

유리단 국소의치에서 Suprabulge Clasp와 Infrabulge Clasp가 지대치 동요에 미치는 영향에 관한 연구

서울대학교 대학원 치의학과 보철학 전공

(지도교수 장 의 태)

임 순 호

— 목 차 —

- I. 서 론
- II. 연구자료 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

유리단 국소의치는 구강내에서 주 지대치의 동요를 증가시키고 지지조직의 파괴를 유발 시킬 가능성이 있다고 알려져 왔다.^{1,2}

지대치에 가해지는 수평력 및 측방력, 치아와 잔존조직 사이의 지지정도 및 국소의치 장착 후에 발생될 수 있는 치주질환등에 의해서 지대치의 동요도는 증가한다. 국소의치를 장착한 환자에서 지대치가 동요한다는 것은 의치로부터 지대치에 가해지는 외력의 분산 정도, 조직의 지지능력 및 지대치의 예후를 판단할 수 있는 임상적 척도이다.

오래전 부터 유리단 국소의치를 유지하기 위해서 여러 형태의 clasp의 설계원칙이 적용되어 왔고, 지대치에 가해지는 회전력을 감소시키기 위한 설계 방법이 연구되어온 바 있다.^{3,4}

최근 지대치의 동요가 실험모형 상에서 연구되었는데, Cecconi의 2인⁵등은 국소의치의 적합도와 잔존 치조제의 경사도 및 하중의 종류에 따른 영향을 보고 했으며, Shohet⁶은 유지장치의 설계가 지대치 동요에 미치는 효과를 보고한 바 있다.

또, Frechette⁷와 Kaires¹⁰도 국소의치의 여러 구조의 설계변화가 지대치 동요에 관계한다는 것을 보고 했다.

이 실험들은 치주막, 치조골까지 구강상태와 유사하게 제작된 실험모형을 사용해서 국소의치 설계에 많은 정보를 주었으나, 실험모형 상에서 복잡한 생체의 기능과 운동, 그리고 가해지는 외력의 양상을 그대로 재현시킬수는 없으므로, 유리단 국소의치의 임상적 기능효과를 정확히 평가하기에는 미흡하다고 하겠다.

국소의치 장착에 따른 지대치 동요에 관한 생체내의 임상연구는 Fenner 외 2인⁸이 효시가 되었다. 이들은 하악의 양측성 유리단 국소의치를 장착한 4명의 환자에서 지대치의 동요가 증가하는 것을 관찰 했다. 그후 Hofmann⁹, Goto⁷등이 편측성 국소의치에서 지대치 동요를 관찰했으며, Goodkind⁶는 platinum-gold-palladium (P. G. P.)가공선으로 설계된 국소의치를 5명의 환자에 장착시켜 지대치 동요의 양상을 보고 했다. Plotnick¹¹은 대합치의 종류에 따른 영향을 연구했으며, Rudd와 O'Leary¹²는 국소의치 장착후 치주상태가 위악한 지대치의 고정효과를 보고 했고, Anderson의 1인¹³, Seeman¹⁴, Carlsson의 2인¹⁵, Karlson¹⁶등은 국소의치 환자의 구강위생 및 치주질환, 생물학적 요인이 지대치 예후에 영향을 미친다고 발표한 바 있다.

국내의 연구로는 본 대학 보철학 교실에서부¹⁷, 이¹⁸, 엄¹⁹, 권²⁰, 김²¹, 이²², 이²³ 등이 실험모형에서 electronic strain gauge를 사용하여 국소의치에 의한 stress분석 및 지대치 운동에 관하여 연구, 발표한 바 있으나 구강내에서 직접 기구를 사용하여 연구한 임상논문은 본 대학 치주학 교실에서 1편²⁴을발

표했을 뿐이다.

저자는 유리단 국소의치의 작용기전이 다른 두 clasp의 설계 (Akers clasp 및 R. P. I. system)가 지대치 동요에 미치는 영향을 임상적으로 연구하여 다소의 지견을 얻었기에 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 연구자료 및 방법

1. 대상환자의 선정

전신상태가 양호한 4명의 환자를 대상으로 하악에 양측성 유리단 국소의치가 적용되는 경우이며 유리단에 인접한 지대치는 제1 혹은 제2 소구치인 환자를 선택했다. 촉진 및 시진, 일련의 방사선사진을 통해 지대치의 치주상태를 점검하여 치주질환이 심해 예후가 나쁜 환자는 제외했다. 대합치열은 자연치열 혹은 수복치열이었다.

2. 대상 Clasp의 설계

1) Suprabulge clasp⁸⁾

- Cast circumferential buccal retentive arm
- Distal rest
- Lingual bracing arm

2) Infrabulge clasp¹²⁾

- Buccal I bar
- Mesial rest
- Proximal plate

즉 suprabulge clasp는 통칭 Akers clasp, infrabulge clasp는 R. P. I. system을 대상으로 했다.

3. 측정 기구

지대치 동요도 측정에 사용된 기구는 Mühlemann¹⁴⁾이 고안한 Periodontometer인데 이는 force meter와 dial gauge로 구성된다. Force meter는 1,000 gm까지의 외력을 가할 수 있으며, Dial gauge는 0.01mm 수준까지 지대치 동요도를 측정할 수 있다 (그림 1)

Dial gauge의 stylus를 대상 지대치의 협축 최대 풍용부 중앙에 위치시킨 후 force meter를 이용하여 교두정의 1mm하방에 2초간¹⁵⁾ 500gm의 하중을 가했다. 이때 dial gauge의 위치와 외력의 방향은 치아 장축에 직각으로 했다. 외력은 협축 및 설축방향으로 가했으며, 각 측정은 3회씩 시행하여 그 평균치를 지대치 측정치로 삼았다. Dial gauge의 원리는 그림 2와 같다.

4. 지대치 변형

대상이 되는 1개 최종 소구치에 지대치금판을

제작, 장착시켰으며 이의 형태는 원심 유도면, 근, 원심에 occlusal rest seats, Akers clasp를 위해 근심 협축부에, I bar clasp를 위해 협축 치경부 1/3의 중앙에 각각 0.25mm의 유지부를 형성했다.

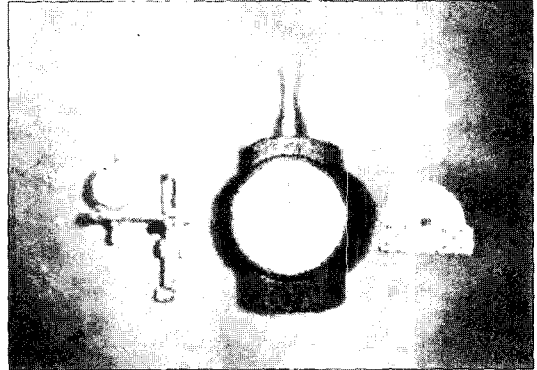


그림 1. 실험기구(Periodontometer)

- Dial gauge
- Force meter
- Intraoral clutch

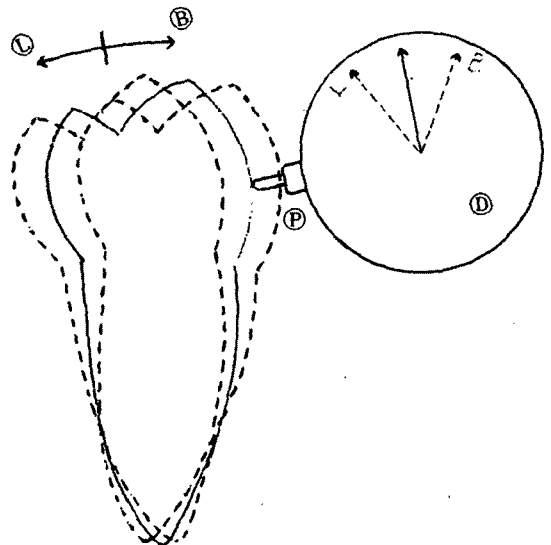


그림 2. 지대치 동요도 측정의 원리

- D: Dial gauge
- P: Stylus
- L: 지대치의 설축변위
- B: 지대치의 협축변위

5. 국소의치의 제작

Clasp의 설계를 제외하고는 동일한 형태의 두개 국소의치를 제작했다. 지대치 형성후 인상과정 주조과정 복제과정등은 통법으로 시행했다. 가능한 한 오차를 줄이기 위해 전 제작과정에 저자와 한 명의 기공사가 참여했다. 주조체는 disclosing wax를 이용하여 적합검사를 했고 주조물과 무치악제의 관계를 정확히 하기 위하여 기능인상을 행해서 주모형을 제작했으며 교합관계는 반조절성 교합기상에서 중심교합을 부여하였다.

6. Microdial gauge의 구강내 고정

Dial gauge를 구강내에 고정할 때는 intraoral clutch를 이용했다. Dial gauge를 clutch에 부착시킨후, 환자의 진단모형 상에서 불필요한 연조직 undercut 및 치간간격을 soft wax로 block out하고, modelling compound를 연화시켜 intraoral clutch에 담아 진단모형상의 계획된 위치에 고정했다. Compound가 경화된 후 모형에서 분리하여 지대치에 접촉하는 부위와 과잉의 재료를 제거했다. 이상과 같은 준비를 사전에 해놓고 환자 내원시 quick-setting impression plaster를 compound내면의 치흔에 담은 후 구강내 해당부위에 고정했다.

7. 동요도의 측정

각 측정은 협측 및 설측방향에서 외력을 가하여 3회 측정의 평균을 산출했다(그림 3).

- 1) 국소의치를 장착하기 24시간 전에 지대치의 동요도를 측정하여 기준치로 삼았다.
- 2) 첫번째 국소의치를 장착시킨후 1주간격으로 4주간 지대치 동요도를 측정했다.

- 3) 그후 국소의치를 제거하고 1주간격으로 동요도를 측정하여 기준치로 환원될때까지 관찰했다.



그림 3. 환자구강내에서 동요도를 측정하는 장면

- 4) 동요도가 기준치로 환원된 것을 확인한 후 두번째 국소의치를 장착시키고 1주간격으로 4주간 지대치 동요도를 측정했다.

일상생활에서 받을 수 있는 stress의 정도가 동요도에 영향을 줄수 있으므로 하루중 같은 시각에 내원케 했으며 장착 철거시나 제작과정에서 가해질수 있는 외력을 배제 하기위해 내원 즉시 측정을 시행했다.

3회의 측정중 0.008mm¹¹¹ 이상 차이가 나는 숫치는 제외했다. 국소의치의 장착순서는 환자마다 다르게 했다.

III. 연구 성적

4명의 환자에서 지대치의 기준동요도와 2개 국소

〈도표 1〉 지대치 동요도 측정치

대상 환자	동요 방향	동 요 도 측 정 치(×0.01mm)										
		기 준 치	Akers					R. P. I.				
			1 주	2 주	3 주	4 주	평균및표준편차	1 주	2 주	3 주	4 주	평균및표준편차
1	협측	4.67±0.29	6.33	5.83	5.67	4.83	5.67±0.62	5.00	7.33	6.00	4.83	5.79±1.15
	설측	1.17±0.29	2.00	1.83	1.83	1.67	1.83±0.13	1.83	2.17	1.83	1.50	1.83±0.27
2	협측	5.84±0.29	8.00	9.50	10.33	9.67	9.38±0.98	7.33	10.67	9.67	8.17	8.96±1.49
	설측	2.33±0.29	2.83	3.33	3.00	2.83	3.00±0.24	2.83	2.50	3.17	3.17	2.92±0.32
3	협측	16.83±0.29	21.67	20.00	26.33	26.66	23.67±3.34	19.33	20.83	23.67	27.33	22.79±3.52
	설측	3.00±0.00	4.83	4.17	4.67	6.17	4.96±0.85	3.33	3.67	6.17	4.83	4.50±1.28
4	협측	5.67±0.29	9.33	8.33	7.66	7.17	8.12±0.93	7.67	7.33	8.33	7.33	7.67±0.47
	설측	1.33±0.29	1.67	1.83	2.17	1.83	1.88±0.21	1.83	1.83	1.50	1.50	1.67±0.19

* 각 측정치는 3회 측정의 평균치임.

의치 장착후 각각 4주간 지대치의 동요도를 측정할 결과는 도표 1에서와 같다.

지대치 동요도는 국소의치 장착 초기에 많이 증가했으며 시간이 경과 하면서 감소했다.

Akers clasp와 R. P. I. system에 따른 지대치 동요도에는 큰 차이가 발견되지 않았으나 국소의치의 장착 후 기준치로부터의 증가는 어느 경우나 현저히 나타났다.

협측방향의 동요도는 설측방향으로의 동요도에 비해 3~5배 정도 크게 관찰되었으며 심한 경우(제 3의 대상환자) 5배 이상의 차이를 보였다.

IV. 총괄 및 고찰

환자가 국소의치를 장착한후 지대치의 동요도가 증가한다는 것은 치료후에 결정에 매우 중요한 현상이다¹⁶⁾.

Fenner의 2인⁴⁾, Hofmann⁹⁾ 등은 국소의치 장착후 현저한 지대치 동요의 증가가 있음을 관찰했다. 본 연구에서도 국소의치 장착후 기준치로부터 다소간 동요의 증가가 관찰되었다.

기준치로부터의 동요도 증가폭은 국소의치 장착 초기에 현저히 증가되었고, 시간이 경과할 수록 감소되는 양상을 보였다. 이는 장착 초기에는 구조체의 적합도 및 의치상의 체적변화에 의해 구강내 장착이 완전히 안정되지 않았기 때문이며 차차 연조직 경조직의 적응으로 의치가 안정되기 때문인 것으로 생각된다.

Tebrook의 3인²¹⁾의 연구에서 국소의치 제거후 지대치 동요도가 기준치로 환원되는 것을 관찰했다. 이는 환원기간에 다소 차이는 있으나 본 연구의 성적과 일치하며 이것에 대한 이유는 각 동요도 측정치가 임상적으로 병적 동요도의 범주에 있지 않고 정상에 속하는 수치였기 때문인 것으로 보인다.

Goto⁷⁾는 지대치 동요도의 변화폭이 초기 동요도와 관계있다고 발표한 바 있다. 본 연구에서는 제 3의 대상환자에서 다른 환자보다 기준 동요도(16.83±0.29)가 현저히 컸던바 국소의치 장착후 동요도의 증가도가 컸다. 또 의치 제거 후에도 기준치로 환원되는 기간이 5주로서 다른 환자의 경우(2~3주)보다 길었다. 이 환자는 4주간의 관찰중 두 국소의치 장착에서 공히 동요도가 계속 증가하여 예후가 불리함을 보여주었다.

유리단 국소의치에서 R. P. I. system은 Akers

clasp에 비해 근심에 rest가 위치되므로 의치상에 부하가 가해졌을때 지렛대 작용이 적고, 또한 clasp의 작용기전으로 볼때도 치아에 주는 stress가 적은것으로 알려져 있다. 이 점은 Shohet²⁰⁾, 이²²⁾, 엄²³⁾의 실험연구에서 발표된 바 있다. 본 연구에서는 Akers clasp와 R. P. I. system의 설계에 따른 지대치 동요도에 큰 차이가 없었다. 이것으로 본 연구에서의 측정기간에서는 clasp의 설계가 지대치 동요의 주요인이 아니며 기능인상을 통해 사려깊게 제작된 의치상과 정확하 교합의 형성등이 일차적 요인으로 작용된다고 사료된다. 다만 잔존 치조제에 현격한 변화가 생긴 뒤에는 clasp의 설계방법이 일차적 요인으로 작용한다고 생각된다.

본 연구에서 지대치 동요도는 협측방향이 설측방향보다 약 3~5배 큰 것으로 나타났다. 이 결과는 정도의 차이는 있으나(2~3배) Goodkind⁶⁾의 연구결과와 일치한다. 협측방향의 동요도가 더 크게 나타난 이유는 협측의 지지골의 양이 설측의 지지골보다 적으며, 또한 견고한 설측의 파지부분이 탄성이 많은 협측 유지부분보다 지대치에 오는 수평압력을 보다 효과적으로 막아주기 때문인 것으로 보인다.

본 연구에서는 치주질환에 의한 동요 증가의 가능성을 줄이기 위해 환자에게 구강 위생법 및 그 필요성을 철저히 교육시켰으며 내원시마다 적절한 oral prophylaxis를 행했다.

Rudd와 O'Leary¹⁸⁾, Tebrock의 3인²¹⁾ 등은 주의깊게 계획되고, 설계, 제작된 국소의치가 지대치 동요도를 가장 효과적으로 줄일 수 있다고 보고했다.

본 연구가 생체내에서 행해졌으므로 국소의치의 효과에 대한 임상적 의의가 있다고 보나 저자는 앞으로 여러 국소의치의 설계 및 구강조직 상태에 따른 지대치 동요의 변화를 장기간의 관찰을 통해 계속 연구할 필요가 있다고 생각 하는 바이다.

V. 결 론

본 연구에서 저자는 유리단 국소의치에서 두가지 clasping system의 설계가 지대치동요에 미치는 영향을 규명하기 위하여 4명의 환자에서 각각 4주간 측정할 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 지대치 동요도는 의치 장착 초기에 증가했으며 철거후 기준치로 환원되었다.
2. 지대치 동요도는 Akers clasp와 R. P. I. system

에서 큰 차이가 없었다.

3. 지대치 동요도는 협측방향이 설측방향보다 더 큰 것으로 관찰되었다.

(끝으로 본 연구에 시종 지도, 편달하여주시는 지도 교수 장익태 교수님께 깊이 감사드리며, 많은 조언을 하여주시는 보철학 교실의 교수님께도 감사드리며, 협조를 아끼지 않았던 보철의국원 여러분들께도 사의를 표합니다.

또한 기구사용에 많은 도움을 주신 치주학 교실 손성희 교수님께도 감사드립니다.)

참 고 문 헌

- 1) Anderson, J., and Lammie, G.: A clinical survey of partial denture. A clinical survey, Br. Dent. J. 107:57, 1959.
- 2) Carlsson, G.E., Hedegard, B., and Koivumaa, K. D.: Studies in partial denture prosthesis. IV. Final results of four-year longitudinal investigation on dentogingivally supported partial dentures. Acta. Odontol. Scand. 23:353, 1969.
- 3) Cecconi, B. T., Asgar, N., and Dootz, E.: The effect of partial denture clasp design on abutment tooth movement. J. Prosthet. Dent. 25:44, 1971.
- 4) Fenner, W., Gerber, A., and Mühlemann, H.R.: Tooth mobility changes during treatment with partial denture prosthesis. J. Prosthet. Dent. 6:520, 1956.
- 5) Frechette, A.: Influences of partial denture design on distribution of force on abutment teeth. J. Prosthet. Dent. 6:195, 1956.
- 6) Goodkind, R. J.: The effect of removable partial dentures on abutment mobility: A clinical study. J. Prosthet. Dent. 30: 139, 1973.
- 7) Goto, T.: Changes in abutment tooth mobility by wearing partial dentures. Bull. Tokyo Med. Dent. Univ. 17:329, 1970.
- 8) Henderson, D., and Steffel, V. L.: McCracken's Partial Denture Construction: Principles and techniques, ed 5. St. Louis, 1966, The Mosby Co., p.79.
- 9) Hofmann, V. : Abutment teeth kinematics and denture support. Dtsch Zahnärztl. Z. 22:1315, 1967.
- 10) Kaires, A.: Effect of partial denture design on bilateral force distribution. J. Prosthet. Dent. 6:373, 1956.
- 11) Karlsen, K.: Fixed bridgework as opposed to fixed removable appliances. Int. Dent. J. 18:269, 1968.
- 12) Kratochvil, F.J. : Influences of occlusal rest position and clasp design on movement of abutment teeth., J. Prosthet. Dent. 13:114, 1963.
- 13) McCracken, W. L.: Contemporary partial denture designs. J. Prosthet. Dent. 8:71, 1958.
- 14) Mühlemann, H. R.: Tooth mobility I. The measuring method. Initial and secondary tooth mobility. J. Periodontol. 25:22, 1954.
- 15) Mühlemann, H. R., and Zander, H. A.: Tooth mobility III. The mechanism of tooth mobility. J. Periodontol. 25: 128, 1954.
- 16) Mühlemann, H. R., and Rateitschak, K. H.: Tooth mobility - Its cause and significance. J. Periodontol. 36:148, 1965.
- 17) Polotnick, I.: The effect of variations in the opposing dentition on changes in the partially edentulous mandible. Part III.: Tooth mobility and chewing efficiency with various maxillary dentitions. J. Prosthet. Dent. 33:529, 1975.
- 18) Rudd, K., and O'Leary, T.: Stabilizing

- periodontally weakened teeth by using guide plane removable partial dentures. A preliminary report. *J. Prosthet. Dent.* 16: 721, 1966.
- 19) Seeman, S.: A study of the relationship between periodontal disease and the wearing of partial dentures. *Aust. Dent. J.* 8:206, 1963.
 - 20) Shohet, H.: Relative magnitudes of stress on abutment teeth with different retainers. *J. Prosthet. Dent.* 21:267, 1969.
 - 21) Tebrock, O.C., Rohen, R.M., Fenster, R.K., and Pelleu, G.B.: The effects of various clasping systems on the mobility of abutment teeth for distal extension removable partial dentures. *J. Prosthet. Dent.* 41:511, 1979.
 - 22) 고규섭: Clinical evaluation of tooth mobility and gingival recession following different periodontal treatment procedures - Subgingival curettage and unrepositioned flap operation. *대한치주과학회지* 8:29, 1978.
 - 23) 권명대: Occlusal rest의 형태가 지대치 운동에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. *대한치과의사협회지*, 제 4권 제 2호, 1976.
 - 24) 김명동: 유리단 국부의치에서 지대치에 미치는 수직압력에 관한 실험적 연구. *대한치과의사협회지*, 제14권 제 2호, 1976.
 - 25) 부삼환: 국부의치에 있어서 지대치에 가해지는 Stress에 관한 연구. *최신의학*, 제16권 제 4호, 1973.
 - 26) 엄영배: Occlusal rest의 설치에 따라 지대치와 상하조직에 가해지는 Stress의 분포에 관한 연구. *대한 치과 보철학회지*, 제12권 제 1호, 1974.
 - 27) 이병태: Clasp의 변형에 따른 유지가 지대치 운동에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. *대한치과의사협회지*, 제14권 제 1호, 1976.
 - 28) 이선국: 간접유지 장치가 치아운동에 미치는 영향에 관한 연구. *월간치과연구*, 제 2권 제 3호, 1977.
 - 29) 이호용: Clasp형태의 변형에 따라 지대치에 가해지는 수평압력에 관한 연구. *대한치과의사협회지*, 제11권 제12호, 811-820, 1973.

**Effect of Suprabulge Clasp and Infrabulge Clasp on the
Mobility of Abutment Teeth for Distal Extension
Removable Partial Dentures.**

Yim, Soon-Ho, D.D.S.

Dept. of Prosthodontics, Graduate School, Seoul National University.

(Directed by Associate Professor, Chang, Ik-Tae, D.D.S., M.S.D., Ph.D.)

Distal-extension removable partial dentures have long been implicated in the increase in mobility and the destruction of the supporting structures of the primary abutment teeth. Various clasping systems have traditionally been used to retain distal extension removable partial dentures, and other designs have been proposed to minimize torquing forces on the abutment teeth.

Most recent studies investigating the effects of removable partial dentures on abutment teeth have been performed in a laboratory setting. Results obtained from in vitro research have given dentists insight into removable partial denture design, but laboratory test model cannot be constructed that simulates actual functional or parafunctional movements and forces.

The purpose of this study was to clinically evaluate the degree of tooth mobility produced by two clasping systems (suprabulge type and infrabulge type) used for distal extension removable partial dentures.

Akers clasp and R.P.I. system were selected for the evaluation, and four patients required a distal extension removable partial denture on the mandibular arch were selected for participation in the study. Two partial dentures were constructed in the same condition except the design of clasp. All abutments in the study were mandibular first or second premolars.

Measurements of mobility were made with a research tool designed by Mühlemann. This instrument, periodontometer, measures tooth mobility in the mouth by means of a dial gauge accurated to 0.01mm when the tooth is stressed with a force meter. Lingual and buccal deflection of abutment tooth was measured using buccal and lingual pressure. The amount of force applied was 500gm.

Tooth mobility tests were made at four key stages;

1. Before insertion of the first removable partial denture, baseline mobility was established.
2. After wearing of the first prosthesis, measurement was made at weekly intervals for 4 weeks.
3. The removable partial denture was then taken from the patient, and tooth mobility was measured again at weekly intervals until the patient's established baseline mobility had returned.
4. The second prosthesis of different clasp design was worn for a month and evaluated in the same manner as the first.

The sequence of placement of clasping system was alternated between patients.

The following results were obtained from this study;

1. The mobility of abutment tooth increased during the initial stage of wear and returned to baseline mobility after removal of removable partial dentures.
2. The mobility of abutment tooth showed no difference between Akers clasp and I-bar clasp during the 4-week test period.
3. All teeth tested showed greater mobility toward the buccal than the lingual direction.