 일곱 부위에서 측정된 적합도 변형량을 합하여 이 총량의 크기로 의치의 적합도를 비교 검토 (Table 8, Fig.20)하였는데 의치상 제작 1일 후 변형으로선 K-33이 제일 크며 그 다음이 Molloplast B, Mollosil Coe Soft, Coe Super Soft의 순이었다. 그후 저장시간에 따른 변형으로선 가열중합재인 Coe Super Soft, K-33이 가장 안정되어 있으며 Molloplast B도 비교적 안정된 양상을 보이거나 자가중합재인 Coe Soft와 Mollosil은 초기 적합도는 좋으나 대체로 시간이 지남에 따라 변형이 커지는 경향을 보이는데 특히 Coe Soft는 계속 적합도의 변형량이 증가되는 양상을 보이는 반면 Mollosil은 2주후엔 비교적 안정되는 양상을 보였다. 결국 6주후의 변형량으론 K-33이 제일 크며 그 다음이 Coe Soft, Molloplast B, Mollosil, Coe Super Soft의 순이었다.

Phillips<sup>29)</sup>는 의치의 수축 변형은 중합과정

의 작용한 열과 밀접한 관련을 가진다 하였는데 본 실험에서도 열을 작용시키지 않은 자가 온성 중합체인 Mollosil 및 Coe Soft는 좋은 초기적합도를 보였으나 시간에 따른 적합도의 변형은 다른 재질에 비해서 증가됨을 볼 수 있고 가열 중합체인 Molloplast B 및 대조군 K-33의 경우는 초기 변형량이 큰 대신 시간에 따른 변형은 비교적 안정됨을 보였다. 그러나 Coe Super Soft는 초기 변형량도 가장 적었고, 시간에 따른 변형도 안정되어 있었다.

Molloplast B의 초기 변형량이 Coe Super Soft의 경우보다 큰 이유로는 중합반응을 야기하기 위해서 열을 가한 작용시간이 많은 관계로 변형이 더욱 심하다고 사료된다. 그러므로 Molloplast B의 경우 이러한 변형을 줄이기 위해서는 의치제작시 resin과 Molloplast B를 동시에 전입하여 충분한 중합반응을 야기하는 방법이 권장 될 수 있으리라 사료된다. Woelfel 등<sup>39)</sup>은 임상에서 의치 지지조직 부위의 정확한 복제 및 재현은 가능한 넓은 부위로 저작력을 분산시킬 수 있으므로 의치의 유지 및 안정, 환자의 편안감 등에 좋은 결과를 초래할 수 있다 하였는데 탄성의치상 이장재를 이용한 의치의 이장은 재료의 탄성에 의해서 기능시에 작용되는 응력을 감소시키므로서 좋은 임상적 결과를 얻을 수 있다고 Crum 등<sup>11)</sup>은 보고하였으며 Woelfel 등<sup>40)</sup>은 기존의치에 비해 적합도를 더 좋게 해준다 하였는데 본 적합도 실험의 결과에선 탄성의치상 이장재를 이용한 의치의 이장은 대체로 기존의치상 재료(K-33)에 비해 더 좋은 적합도를 얻어낼 수 있었다.

임상에선 자가중합 탄성의치상 이장재는 환자의 구강내에서 직접 이장하게 되므로 가열 중합 탄성의치상 이장재에 비해 과정이 간편하고 빠르게 수행되며 의치상의 초기변형을 방지할 수 있으나 색의 안정이 불안정하고 다공성이며 구강내 위치시 부적절하게 위치된 경우 교합의 문제점등을 야기하며 시간에 따른 변형이 증가되는 것으로 간주되고 있다.

결국 탄성의치상 이장재의 임상에서의 선택은 이러한 표면의 특성, 재질의 안정성 이외에도 기계적 및 물리적 성질, 제작 및 사용의 간편함, 청결유지 등을 고려하여야 하는데 앞으로도 이러한 관점들에 대해서 계속 연구되어야 하리라 사료된다.

## V. 결 론

최근 많이 이용되고 있는 탄성의치상 이장재중 silicone rubber계통인 Molloplast B, Mollosil 및 연성 합성 수지 계통인 Coe Super Soft, Coe Soft 그리고 대조군으로서 일반 합성수지인 K-33을 이용하여 제조회사의 지시에 따라 판상시편 50개를 제작한 후 표면 조도측정기 및 주사전자현미경을 이용하여 표면의 특성을 관찰하였고, 동형의 상악 무치악 주모형을 이용하여 각 재료에 따라 의치상 10개씩 50개를 제작한 후 상온수에 1일, 1주, 2주, 3주, 4주, 6주의 시간 간격으로 저장한 후 주모형의 후방 경계로부터 1cm전방에서 잘라낸 구개부 후방면 일곱 부위에서 의치상과의 적합도를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 표면 조도는 Mollosil( $4.00 \pm 1.60 \mu m$ ) 및 Molloplast B( $4.47 \pm 2.21 \mu m$ ), Coe Super Soft( $7.46 \pm 1.70 \mu m$ ), Coe Soft( $12.70 \pm 2.39 \mu m$ ) 및 K-33( $13.03 \pm 2.74 \mu m$ )의 순으로 증가되었다.
2. 자가 중합 탄성의치상 이장재인 Coe Soft, Mollosil이 가열 중합 탄성의치상 이장재인 Molloplast B, Coe Super Soft 및 일반 합성수지인 K-33보다 다공성이었다.
3. 재질에 관계없이 상악 구개부 후방면 중앙부위에서 의치상 적합도에 가장 큰 변형을 보였고 협측면에선 긴밀한 접촉을 보였다.
4. 의치상 적합도의 평균 변형량의 총합은 상온 증류수에 저장 1일 후는 K-33이 가장 크고 그 다음이 Molloplast B, Mollosil, Coe Super Soft의 순이며 저장 6주 후에는

- K-33, Coe Soft, Molloplast B, Mollosil, Coe Super Soft 의 순으로 감소되었다.
5. 저장시간에 따른 적합도 변형량은 Coe Super Soft, K-33 에서 유의한 차이가 없었으나 ( $P > 0.05$ ) Molloplast B, Mollosil, Coe Soft 에서는 저장시간에 따라 유의한 차이가 있었다 ( $P < 0.01$ ).

### REFERENCES

1. Anthony, D.H. and Peyton, F.A.: "Dimensional Accuracy of Various Denture Base Materials," J. Prosth. Dent., 12: 67-81, 1962.
2. Aydinlik, E. and Akay, H.U.: "Effect of a Resilient Layer in a Removable Partial Denture Base on Stress Distribution to the Mandible," J. Prosth. Dent., 44: 17, 1980.
3. Barco, M.T.: "The Effect of Relining on The Accuracy and Stability of Maxillary Complete Dentures-An in Vitro an in Vivo Study," J. Prosth. Dent., 42: 17-22, 1979.
4. Bascom, P.W.: "Resilient Denture Base Materials," J. Prosth. Dent., 16: 646-649, 1966.
5. Bates, J.F. and Smith, D.C.: "Evaluation of Indirect Resilient Liners for Dentures: Laboratory and Clinical Tests," J. Amer. Dent. Assoc., 70: 344-353, 1965.
6. Bell, D.H.: "Clinical Evaluation of a Resilient Denture Liner," J. Prosth. Dent., 23: 394-406, 1970.
7. Bell, D.H., Finnegan, F.J. and Word, J.E.: "Pros and Cons of Hard and Resilient Denture Base Materials," J. Amer. Dent. Assoc., 94: 511-519, 1977.
8. Braden, M.: "The Absorption of Water by Acrylic Resins and Other Materials," J. Prosth. Dent., 14: 308-315, 1964.
9. Burns, D.R., Burns, D.A., Dipietro, G.J. and Gregory, R.L.: "Response of Processed Resilient Denture Liners to Candida Albicans," J. Prosth. Dent., 57: 507-512, 1987.
10. Craig, R.G. and Gibbons, P.: "Properties of Resilient Denture Liners," J. Amer. Dent. Assoc., 63: 382-390, 1961.
11. Crum, R.J., Loisel, R.J. and Rooney, G.E.: "Clinical Use of Resilient Mandibular Denture," J. Am. Dent. Assoc., 83: 1093-1096.
12. Duran, R.L., Powers, J.M. and Craig, R.G.: "Viscoelastic and Dynamic Properties of Soft Liners and Tissue Conditioners," J. Dent. Res., 58: 1801-1807, 1979.
13. Firtell, D.N., Green, A.J. and Elhai, J.M.: "Posterior Peripheral Seal Distortion Related to Processing Temperature," J. Prosth. Dent., 45: 598-691, 1981.
14. Firtell, D.N., Walsh, J.F. and Elahi, J.M.: "The Effect of Gypsum Products and Separating Materials on the Typography of Denture Base Materials," J. Prosth. Dent., 44: 254-258, 1980.
15. Gee, A.J., Harkel, E.C. and Davidson, C.L.: "Measuring Procedure for the Determination of the Three Dimensional Shape of Dentures," J. Prosth. Dent., 42: 149-153, 1979.
16. Goll, G., Smith, D.E. and Plein, J.B.: "The Effect of Denture Cleansers on Temporary Soft Liners," J. Prosth. Dent., 50: 466-472, 1983.
17. Gonzalez, J.B. and Laney, W.B.: "Resilient Materials for Denture Prosthesis," J. Prosth. Dent., 16: 438-444, 1966.
18. Gruber, R.G., Lucatorto, R.M. and Molnar, E.J.: "Fungus Growth on Tissue Conditioners and Soft Denture Liners," J. Amer. Dent. Assoc., 73: 641-643, 1966.
19. Kingler, S.M. and Lord, J.L.: "Effect of Common Agents on Intermediary Temporary Soft Reline Materials," J. Prosth. Dent., 30: 749-755, 1973.
20. Kraut, R.A.: "A Comparison of Denture Base Accuracy," J. Amer. Dent. Assoc., 83: 352-357, 1971.
21. Laney, W.R.: "Processed Resilient Denture Liners," D. Clin. N. Am., 14: 531-551, 1970.
22. Makila, E. and Honka, O.: "Clinical Study of a Heat-cured Silicone Soft Lining Material," J. Oral Rehabil., 6: 199-204, 1979.
23. Makila, E. and Hopsu-Havu, V.K.: "Mycotic Growth and Soft Denture Lining Materials," Acta Odont. Scand., 35: 197-205, 1976.
24. Mirza, F.D.: "Dimensional Stability of Acrylic Resin Dentures," J. Prosth. Dent., 1961.

25. Mowery, W.E., Burns, C.L.: "Dimensional Stability of Denture Base Resins," *J. Amer. Dent. Assoc.*, 57: 345-353, 1958.
26. Nimmo, A., Fong, B.J., Hoover, C.I. and Newbrun, E.: "Vacuum Treatment of Tissue Conditioners," *J. Prosth. Dent.*, 54: 814-817, 1985.
27. Ogle, R.E., Sorensen, S.E. and Lewis, E.A.: "New Visible Light-cured Resin System Applied to Removable Prosthodontics," *J. Prosth. Dent.*, 56: 497-506, 1986.
28. Peyton, F.A. and Anthony, D.H.: "Evaluation of Dentures Processed by Different Techniques," *J. Prosth. Dent.*, 13: 269-282, 1963.
29. Phillips, R.W.: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 7. Philadelphia, 1973, W.B. Saunders Co., pp. 157-204.
30. Robinson, J.G. and McCabe, J.F.: "Creep and Stress Relaxation of Soft Denture Liners," *J. Prosth. Dent.*, 48: 135-140, 1982.
31. Schmidt, W.F. and Smith, D.E.: "A Six-Year Retrospective Study of Molloplast B-Lined Dentures. Part I: Patient Response," *J. Prosth. Dent.*, 50: 308-313, 1983.
32. Schmidt, W.F. and Smith, D.E.: "A Six-Year Retrospective Study of Molloplast B-Line Dentures. Part II: Liner Serviceability," *J. Prosth. Dent.*, 50: 459-465, 1983.
33. Schultz, J.M.: *Polymer Materials Science*, 1st ed. Englewood Cliffs, New Jersey, S. 1974. Prentice-Hall Inc.
34. Skjold, K. K.R.: "Tooth Colored Dental Restorative Materials: Porosities and Surface Topography in Relation to Bacterial Adhesion," *Acta Odontol, Scand.*, 40: 113-120, 1982.
35. Soni, P.M., Powers, J.M. and Craig, R.G.: "Comparison of the Accuracy of Denture Bases by a Non-parametric Method," *J. Oral Rehabil.*, 6: 35-39, 1979.
36. Travaglini, E.A., Gibbons, P. and Craig, R.G.: "Resilient Liners for Dentures," *J. Prosth. Dent.*, 10: 664-672, 1960.
37. Ulusoy, M., Ulusoy, N. and Aydin, A.K.: "An Evaluation of Polishing Techniques on Surface Roughness of Acrylic Resin," *J. Prosth. Dent.*, 56: 107-112, 1986.
38. Wilson, H.J. and Tomlin, H.R.: "Soft Lining Materials: Some Relevant Properties and Their Determination," *J. Prosth. Dent.*, 21: 244-250, 1969.
39. Woelfel, J.B. and Paffenbarger, G.C.: "Dimensional Changes Occuring in Dentures During Processing," *J. Amer. Dent. Assoc.*, 61: 413-430, 1960.
40. Woelfel, J.B. and Paffenbarger, G.C.: "Evaluation of Complete Dentures Lined with Resilient Silicone Rubber," *J. Amer. Dent. Assoc.*, 76: 582-590, 1968.
41. Wolfaardt, J., Cleaton-Jones, P. and Fatti, P.: "The Occurrence of Porosity in a Dimensional changes of Heat-cured Poly (methyl methacrylate)," *J. Prosth. Dent.*, 55: 518-525, 1986.
42. Wolfaardt, J.F., Cleaton-Jones, P. and Fatti, P.: "The Occurrence of Porosity in a Heat-cured Poly (methyl methacrylate) Denture Base Resin," *J. Prosth. Dent.*, 55: 393-400, 1986.
43. Wright, P.S.: "Soft Lining Materials: Their Status and Prospects," *J. Dent.*, 4: 247-256, 1976.
44. Wyatt, C.C.L., Harrop, T.J. and MacEntee, M.I.: "A Comparison of Physical Characteristics of Six Hard Denture Reline Materials," *J. Prosth. Dent.*, 55: 343-346, 1986.

—Abstract—

**A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY ON THE SURFACE  
CHARACTERISTICS AND THE FITNESS  
OF THE RESILIENT DENTURE LINES**

**Lee, Soo-Back, D.D.S., M.S.D. Yoon, Chang-Keun, D.D.S., M.S.D., Ph.D.**

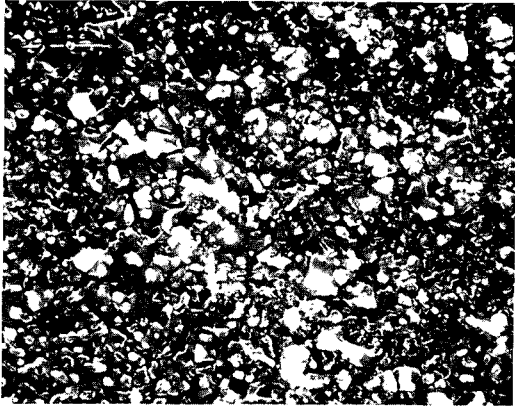
*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chosun University*

The purpose of this investigation was to determine the surface characteristics and the fitness of the resilient denture lines. Firstly, 50 samples (2.0 x 4.0 x 0.3cm) of 4 resilient lining materials (Molloplast B, Coe Super Soft, Mollosil, Coe Soft) and one conventional acrylic resin (K-33) were processed according to manufacture's direction and examined the surface characteristics by use of surface profilometer and scanning electron microscopy. Secondly, 50 identical maxillary casts were made and 50 denture bases were processed of 4 resilient liners and one conventional acrylic resin and they were stored in the room temperature water bath of 1 day, 1 week, 2 weeks, 3 weeks, 4 weeks and 6 weeks after processing. The original casts were cut away 1 cm from the posterior border, the dentures were seated, and the existing space was measured at seven regions according to the storage time by use of the modified thickness guage.

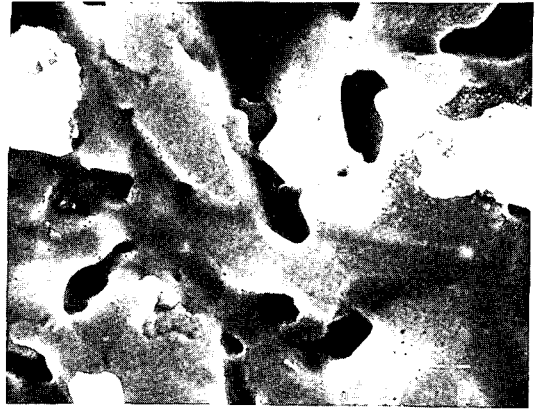
The results were as follows.

1. Surface roughness (Rz) were  $4.00 \pm 1.60 \mu\text{m}$  in Mollosil,  $4.47 \pm 2.21 \mu\text{m}$  in Molloplast B,  $7.46 \pm 1.70 \mu\text{m}$  in Coe Super Soft,  $12.70 \pm 2.39 \mu\text{m}$  in Coe Soft and  $13.03 \pm 2.74 \mu\text{m}$  in K-33.
2. The generation of porosity was far more active in cold-cured resilient liners (Coe Soft and Mollosil) than in heat cured resilient liners (Molloplast B, and Coe Super Soft) and conventional heat cured resin (K-33).
3. Denture bases showed the greatest discrepancy at the central portion of the posterior palatal border and the intimate contact in the buccal flange regardless of denture base materials.
4. When the denture bases were stored in the water for 1 day and 6 weeks after processing, the sum of average discrepancies in the seven regions of the denture base was the greatest in K-33 followed by Molloplast B, Mollosil, Coe Soft and Coe Super Soft but followed by Coe Soft, Molloplast B, Mollosil, Coe Super Soft in that order respectively.
5. There was not a significant difference ( $p > 0.05$ ) in Coe Super Soft, K-33 but there was a significant difference ( $P < 0.01$ ) in Molloplast B, Mollosil, Coe Soft at the amount of dimensional changes according to the storage time.

》 논문사진부도 ① 《

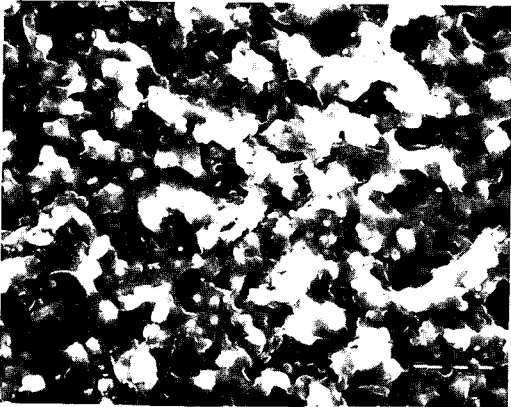


[A]



[B]

Fig. 9. Scanning electron micrograph of Molloplast B.  
A, Magnification  $\times 500$ ; B, Magnification  $\times 7000$ .

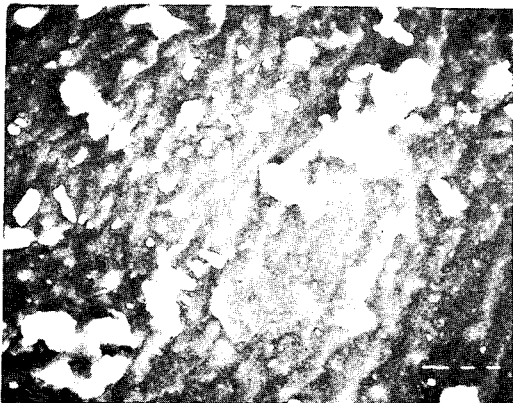


[A]

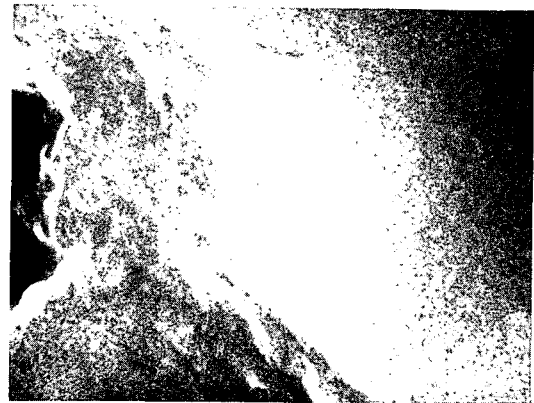


[B]

Fig. 10. Scanning electron micrograph of Coe Super Soft.  
A, Magnification  $\times 500$ ; B, Magnification  $\times 7000$ .



[A]

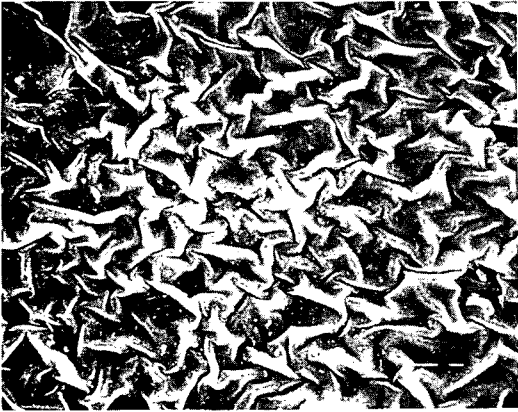


[B]

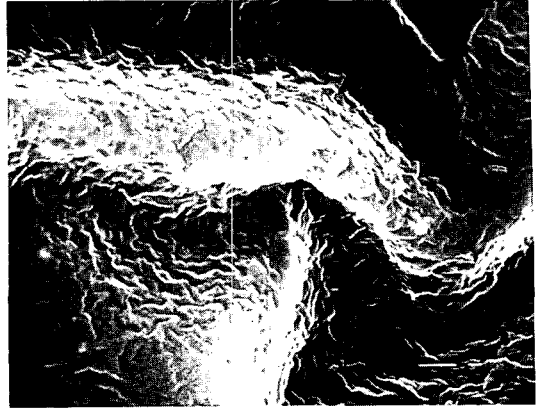
Fig. 11. Scanning electron micrograph of Mollosil.  
A, Magnification  $\times 500$ ; B, Magnification  $\times 7000$ .



》 논문사진부도 ② 《

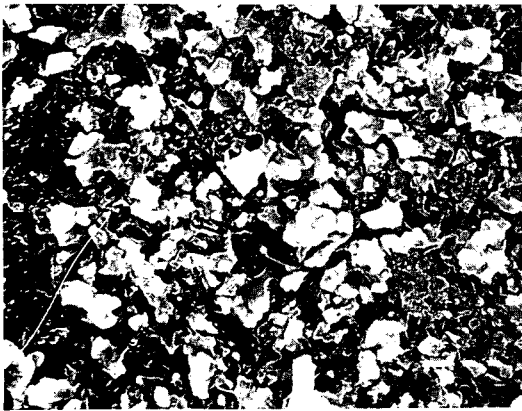


[A]



[B]

Fig. 12. Scanning electron micrograph of Coe Soft.  
A, Magnification  $\times 500$ ; B, Magnification  $\times 7000$ .



[A]



[B]

Fig. 13. Scanning electron micrograph of K-33.  
A, Magnification  $\times 500$ ; B, Magnification  $\times 7000$ .