

국소의치상을 위한 연성 이장재사용시 교합압에 따른 의치상 변위(Displacement)량 비교

연세대학교 치과대학 보철학교실

이호용

I. 서 론

치과 보철 치료의 주된 목적은 저작기능, 발음, 심미성등을 회복해 주는데 있다⁵⁾. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 의치의 안정 및 유지 및 지지를 만족스럽게 얻어 낼 수 있는 술식이 요구된다. 구강점막이 얇고 탄력이 없거나 불규칙한 하악치조골을 갖는 환자에서는 일반의치상용 경성 복합레진을 사용한 의치장착시 하부 연조직에 불편함을 호소하거나 연조직에 염증을 유발하는 경우가 많다¹⁾. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 연성 의치상이장재가 1940년 *Matthew*²⁾에 의해 처음 소개된 이후 환자에서 통증을 해소하고 적응력을 키우기 위해 지금까지 널리 사용되어지고 있으며 이 재료의 기계적 및 물리적 성질, 임상적 증례 등에 대해서 지금까지 많은 연구 보고가 있어왔다. *Gonzalez*와 *Laney*등²¹⁾은 색조 안정성, 접착강도, 장기간 유지되는 탄성, 조작의 용이성, 마모 저항, 그리고 적절한 강도등을 연성 의치상 의치상이장재의 요구조건으로 보았으며 1992년 *Dootz*등¹⁴⁾은 11개의 연성의치상이장재들의 인장강도, 신장도, 경도, 찢김강도 그리고 찢김에너지등의 물리적 성질을 비교 연구하였다. *Bascom*³⁾은 연성 의치상이장재의 표면변화와 착색에 대한 연구를 하였다.

연성 의치상이장재의 점탄성 특징은 구강내 조직에 대한 충격흡수 효과와 기능을 하는 동안 형태유지에 유리한 재료의 대표적인 것이다.⁷⁾ 연성의치상이장재는 상실된 치조골 및 점막대치물로 작

용하여 저작시 완충효과를 나타내어 특정부위에 과도한 압박이 가해지는 것을 방지하고 균일한 응력 분산을 유도하여 잔존 치조골에 기능적인 힘의 전달을 감소시키는 역할을 한다.¹²⁾

연성 의치상이장재의 적응증으로는 잔존치조골을 덮고 있는 점막이 얇고 비탄력적인 경우와 의치에 의한 압력을 견딜수 없는 환자에게 사용하며 잔존치조골의 형태가 불량한 경우, 이갈이나 구강건조증, 반대측악이 자연치로서 편악의치를 제작하는 경우, 구개파열 그리고 골융기 등이 있을 때 사용된다.

이때 연성위치상이장재는 잔존치조골에 미치는 기능적인 하중을 분배할 수 있도록 연성과 체적에 대한 안정성을 가져야 하고, 저작시 점막으로 전달되는 에너지를 감소 시킬수 있게 상당한 에너지를 흡수하는 작용을 지니고 있어야 한다.

*Plotnick*등은 연성 의치상이장재 사용시 치조골로 가는 힘을 20-60%까지 줄일수 있다고 보고하고 있으며²⁷⁾ *Kawano*등은 연성의치상이장재가 충격흡수에 큰 효과가 있으며 특히 silicone계통의 연성 의치상이장재가 충격 흡수율이 높다고 보고하고 있다.²²⁾

*Wright*등²⁰⁾은 연성의치상이장재를 사용한 의치장착환자 22명의 long-term follow up한 결과 실패한 경우 9명 모두 교합면 마모 때문에 의치장착이 실패하였다고 보고하고 있다. 의치상이장재의 탄성적 성질 때문에 적절한 교합력을 얻기위해 과도한 저작 횟수나 과도한 저작압을 필요로 하게되

고 이 때문에 교합면 마모가 일어날 수 있으리라 생각되어진다.

유리단 국소 의치에서 교합기능은 지대치에 의한 지지와 치조제 조직위에 놓인 의치상의 탄력적(Resilient)지지와의 조화가 잘 되어 있을때만 가능하며, 효과적인 저작기능을 유지하고, 구강조직의 건강을 기대할수 있는 것이다. 따라서 치조제의 연조직을 보호하기 위하여 의치상연성이장재를 사용한 국소위치에서 의치 지지 기능의 저하를 초래할 경우 교합기능의 상실을 가져올 가능성이 크다. 임상적으로 통상의 교합압력이 가해졌을 때 의치상의 변위량이 최소이거나, 없는 조건의 연성이장방법을 알아보기위하여 본 실험을 고안하였다. 치조제의 형태의 실험모형을 제작하여 의치상의 면적변화와 의치상이장재의 두께를 달리했을때, 각각 달리한 압력에 따른 의치상 변위량의 차이를 관찰하여 비교하였다.

II. 실험방법 및 재료

1. 실험재료

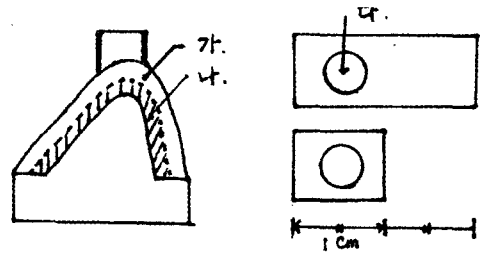
Silicone제재의 연성의치상이장재(TOKUYAMA)가 의치상의 넓이와 의치상이장재의 두께에 따라 table 1과같이 6종류가 제작되었고 한 종류마다 4개의 시편을 제작하여 총 24개의 시편이 실험되었다. 기본의치상재료는 Lucitone (dentsply)이 쓰였다.

Table 1 시편의 종류

의치상이장재두께 의치상길이	0cm	1cm	2cm
1 cm	S-0	S-1	S-2
2 cm	L-0	L-1	L-2

2. 시편제작및 실험방법

치조제와 유사한 형태의 밑받모형(9mm×12mm)을 그림 1과 같이 길이를 달리하여 1cm, 2cm으로 만들고 이것을 실리콘인상재로 복제하여 석고모형을 24개를 제작하였다. 의치상이장재를 사용하지 않은 그룹은 baseplate wax를 3장간 뒤 하중을 원하는 곳에 부여하기위해 그림1과 같이 wax 위 동일한위치에 길이 5mm 지름 5mm의 둥근



- 가. 일반의치상레진(Lucitone)
- 나. 연성의치상이장재(TOKUYAMA)
- 다. 하중이 가해지는 점, 의치상의 길이와 관계없이 일정한 위치에 선정

그림 1 시편의 모양

wax를 만든 뒤 매몰하여 레진 의치상을 제작하였다. 의치상이장재 1mm두께의 시편은 의치상이장재의 균일한 두께를 얻기위해 각각 치조제길이에 따른 기본치조제석고모형에 baseplate wax를 한 장간후 복제하여 각각 4개의 석고모형을 만들었다. 그위에 baseplate wax 두장을 깎 뒤 매몰하여 기본레진의치상을 만들고 그내면에 제조자지시에 따른 연성의치상이장재를 도포후 기본 석고모형에 올려 중합시켰다. 의치상이장재 2mm의 그룹도 동일한 방법으로 기본의치상두께와 연성의치상이장재 두께만을 달리하여 제작되었다. 제작되어진 각각의 시편들은 만능시험기(Instron)으로 의치장착환자의 저작압 범위안에서 각각 하중 3kg, 6kg, 9kg, 12kg을 주어 의치상변위량을 측정하였다.

III. 실험성적

각 시편종류들의 평균및 표준편차는 table 2와 같으며 이를 다음과 같이 의치상이장재두께변화에 따른 의치상변위량변화, 치조제 면적변화에 따른 의치상변위량, 교합압에 따른 의치상변위량으로 나누어 살펴보았다.

가. 의치상이장재두께변화에 따른 의치상변위량 변화

치조제길이에 따른 의치상의 변위량은 그림2, 그림3와 같다.

그림4과 그림 5에서 나타나는 것과 같이 의치상

Table 2. 각 시편종류들의 평균 및 표준편차

시편종류		S-0	S-1	S-2	L-0	L-1	L-2
하중							
3kg	평균	0.035	0.097	0.205	0.016	0.054	0.155
	표준편차	0.0042	0.0484	0.0534	0.00245	0.00658	0.0412
6kg	평균	0.055	0.19	0.53	0.035	0.115	0.334
	표준편차	0.0051	0.0093	0.0112	0.00568	0.00516	0.0583
9kg	평균	0.085	0.271	0.747	0.045	0.17	0.472
	표준편차	0.0164	0.0284	0.0532	0.00571	0.0184	0.0487
12kg	평균	0.096	0.352	0.965	0.054	0.224	0.61
	표준편차	0.0085	0.0461	0.0155	0.0114	0.0403	0.0253

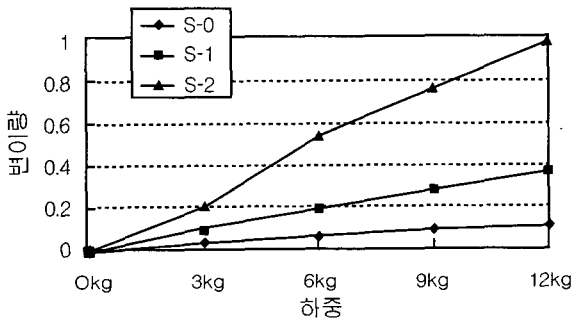


그림 2 치조제길이가 1cm인 경우 교합압에 따른 의치상변위량

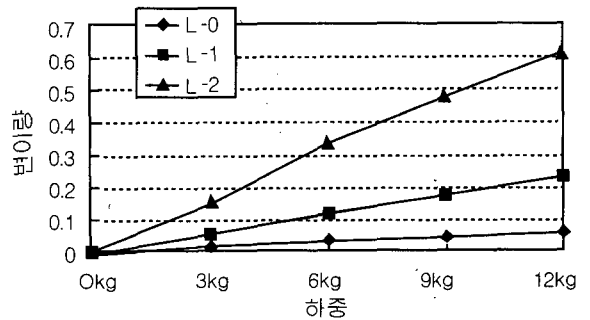


그림 3 치조제길이가 2cm인 경우 교합압에 따른 의치상변위량

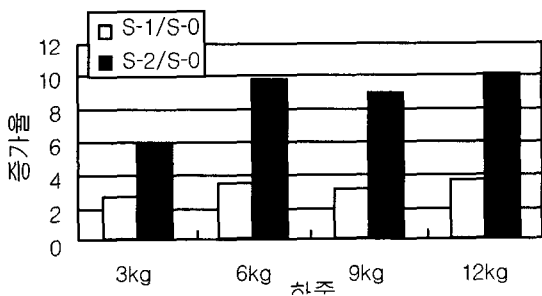


그림 4 치조제길이가 1cm인 경우 의치상이장재 두께변화에 따른 의치상변위량의 증가율

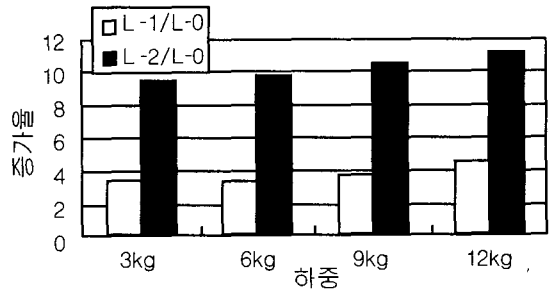


그림 5 치조제길이가 2cm인 경우 의치상이장재 두께변화에 따른 의치상변위량의 증가율

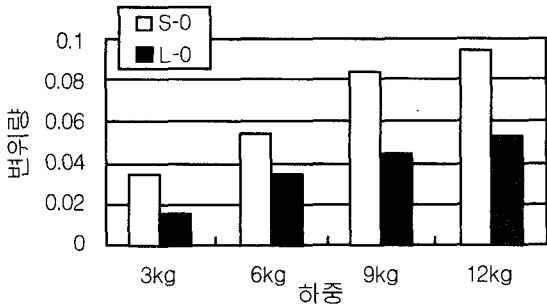


그림 6 연성의치상이장재를 사용하지 않은 경우 치조제 면적변화에 따른 의치상변위량

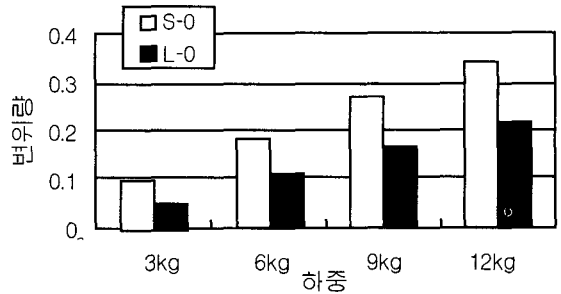


그림 7 연성의치상이장재두께 1cm인 경우 치조제 면적변화에 따른 의치상변위량

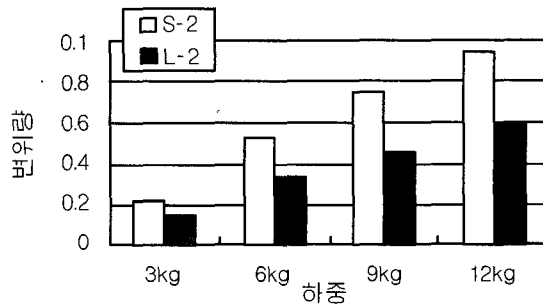


그림 8 연성의치상이장재두께 2cm인 경우 치조제 면적변화에 따른 의치상변위량

이장재두께의 증가율보다 의치상변위량의 증가율이 더 높아졌다.

나. 치조제 면적변화에 따른 의치상변위량

치조제 면적변화에 따른 의치상변위량은 그림6, 그림7, 그림8과 같다.

의치상의 넓이가 두배로 증가시 의치상의 의치상변위량은 평균1.7배 감소하였다.

다. 교합압에 따른 의치상변위량

그림 2와 그림 4에서 보는 것과 같이 교합압이 증가할수록 더 큰 비율로 의치상변위량증가율이 높아졌다.

IV. 고 찰

연성의치상이장재의 이상적인 요구사항은 아직 확실히 규명되어지지 않았지만 그 재료학적 성질을 평가하기 위한 여러실험들이 지속적으로 행해졌으며 색조 안정성, 접착강도, 장기간 유지되는 탄성, 조작의 용이성 마모 저항 그리고 적절한 강도등을 연성 의치상이장재의 요구조건으로 볼수있으며^(10,16,29,32) 1992년 Dootz등은 11개의 연성의치상이장재들위 인장강도, 신장도 경도, 찢김강도그리고 찢김에너지등의 물리적 성질을 비교 연구하였다.⁽⁴⁾ 일반적으로 연성의치상이장재는 사용기간동안의 연성을 유지하여야하고, 영구변형이 없어야 하며,

무독성 및 무자극성이어야하고, 균이나 곰팡이의 성장을 억제해야하고, 적절한 완충작용을 위해 2-3mm 정도의 두께를 가져야한다. 연성의치상이장재의 종류에는 천연 및 합성고무(natural and synthetic rubber), 연성합성수지(acrylic copolymer), 비닐(vinyl polymer), 그리고 실리콘고무(silicone rubber) 등이 사용되어지며 최근에는 floropolymer resin, polyrephin rubber, polyphosphazine rubber 등의 새로운 재료들이 이용되고 있다. 아크릴릭계재는 알코올과 가소제의 용출로 사용도중 점점 딱딱해지며 점탄성으로 저작력에 의해 서서히 변형된다. 실리콘계재는 영구적으로 연성을 유지하나 수분흡수로 인한 탄성력의 감소와 균이 성장될 수 있는 점과 의치와의 결합력이 좋지않은 단점이 있다.

Gonzalez 와 Laney²¹⁾는 기간에 따라 임시 연성의치상이장재와 영구 연성 의치상이장재로 분류하였고 연구 연성 의치상이장재는 대부분 가열에 의해 제작되며 재질에 따라 6개월에서 5년까지 사용되어 질 수 있다고 보고되어진다.^{10,29,31)} 임시연성의치상이장재는 3일내지 4일, 길게는 일주일을 넘지않는 단기간 사용이권장되고 있으며^{8,33)} 재료가 가진 성질이 변형된 연조직을 정상크기와 모양을 찾게한다고 알려져 왔다.²⁸⁾

의치상이 하중에 대해 변위를 나타내는 것은 의치상과 잔존치조제를 긴밀하게 밀착시켜 특정부위에 과도한 압박이 가해지는 것을 방지하고 균일한 응력분산을 유도하여 잔존치조제에 기능적인 힘의 전달을 감소시키는 역할과 충격 에너지를 흡수한다는 장점이 있지만 저작근이 발휘하는 힘을 모두 저작압으로 발휘 못하고 적절한 저작효율을 얻기 위해선 더 많은 저작압이나 저작횟수를 필요로한다고 할 수 있겠다.

Wright 등은 연성의치상이장재 사용시 교합면 마모가 의치 장착이 실패의 주요 원인으로 보고하고 있다.²⁰⁾ 이는 의치상 이장재의 탄성적 성질 때문에 적절한 교합력을 얻기 위해 과도한 저작 횟수나 과도한 저작압을 필요로 하게되고 이 때문에 교합면 마모가 일어날 수 있으리라 생각되어진다.

본 실험에서는 충격 흡수율이 높은 silicone계열의 의치상이장재를 사용하여 치조제의 면적변화에 따른 의치상 변위량차이와 의치상이장재의 두께를 달리했을 때 의치상 변위량차이를 관찰하여 연성

의치상이장재사용시 하중이 의치에 가해졌을 때 연성의치상이장재가 눌리면서 의치상과 잔존치조제를 긴밀하게 밀착시켜 기능적인 하중을 분배하고, 충격을 흡수하여 점막으로 전달되는 에너지를 감소시키면서도 저작시 적절한 교합압을 발휘할수 있는 임상적인 방법을 고찰코저한다.

의치상이장재두께가 두꺼울수록 의치상변위량의 증가율이 높아졌다. 따라서 가능한 의치상이장재의 두께가 두꺼울수록 변위량이 늘어나 균일한 응력분산이나 충격에너지 흡수는 증가되지만 저작효율은 감소된다고 볼수 있겠다. Kawano 등¹²²⁾에 의하면 연성이장의 두께가 2.4mm 때 충격흡수에 좋은 결과를 나타냈다고 보고하고 있다. 따라서 의치상이장재의 효과를 얻으면서 저작효율을 유지하기 위해선 적절한 의치상이장재의 두께를 획득하는 것이 바람직하겠다.

의치상의 넓이가 두배로 증가시 의치상변위량은 평균 1.7배 감소하였다 이는 의치상이장재를 사용시 조직이 허용하는 범위내에서 가능한 넓은 넓게 변위를 연장하는 것이 저작효율을 높히는데 도움이 되리라 사료된다. 이는 또한 의치상에 배열하는 인공치아의 수를 줄임으로 상대적인 의치상의 넓이를 증가시킬 수 있으리라 사료된다. 여기서 면적이 두배 증가시 변위량이 2배로 감소하지 않고 1.7배로 감소한것은 시편에 하중을 부여한 점이 그림 1과같이 일정하여 면적이 두배증가한 시편에서 하중이 앞으로 주어지게되어 변위량 감소가 줄었다고 생각되어진다. 이는 임상에서 의치상의 넓이를 증가시켜도 인공치를 배열할수 있는 위치는 한정되어지는 것과 유사하다 볼수 있겠다.

교합압이 증가할수록 더 큰 비율로 의치상변위량증가율이 높아졌다. 따라서 연성의치상이장재사용한 의치장착환자에게는 가능한 한 유동식을 권유하는 것이 바람직하리라 사료된다

이와 같은 결과로 연성의치상이장재 사용시 적절한 교합력을 얻기 위해선 의치상의 넓이를 증가시키고 가능한 한 의치상에 배열하는 인공치아의 수를 줄이고 유동식을 환자에게 권유하는 것이 바람직하리라 사료된다

V. 결 론

저자는 연성의치상이장재 사용할 때 지지 치조
제면적과 의치상이장재의 두께변화에 따른 통상의
교합압을 가했을때 의치상의 변위량을 관찰하여 다
음과 같은 결론을 얻었다.

1. 의치상이장재두께의 증가율보다 의치상변위
량의 증가율이 더 높아졌다.
2. 같은 두께의 연성이장재를 이장한 의치상에서
넓이가 두배로 늘어났을때 의치상변위량은 평
균1.7배 감소하였다.
3. 교합압이 변화시 교합압의 증가비율보다 의치
상변위량증가율이 더 높았다.

참고문헌

1. Kawano, F. : Effect of soft denture liner on
stress distribution in supporting structures under
a denture. *Int. J Prosthet* 1993; 43-9
2. Barnhart, G.W. : Silicone materials for lining
dentures, *D. Progress* 1963 : 3 : 236.
3. Bascom, P.W. : Resilient denture basematerials.
J Prosthet Dent 1966 : 646.
4. Bates, J. F., Smith D.C. : Evaluation of in-di-
rect 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. :
Prosthetic treatment for edentulous pa-
tients. St Louis : Mosby-Year Book 1975 , 37:8.
6. Braden, M., and Clarke, R.L. : Viscoelastic prop-
erties of soft lining materials. *J Dent Res* 1972 :
51 : 1525.
7. Bird AA., : Long term soft lining materials the
relationship between prosthetic opinion and
compliance. *Euro. J prostho. & Resto Den.*
1995; : 127-9
8. Branden M. : soft lining materials a review :
Euro. J prostho. & Resto Den. 1995 : 163-74
9. Craig, J.F., Gibson P. : Properties of resilient
denture liners in simulated mouth conditions. *J
Prosthet Dent* 1982 ; 12 : 1043.
10. Craig, R. G., gibson. P. ' Properties of resilient
denture liners. *J Am Dent Assoc* 1961 , 63 : 382.
11. Craig, R.G. . *Restorative dental material*. 8th ed.
St. Louis . CV Mosby, 1985 : 541.
12. Crum, R.J, Loisselle, R.J., Rooney, R.E. Jr. :
Clinical use of a resilient mandibular denture. *J
Am Dent Assoc* 1971 ; 83:1093.
13. Williamson RT. : Clinical application of a soft
denture liner : a case report. *Quint. Int.* 1995
413-8
14. Dootz, E. R., Koran, A., Craig, R. G. :
Comparison of physical properties of 11 soft
denture liners. *J Prosthet Dent* 1992 : 67 : 707.
15. 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.
16. Eick, J.D., Craig, R.G., Peyton, F.A. : Properties
of resilient denture liners in simulated mouth
condition. *J Prosthet Dent* 1962 : 12 : 1043.
17. Ellis, B., Lamb, D.J., and AlNakash, S. : The
elastic modulus of soft denture liners. *J Biomed
Mater Res* 1980 : 14: 731.
18. Ellis, B., Lamb, D.J. and Al-Nakash, S. : Water
sorption by a soft liners. *J Den Res* 1977 : 56:
1526.
19. Gibbons, P. : Clinical and bacteriologic finding
in patients wearing silastic 390 soft liner. *J.
Michigan D.A.* 1965 , 47 : 65.
20. Wright PS. : Observations on long-term use of
a soft lining material of mandibular complete den-
ture. *J Prosthet Dent* 1994 : 72 : 385-92.
21. Gonzalez, J.B., Laney, W.R. : Resilient materi-
als for denture prostheses. *J Prosthet Dent.* 1966:
16:438
22. Kawano, F., Tada, N., Nagso, K., Matsumoto,
N. : Influence of soft lining materials on pressure
distribution. *J Prosthet Dent* 1991 : 65 : 567.
23. Kazanji, M.N.M. ' Watkinson, A.C. . Soft lining
materials : their absorption of and solubility in
artificial saliva. *Br Dent J* : 165 : 91. :
24. Mattew. E. : Soft resin lining for denture *Brit.*

- D.J. 1945 : 78 140.
25. McCracken ; Removable partial prosthodontics, 8 edition, 1989 ; 12 : 275.
 26. Parker, H.M. : Impact reduction in complete and partial denture . a pilot study J Prosthet Dent 1966 ; 16 : 227.
 27. Plotnick, I.J. : Stress regulator for complete and partial denture. J Prosthet Den 1967 ; 17 : 166.
 28. Jepson NJ. : A new temporary soft lining materials. Journal of dentistry 1995. 23,123-6
 29. Storer R. . Resilient denture base materials. Part 1. Instruction and laboratory evaluation. Part 2. Clinical trial, Brit. D.J 1962 ; 113 : 195.
 30. Sucatlampong, C. . Selected properties of resilient liners for dentures. London : University of London, 1975. MPhil Thesis.
 31. Travaglini, E. G., Gibb: Resilient liners for denture. J ProstheDent 1960 ; 10 : 664.
 32. Yoeli Z : Consistency and softness of soft liners. J Prosthet Dent. 1996 ; 75 : 412-8
 33. Welker, W.A. : Prosthodontic treatment of abused oral tissue. J Prosthet Dent.1977 ; S7 : 259.
 34. Wright, P.S. : Soft lining materials : their status and prospects, 1987 ; 4 : 247.
 35. 천용석,조인호. : 연성의치상이장재의 충격흡수에 관한 연구. 대한보철학회지 1995 ; 34 : 151-168
 36. 이수백,윤창근 : 탄성의치상 이장재의 표면특성및 적합도에 관한 비교실험연구 대한보철학회지1987;25:137
 37. 이상훈,정재현 : 탄성의치상 이장재의 접착력에 관한 연구.대한보철학회지1992;30:411
 38. 정재현등 : 수종의 탄성의치상 이장재에 대한 *Cadida albicans*의 성장에 관한 연구. 대한보철학회지,1993 : 31: 19

ABSTRACT

**A STUDY ON DIFFERENT AMOUNT OF DENTURE BASE DISPLACEMENT
USING SOFT DENTURE RELINING MATERIAL UNDER MASTICATORY FORCE**

Ho-yong Lee D.D.S.

Dept. of Prosthodontics, collage of Dentistry, Yonsei University

The purpose of this study was to determine how to use soft relining material by observing an amount of denture displacement according to the different base area of residual ridge and thickness of soft relining material under masticatory force. Stone models that simulated residual ridge were made with different amount of denture base area and denture was fabricated by conventional heat curing resin with usual manner on the model and relined by silicone type soft relining material with different thickness. Specimen was examined the amount of denture displacement by Instron within range of normal occlusal force.

The results were as following :

1. The increasing rate of denture displacement was higher than that of soft relining material thickness.
2. The amount of denture displacement decreased 1.7 times when base area became double at same thickness of soft relining material
3. The increasing rate of denture displacement was higher than that of occlusal force