

II. Pantographic Reproducibility Index (PRI) 를 이용한 하악운동 재현성 측정에 관한 고찰



전북대학교 치과대학 보철학교실

박 찬 운

I. 서 론

금세기에 들어서 의료의 발달과 복지증진으로 고령화현상이 두드러지고 있으며 이는 구미 선진국뿐만 아니고 우리나라에서도 마찬가지로 현상이며 이러한 사실들이 의료수요의 증가로 나타나고 있으며 특히 치과의로 분야에서 보철치료를 요하는 환자가 증가되고 있는 추세다.

하악운동의 재현성은 악기능평가의 열쇠가 되며, 치과 의사는 교합과 악기능 관계를 이해해야 되고 만일 그러하지 못한 경우에는 교합병 증상을 알아 내지 못하고 악관절 기능장애질환을 더욱더 악화되게 하는 경우가 많다.²

따라서 치과 의사는 간단한 교합부조화를 진단 및 치료할 수 있는 능력을 가져야 하고 보철물 제작시 교합병을 발생 시키지 말아야 한다.³ 하악운동 재현성이 떨어지는 것은 교합장애나 정신적 긴장 등이 근육의 긴장도를 증가시켜 신경근 복합체가 변화됨으로 근육에 대한 조절능력이 저하되어 하악 운동 부조화가 일어난다.

즉 교합의 변화는 중추 신경계로 구심성 정보의 변화로 신경근 보호반사 기능이 변화 혹은 제거됨으로써 하악운동이 변화되어 일어난다.⁴

따라서 모든 광범위한 보철 치료에 앞서 하악운동 재현성이 회복되어야 하고 재현성이 상실된 상태에서 악관계 기록은 그 정확성에서 의심이 간다.⁵

보철물 제작은 거의 간접법에 의해서 이루어지고 있으며 보철물이 전구강악계와 조화를 이룰 수 있도록 성공적으로 제작하기 위하여서는 임상진료 과정중 정확한 악관계와 하악운동의 재현이다. 최근

air-turbine cutting instrument, 조절성교합기, 인상재, 모형재 및 improved casting procedures가 악기능과 조화를 이루는 보철물 제작을 기대할 수 있도록 하였다.⁶

하악운동 재현성 측정을 위하여는 Clayton이 pantograph를 이용하여 개발한 PRI를 이용하여 하악운동 재현성을 평가하는데 이용되고 있다.⁷

원래 pantograph는 하악의 한계운동을 기록하여 조절성교합기를 조절하기 위한 것이며 많은 학자들은 한계운동의 기록은 주요한 진단적 가치가 있다고 하였다.⁸ PRI는 재현성 여부를 나타내며 재현성이 없으며 악관절 기능장애가 의심된다고 하였으며 또한 보철물의 예후를 평가하는데 이용될 수 있다.⁹

Denar pantograph는 1968년 Guichet이 개발하여 연구 및 임상에서 사용하였고 1979년 종래의 기계적 pantograph를 개량한 전자식 pantograph인 pantronic을 개발하여 악관절 기능장애 교합의 진단 및 연구에 응용되고 있다.

PRI를 이용하여 하악운동의 재현성을 평가하는 방법이 임상 및 연구에 다소 도움이 될까하여 하악운동 재현성을 기록하는 방법을 서술하고 이와 연관된 제반 문제점을 검토하고자 한다.

II. 하악운동의 기록

Mongini등은 한계운동의 pantograph 기록에 영향을 미치는 요소들에 대한 논란이 계속되고 있으며 기본적으로 악관절요소들과 근육요소로 대별될 수 있다고 생각하였다.⁸ Posselt는 인대가, Boucher 등

은 근육, Mc Millen은 근육, 인대, 골등의 구조물들이 모두 하악의 한계운동을 제한하는 역할을 한다고 주장하였다.¹⁰

Jackson과 Pameijer는 neuromusculature가 한계운동을 지배하는 주 인자인 것 같다고 주장하였다.⁹

Jackson은 중심위 가까이에서의 기록들은 서로 일치하는 경우가 많은 반면 중심위로 부터 벗어난 위치에서의 기록들은 서로 일치하지 않은 경우가 있음을 발견하고 이는 neuromusculature에 기인하는 것 같다고 하였으며 즉 중심위나 중심위에 근접된 부위에서는 악관절 인대와 같은 해부학적 결정요소가 더 큰 영향을 나타내는 반면 중심위로 부터 멀어지게 되면 neuromusculature가 더 큰 영향을 미친다고 하였다.

Clayton이 고안한 PRI를 얻기 위하여서는 충분한 pantographic¹¹⁾ tracing연습을 통하여 어느 정도 일정하게 tracing될 때까지 반복한다. 재현성이 좋은 연구대상을 선택하여 재현성 지수가 일정해 질 때까지 반복 연습한다.

1) 장치의 변경

측방 및 후방 한계운동의 전 범위를 기록하기는 좁아서 표준 묘기판의 크기를 증가시켰다. 전방의 묘기판은 23×36mm 크기의 알미늄판으로 제작하여 표준묘기판 위에 끼워서 사용하였으며 후방 묘기판은 상하 전후 내외 방향으로 증가시킨 묘기판을 알미늄으로 제작하여 원묘기판은 제거하고 sidearm recording frame에 부착시켜 사용하였다.

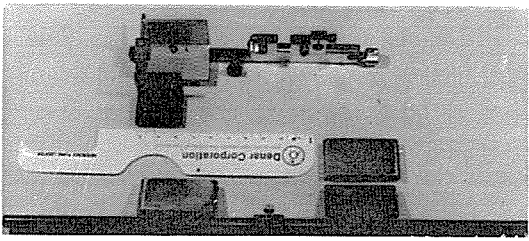


Fig. 1.

2) 클러치의 제작 및 부착

클러치 제작은 중심위 상태에서 제작되어야 하며,

이는 중심위 이외의 제작은 tracing시 중심위 유도를 어렵게 할 수도 있기 때문이다. 중심위를 기본 위치로 하는 이유로는 중심위는 태어나서 부터 평생 일정하게 유지되고, 중심위는 bone to bone 관계이기 때문에 치아의 존재유무와는 무관하며, 반복 가능한 border position이다. 연하나 저작시에 도달할 수 있는 유일한 border position이기 때문이다.¹¹

중심위 및 중심위 유도에 관한 것은 학자마다 의견을 달리하고 있다. 임상적으로 가장 많이 이용되고 있는 방법은 1) chin-point guidance와 2) bilateral manipulation이지만 각기 정확한 중심위를 기록하기 위하여는 다소 변위를 일으킬 가능성을 내포하고 있다.

chin-point guidance는 원위치 보다 후하방 변위를 보일 가능성이 있는 이위치에서 중심위 재현성을 갖기는 하지만 하악 운동 재현성이 다소 떨어지는 위치인듯하다.

Bilateral manipulation은 상방 변위를 보일 가능성이 있는 반면 이는 반복 가능한 중심위의 재현성에는 의심이 가지만 하악운동 재현성에서는 좋은 위치로 생각되며 유도 방법에 따른 위치는 chin-point guidance에 따른 하악 위치는 중심위 재현성이 좋은 위치라 생각되며 이는 Mc-Cullum의 trial and error방법에 의한 terminal hinge axis에 일치되는 경향을 보이는 반면 bilateral manipulation은 그러한 위치보다는 상방에 위치하고 하악운동 재현성을 갖는 위치인듯하며 재현성이 높은 위치가 차라리 기준점으로 이용하는 것이 합당하리라고 본다.

Ishihara등은 terminal hinge axis은 개구로와 폐구로의 차이가 있기 때문에 하악운동이 재현성이 있는 위치가 아니라고 하면서 kinematic hinge axis (전운동축)을 주장하였다.¹²

Bilateral manipulation의 위치는 전운동축에 더 가까운 위치라 생각된다.

Pantograph기록시 일반적으로 두가지 측방운동 유도 방식이 제시되어 왔다.¹³

일부 학자들은 술자가 강하게 유도하여 기록해야 한다고 주장하는 반면 다른 학자들은 환자가 자발적으로 측방운동을 기록해야 한다고 주장하였다.

Huffmann¹⁴⁾과 Tupac¹⁵⁾은 환자에 의한 자발적인 운동은 진정한 한계운동이 아니라면서 조수가 환자의 턱끝에 엄지 손가락을 대고 중심위를 유도하는

동안 술자는 왼손으로 환자의 머리를 고정하고 우측 손바닥으로 하악골의 우각부를 내방과 상방으로 강하게 밀면서 측방운동을 유도해야 한다고 하였다.

Mc-Cullum과 Stuart, Guichet 등은 환자가 자발적인 한계운동 밖에서는 기능을 하지 않기 때문에 환자 스스로의 자발적인 운동만으로 충분하다고 하였다.¹⁵⁾

Mongini는 진단 목적으로 pantograph기록을 할 때는 환자가 자발적으로 운동하는 것이 바람직하며 힘을 주어 강하게 유도하게 되면 묘기되는 기록의 특성을 일부 변경시킬 수 있다고 하였으며 Lederman등도 환자가 하악운동을 충분히 자유스럽게 할 수 있도록 최소한의 힘으로 유도해야 한다고 주장하였다.

Guichet은 환자가 자발적인 측방운동을 하는 동안 술자는 엄지 손가락으로 환자의 턱끝에 위치시킨 상태로 최소의 힘으로 유도하는 operator-guided, patient-directed method를 추천하는데 이는, 하악운동 재현성을 측정하는데는 적합하다고 사료된다.

Clutch제작을 위하여 연구대상을 치과 진료용 의자에 지평면과 45도가 되도록 위치시키고 머리와 몸통 부위가 일치하도록하여 operator-guided, patient-directed method로 중심위 유도를 하고 중심위 유도가 쉽게 반복되는 중심위에서 자가온성 레진을 이용하여 통법에 따라서 클러치를 제작한다.

레진의 중합 반응이 완전히 끝난 다음 하악 운동시 기록을 변경시킬 수 있는 모든 요인을 제거한다.

구강내 시적 후 안정성 유무를 검사하고 central bearing screw를 3/4회전시켜 상하 clutch 사이를 1mm 정도의 간격이 되도록 조정한 다음 하악운동이 장애없이 원활하게 이루어지는가를 검사한다.

Clutch제작이 끝나면 치아를 건조시킨 다음 ZOE paste를 사용하여 클러치를 견고하게 부착시킨다.

3) 연구대상의 교육

Clutch를 구강내 장착시킨 상태에서 상하 clutch를 가법계 물고 있도록 지시하고 술자의 지시에 따라만 운동하도록 하였으며 술자의 지시에 친숙해지도록 한다. 술자는 기록할 때와 동일한 자세에서 동일한 지시어로 동일한 순서대로 하악운동을 반복

교육하고 같은 운동을 천천히 길게 반복할 능력이 있도록 한다.

4) Pantograph장착

Pantograph후방기준점으로는 Mc Cullum은 종말 접변축이 가장 우수하다고 하였고 Stuart는 종말 접변축이 아닌 경우에는 측방운동이 일어나는 수직축이 정확한 작용을 기대할 수 없다고 하였다.¹⁷⁾

하악운동의 재현성을 측정하고자 할 때는 Bennett운동 기록에서처럼 기록침이 종말 접변축 상에 위치할 필요가 없을 것으로 사료된다.

Denar mechanical pantograph에서는 PRI를 위해 pantograph장착시는 reference plane locator를 사용하여 후방 기준점을 정하고 여기에 후방 기록침을 위치시켜 후방 묘기점의 위치를 일정하게 하고 후방기록침들은 변경된 후방묘기판 상방 하방 및 후방 끝으로부터 동일거리(11.5mm)에 위치시키고, 하악 중심위 위치에 있을때 후방기록침은 후방 기준점으로부터 전방 27.5mm 피부표면으로부터 21mm에 위치시킨다.

후방기준점은 Denar reference plane locator를 사용하여 정한다. 전방 묘기판이 부착된 ant. recorder를 하악 클러치에 부착한 다음 여기에 후방 묘기판이 부착된 sidearm recorder를 부착한다.

연구대상은 중심위를 유지하도록하고 후방기준침이 후방기준점에 가법계 접촉되게 하여 sidearm recorder의 위치를 결정하고 전방묘기판은 후방묘기판에 평행하도록 조절한다.

전방기록침이 부착된 ant. scriber의 crossbar를 상악 클러치에 부착시키고 여기에 sidearm scriber를 부착한다.

이때 전방기록침들이 전방묘기판과 수직이 되도록 하였고 후방 수직 수평 기록침은 후방묘기판의 전방 외방 및 상방 끝으로부터 동일한 거리에 위치하도록 하고 연구대상은 중심위를 유지하도록 한다.

power supply로부터 air-hose를 manifold에 연결한 다음 power supply를 작동시켜 고무줄을 고리에 걸어 pantograph장착을 완료한다.

5) pantograph기록

연구대상을 진료용 의자에 안정되게 위치시킨 후

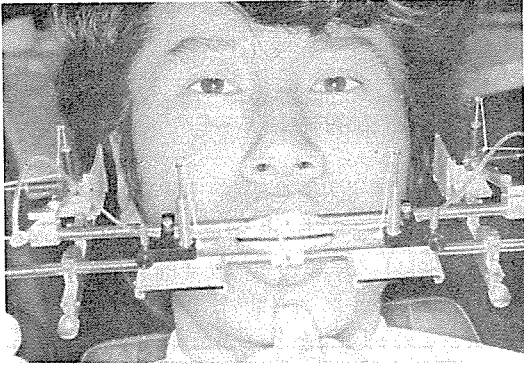


Fig. 2.

술자의 우측 엄지 손가락을 피검자의 턱 끝에 밀착시켜 운동을 돕고 먼저 전후방 운동을 반복하여 중심위를 확인한 다음 3회의 좌우측 측방 운동과 1회의 전방운동을 기록한다.

각 운동의 기록 전에는 중심위 유도를 반복하여 운동이 중심위로부터 기록될 수 있도록 한다.

Simonet는 과두로부터 묘기판이 멀리 위치할수록 pantograph 기록이 더 크게 기록될 것이라고 주장하고 어떤 치료의 전과 후의 기록의 차이를 비교하기 위하여서는 묘기판의 위치를 일정하게 할 필요가 있다고 하였다.¹⁹

하악운동의 재현성을 측정하기 위한 pantograph 기록은 중심위로부터 시작되어야 하고 기능장애나 근육강직이 있는 경우 중심위 반복이 상실된 경우도 있지만 충분한 연습을 통하여 중심위로부터 하악운동이 기록될 수 있도록 함이 매우 중요한 요건으로 사료되었다.

Ⅲ. Pantograph기록의 점수측정 및 평가

전방 운동기록을 제외한 좌우 3회의 측방운동 기록에 대해 측정하고 각 운동기록의 전방부와 후방부 두부분으로 나누어 측정한다.

3회의 반복운동기록이 하나의 단일선으로 나타나면 0점, 하나의 중복지선이면 1점, 두개의 단일선이면 2점, 하나의 중복지선과 단일선으로 나타나면 3점, 3개의 단일선으로 나타나면 6점을 각각 부여한다.²⁰

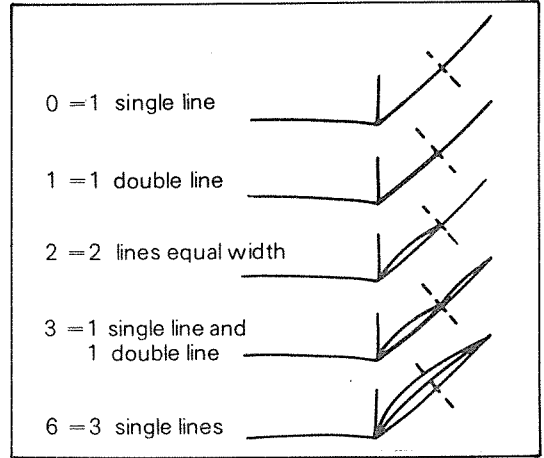


Fig. 3.

Pantograph 기록의 점수를 측정하는 사람은 연구 대상의 어떤 정보에도 격리된 사람으로 하고 PRI 지수 측정을 육안만으로 구분하기 어려우며 아래 그림에서 재현성이 있는 PRI 8인 대상인 A와 재현성이 없는 PRI 50인 B도 구분이 어려우며 PRI 측정을 위해 약 10배정도의 확대경을 이용한다.

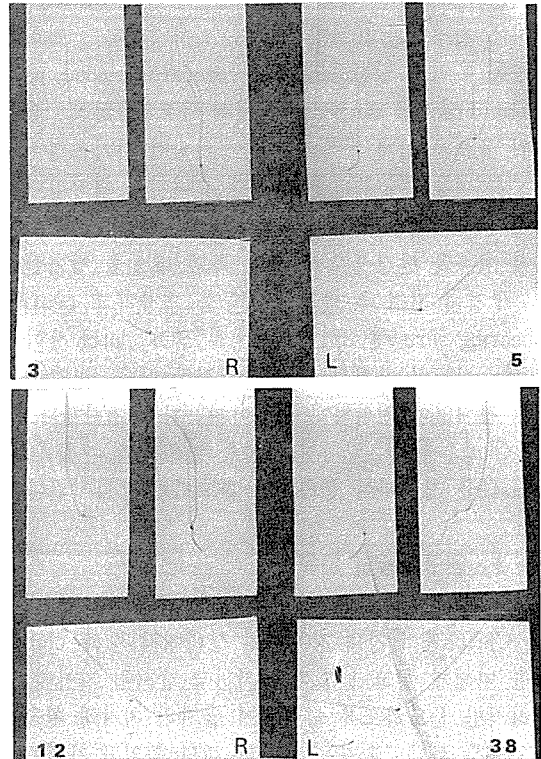


Fig. 4.

판정기준은 아래 표에 의하며 PRI score 15이하이면 재현성이 좋다고 판정한다.²⁰

M-PRI	Dysfunction categories	P-PRI
0-15	none Reproducible	0-10
16-30	slight	11-20
31-60	moderate Non-reproducible	21-40
61-144	severe	41-96

그러나 전자식 pantograph인 pant ronic으로도 P RI를 측정하는데 판정은 pantograph를 이용하는 것과 다르다.

이는 pant ronic에서는 전방묘기관 기록은 제외하기 때문이다.¹⁸

IV. 총 괄

광범위한 보철물을 제작할 때 하악운동과 조화를 이루는 보철물을 제작하기 위하여는 중심위 및 하악운동을 적절히 교합기에 옮겨야 한다.

이를 위해 적절한 하악 유도 방법을 통해서 중심위가 유도되어야 하며 그 중심위는 하악운동을 재현할 수 있는 위치이어야 한다. 하악운동을 적절히 평가하고 악기능장애를 적절히 진단할 수 있는 방법을 위해 Clayton이 개발한 PRI가 이용되는데 P RI는 악관절 기능장애의 존재와 정도를 진단하고 또한 악관절 기능장애의 치료의 평가하는 기준으로 이용될 수 있다.²⁰

악관절 기능 장애는 동통, 관절잡음, 개구장애 및 하악운동제한 등으로 특징지어질 수 있으며 그의 진단은 주관적인 증상에 의하며 악관절기능장애 지수나 EMG등은 진단을 위한 이용면에서 제한을 받고 있다.

악관절기능장애를 진단하는데는 임상증상보다 P RI가 더 신뢰할 수 있으며 악관절 기능장애가 생기면 근육에 강직이 발생하고 조화를 잃는다. 하악운동부조화가 악관절 기능장애의 첫 증상의 하나이며 임상증상이 소실된 후에도 하악운동부조화는 남는다.²⁰

PRI는 항시 일정한 것이 아니고 동일인이라 하더라도 측정시간에 따라서 차이가 있으며 PRI가 높은 사람에서 더욱 더 변동이 많으며 PRI 지수가 낮은 경우는 비교적 안정된 지수를 나타내고 있다.

악관절기능장애를 진단하기 위하여 연속 2회 이상의 측정이 바람직하며 두번째 PRI가 장애가 있는 경우는 커지며 장애가 없는 경우는 낮아지는 경향이 있다.²⁰

REFERENCES

- Howard, F.S. A comparison of empirical centric relation records with location of terminal hinge axis and apex of the gothic arch tracing. *J. prosthet. Dent.* 33: 511-512, 1975.
- Shillingburg, H.T., Hobo, S and Whitsett, L.D. *Fundamentals of Fixed Prothodontics.* 2nd. ed., Quintessence Pub. p55, 1981.
- Clayton, J.A., Cripsin, B.J., Shelds, J.M. and Myers, G.E.: A pantographic reproducibility index (PRI) for detection of TMJ dysfunction. *J. Dent. Res.* 55: 161, 1976.
- Mongini, F: *The stomatognathic system.* Chicago, Quintessence Pub., p 87, 1984.
- Clayton, J.A.,: A pantographic reproducibility index for use in diagnosing temporomandibular joint dysfunction. *J. prosthet. Dent.* 54: p 827, 1985.
- Loiselle, R.J.: Relation of occlusion to temporomandibular joint dysfunction The prosthodontic view point. *J. Am. Dent. Assoc.* 79: 145, 1969.
- Dyer, E.H.: Importance of a stable maxillo-mandibular relation. *J. Prosthet. Dent.* 30 241, 1973.
- Mongini, F. and Capurso, U.: Factors influencing the pantographic tracings of mandibular border movement *J. prosthet. Dent.*, 48: 585, 1982.
- Jackson, M.J. and Pameijer, C.H.: An investigation into the reproducibility of pantographic tracing under various conditions. *J.*

- Prosthet. Dent., 36: 285, 1976.
10. McMillen, L.B.: Border movements of the human mandible. J. Prosthet. Dent. 27: 524, 1972.
 - i. Jackson, J.J.: The reproducibility of pantographic tracings on medicated and non-medicated subjects. J. Prosthet. Dent. 41: 566, 1979.
 12. Shoj: K.: Hinge axis and kinematic axis. Prac. Prosthodont. 17: 181, 1984.
 13. Tupac, R.G.: Clinical importance of voluntary and induced Bennett movement. J. Prosthet. Dent., 40: 39, 1978.
 14. Huffman, R.W. and Regenos, J.W. Principles of occlusion Laboratory and Clinical Teaching Manual, Collumbus, Ohio, 1980, H & R Press.
 15. Simonet, P.F. and Clayton, H.A.: Influence of TMJ dysfunction on Bennett movement as Recorded by a modified pantograph, III Progress report on the clinical study. J. Prosthet. Dent., 46: 652, 1981.
 16. Lederman, K.H. and Clayton, J.A.: Patients with restored occlusions. I. TMJ dysfunction determined by pantographic reproducibility index. J. Prosthet. Dent., 47: 303, 1982.
 17. Donaldson, K. and Clayton, J.A.: Comparison of mandibular movements recorded by two pantographs. J. Prosthet. Dent., 55: 52, 1986.
 18. Clayton, J.A. and Beord. C.C.: An electronic, computerized pantographic reproducibility index for diagnosing TMJ dysfunction. J. Prosthet. Dent. 55: 500, 1986.
 19. Lederman, K.H. and Clayton, J.A.: Patients with restored occlusions. III. The effect of occlusal splint therapy and occlusal Adjustment on TMJ dysfunction. J. Prosthet. Dent. 50: 95, 1983.
 20. Clayton, J.A.: A pantographic reproducibility index for use in diagnosing temporomandibular joint dysfunction. J. Prosthet. Dent. 54: 827, 1985.
 21. 이상돈, 박찬운: Pantographic reproducibility index(PRI)를 이용한 하악운동 재현성에 관한 연구. 대한치과보철학회지 24: 105, 1986.
 22. Beard, C.C. and Clayton, J.A. Electronic PRI consistency in diagnosing TMJ dysfunction. J. Prosthet Dent. 55 255, 1986.

◆ 신제품 소개 ◆

CERAMIC REINFORCED PLASTIC BRACKETS

*효과 : 투명한 Bracket이므로 미용 효과에 탁월.
치료기간중 얼룩이나 반점 현상 없음.

미국에서 최근 유행하고 있는 투명한 고정용 Bracket이 수입 판되고 있다. 강남구 논현동에 위치한 현대치재상사는 성인의 고정치료시 치아에서 금속이 부각되어 미용 효과를 저해하는 금속 Bracket의 단점을 보완한, ceramic입자로 강화한 고강도 투명 Plastic Bracket을 미국 American Orthodontics사로부터 수입 판매하고 있다.

특히 직장여성이나 여학생 환자에게 장착, 호평을 받고 있으며 가격도 타사 제품의 절반 이하 수준이므로 재료비 부담을 경감시키고 있다.



現代齒材商社

547-1865~6



(투명 Plastic Bracket을 장착한 모습)