

임시 연성 의치상 이장재의 충격 흡수에 관한 연구

단국대학교 치과대학 보철학교실
천용석 · 조인호

I. 서 론

연성 의치상 이장재들은 1940년 Matthew³⁹⁾에 의해 처음 소개된 이후 기능동안 지지조직에 가해지는 교합력을 줄여 주어 아프거나 퇴축된 점막 혹은 손상 받은 구강 점막의 치료에 흔히 사용되고 있다⁴⁰⁾. 연성 의치상 이장재는 상실된 치조골 및 점막 대체물로 작용하여 저작시 완충효과를 나타내어 특정부위에 과도한 압박이 가해지는 것을 방지하고 균일한 응력분산을 유도하여 잔존 치조골에 기능적인 힘의 전달을 감소시키는 역할을 한다. 연성 의치상 이장재의 적응증으로는 잔존 치조골을 덮고 있는 점막이 얇고 비탄력성인 경우와 의치에 의한 압력을 견딜수 없는 환자에게 사용하며 잔존치조골의 흡수가 과도하거나 퇴축등으로 인한 치조골의 형태가 불량한 경우, 이같이나 구강건조증, 반대측악이 자연치로서 편악 의치를 제작하는 경우, 구개파열 그리고 끌음기 등이 있을때 사용된다.

연성 의치상 이장재 재료로는 천연 및 합성 고무(natural and synthetic rubber), 연성 합성수지(acrylic copolymer), 비닐(vinyl polymer) 그리고 실리콘 고무(silicone rubber) 등이 사용 되어지며 최근에는 fluoropolymer resin, polyurethane rubber, polyphosphazine rubber 등의 새로운 재료들이 이용되고 있다.

Gonzalez와 Laney²⁸⁾는 기간에 따라 임시 연성 의치상 이장재와 영구연성 의치상 이장재¹⁸⁾로

분류하였고 영구 연성 의치상 이장재는 대부분 가열에 의해 제작하며 재질에 따라서 6개월에서 5년까지 사용되어 질수 있다고 보고 되어진다^{17, 50, 52)}. 임시 의치상 이장재는 3일 내지 4일, 길게는 일주일을 넘지않는 단기간 사용이 권장되고 있으며^{15, 54)}, 재료가 가지고 있는 연성, 휘성, 유연성 같은 성질이 변형된 연조직을 정상크기, 모양을 찾게 한다고 알려져왔다⁴⁹⁾. 임시 연성 의치상 이장재의 요구 조건으로는 점막이 치유되는 동안 적합성이 우수해야하며 저작시 충격흡수가 요구되고 점액체와 같은 기능을 가져야한다²⁹⁾. 조직이완 임시 이장재는 기저점막에 대한 외력을 감소시키고 균일하게 분산시켜 손상받은 조직의 건강 회복에 사용되는 연성, 탄성을 갖는 임시 연성 의치상 이장재로서 조직을 외상으로 부터 회복시킨다고 Chase가 소개하였다¹⁵⁾. 임시 연성 의치상 이장재는 조직이완 임시 이장재로 사용되며 이같이나 적합불량 의치 사용에 의해 충혈되고 손상된 구강점막의 회복, 과도한 교합력이나 큰 relief chamber와 관련된 유두상 과증식 치료를 위한 점막 조정제로서의 기능뿐 아니라 비타민이나 전신적으로 소모성 질환이 있는 환자, 임시 의치상의 안정, 임시폐쇄장치, 구개열 환자의 발음 보조장치, 외과용 보조장치 또는 임시 의치의 이장, 치주 수술후 수술부위 보호를 위한 치주용 포대 등의 목적으로 사용된다²⁸⁾. 기능인상에 조직이완 임시 이장재를 이용하는 경우 조직이완 임시 이장재가 처리된

의치를 일상 생활에서 사용하도록 하여 조직이완 임시 이장재의 물리적인 성질에 의하여 압박을 받았거나 변형되었던 구강내 조직이 건강한 상태로 원상 회복되도록 하는 과정에 사용 되어진다. 이 과정을 점막의 병변이 치유될때까지 조직이완 임시 이장재를 교환하게 되며 점막이 치유된 후의 마지막 조직이완 임시 이장재가 깔린 상태를 그대로 모형으로 만들어 작업모형을 제작하면 환자의 구강내 인상이 실제로 기능하였을 때의 상태로 모형이 만들어져 이후 이 모형으로 의치 제작과정을 진행하게 된다⁵⁶⁾. 또한 많은 의치 환자들은 의치상이 피개하는 부위의 점막에 생긴 염증과 자극 혹은 절치유두, 구개주름, 구후삼각부 같은 정상해부학적 구조물의 변형 그리고 잔존치초, 혀, 입술, 협점막에 생기는 작열감 등을 가지므로 최종 인상 채득전에 무치악 부위의 손상 받은 연조직을 치료할 필요가 있는데 임시연성 의치상 이장재인 조직이완 임시 이장재가 어느정도 유동성을 유지하며 교합력을 적당히 분산시켜 변형된 연조직이 정상 상태로 되돌아 오게하여 자극 받은 점막을 진정시키게 할 수 있다. 연조직 회복 과정은 지지조직이 변형되지 않고 건강한 상태가 될때까지 반복한다. 3일 내지 4일 간격으로 조직이완 임시 이장재를 교체해주는 것이 임상적으로 바람직 하다고 하며¹⁰⁾ 자극받아 변형된 조직은 단 몇번의 치료로 금방 좋아지기도 하고 어떤 환자에서는 극적인 효과를 볼 수도 있다. 대개 3내지 4회 정도의 연조직 회복 재료의 교체가 적당한데 경우에 따라서 더 많이 바꿔줄 필요가 있다⁴⁰⁾. 최근에 각광받고 있는 임플란트의 경우에서 일차 수술 후 임플란트 고정체의 초기 고정을 위해 골치유 기간동안 외력의 작용없이 골내에서 유지되는 것이 골유착의 중요 요소 중의 하나이다. 골치유는 첫 주에 시작되어 3내지 4주때에 최고조를 이루며 초기의 치주조직은 6내지 8주 후에 점차적으로 골조직으로 대체된다. 그러므로 보통 하악은 3내지 4개월, 상악은 6개월 동안 고정체가 외력을 받지 않아야 하는데 이 기간동안 임시 의치가 필요한 경우 조직이완 임시 연성 의치상 이장재의 사용이 필수적이다

30). 의치 구내염에서도 조직이완 임시 이장재를 이용하여 의치의 내면을 이장하여 의치 구내염으로 손상된 지지점막을 회복하여 새로운 의치를 제작하는 것이 효과적인 방법으로 추천되고 있다^{15,33,4)}. 이와같이 의치에 사용하는 연성 의치상 이장재의 필요성은 오랜 세월동안 인정되어 왔고 많은 재료들이 제안되었으며 재료의 성질, 특성들이 평가되어져 왔다^{9,17,32,52)}. 몇몇 연구자들은 이들 재료의 기계적, 물리적 성질을 연구하였고 사용과 조작에 대해 언급하였다^{7,16,29,56)}. 연성 의치상 이장재를 인공타액과 증류수에서의 흡수와 용해도 차이를 조사하기도 하였고 구강내 조직에 대한 충격흡수와 기능동안 형태유지에 기여하는 재료의 대표적으로 중요한 성질인 점탄성 특성을 연구하기도 하였다. 영구 연성 의치상 이장재의 충격흡수에 대한 보고는 흔히 있었으나³⁶⁾ 임시 연성 의치상 이장재의 여러가지 물리적, 기계적 성질중에 실험 연구가 다소 미흡한 실정임을 인식하고, 본 실험에서는 현재 사용되어지는 몇가지 임시 연성 의치상 이장재를 이용하여 각 재료의 두께에 따른 충격흡수 효과를 비교 평가함과 동시에 기간 경과에 따른 변화를 비교 분석하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서는 최근 널리 이용되는 네가지 종류의 임시 연성 의치상 이장재들을 사용하였으며 임시 연성 의치상 이장재의 충격 흡수율을 산출하기 위해 경질 애크릴릭 레진인 lucitone 199를 사용하였다(Table 1).

2. 시편제작

각 재료에 대한 두께 및 기간별 충격 흡수 실험을 시행하기 위해 각 재료의 두께 및 보관기간에 따라 각각 6개씩 총 288개의 시편을 제작하기로 하였으며(Table 2) 직경 30mm의 디스크 형태로, 두께 1mm, 2mm, 3mm의 시편(Fig. 1)을 제작하기 위한 three-piece stainless steel 음형 주형을 제작하였다(Fig. 2).

각각의 재료를 제조회사의 지시에 따라 혼

Table 1. Tested Materials

Material	Manufacturer	Code
Coe Comfort	GC America Inc. Chicago, Illinois, USA	CC
Softone	Harry J. Bosworth Co. Skokie, Illinois, USA	ST
Tissue Conditioner	Shofu Inc. Kyoto, Japan	TC
Visco-gel	De Tray Division Dentsply Limited Weybrige, Surrey, England	VG
Lucitone 199	Dentsply International Inc. York, England	

Table 2. Specimen Preparation

Material		Duration				Total
		1	7	14	21	
CC	1	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	288
	2	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
	3	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
ST	1	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
	2	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
	3	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
TC	1	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
	2	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
	3	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
VG	1	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
	2	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	
	3	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	

φ 30mm 의 disk-shaped pattern
두께 1mm, 2mm, 3mm

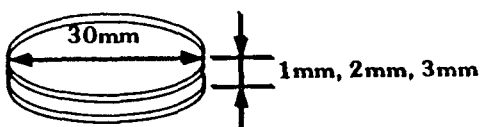


Figure 1. Diagram of disk-shaped specimens

합하여 금속 음형 주형내로 주입하고 50kg/cm² 압력하에서 온성한 후 시편을 예리한 칼로 다듬고 37°C 증류수 속에서 1일, 1주, 2주, 3주간 drying oven에 보관한 다음 자유낙하 실험에 의한 가속도를 측정 하였다.

3. 자유낙하 실험을 위한 금속 주형 제작
제작된 시편에 동일한 물체를 일정한 높이에서 낙하시켜서 나타나는 충격흡수 양상을 알아보기 위해 stainless steel로 선반 가공하여

자유낙하 실험을 위한 금속 주형과 직경 10mm, 질량 5.0g의 금속구(metal ball)를 제작하였다. 낙하거리는 150mm가 되도록 하였고 시편의 두께에 따라 금속구가 떨어지는 낙하거리를 항상 일정하도록 조절할 수 있게 하였으며 금속구가 시편의 중앙에 떨어질수 있도록 제작하였다(Fig. 3).

4. 실험방법

시편이 놓인 금속 주형 아래에 가속도계 (Shear Accelerometer, Piezotronics Co., USA)를 부착하고 증폭기(ICP Signal Sconditioner, Piezotronics Co., USA)와 분석계(Dynamic Signal Analyzer, Hewlett Packard Co., USA)를 연결한 후(Fig. 4, fig.5) 150mm의 높이에서 금속구를 자유낙하시켜 시편의 중앙에 떨어지도록 하여 가속도계에 감지된 반응을 증폭기로 증폭시킨 다음, 분석계에 나타나는 시간에 따른 가속도 그래프에서 최대 가속도(G)와 최대 가속도까지 도달하는 시간(R)을 측정하여 충격 흡수 양상을 분석할 수 있다. 본 실험에서는 최대 가속도(G)를 측정하여 충격 흡수율을 산출하였다(Fig. 6, Fig. 7).

뉴턴의 제2법칙 $F=ma$ 공식에서 질량 m 은

Measuring System

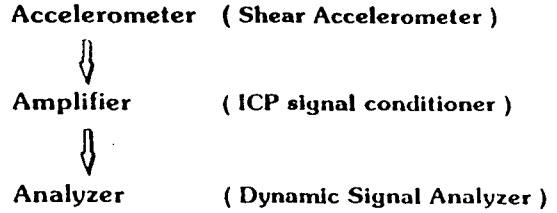


Figure 4. Measuring system for acceleration

본 실험에서 금속구의 질량 5.0g으로 항상 일정하였고 가속도 a 는 충격을 흡수하는 이장재의 시편에 따라 측정값(단위 G)이 다르게 나타나는데 가속도 값이 작을수록 충격력(impact force ; F)이 작아져 우수한 충격흡수를 나타낸다. 본 실험에서는 각 재료의 두께 및 기간별 시편에 대한 가속도 값을 측정하여 다음의 공식으로 충격흡수율을 산출하였다.

$$\text{충격흡수율}(\%) = \frac{\text{레진의 가속도} - \text{연성 의치상 이장재의 가속도}}{\text{레진의 가속도}} \times 100$$

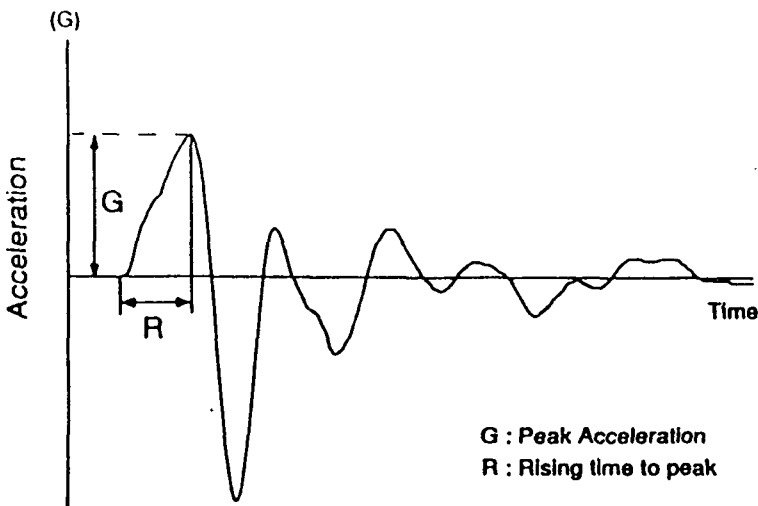


Figure 6. Definition of test variables as the depicted by typical acceleration-time record.

5. 통계처리

각 재료의 두께 및 보관 기간에 따른 충격 흡수의 효과를 비교 분석하기 위하여 컴퓨터 프로그램 window용 SPSS ver. 5.02을 이용하여 K-S test와 ANOVA test, oneway ANOVA test 그리고 multiple range test (Tukey's HSD)를 95% 유의 수준으로 검증하였다.

III. 실험결과

본 실험에서 사용된 네가지 임시 연성 의치상 이장재의 두께 및 보관 기간에 따른 가속도 값의 평균과 표준편차는 Table 3과 같다.

가속도의 평균은 1mm두께, 1일 지난 시편에서 재료에 따라 2.713G에서 10.494G로 나타났으며 1mm두께, 3주 지난 시편에서는 5.253G에서 14.216G로 나타났다. 또한 2mm두께, 1일 지난 시편에서 2.511G에서 4.905G였으며 2mm두께, 3주 지난 시편에서는 2.637G에서 6.495G로 나타났다. 3mm의 1일 지난 시편은 재료의 종류에 따라 0.005G에서 2.297G로 가장 낮은 가속도 평균을 나타내어 가장 우수한 충격

흡수 양상을 보이며, 3mm 두께의 3주지난 시편에서는 0.090G에서 3.430G로 나타났다.

각 재료의 두께 및 보관기간에 따른 가속도 값을 이용한 경질 레진(Lucitone 199)에 대한 충격 흡수율은 Table 4에 나타났다.

Coe-comfort는 두께 보관 기간에 따라 85.6%에서 97.5%의 충격 흡수율을 보이고 Softone 94.2%에서 100.0%로서 가장 우수한 충격 흡수 효과를 나타내었다. Tissue conditioner는 두께 및 보관 기간에 따라 84.4%에서 98.0%의 충격 흡수율을 나타냈고 Viscogel은 89.8%에서 100.0% 충격 흡수율로써 우수한 결과를 나타내었다.

재료와 두께 그리고 보관기간이 충격흡수 결과에 미치는 효과를 알아보는 상호 연관성이 있었으나, 재료와 보관기간 사이에는 상호 연관성이 없음을 나타냈다(Table 5).

두께를 고정하고 가속도에 대한 ANONA test를 시행한 결과 1mm, 2mm, 3mm 두께 모두에서 재료와 보관기간 사이에서 상호 연관성이 없음을 확인하였다. 두께 1mm에서 재료간 가속도에 대한 oneway ANOVA test 결과, 통계학적 유의성이 있었으며(Table 6), multi-

Table 3. Mean(M), Standard Deviation(SD) of Acceleration in All Groups (Unit : G)

Material \ Thickness (mm)		Duration			
		1	7	14	21
CC	1	10.229±0.232	10.448±0.103	11.614±0.406	13.119±0.534
	2	4.905±0.119	5.388±0.119	5.651±0.464	6.307±0.068
	3	2.297±0.627	2.470±0.178	2.910±0.439	3.430±0.365
ST	1	2.713±0.170	2.508±0.564	4.623±2.059	5.253±0.805
	2	1.734±0.039	1.861±0.161	2.312±0.192	2.637±0.357
	3	0.005±0.003	0.008±0.006	0.016±0.007	0.090±0.032
TC	1	10.494±2.522	12.893±1.280	14.119±2.095	14.216±3.902
	2	4.735±1.078	5.313±0.559	6.984±2.795	6.495±1.831
	3	1.826±0.248	2.107±0.291	3.301±1.698	2.800±0.891
VG	1	4.179±0.924	6.428±1.325	9.844±3.452	9.315±1.559
	2	2.511±0.668	2.822±0.241	3.382±0.541	5.669±1.022
	3	0.008±0.005	0.010±0.002	0.013±0.013	0.798±0.263

Table 4. Ratio of Shock Absorption in All Group (Unit : %)
Denture Base : Lucitone 199 : 90.9G

		Duration			
		1	7	14	21
Material	Thickness (mm)				
	CC	1	88.8	88.6	87.2
2		94.6	94.1	93.7	93.1
3		97.5	97.2	96.8	96.3
ST	1	97.0	97.3	94.9	94.2
	2	98.1	98.0	97.5	97.1
	3	100.0	100.0	100.0	99.9
TC	1	88.4	85.8	84.5	84.4
	2	94.8	94.2	92.3	92.9
	3	98.0	97.7	96.4	96.9
VG	1	95.4	92.9	89.2	89.8
	2	97.2	96.9	96.3	93.7
	3	100.0	100.0	100.0	99.0

Table 5. Result of ANOVA test for Acceleration

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Squares	F	Sig of F
Main Effects	1093.27	8	261.66	179.70	.000
MATERIAL	629.43	3	209.81	144.09	.000
THICK	1370.18	2	685.09	470.51	.000
DURATION	73.66	3	31.22	21.44	.000
2-Way Interactions	216.67	21	10.32	71.09	.000
MATERIAL THICK	166.92	6	27.82	19.11	.000
MATERIAL DURATION	14.73	9	1.63	1.12	.354
THICK DURATION	35.02	6	5.84	4.01	.001
3-Way Interactions	19.59	18	1.09	0.75	.754
MATERIAL THICK DURATION	19.59	18	1.09	0.75	.754
Explained	2329.52	47	49.56	34.04	.000
Residual	139.78	96	1.46		
Total	2469.32	143	17.27		

Table 6. Result of Oneway ANOVA Test for Acceleration According to Soft Liner (thickness : 1mm)

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	607.96	202.65	39.95	.0000
Within Groups	44	223.23	5.07		
Total	47	831.18			

Table 7. Results of Multiple Range Tests for Acceleration According to Material (thickness : 1mm)

Material	ST (3.77)	VG (7.44)	CC (11.35)	TC (12.93)
ST				
VG	*			
CC	*	*		
TC	*	*		

* Denotes pair of groups significantly different at the 0.05 level

Table 8. Results of Oneway ANOVA Test & Multiple Range Tests for Acceleration According to Thickness

Material	Duration (Day)	F. Prob. of Oneway ANOVA Test	Multiple Range Test
CC	1	.0000	3 > 2 > 1
	7	.0000	3 > 2 > 1
	14	.0000	3 > 2 > 1
	21	.0000	3 > 2 > 1
ST	1	.0000	3 > 2 > 1
	7	.0003	3 > 2, 1
	14	.0096	3, 2 > 2, 1
	21	.0001	3 > 2 > 1
TC	1	.0015	3, 2 > 1
	7	.0000	3 > 2 > 1
	14	.0029	3, 2 > 1
	21	.0041	3, 2 > 1
VG	1	.0002	3 > 2, 1
	7	.0003	3, 2 > 1
	14	.0028	3 > 2 > 1
	21	.0002	3 > 2 > 1

, : Denotes no significant difference between each group

ple range test 결과, Softone이 다른 재료들과 통계학적 유의성을 나타냈다(Table 7).

두께 2mm에서도 1mm에서와 같은 결과가 나타났으며, 두께 3mm에서 Softone이 Tissue conditioner, Coe-comfort와 유의성을 보이며, ViscoGel도 Tissue conditioner, Coe-comfort와 유의성을 나타내었다.

각 재료 및 기간에 대한 두께의 효과를 알아보기 위해 oneway ANOVA test를 시행한 결과 모든 군에서 통계학적 유의성이 나타났으며,

multiple range test결과, 모든 군에서 3mm, 2mm, 1mm의 순서로 우수한 효과를 나타냈다 (Table 8).

각 재료의 두께에 대한 보관 기간의 효과를 알아보기 위해 oneway ANOVA test를 시행한 결과, Softone 1mm와 Tissue conditioner를 제외한 나머지 군에서 통계학적 유의성이 나타났으며, multiple range test 결과 대부분의 군에서 1일, 1주, 2주, 3주 순으로 우수한 충격 흡수 효과를 나타냈다(Table 9).

Table 9. Results of Oneway ANOVA Test & Multiple Range Tests for Acceleration According to Duration

Material	Thickness(mm)	F. Prob. of Oneway ANOVA Test	Multiple Range Test
CC	1 mm	.0000	1일, 1주 > 2주 > 3주
	2 mm	.0010	1일, 1주 > 1주, 2주 > 2주, 3주
	3 mm	.0492	1일, 1주, 2주 > 1주, 2주, 3주
ST	1 mm	.0538*	1주, 1일, 2주, 3주
	2 mm	.0034	1일, 1주 > 1주, 2주 > 2주, 3주
	3 mm	.0007	1일, 1주, 2주 > 3주
TC	1 mm	.3383*	1일, 1주, 2주, 3주
	2 mm	.4326*	1일, 1주, 3주, 2주
	3 mm	.3118*	1일, 1주, 3주, 2주
VG	1 mm	.0315	1일, 1주, 3주 > 1주, 3주, 2주
	2 mm	.0018	1주, 1일, 2주 > 3주
	3 mm	.0002	1일, 1주, 2주 > 3주

* : Denotes groups with no significant difference at the 0.05 level

, : Denotes no significant difference between each group

IV. 총괄 및 고안

연성 의치상 이장재는 저작시 치조제에 가해지는 충격력을 감소시키기 위하여 사용되어진다. 이러한 목적으로 오래전 부터 많은 재료들이 개발되어 그 성질 및 특성들이 평가되었다. 액크릴릭 레진 의치에 처음으로 사용된 연성 의치상 이장재는 Platicized polyvinyl chloride¹⁾ 이며 그 이후 Acrylate와 Silicone, 그 밖의 새로운 재료들이 사용되어졌고³⁹⁾ 이러한 재료들의 기계적, 물리적 성질과^{4, 17, 23, 50, 53)} 사용, 조작에 대한^{44, 50, 55)} 많은 연구가 진행되었다. 다양한 연성 의치상 이장재들이 현재 유용하게 사용되지만 각각의 물리적, 기계적 성질이 다르다. 1966년 Parker⁴¹⁾는 연성 의치상 이장재가 견고한 의치상과 인공치 사이에 적용되었을 때 stress reducer로 작용한다고 하였고, Plotnick⁴²⁾은 연성 의치상 이장재의 사용으로 총의치나, 국소의치에서 점막, 골, 그리고 지대치에 가해지는 응력을 상당히 감소시키는 stress regulator로 작용하며 조직에 전달되는 힘을 20-60

% 감소시킬 수 있다고 보고한 바 있다.

연성 의치상 이장재는 보철물과 관련된 만성적인 soreness를 가진 환자에게 중요한 치료 선택 재료이다. 국소의치나 총의치의 성공은 편안함, 심미 그리고 기능에 달려있는데 수 많은 의치장착자들은 만성적인 soreness에 시달린다³⁵⁾. 의치지지 연조직 점막은 견고한 의치상과 골 사이에서 정상적인 기능동안 손상 받게되어 만성적인 soreness를 일으키는데 이러한 문제는 당뇨나 소모성 질환자 혹은 노인환자에게서 더욱 두드러진다^{2, 5)}. 연성의치상 이장재는 의치상 지지점막에 완충을 제공하고 환자에게 편안함을 제공한다¹⁹⁾. 연성 의치상 이장재는 위축되거나 흡수된 치조제, 골성 undercut, 이같이 경향이 있는 환자, 폐쇄가 필요한 선천적 혹은 후천적 구강 결손부위, 구강건조증, 대합치가 자연치일때 사용되어진다. 연성 의치상 이장재 사용의 실패는 약한 물리적 기계적 성질^{17, 23, 52)}과 의치 세척제나 조작변화에 따른 곰팡이 증식에 의한 색조변화이다^{26, 27, 46, 47)}.

Gonzalez와 Laney는 색조안정성, 접착강도,

장기간 유지되는 탄성, 조작의 용이성, 마모 저항 그리고 적절한 강도등을 연성 의치상 이장재의 요구조건으로 명명했다²⁶⁾. 1992년 Dootz등은 11개의 연성 의치상 이장재들의 인장강도, 신장도, 경도, 찢김강도 그리고 찢김 에너지 등의 물리적 성질을 비교 연구하였다²¹⁾. Bascom은 연성 의치상 이장재의 표면변화와 착색에 대해 연구하였다³⁾. 1994년 장등은 항진균제를 첨가한 임시 의치상 이장재의 *candida albicans*^{13, 26)} 성장 억제에 미치는 효과에 대해 연구하기도 하였다. 연성 의치상 이장재 중에서 상대적으로 짧은 기간 동안 사용되는 임시 연성 의치상 이장재²⁶⁾들은 의치에 의한 만성적인 soreness 방지를 위해 사용되며 조직이완 임시 이장재, 임시 폐쇄장치, 의치상의 안정, 외과용 보호 장치로 사용된다. 조직 이완 임시 이장재는 의치 제작전에 잔존 치조골을 건강한 상태로 회복시키기 위해 사용된다^{11, 35, 45)}. 자가 중합되며 서서히 중합되는 임시 연성 의치상 이장재는 손상받은 의치 지지 조직을 조절하는데 우수한 역할을 한다. 교합조정 후 기존의 의치에 임시로 이장하여 의치의 안정성을 증진시키고 압력을 균등하게 분산시킬 수 있다. 이러한 재료들은 의치 제작과정 동안 건강한 조직을 유지하고 새로운 의치가 만들어질 때까지 혹은 조직이 회복될 때까지 여러날동안 의치를 사용할 수 있도록 한다. 연조직이 건강한 상태로 유지되는 동안 정상적인 건강한 조직하에서 상악 악간 관계를 채득하여 새로운 의치가 적절한 교합을 설정할 수 있게 된다²⁶⁾. 구강 조직을 조절하기 위한 여러가지 임시 연성 의치상 이장재들이 사용 되어지며 의치상에 0.5mm두께 이상으로 구강내에서 직접 적용하고 3일내지 4일마다 교환해준다¹⁰⁾. 임시 연성 의치상 이장재는 적합 불량 의치나 교합이 맞맞는 의치 혹은 이갈이에 의해 충혈되고 손상받은 구강조직, 상악 의치에서 과도한 교합압과 커다란 relief chamber와 관련된 유두상 과증식, 비타민 결핍증 혹은 전신적인 소모성 질환이 있는 환자와 같은 특수한 상황에도 사용되어진다.

임시 연성 의치상 이장재들은 외과적 결손 부위의 인상 채득 후 간접법으로 혹은 구강내

에서 직접 기존의 총의치 혹은 국소의치의 폐쇄 장치로 추가되어져 임시 폐쇄 장치로 사용되어진다. 임시 폐쇄는 수술후 9내지 10일후 시행하는데 폐쇄장치에 의한 압력과 자극이 최소로 되게 하는 것이 중요하다. 임시 연성 의치상 이장재는 조직을 보호함으로써 치유과정을 촉진시킨다. 이 과정은 수술후 상악 결손부위를 가지는 환자에게 저작 기능, 연하 그리고 발음을 조기에 교정할 수 있게 하여 종합적인 재건술의 중요한 부분을 차지한다. 또한 무치악 모형의 undercut이 있을 때 기록 채득 의치상을 안정시키기 위해 임시 연성 의치상 이장재를 사용할 수 있다. 그러므로써 의치상의 편안함, 유지, 안정성이 증가 된다. 상 하악 악간 기록 채득에서 오차의 가능성이 줄어들고 시적 의치 기초상에 의한 의치지지 조직의 기계적 자극의 기회가 줄어든다. undercut이 있는 무치악 모형에서 파절과 마모가 생기지 않아서 최종 의치 적용에서 조직 자극과 같은 부작용을 방지한다. 임시 연성 의치상 이장재는 상악이나 하악의 치조제 연장술을 시행하였을때 외과용 보호장치에 이장하는데에도 사용되기도 한다. 임시 연성 의치상 이장재가 외과용 보호장치에 밀접한 적합을 제공하여 외상으로부터 조직을 보호하고 치유한다.

연성 의치상 이장재의 점탄성 특성은 구강내 조직에 대한 충격흡수 효과와 기능동안 형태 유지에 기여하는 재료의 대표적인 성질이다. 점탄성 특성을 연구하는데는 몇가지 방법이 있는데^{6, 22)} 1969년 Wilson과 Tomlin^{56, 57)}은 여러가지 연성 이장재에 대해 일정한 응력을 1분동안 적용한 후 제거하여 회복양상을 조사하는 압축 실험을 실행하여 Young's 계수를 산출하였다²⁴⁾. 또한 1982년 Robinson과 Mc Cabe⁴⁵⁾는 creep test와 stress relaxation test를 실행하여 연성 의치상 이장재의 점탄성 계수와 점도를 계산하였다. Wilson과 Robinson, Mc Cabe의 연구들은 오직 연성 의치상 이장재의 물리적인 상태만을 고려하였고 연성 의치상 이장재들과 완충효과 간의 관계를 나타내지 못했다. 따라서 1991년 Kawano³⁷⁾등은 조직이완 임시 이장재들로 사용하는 연성 의치상 이장재들의 creep

양상과 완충효과를 검사하였다. Static creep test와 압력분산 실험을 통해 6가지의 재료를 비교하여 연성의치상 이장재는 의치 아래로 압력을 보다 고르게 분배하고 외력을 완충시키는 작용을 한다고 보고하였다.

어떤 기초연구에서는 탄성재료의 특성과 다양한 적용에 대해 보고 하기도 하였지만 구강 조건을 재현하여 시행된 실험은 거의 없었다.^{4,8, 51, 59}. Eick과 Craing는 구강내 상태를 재현하여 9가지의 탄성재료의 성질을 37°C 증류수 에서 평가하여 기존의 실온에서의 연구결과 자료와 비교하였다²³ 임상적 사용동안 연성 의치상 이장재는 타액에 잠겨있고 의치를 빼서 보관할때 수용성 세척용액이나 물에 담겨지게 된다. 연성 의치상 이장재의 흡수와 분해를 증류수에서 시행한 연구에 대해^{17, 23, 30, 52} Kazanji등³⁸은 3가지 애크릴릭 레진과 2가지 실리콘 고무의 탄성 이장재를 사용하여 인공타액과 증류수에서의 흡수와 용해도를 조사하였다^{25, 48}. 5가지 재료중 4가지 재료가 증류수에서 보다 인공타액에서 높은 용해도와 낮은 흡수를 나타냈다.

임시 연성 의치상 이장재는 조직이완을 위해 부드럽러워야하고 저작력을 흡수해야 하며 의치 하방 지지조직에 압력을 균일하게 분배시켜야 한다^{10, 11, 20, 43}. 본 연구에서는 두께와 사용 기간에 따른 충격 흡수를 비교하기 위해 자유 낙하 가속도 실험을 시행하여 임시 연성 의치상 이장재를 통한 충격력을 가속도계를 이용하여 측정하였다. 가속도계를 이용한 가속도 측정 수치는 각 재료의 충격흡수 양상을 나타낸다. 가속도의 수치가 감소 될수록 임시 연성 의치상 이장재의 완충효과와 충격흡수 효과는 증가된다. 이 연구결과 임시 연성 의치상 이장재를 사용할 때 기능시 현저하게 충격력을 감소시킨다는 것을 나타냈다. 모든 재료에서 두께가 증가 할수록 낮은 가속도 값을 나타내어 우수한 충격 흡수 양상을 보이며 시간이 지날수록 높은 가속도 측정 값을 나타냈다.

1mm, 2mm 두께에서 Softone 이 다른 재료와 통계학적 유의성을 가지며 가장 우수한 결과를 보이며 Viscogel도 Coe-comfort와 Tissue conditioner 보다 우수하였다. 3mm에서는

Softone과 Viscogel과 유사하게 우수한 충격 흡수 양상을 나타냈다. 가장 우수한 결과를 나타낸 Softone의 경우 1일경과한 3mm두께가 최고의 충격흡수 효과를 나타냈고, 모든 두께와 기간에서 비교적 낮은 가속도 값을 나타내어 다른 재료에 비해 두께의 영향과 기간경과의 영향을 적게 받는 것을 알 수 있다.

반면 Coe-comfort와 Tissue conditioner는 1mm 두께에서 보다 3mm 두께에서 약 5배정도 감소된 가속도 값을 나타내어 이재료들을 사용시에는 1mm 두께는 피하고 2mm이상의 두께를 적용해야 비교적 우수한 충격흡수 효과를 얻을 것으로 기대된다.

Coe-comfort와 Tissue conditioner 3mm와 Softone 1mm가 1주 이내에서 비슷한 결과를 보이므로 Softone의 경우에서는 다른 재료에 비해 얇게 의치에 이장하여도 충격 흡수가 좋은 것으로 생각되어 두께를 크게 고려 안하고 적용 가능할 것으로 사료된다. Viscogel도 비교적 우수한 충격 흡수를 나타내며 Coe-comfort와 Tissue conditioner 2mm와 Viscogel 1mm가 1주이내에서 유사하며 Coe-comfort, Tissue conditioner 3mm와 Viscogel 2mm가 1주이내에서 비슷한 결과를 보였다.

모든 재료에서 1mm 두께에서의 기간 경과에 따른 충격 흡수 효과는 현저히 저하되지만 3mm 두께에서는 기간이 경과하더라도 큰 변화없이 작은 폭의 감소만을 나타냄으로써 두꺼울수록 충격흡수 결과도 좋으며 기간의 영향을 덜 받는 것을 확인하였다. 그러나 Bascom은 1.5mm 두께 이상의 연성 탄성재를 사용할때 씹는 동안 "rubber ball" 효과를 가진다고 보고 하였다³. 그러므로 우수한 충격 흡수력을 가지는 임시 연성 의치상 이장재는 저작력에 영향을 미칠수 있다. 또한 임상에서 우수한 충격흡수를 위해 임시 연성 의치상 이장재를 무조건 두껍게 이장할 수 만은 없는데 기존의치의 합성 수지의치상 두께가 얇아져서 파절이 우려되기 때문이다. 따라서 환자의 여러가지 상태를 확인하고 의치의 파절을 고려하여 적절한 두께를 적용해야 할 것이다.

대부분의 재료와 각 두께에서 1일과 비교했을 때 1주일후, 2주, 3주에서 더욱 감소된 충격 흡수를 보이게 되는데 본 실험은 37°C 증류수에서 보관한 각 재료간의 충격흡수만을 상대적으로 비교 평가 하였으므로 실제 구강내에서의 온도 변화, 타액의 영향, 착색, 저작압 등의 복잡하고 다양한 조건하에서는 기간 경과에 따른 충격 흡수와 재료의 다른 물리적 성질들이 상당히 저하될 것으로 예상된다. 따라서 임시 연성 의치상 이장재의 단기간 사용이 추천되어진다. 1mm정도로 얇게 기존의 의치에 임시 연성 의치상 이장재를 사용할 경우 softone과 같이 각 두께에서 비교적 충격 흡수율이 우수한 재료를 사용하고, 두께가 같았을 때보다 교환 기간을 짧게 하는것이 권장되며, 2mm이상 두껍게 이장할 경우 재료와 기간이 얇을 때보다 다소 덜 민감하다고 생각된다. 각 재료 및 두께에 대한 기간별 충격 흡수 효과는 대부분의 재료에서 1일, 1주, 2주, 3주의 순서로 우수한 결과를 나타냈으며 Softone 1mm에서와 Tissue conditioner에서는 두께에 대한 기간 경과에 따른 통계학적 유의성이 나타나지 않았는데 통계의 결과로 Softone 1mm와 Tissue conditioner는 기간이 경과하여도 충격흡수 효과가 크게 감소되지 않는 것으로 생각할 수도 있지만 측정된 가속도 평균과 충격흡수율을 살펴 보면 기간이 지날수록 충격흡수율은 역시 감소되었다. 이것은 다른 재료 및 두께에서보다 상대적인 충격 흡수 감소율이 비교적 소폭이라는 것과 가속도 측정치의 큰 분산도 고려할 수 있다. 실제로 시편을 제작시 Tissue conditioner에서 재료의 조작이 다른 재료에 비해 약간의 차이를 느낄 수 있었는데 제한된 제작 시편 갯수로 인해 더 많은 반복 실험을 통해 이러한 결과가 재료의 특성때문인지, 조작의 차이때문인지를 확인하지 못했다. 임시연성 의치상 이장재들은 단기간 사용 후 교환해야 하므로 기간경과에 따른 충격 흡수 효과의 차이는 장기간 사용하는 영구 연성 의치상 이장재에서의 기간경과에 따른 충격 흡수 효과의 차이보다 큰 의미를 가지지 않을 것으로 생각되며 임시 연성 의치상 이장재들은 다른 물리적,

기계적 성질보다 충격흡수 능력이 가장 우선적으로 고려되어야 할 것으로 사료된다. 임시 연성 의치상 이장재들은 재료 및 두께와 기간에 따라 84.4% 내지 100%의 우수한 충격 흡수율을 나타내므로 사용 재료와 환자의 상태 그리고 사용 목적에 따라 적절한 두께로 사용하여 충격 흡수 효과에 의한 좋은 임상적인 결과를 얻을 수 있을 것이다.

V. 결 론

연성 의치상 이장재는 하부 조직에 가해지는 저작력을 줄여 잔존치조제의 흡수를 막고 환자에게 편안함을 제공하는데 주로 사용되고 있다. 본 실험에서 임시 연성 의치상 이장재의 두께에 따른 충격 흡수 효과와 시간 경과에 따른 변화를 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 임시 연성 의치상 이장재에 대한 가속도계를 이용한 자유낙하실험에서 1일 지난 3mm 두께의 Softone이 가장 우수한 충격 흡수 효과를 나타냈다.
2. 각 재료 및 두께에 대한 기간별 충격흡수 효과는 대부분의 재료에서 1일, 1주, 2주, 3주의 순서로 우수한 결과를 나타냈으며 ($p < 0.05$), Tissue conditioner에서는 기간 경과에 따른 통계학적 유의성이 없었다.
3. 각 재료와 시간에 대한 두께별 충격 흡수 효과는 모든 재료에서 3mm가 가장 우수하였고 2mm, 1mm의 순서로 나타났다($p < 0.05$).
4. 각 두께에 대한 재료의 충격 흡수 효과는 1, 2mm두께에서 Softone과 Viscogel, Tissue conditioner, Coe Comfort 간에, Viscogel과 Tissue conditioner, Coe-comfort 간에, 3mm두께에서는 Softone, Viscogel과 Tissue conditioner, Coe-comfort 간에는 통계학적 유의성이 있었다($p < 0.05$).

참고문헌

1. Bain, M. E. D. : Gelation of PVC as a soft resin for use as a denture liners. Msc thesis, Turner Dental School
2. Barnhart, G. W. : Silicone materials for lining dentures, D. Progress 1963 ; 3 : 236.
3. Bascom, P. W. : Resilient denture base materials. J Prosthet Dent 1966 ; 646.
4. Bates, J. F., Smith D. C. : Evaluation of indirect resilient liners for denture : laboratory and clinical test. J Am Dent Assoc 1965 ; 70 : 344.
5. Boucher, C. O. Hickey, J. C., Zarb, G. A. eds. : Prosthodontic treatment for edentulous patients. St Louis : Mosby-Year Book 1975 ; 37 : 8.
6. Braden, M., and Clarke, R. L. : Viscoelastic properties of soft lining materials. J Dent Res 1972 ; 51 : 1525.
7. Braden, M. : Tissue conditioners. II. Rheologic properties. J Dent Res 1970 ; 49 : 496.
8. Braden, M., Wright, P. S. ; Water absorption and water solubility of soft lining materials for acrylic dentures. J Dent Res 1983 ; 62 : 764.
9. Brauer, G. M., White, E. E., Jr., Burns, C. L., and Woelfel, J. B. : Denture liners--direct, hard, self-curing resin. J. A. D. R. 1959 ; 59 : 270.
10. Bruce, R. W. : Conditioning the mouth for dentures, D. Progress, 1963 ; 3 : 262.
11. Chase, W. W. : Tissue conditioning utilizing dynamic adaptive stress, J Prosthet Dent 1961 ; 11 : 804.
12. Christie, D. R. : Relining acrylic dentures without distortion. J. Canad. D. A. 1951 ; 17-374.
13. Cohen, L. Oral candidiasis, Oral Surg., Oral Med. & Oral Path. 1965 ; 20 : 316.
14. Collett, H. A. : Oral condition associated with dentures, j Prosthet Dent 1958 ; 8 : 591.
15. Chase, W. W. : Tissue conditioning utilizing dynamic adaptive stress, J Prosthet Dent. 1961 ; 11 : 804.
16. Craing, J. F., Gibbson P. : Properties of resilient denture liners in simulated mouth conditions. J Prosthet Dent 1962 ; 12 : 1043.
17. Craig, R. G., gibbson. P. : Properties of resilient denture liners. J Am Dent Assoc 1961 ; 63 : 382.
18. Craig, R. G. : Restorative dental material. 8th ed. St. Louis : CV Mosby, 1985 : 541.
19. Crum, R. J, Loisselle, R. J., Rooney, R. E. Jr. : Clinical use of a resilient mandibular denture. J Am Dent Assoc 1971 ; 83 : 1093.
20. Dental Times : Tissue conditioning for full dentures termed essential, Dental Times, 1964 ; 7 : 1.
21. Dootz, E. R., Koran, A., Craig, R. G. : Comparison of physical properties of 11 soft denture liners. J Prosthet Dent 1992 ; 67 : 707.
22. Duran, R. L., Power, J. M., and Craig, R. G. : Viscoelastic and dynamic properties of soft liners and tissue conditioner. J Dent Res 1979 ; 58 : 1801.
23. Eick, J. D., Craig, R. G., Peyton, F. A. ; Properties of resilient denture liners in simulated mouth condition. J Prosthet Dent 1962 ; 12 : 1043.
24. Ellis, B., Lamb, D. J., and Al-Nakash, S. : The elastic modulus of soft denture liners. J Biomed Mater Res 1980 ; 14 : 731.
25. Ellis, B., Lamb, D. J. and Al-Nakash, S. : Water sorption by a soft liners. J Dent Res 1977 ; 56 : 1526.
26. Gibbons, P. : Clinical and bacteriologic findings in patients wearing silastic 390 soft

- liner, J. Michigan D. A. 1965 ; 47 : 65.
27. Goll, G., Smith, D. E., Plein, J. B. : The effect of denture cleansers on temporary soft liners. *J Prosthet Dent.* 1983 ; 50 : 466.
 28. Gonzalez, J. B., Laney, W. R. : Resilient materials for denture prostheses. *J Prosthet Dent.* 1966 ; 16 : 438.
 29. Guide to dental materials. Chapter 10, Dental resin : Ed. 2. Chicago, 1964, American Dental Association. pp 60.
 30. Beumer, J., Steven, G. L. : The Branemark implant system clinical and laboratory procedures. 1989 ; 3 : 53.
 31. Jones, P. A., Wilson, H. J., Osborne, J. : Impact properties of dental materials, *Br Dent J* 1970 ; 129 : 565.
 32. Lammie, G. A., Storer, R. : Preliminary report on resilient denture plastics, *J Prosthet Dent.* 1958 ; 8 : 411.
 33. Love, W. D., Goska, F. A., Mixson, R. J. : The etiology of mucosal inflammation associated with dentures, *J Prosthet Dent.* 1967 ; 18 : 515.
 34. Lytle, R. B. : Complete denture construction based on a study of the deformation of the underlying soft tissue. *J Prosthet Dent.* 1959 ; 9 : 539.
 35. Lytle, R. B. : Management of abused oral tissues in complete denture construction. *J Prosthet Dent.* 1957 ; 7 : 27.
 36. Kawano, F., Kon, M., Koran, A., and Matsumoto, N. : Shock absorbing behavior of four processed soft denture liners. *J Prosthet Dent* 1994 ; 72 : 599.
 37. Kawano, F., Tada, N., Nagao, K., Matsumoto, N. : Influence of soft lining materials on pressure distribution. *J Prosthet Dent* 1991 ; 65 : 567.
 38. Kazanji, M. N. M. : Watkinson, A. C. : Soft lining materials : their absorption of and solubility in artificial saliva. *Br Dent J* 1988 ; 165 : 91.
 39. Mattew, E. : Soft resin lining for dentures, *Brit. D. J.* 1945 ; 78 : 140.
 40. McCracken ; Removable partial prosthodontics. 8 edition, 1989 ; 12 : 275.
 41. Parker, H. M. : Impact reduction in complete and partial denture : a pilot study. *J Prosthet Dent* 1966 ; 16 : 227.
 42. Plotnick, I. J. : Stress regulator for complete and partial denture. *J Prosthet Dent* 1967 ; 17 : 166.
 43. Pound, E. : Conditioning of denture patients, *J A. D. A.* 1962 ; 64 : 461.
 44. Robinson, J. E. : Clinical experiments and experiences with silicone rubber in dental prosthetics, *J Prosthet Dent.* 1963 ; 13 : 669.
 45. Robinson, J. G., McCbe, J. F. : Creep and stress relaxation of soft denture liners. *J Prosthet Dent* 1982 ; 48 : 135.
 46. Sauer, J. L., Jr. : A clinical evaluation of silastic 390 as a lining materials for dentures. *J Prosthet Dent.* 1966 ; 16 : 650.
 47. Sauer, J. L., Jr. : Relining dentures with silicone rubber, a preliminary report. *J Mich Dent Assoc* 1964 ; 46 : 101.
 48. Shellis, R. P. : A synthetic saliva for cultural studies of dental plaque. *Arch Oral Biol* 1978 ; 23 : 485.
 49. Starcke, Jr., E. N., Marcroft, K. R., Fischer, T. E., Sweeney, W. T. : Physical properties of tissue conditioning materials as used in functional impressions, *J Prosthet Dent.* 1972 ; 27 : 111.
 50. Storer, R. : Resilient denture base materials. Part 1. Instruction and laboratory evaluation. Part 2. Clinical trial, *Brit. D. J.* 1962 ; 113 : 195.
 51. Sucatlampong, C. : Selected properties of resilient liners for dentures. London : University of London, 1975. MPhil Thesis.
 52. Travaglini, E. G., Gibbons, P., Craig, R. G.

- : Resilient liners for denture. *J Prosthe Dent* 1960 ; 10 : 664.
53. Von Herrmann, H. Q. : *Werkstoffliche untersuchungen an weichbleibenden kunststoffen* das Deutsche Zahnarzteblatt 1959 ; 13 : 281.
54. Welker, W. A. : Prosthodontic treatment of abused oral tissue. *J Prosthet Dent*. 1977 ; 37 : 259.
55. West, W. H. : Silicone rubbers in prosthetic dentistry, *D. Progress* 1963 ; 3 : 125.
56. Wilson H. J., Tomlin H. R., Osborne J. : Tissue condition and functional impression materials *Br Dent J* 1966 ; 121 : 9.
57. Wilson H. J., Tomlin, H. R. : Soft lining materials ; Some relevant properties and thier determination. *J Prosthet Dent*. 1969 ; 21 : 244.
58. Woelfel, J. B. Paffenbarger G. C. : Evaluation of complete dentures lined with resilient silicone rubber. *J A, Dent Assoc* 1968 ; 76 : 582.
59. Wright, P. S. : Soft lining materials : thier status and prospects, 1987 ; 4 : 247.

논문 사진 부도

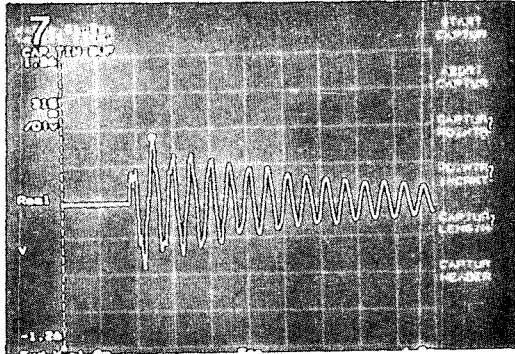
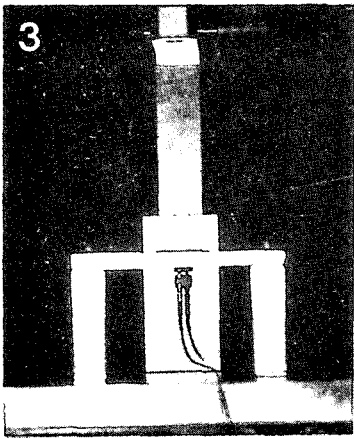
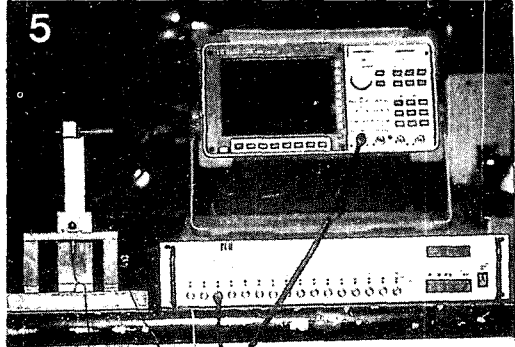
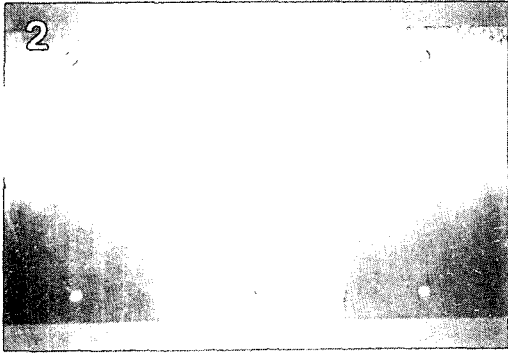
Figure 2. Three piece negative stainless steel mold for fabricating specimen of temporary soft denture liners

Figure 3. Testing apparatus for free drop test

Figure 5. Testing apparatus and measuring system for free drop test

Figure 7. Acceleration-time record on analyzer

논문 사진부도



Abstract

SHOCK-ABSORBING BEHAVIOR OF TEMPORARY SOFT DENTURE LINERS

Yong-Suk Chun, In-Ho Cho

Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University

Temporary soft liners can be used to prevent chronic soreness from dentures or to aid in its treatment are as adjuncts in tissue conditioning, for temporary obturators, and to stabilize baseplate or surgical stent.

The purpose of this study was to evaluate the shock absorption properties of several temporary soft denture liners using a free drop test with an accelerometer. The materials tested included Coe-comfort, Softone, Tissue conditioner and Visogel. The specimens were fabricated with the thickness of 1, 2, 3mm and were stored in distilled water at 37°C for a day, 1, 2, and 3 weeks. Six samples were made with each material for each test condition and the shock-absorbing behavior was evaluated according to material, thickness and duration.

The results were as following :

1. Softone of 3mm thickness stored for a day showed the most excellent shock absorbability.
2. The shock absorbing behavior of duration according to materials and thickness showed a day to be the highest and decreased in 1 week, 2 weeks and 3 weeks in that order ($p < 0.05$). And there was no significant difference between durations in Tissue conditioner.
3. The shock absorbability of thickness according to materials and duration showed 3mm to be highest and decreased in the order of 2mm, 1mm ($p < 0.05$).
4. In comparison of the shock absorbability of temporary soft denture liners according to thickness, there was statistically significant difference between Softone and Visogel, Tissue conditioner, Coe-comfort / Visogel and Tissue conditioner, Coe-comfort in 1,2mm thickness, and between Softone, Visogel and Tissue conditioner, Coe-comfort in 3mm thickness ($p < 0.05$).