

임상가를 위한 특집

II. 반 조절성 교합기 사용에 관한 고찰

조선대학교 치과대학 보철학교실

조교수 정재현

I. 서론

모든 치과치료나 보철물 제작은 궁극적으로 환자를 위한 것이기 때문에 환자의 악골 그 자체가 가장 좋은 교합기가 될 수 있다고 하겠으나 이러한 보철물 제작과정을 구강내에서 시행하기에는 많은 제한점을 갖고 있기 때문에 악골 운동을 재현시킬 수 있는 교합기 상에서의 교합과 관련된 진단, 치료계획 및 보철물 제작을 수행하는 것은 필수적이라 할 수 있다.

악관절의 형태는 개인차가 크며 이러한 형태의 차이는 하악골의 운동로를 결정하며, 동시에 치아의 교합면 형태를 결정하는 요소이다. 즉 교두의 위치, 경사도 및 높이, 교합면구 및 융선의 방향 등은 바로 이 악관절 운동과 조화를 이루어야 한다. 특히 최근에 많이 거론되는 측두하악 장애 병인의 하나로 교합장애가 크게 주목되고 있으므로, 올바른 교합이론을 근거로 하여 구강악계가 파괴되지 않고 조화를 이룰 수 있는 보철물의 제작은 치과의사의 필수적인 사명이라 할 수 있다.

이러한 관점에서 개개인 특유의 악관절 운동을 재현시킬 수 있는 교합기의 필요성이 요구되어 이제까지 많은 학자들에 의해서 많은 종류의 교합기가 개발되어 다양한 용도에 사용되어 오고 있다. 그러나 기계적인 악골인 교합기는 하악 운동을 생체 그대로 정확히 재현시킬 수는 있지만 모든 하악 운동을 근사하게 재현시킬 수는 없으므로 이를 극복하기 위해서는 하악골 운동을 포함한 교합이론과 교합기의 종류에

따른 조절 능력의 한계, 교합기의 기전 및 조작 방법을 완전히 터득 할 필요가 있다. 따라서 본 지면에선 하악운동의 결정요소, 교합기의 종류에 따른 한계성, 임상에서 가장 널리 이용되고 있는 반조절성 교합기의 사용 및 조절 원리에 대해서 간단히 논의코자 한다.

II. 하악 운동의 4결정 요소

하악운동을 결정하는 요소로는 하악운동의 기계적 한계를 해부학적으로 설정하는 해부학적 제어와 근육이 하악운동을 일어나게 할 때 근기능을 지배하는 생리학적 제어로 구분된다(표 1).

A. 해부학적 제어(Anatomic controls)

하악골은 거꾸로 뒤집어 놓은 삼각대와 같이 두개골에 매달려 있으며 삼각대 각각의 다리는 하악 운동의 결정 요소를 나타낸다(그림 1). 이 삼각대의 후방에 있는 두개의 다리는 좌, 우 측두하악 관절을 나타나는데 이들은 하악운동의 첫번째 및 두번째의 결정요소인 후방 결정요소이며 삼각대의 세번째 다리는 전치를 포함한 전체 교합으로서 세번째 결정요소인 전방 결정요소이다. 이들 세개 결정요소는 하악의 한계운동을 지배하는 해부학적 및 기계적 제한 요소를 구성한다.

표 1. 하악운동의 4개 결정요소

해부학적	I. 우측악관절 II. 좌측악관절 } 후방결정요소 III. 교합-전방결정요소 A. 하악운동의 상방 한계(perimeter)를 기계적으로 형성
생리학적	B. 제4의 결정요소를 프로그램 IV. 근신경적 결정요소 A. 생리적 반응 1. 저작 2. 연하 (보호적 스트레스 조절자) 3. 발음 B. 비생리적 반응 1. 이갈이 (잠재적 병인성 요인) 2. 습벽

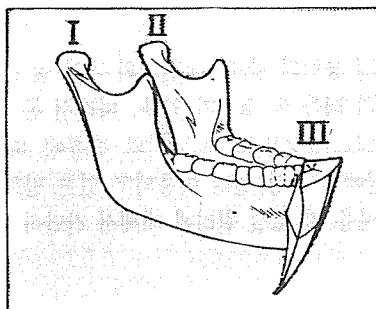


그림 1. 해부학적 제어 요소들. 악골운동의 범위를 기계적으로 제한 함.

B. 생리학적 제어(Physiologic controls)

하악 운동의 네번째 결정요소로는 근신경 계통이다. 하악이 운동할 때 하악을 움직이게 하는 것은 근육이다. 그러나 치아의 위치, 치아 교합면의 특성, 치아 지지조직의 성질 등이 사실상 하악 운동에 영향을 끼치며, 저작시 지지 조직내의 고유 수용기는 가해진 외력을 감지하여 이 정보를 중추 신경계통에 전달, 이곳에서는 저작, 연하 및 발음의 생리적 기능을 수행하는데 있어서 현재의 교합조건을 보완하기 위하여 가장 생리적인 하악운동이 일어날 수 있도록 근기능을 계획한다.

하악운동의 4결정 요소 중 2개의 후방결정 요소인 좌, 우 측두하악 관절은 고정된 것으로 변경할 수 없으며 제3의 결정 요소인 교합은 치과의사가 새로운 보철수복 등으로 수정, 보완하게 되며, 제4의 결정 요인 근신경 반응은 치과의사가 제3의 결정요소인

교합을 변경할 때 간접적으로 또는 반사적으로 수정될 수 있다. 그리고 생리적 교합이란 하악이 해부학적 및 생리적인 제어요소에 충분히 조화되어 구강악계의 조직내에 병적 변화를 일으키지 않는 교합이라 할 수 있는데 치과의사에 의한 환자의 최종 보철 수복 치료는 이러한 생리적 교합의 허용이므로 교합요소를 측두하악 관절운동(과두 운동로)과 조화되게 해주어야 한다는 것을 의미한다.

III. 해부학적 제어와 교합면 형태의 결정요소

건전한 상태에서 치아의 교합면 형태는 하악의 운동 양상을 조절하는 구조와 조화를 이루며 기능을 한다. 앞에서 살펴본 바와 같이 하악 운동을 조절하는 해부학적 제어로는 2종류 즉 하악 후방부의 운동에 영향을 주는 것과 전방부의 운동에 영향을 주는 것으로 분류할 수 있는데 악관절은 후방조절요소 (posterior controlling factor)로, 전치부는 전방조절요소 (anterior controlling factor)로 간주된다.

A. 후방조절 요소 : 과두 유도(condylar guidance)

과두가 중심위에서 움직임에 따라, 과두는 하악과의 관절 움직임을 따라 이동한다. 하악을 전방 또는 측방으로 내밀 때 하방으로 움직이는 정도는 관절 움기의 경사도에 달려 있다. 수평 기준면에 대해 과두가 움직인 각을 과두 유도각(condylar guidance angle)

이라 한다.

두개의 악관절은 하악의 후방부 유도를 부여하며 후방에서의 하악 운동특성을 대부분 결정한다. 그러므로 악관절은 하악운동의 후방 조절 요소로 생각된다.

B. 전방조절요소 : 전방유도 (anterior guidance)

전치부는 하악의 전방부 운동을 결정한다. 하악이 전방으로 움직이거나 측방으로 움직일 때, 하악 치아의 절단면은 상악 전치의 설측면과 접촉하면서 이동 한다. 따라서 이러한 설측면의 경사도는 하악의 수직 운동의 양을 결정한다. 이 전방 유도는 절치유도라고 하기도 한다.

C. 교합면 형태의 결정 요소

구치의 교합면은 수직, 수평거리를 가진 일련의 교두들로 이루어져 있으며 교두는 다양한 방향과 경사를 가진 볼록한 융선으로 이루어져 있다. 따라서 해부학적 제어에 의한 수평과 수직 성분을 가지고 있는 하악 운동과 구치의 교합면은 서로 조화를 이루어야 하므로, 교합면을 회복하여 출때는 교합면의 형태를 결정하는 모든 요소들이 고려되어야 한다. 교합 형태에 대해 영향을 미치는 수직, 수평 결정요소

를 요약하면 표 2, 표 3과 같다.

IV. 교합기의 조절 및 한계성

A. 교합기의 조절 원칙

교합기란 생체의 하악골 운동을 모방, 재현 시키기 위하여 악관절(T.M.J.)에 해당하는 구조와 상하악 모형을 부착할 수 있는 상악부와 하악부를 갖춘 기계적인 장치로서 기계적인 악골이라고도 부르며, 교합의 진단, 인공치의 배열 및 고정성 보철물의 교합면 형성등을 위하여 상하악 모형간의 관계를 하나의 정적 위치적 관계 및 다수의 기능적 위치적 관계로 유지하는데 사용된다. 따라서 악운동 모방기인 교합기를 임상에서 사용시엔 인체에서 일어나는 하악운동의 해부학적 제어인 과두 유도와 전방 유도를 교합기에 program하는 것이 중요하다.

교합기가 일으키는 운동은 3개의 조절부 즉 두개의 과두조절 장치와 전방 유도조절장치를 조절하는데 따라 일어난다. 그러나 전방 조절부에 비하여 볼 때 후방 조절부가 복잡하기 때문에 전방 유도 즉 전방조절부의 상대적 중요성에 대한 인식 부족이 조장되는 경향이 있으나 전방 조절부도 후방조절부와 동등하게 중요하다.

교합기를 조절할 때 고려하여야 할 일반적인 3가지

표 2. 교합형태의 수직결정요소(교두의 높이와 와의 깊이)

요 소	조 건	효 과
과두유도	유도의 경사도가 클수록	구치부 교수가 더 높음
전방유도	수직피개가 클수록	구치부 교수가 더 높음
교합평면	수평피개가 클수록	구치부 교수가 더 낮음
Spee 만곡	교두유도와 평행일수록	구치부 교수가 더 낮음
Bennett 운동	Curve가 급경사 일수록	최후방 구치부 교수가 더 낮음
	운동일 클수록	구치부 교수가 더 낮음
	회전과두운동이 상방일수록	구치부 교수가 더 낮음
	초기 측방운동이 클수록	구치부 교수가 더 낮음

표 3. 교합형태의 수평결정요소(융선과 구의 방향)

요 소	조 건	효 과
회전과두로부터의 거리	거리가 더 클수록	외측방로와 내측방로 사이의 각이 더 큼
정중시상면으로부터의 거리	거리가 더 클수록	외측방로와 내측방로 사이의 각이 더 큼
Bennett운동	운동이 더 클수록	외측방로와 내측방로 사이의 각이 더 큼
과두간의 거리	거리가 더 클수록	외측방로와 내측방로 사이의 각이 더 작음

사항은 다음과 같다(그림 2).

(1) 후방조절부 : 과두조절 장치

환자 악관절의 특성을 고려하여 pantograph 또는 check bite 등을 채득하여 조절한다.

(2) 전방조절부 : 절치유도장치

유치악에 있어서는 전치의 수직 및 수평 피개를 고려하여 조절하며 무치악에 있어서 전치의 수직 및 수평피개는 심미성과 발음을 고려하여 결정한다.

(3) 교합기 조절부에 대해 올바른 위치로 모형의 부착

안궁을 이용하여 환자의 접번축과 상악 치아와의 삼차원적인 위치 관계를 교합기의 접번축과 상악 모형위의 치아와의 위치 관계로 그대로 이전시킨후, 중심위 기록을 채득 이를 이용하여 상악모형에 대해 하악 모형을 부착한다.

B. 교합기의 종류 및 한계성

교합기의 분류에는 다양한 방법이 있을 수 있으나 보편적으로 과두 운동의 재현 능력과 조절 능력에 따른 분류 방법이 가장 많이 이용되고 있다. 따라서 교

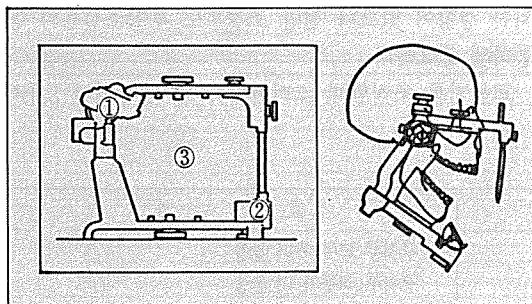


그림 2.

합기의 조절능력에 따른 분류(그림 3) 및 그 한계성은 다음과 같다.

1. 비 조절성 교합기(Nonadjustable articulator)

비 조절성 교합기는 접번 교합기(평선 교합기)와 평균치 교합기(고정운동 교합기)로 나누어 볼 수 있으며 접번 교합기는 가장 간단한 형태의 교합기로서 상하 개폐운동만 할 수 있거나 제한된 범위 측방 운동만 하게 되며 평균치 교합기는 수평파로 경사각을 평균치인 30도와 근사치로 고정해 놓았으며 incisal guide table도 고정되어 있다. 이런 교합기를 조절하는데는 상하악간의 중심위 기록만이 필요하다.

1) 비 중심위 운동의 재현 불가능에 의한 오차

구강내 수복물의 교합면 형태는 하악골 운동에 장애없이 대합치에 대해 자유로운 운동이 허용되어야 하는데 비 조절성 교합기는 하악의 전방운동 및 측방운동과 같은 비중심위로 운동을 재현 할 수 없고 단지 제한된 운동만이 가능하기 때문에 비조절성 교합기에서 제작되어지는 보철물은 기능시에 많은 문제점을 야기하게 된다.

2) 하악골의 회전운동 반경차이에 의한 오차

하악골이 개폐운동할 때에는 접번축을 중심으로 시상평면상에서 원호운동을 하므로 하악의 개개 치아도 이 회전축으로부터 개개 치아 까지의 거리를 반경으로 회전운동하게 된다. 그런데 비 조절성 교합기를 사용하는 경우 교합기의 접번축으로부터 치아까지의 반경이 실제 환자의 경우에서보다 훨씬 작다. 따라서 교합기의 접번축이 환자의 접번축과 같지 않기 때문에 일정 두께의 교합간 기록(interoc-

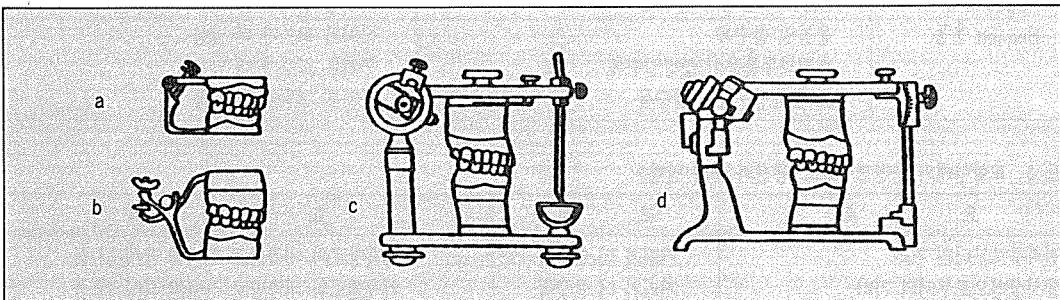


그림 3. (a)Simple hinge articulator. (b)Plane line articulator. (c)Semi adjustable articulator. (d)Fully adjustable articulator.

clusal record)을 사용하여 상, 하악 모형을 교합기에 부착한 후, 교합간 기록을 제거한 다음 보철물을 제작하는 경우. 그림 4에서 보는 바와 같이 상, 하악 모형의 부적절한 관계로 인하여 보철물을 구강내에 장착시 후방구치가 높아지게 된다.

3) 과두간 거리(intercondylar distance)의 차이에 의한 오차

표 3에서 보는 바와 같이 과두간 거리가 크면 클수록 작업측 교두로(working cusp pathway)와 균형측 교두로(balancing cusp pathway)에 의해서 형성되는 각도는 작아진다. 따라서 비조절성 교합기인 경우는 과두간 거리가 상당히 짧기 때문에 그림 5에서와 같이 구강내에서의 작업측 교두로(working cusp pathway)와 균형측 교두로(balancing cusp pathway)는 교합기상에서의 작업측 교두로와 균형측 교두로와 비교할때 상당한 차이가 발생하여 보철물 수복시 교합장애가 발생할 수 있다.

2. 반조절성 교합기(Semiadjustable articulator)

반 조절성 교합기는 2차원 교합기로 임상에서 가장 널리 보급되어 이용되고 있으며 이런 교합기로는 Whip-Mix, Dentatus, Denar Mark II, Hanau H₁, H₂ 교합기등이 이에 해당된다.

이 부류에 드는 교합기는 전방 및 측방과로 경사도, Bennett각, 절치경사도를 조절 할 수 있으며 과두간 거리는 평균치를 이용하거나 간혹 Whip-Mix 교합기 등에선 과두간 거리를 조절 대상에 포함시키기도 한다. 물론 이러한 반조절성 교합기는 앞에서 언급한 비조절성 교합기 보다는 과두 운동을 인체와

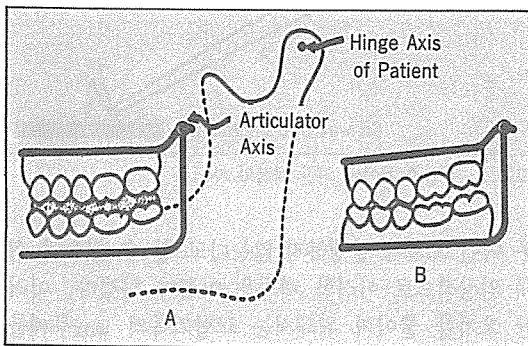


그림 4.

비슷하게 재현시킬 수 있도록 제작되어 있기 때문에 오차를 적게 할 수는 있으나 완전히 오차를 제거 할 수는 없다.

1) 과두로 운동의 직선 재현에 의한 오차

반 조절성 교합기의 가장 큰 결점은 실제로 만곡된 과두로 운동을 직선운동으로 밖에 재현 시킬 수 없다는데 있다(그림 6). 따라서 반 조절성 교합기는 전방 및 측방과로의 모든 부분을 정확히 재현할 수가 없으므로 이 같은 결점에 의해 나타난 오차는 환자의 구강내에서 직접 수정, 보완되어야 한다.

2) 교합기에 대한 교합평면의 설정 차이에 의한 오차

동일한 과로 경사도를 가지나 교합기에 부착된 모형의 교합평면의 차이로 인한 개폐구의 변화를 그림 7에서 보여주고 있다. 따라서 모형의 전후방 위치가 변경이 되는 이런 오차를 줄이기 위해서는 안궁의 3rd reference point indicator를 사용하여 옮바른 교합평면을 교합기에 설정해 주어야 한다(그림 8).

3) 교합간 기록(interoocclusal records)채득에 의한 오차

(1) 중심위 교합기록(centric check bite)에 의한 오차

반 조절성 교합기에선 kinematic face bow를 이용하여 실제 접번축을 찾아 교합기에 이용하기 보다는 간단한 face bow를 이용하여 tragus 전방 13mm 위치의 입의 접번축(arbitrary hinge axis)을 기준점으로

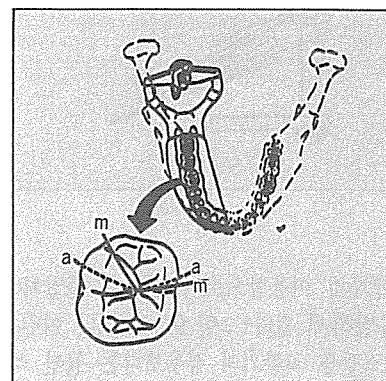


그림 5.

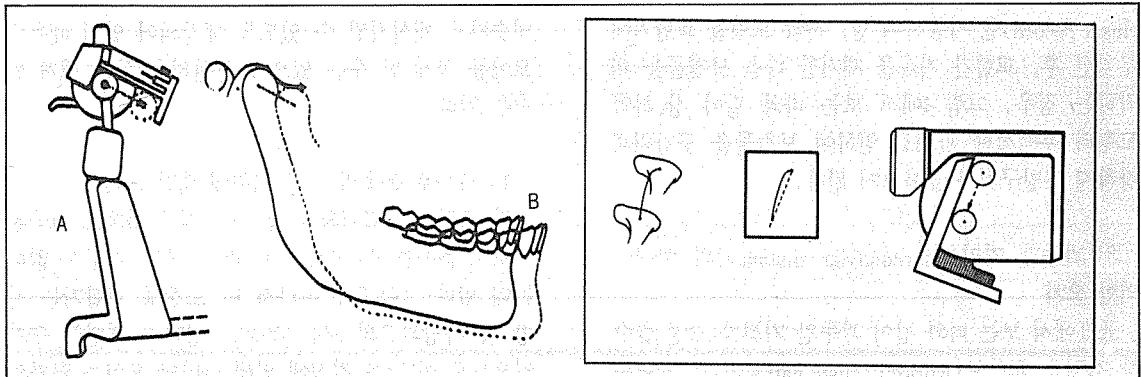


그림 6. 시상면에서 본 과두로(A) 수평면에서 본 균형축 과두로(B)

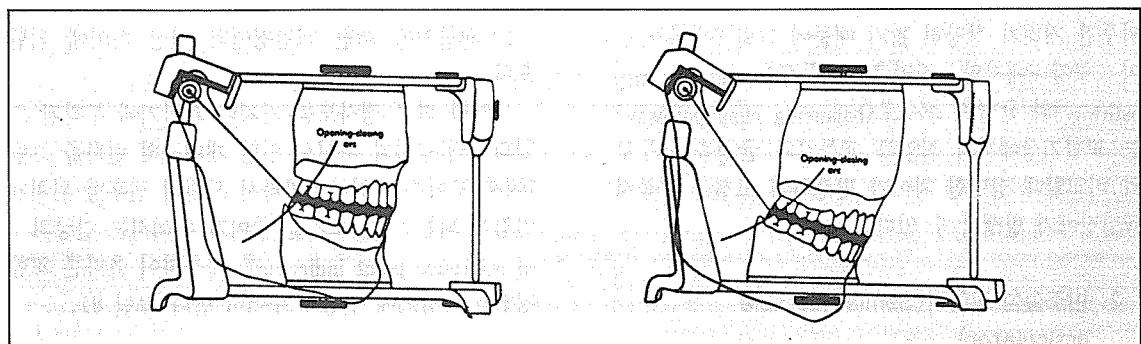


그림 7.

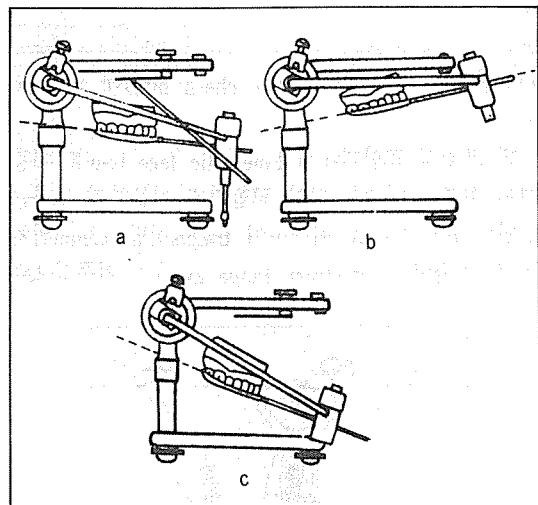


그림 8.

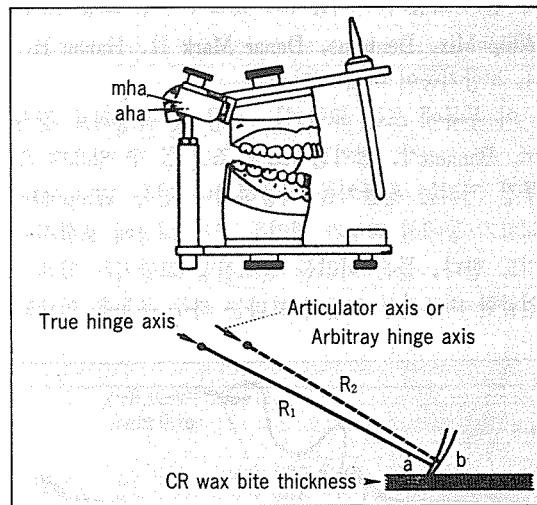


그림 9. 접변축 차이에 의한 궤적의 차이

하여 교합기에 이용함으로써 접변축 불일치에 의한 오차를 유발하게 된다(그림 9). 그러나 이런 오차는 실제 비 조절성 교합기의 경우보다는 훨씬 적다. 이론적으로 만일 중심위 교합기록의 두께가 zero인 경

우 이런 오차가 발생하지 않는다고 할 수 있으나 실제 임상적으로 이러한 채득은 어렵다 하겠다. 이러한 오차를 줄이기 위해서는 교합기록의 wax두께를 가능한한 얇게 채득함으로써 최소화 될 수 있으며 또

한 실제 접변축을 찾아 교합기에 이전시키므로써 이러한 오차를 없앨수 있다.

(2) 비 중심위 교합기록(eccentric check bite)에 의한 오차

반조절성 교합기는 전방위 교합기록(protrusice check bite)과 측방위 교합기록(lateral check bite)을 이용하여 전방과로 및 측방과로 경사를 재현시키므로 check bite 교합기라고도 부르는데 이것은 전방과로가 전방위 교합기록에 의하여 결정되고 좌우측 측방과로 역시 측방위 교합기록에 의한 것이기 때문에 엄밀한 의미에 있어서 반조절성 교합기는 교합기록을 채득한 이 두점에서만 정확하다고 볼 수 있다.

그러므로 이런 오차를 최소로 줄이기 위해서는 전방 및 측방위에 대한 교합기록을 채득시 가능한 중심위에서부터 일정한 거리 위치에서 채득하는 것이 유리하다고 할 수 있다.

(3) 전방위 및 측방위 교합기록

전방위 및 측방위 교합기록 채득시 중심위 위치에서 3~5mm 정도는 전방 또는 측방으로 하악골을 이동해야 한다. 그 이유는 만일 전방 및 측방 운동이 너무 적은 경우는 교합기의 기계적인 제한 때문에 실제 전방 및 측방과로 경사도를 측정하기 어려우며 또한 정확한 각도를 재현할 수 없다. 반대로 너무 전방 및 측방 운동이 너무 심한 경우에도 전방과로 경사의 정확한 각도 및 Bennett각을 재현할 수 없으므로 심한 오차가 발생한다(그림 10).

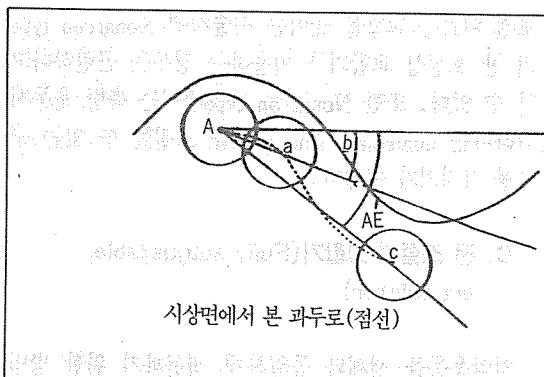


그림 10. A: 중심위에서의 과두 위치

B: 3~5mm 전방 또는 측방 이동된 과두 위치

C: 7~8mm 전방 또는 측방 이동된 과두 위치

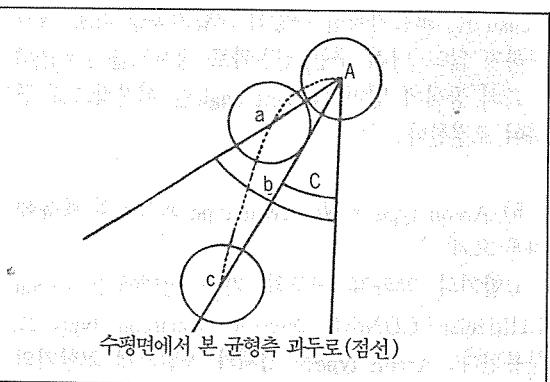
(중심위에 가까울 수록 치아 조기 접촉 가능성이 훨씬 커지므로 악간 교합기록은 B의 위치에서 얻어야 한다.)

4) Bennett Movement 재현에 따른 오차

Bennett movement시 균형축 과두로(orbiting condylar path)는 기본적으로 측방 운동 성분이 강한 immediate side shift와 그후 전내하방으로 내려가면서 생기는 progressive side shift로 나누어진다(그림 11).

반조절성 교합기의 경우 측방위 교합기록을 이용하여 이 Bennett movement를 재현하는데 대부분의 반조절성 교합기에서는 이 균형축 과두로의 운동과 및 Bennett angle을 직선상으로 밖에 재현시키지 못하기 때문에 실제 progressive side shift의 재현은 제한된 범위내에서 가능하나 immediate side shift의 재현은 어렵다. 그러나 immediate side shift는 후방구치의 중앙 groove의 넓이와 교두높이에 영향을 미치며 progressive side shift는 특히 균형축의 후방 구치교두의 balaning incline과 ridge, groove 방향에 영향을 미친다(그림 12). 따라서 progressive side shift는 물론 immediate side shift의 재현은 중요한 임상적 의의가 있다고 할 수 있는데 이런 이유때문에 반조절성 교합기는 Bennett movement 재현에 제한을 갖는다.

Lundeen의 조사에 의하면 대부분 환자에서 Bennett movement를 측정한 결과 일단 immediate side shift가 발생하면 progressive side shift는 시상면에 대해 5~7°의 경사를 가지고 서로 평행하게 나타난다 하였다. 따라서 immediate side shift의 재현이 더욱 중요하다고 하여 반조절성 교합기 중 Denar mark II 교합기의 경우 progressive side shift는 평



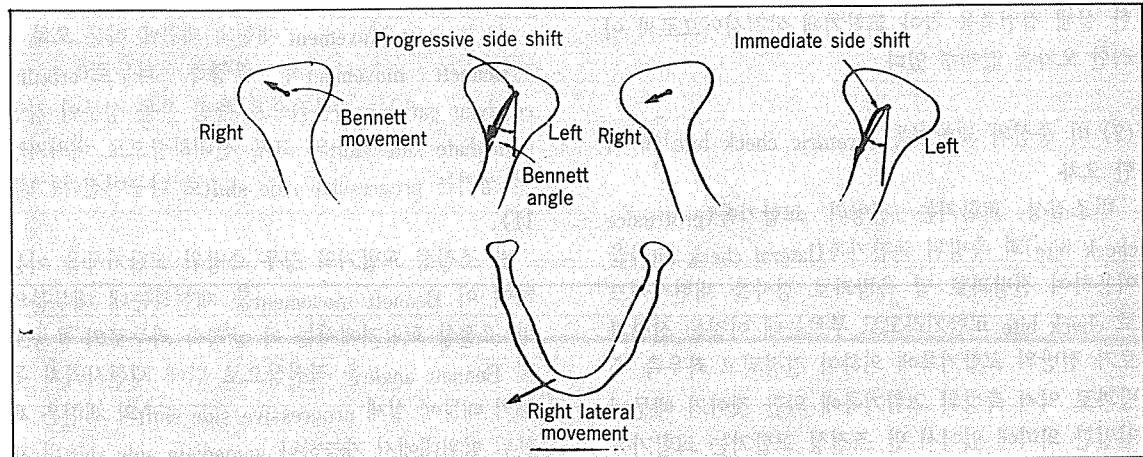


그림 11. 수평면에서 본 Bennett Movement 및 Bennett angle

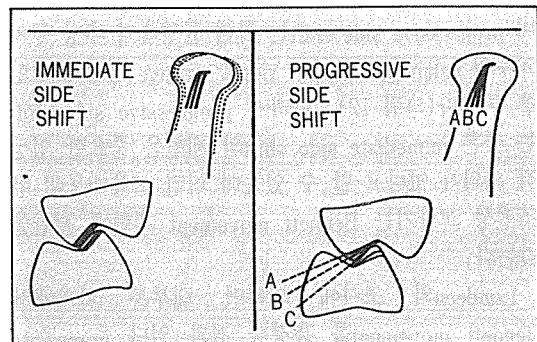


그림 12. 균형측 과도 운동과 교합면 형태

균치인 6° 로 미리 고정시키고 immediate side shift만을 조절할 수 있도록 되어 있다. 그러므로 비 조절성 교합기 보다는 제한된 범위이긴 하지만 Bennett movement의 재현이 더 가능하다고 할 수 있다. 또한 Hanau H₂ 교합기에선 측방위 교합기록을 따로 떠서 구하지 않고 미리 구한 전방파로 경사도를 $L=H/8 + 12$ 의 공식에 넣어 Bennett angle을 계산상으로 구하여 조절한다.

5) Arcon type과 Nonarcon type 교합기의 종류에 따른 오차

교합기의 악과절 구조의 기본 형태에는 Arcon (ARTicular+CDNdyle type)과 Nonarcon type으로 분류된다. Arcon type은 생체와 동일하게 교합기의 상부에 관절와에 해당하는 구조를 갖고 하부에 과도와 유사한 구조를 갖는 교합기로서 우리가 흔히 접할 수 있는 것으로 Whip-Mix, Denar 교합기 등이며

Nonarcon type의 교합기는 관절와 구조와 과두구조가 서로 반대의 위치 관계를 갖고 있는 교합기로서 Hanau H₂, Dentatus 등이 있다.

반 조절성 교합기에서는 과로 경사를 고정하기 위해 교합기록을 이용하는데 이를 교합기록은 보통 그 두께가 3~5mm 두께의 wax로 과로 경사를 결정하기 위한 교합기록을 채득하여 이를 교합기에 이전, 과로 경사를 결정한 다음 교합기록을 제거하고 상하 교합면을 교합시켰을 때 Arcon type 교합기(그림 13, A, B)에서는 교합면과 과로 경사선이 이루는 경사각 a_1 에 비하여 a_2 는 동일하나, Nonarcon type 교합기(그림 13, C, D)에서는 a_3 에 비하여 a_4 는 더욱 예각화가 되어 원래의 결정된 과로 경사도와는 다르게 된다. 따라서 이런 이유들 때문에 Arcon type의 교합기가 Nonarcon type의 교합기 보다 유리하며 특히 보철 치료중 교합을 높이는 시술시엔 Nonarcon type의 반 조절성 교합기를 이용하는 경우는 곤란하다고 할 수 있다. 또한 Nonarcon type에서는 측방 운동시 나타나는 immediate side shift를 조절할 수 있는 구조를 가지기가 어렵다.

C. 전 조절성 교합기(Fully adjustable articulator)

하악운동을 생체와 동일하게 재현하기 위한 방법으로서 과도 운동로를 동적으로 기록하는 pantograph를 사용하는데 이는 McCollum이 처음 소개한 것으로서 중심위에서 하악의 최전방위, 좌, 우 측방위에

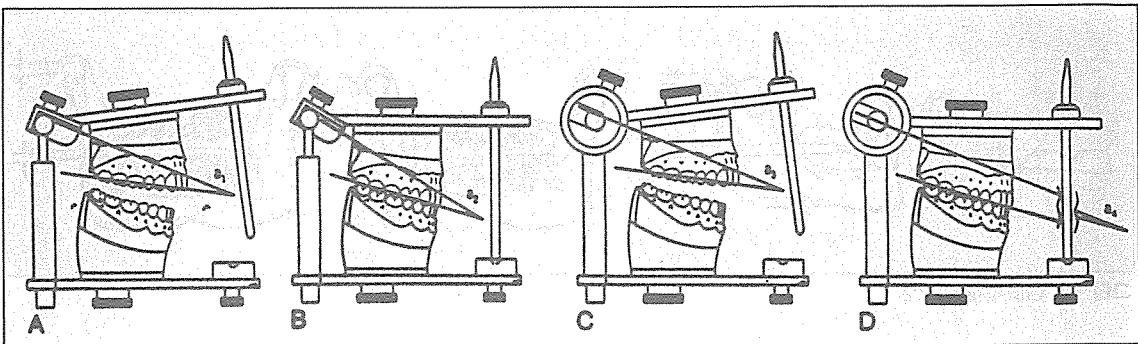


그림 13.

걸친 운동로를 기록하여 이를 근거로 교합기상에 그대로 하악운동을 재현하는 방법으로서, clutch을 이용하여 한쪽악에는 기록판을 부착하고 다른쪽 악에는 기록침(stylus)을 부착, 고정시켜 하악운동에 따라 이 기록침이 6개의 기록판에 기록을 하게 한 다음, 이를 종합하여 3차원적으로 만곡된 궤적을 재현할 수 있도록 전 조절성 교합기를 조절하게 된다. 이전 조절성 교합기의 아점으로는 환자의 과로곡선과 과로경사각 또는 Bennett 운동의 방향과 운동로 및 발생시기 등 하악운동의 전 요소를 완전하게 재현할 수 있다는 것이다.

그러나 이러한 전 조절성 교합기의 제약성을 살펴보면 실제 하악운동은 악관절 구조 자체와 인대, 근육 및 신경계 기전등에 의하여 조절되므로 생체 그대로의 이러한 운동 재현은 불가능하며 다만 기계적인 재현이 가능할 뿐이다. 그 외에도 복잡한 기계장치로 인하여 취급조작이 어렵고 또한 고가이며 환자의 악운동에 일치하도록 조절하기 위해서는 장시간의 시간이 소요되며 그 기록자료의 교합기로의 이전과정에서 취급조작이 복잡하므로 오차의 발생 가능성은 완전히 배제할 수가 없다. 따라서 술자는 전 조절성 교합기 사용에 숙련됨으로써 이런 오차를 최소화 할 수 있다 하겠다.

V. 반 조절성 교합기의 사용

전 조절성 교합기를 사용하는 것이 생체 악운동을 정확히 재현하고 더 정밀한 보철물 및 치과 장치를 제작할 수 있다는 것은 말할 나위도 없으나 전 조절성 교합기 사용상의 제약 때문에 반 조절성 교합기가 세계 각국의 치과대학 학생 교육용으로 뿐만 아니라

치과 임상에서 널리 사용되고 있는 추세이다.

임상에서 흔히 접할 수 있는 반 조절성 교합기로 Whip-Mix, Denar Mark II, Hanau H₂ 등의 교합기가 있는데 각 교합기마다 사용법이 조금씩 다르기 때문에 각 교합기의 사용법을 정확히 익혀야 한다. 그러나 각 교합기에 대한 사용 방법들은 지면을 통해서 수회 소개된 것으로 알고 있다. 따라서 여기에서는 각종 반 조절성 교합기의 구체적인 사용 설명 보다는 비교적 이해가 쉬운 Arcon type의 반 조절성 교합기를 중심으로 하여 사용원리에 대해서만 간단히 기술코자 한다.

A. 반 조절성 교합기 조절의 이론적 근거

Christensen 현상은 현재 널리 이용되고 있는 반 조절성 교합기의 checkbite법에 의한 과로 경사각 조절에 반드시 필요한 이론이다. 하악 관절와에서 과로 경사가 급할수록 christensen triangle은 더 크게 나타나며 이것을 checkbite법으로 기록함으로써 역으로 교합기에서 과로 경사각을 조절할 수 있게 된다.

B. 반 조절성 교합기의 조절

1. 안궁의 장착(Face-bow registration)

안궁은 환자의 접번축에 대한 상하 악골의 관계를 기록하여 교합기의 접번축에 대한 상하악 모형과의 관계로 삼차원적으로 재현시키기 위해 사용되는 기구(그림 15)로 그 형태는 매우 다양하다. 이 기구는 U-shaped frame과 condylar rod, 3rd reference point indicator, bite fork or bite plate 등으로 구성되어 있다. 환자에 안궁을 장착시 세개의 기준점(후

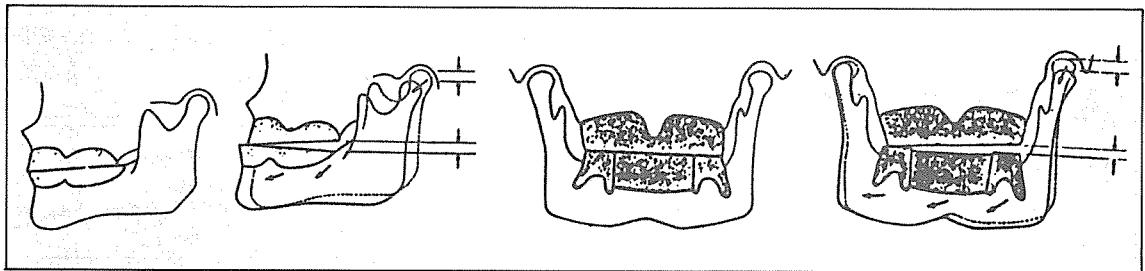


그림 14. Christensen 현상

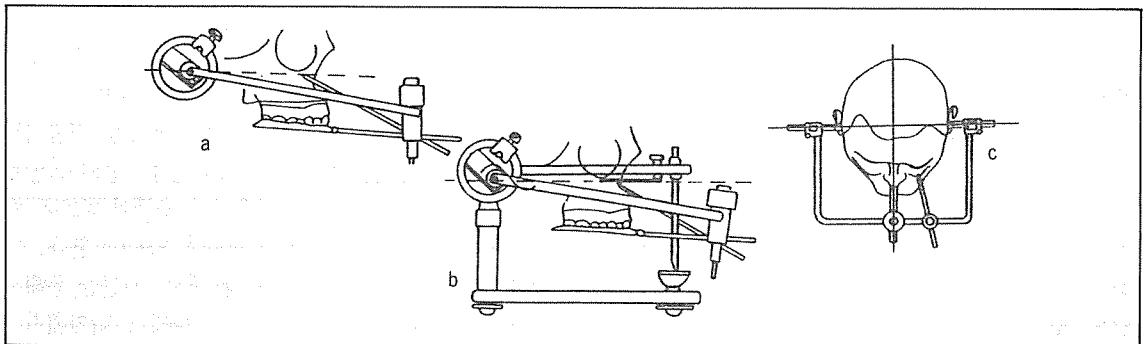


그림 15.

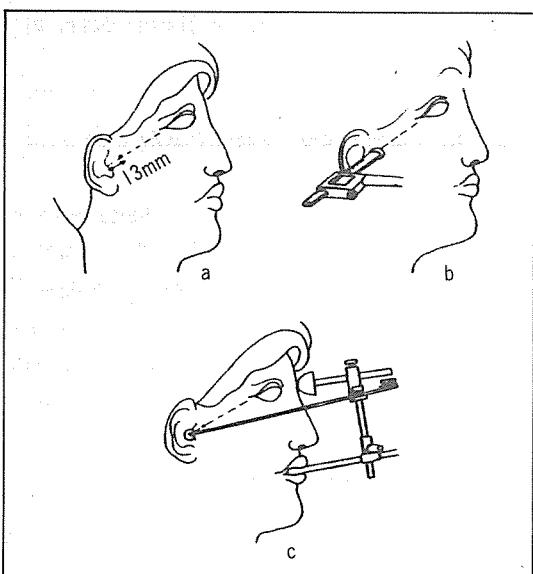


그림 16.

방에 두개, 전방에 한개)을 이용하여 교합기에 모형을 부착시킨다. 후방 기준점은 각 과두의 접번축이다. 대부분의 반조절성 교합기에서는 환자의 정확한 접번축을 찾기 보다는 이주(tragus) 최상방과 눈꼬리(canthus of eye)를 이은선에서 이주전방 13mm에

있는 임의 접번축을 이용하고 있는데, Whip-Mix나 Denar 같은 교합기에서 그와 같이 거리를 측정하는 번거로움을 배제하고자 earpiece type의 face-bow를 사용하여 nylon earpiece를 외이공에 장착하면 외이공과 임의 접번축과의 거리를 미리 환산하여 자동으로 환자의 임의 접번축과 교합기의 접번축이 자동으로 일치되게 되어 있다(그림 16). 3rd reference point인 전방 기준점으로 Whip-Mix의 경우 nasion으로부터 일정거리의 점, Denar는 상악 전치 절단면 상방으로 일정 거리(43mm)에 위치하는 점, Hanau H₂ 등은 infraorbitale 등을 이용한다.

대부분 교합기의 상부 구조(upper jaw member)를 환자의 Frankfort Horizontal(axio-orbital) plane에 맞추어 놓도록 되어 있는 것을 감안 환자의 전방 기준점에 고정시킨 안궁의 3rd reference point indicator를 교합기의 이에 대응되는 일점에 고정시키므로서 환자의 FH plane과 교합기의 상부구조가 일치되어 삼차원적 위치 관계를 재현하게 된다.

위에서 언급한 원칙을 고려하여 각 교합기에 사용되는 안궁의 사용지시 설명서에 따라 환자의 안모에 안궁을 장착한다(그림 15-C, 16-C).

2. 상악 모형의 부착

환자에게 장착, 고정된 안궁을 그대로 교합기에 이전시키는데 이때 환자의 임의 접변축이 교합기의 접변축에, 환자의 전방 기준점이 교합기의 대응되는 기준점에 일치되도록 고려하여 교합기에 고정시킨다. 그 다음 안궁의 bite plate에 인지된 교합면 암흔 (registration)을 이용하여 상악 모형을 석고를 이용하여 교합기의 상부 구조에 부착한다. 이때 교합기의 상부 및 하부 구조는 서로 평행을 이루도록 incisal guide pin의 높이를 조절해 주어야 한다(그림 17).

3. 하악 모형의 부착

환자에서 중심위(또는 중심 교합)에서 채득된 centric bite를 이용하여 상악 모형에 대해 하악 모형을 적절히 위치시킨 후 교합기의 하부구조에 하악모형을 석고로 부착한다(그림 18).

4. 후방 유도 조절

1) 후방 유도각(Posterior guidance angle)의 조절 교합기 뒤쪽 TMJ 부분을 조절하는 것으로 다음의 두가지가 있다.

(1) 전방과로 경사도(Protrusive condylar inclination)의 결정

하악과두가 전방으로 빠져 나올땐 전하방의 곡선

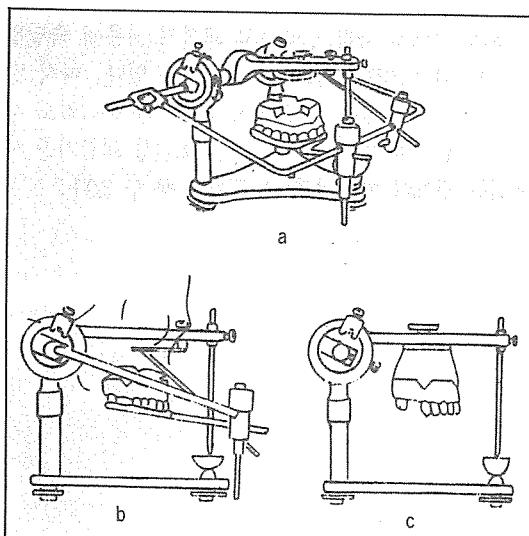


그림 17.

운동을 하게 된다. 물론 이 전하방 운동은 disc, 근육, 인대 등의 영향도 받겠지만 주로 관절과 (articular fossa)의 경사에 영향을 받게 된다. 이때 과두의 전방 운동로와 수평면이 이루는 일정한 각을 전방과로 경사도(protrusive condylar inclination)라 한다. 반 조절성 교합기에서 전방위 교합기록 (protrusive check bite)을 채득, 이용하므로서 곡선 운동의 재현은 어려우나 두점간의 직선운동으로서 이의 각도를 결정한다.

(2) 측방 과로 경사도(Lateral condylar inclination) 및 Bennett angle의 결정

측방운동시 균형측 과두는 전, 내, 하방으로 움직 이게 되는데 이 운동은 하악 관절와의 superior wall과 mesial wall에 의해 영향을 받는다. 그 운동로와 시상면이 이루는 각이 Bennett angle이며, 이 운동로는 또 하방 이동성분에 의하여 수평면과도 어떠한 각을 형성하는데 이것이 측방과로 경사도(lateral condylar inclination)이다. 해부학적으로 이것은 전방과로 경사도와 같거나 약간 더 경사가 있다고 보고되고 있다. 어떤 반 조절성 교합기에서는 전방과로 경사도와 측방과로경사도는 같은 것으로 간주하여 좌, 우측의 두개의 측방위 교합기록(lateral check bite)에 의해 각 균형측 과두의 측방과로 경사도 및 Bennett angle을 측정 조절한다.

예를 들어 Whip-Mix 교합기에서 이러한 후방 유도의 실제 조절 방법을 보면 교합기에 부착된 상하악 교합면 위에 측방운동시 채득한 측방위 교합기록을 맞추어 놓으며 균형측의 과두가 전내하방으로 움직인 모양이 되어 교합기의 condyle과 condyle guide의 superior wall과 mesial wall사이에 모두 틈이 생기는 틈을 없애주도록 superior wall을 과두와 둘째

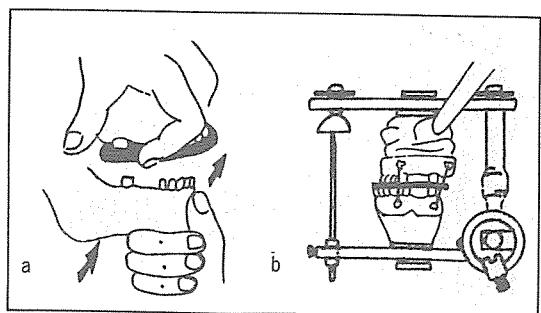


그림 18.

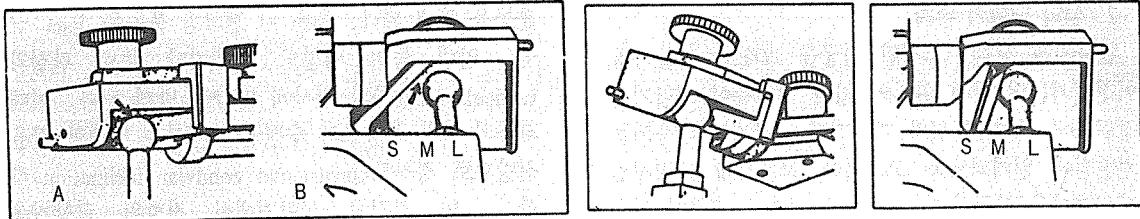


그림 19.

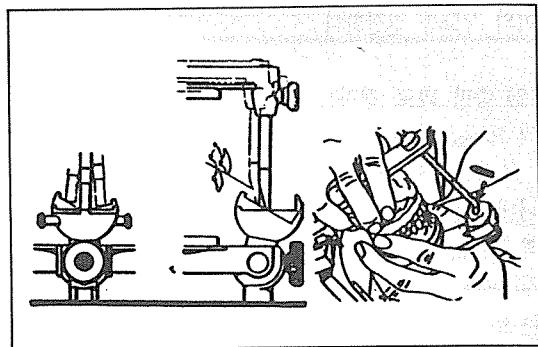


그림 20.

할 때 이것이 전방 과로 경사도가 되며 mesial wall을 과두와 닿도록 할 때 Bennett angle이 된다(그림 19). 따라서 이러한 과정은 두개의 좌, 우측 방위 교합기록을 채득 이를 이용하여 각 균형측에서의 조절이 시행된다.

5. 전방 유도 조절

incisal guide pin이 금속의 incisal guide table에 닿게 한 후 상, 하악 치아가 절단 교합되도록 운동을 시키면 pin과 table사이에 틈이 생기게 되는데 이때 table의 경사를 조절하여 pin에 닿도록 한다. 또 각 측방운동을 시켜 생기는 틈에 table의 lateral wing을 조절하여 pin과 닿도록 한다. 이렇게 하면 전방유도 가 결정되게 된다. 이는 metal incisal guide table을

이용한 직선적 운동만의 재현이나 또 다른 방법으로 개개인에 따른 곡선운동을 재현시키기 위해 맞춤 전 치 유도판(customized anterior guide table)을 제작하는데 이는 plastic table에 incisal guide pin을 1mm 띄워 놓은 후 그 table위에 direct resin을 쌓고 하악을 여러 방향으로 운동시켜 모든 운동이 기록되도록 한다(그림 20).

보철물 제작시 전치부 회복이 포함된 경우, 전방 유도의 결정은 매우 중요한 의미를 갖는다.

VI. 결 론

하악운동과 조화를 이루는 교합면 형태의 수복은 무엇보다 중요하다 하겠다. 그러나 기계적인 교합기를 이용하여 교합면 형태에 영향을 미치는 결정 요소 및 하악운동을 생체 그대로 재현시키는데 많은 제한점이 존재한다.

그리므로 술자는 하악운동을 완전히 이해하고 교합기가 갖고 있는 한계성을 파악하며 또한 수복된 보철물의 정도에 따라 선택하고 교합기 사용에 숙달됨으로써 최소한의 교합오차를 줄일 수 있다. 다시 말해서 제약성이 있는 반 조절성 교합기라 하더라도 제대로 숙련되지 못한 술자가 완전 조절성 교합기를 사용하는 것보다 치료에 훨씬 도움이 될 수 있다.