

II. 교합기를 중심한 교합론

서울대학교 치과대학 보철학교실

김 영 수 · 조 인 호

교합기란 T. M. J.에 해당하는 구조와 상악 모형을 부착할 수 있는 상악골에 해당하는 구조를 갖춘 기계적인 장치로써 진단, 인공치아의 배열 및 고정성 보철물의 교합면을 형성하기 위하여 상악 모형간의 관계를 하나의 위치적 관계 또는 다수의 위치적 관계(비중심위)로 유지하는데 사용된다.

교합기는 하악골운동을 모방한 기구이며, 이러한 이유로 기계적 악골이라고도 부른다. (그림 1)

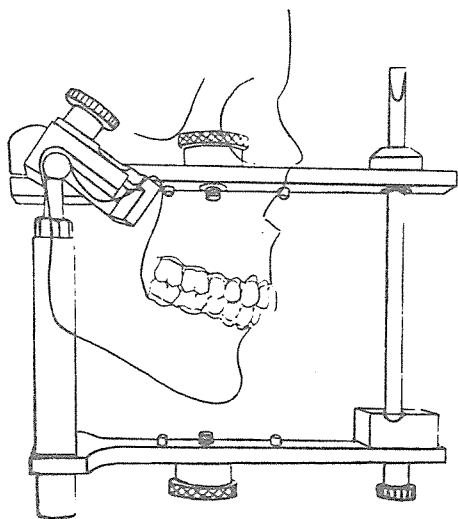


그림 1. 기계적 악골로써의 교합기

교합기는 아주 간단한 개폐식 기구에서부터 아주 복잡하고 정교한 기구에 이르기까지 수백가지의 다른 형태로 설계 제작되어 대단히 종류가 많다. 이러한 기구들은 형태상의 차이뿐만 아니라 악골 실제의 운동을 기구상에 재현하기 위한 조절 정도가 서로 상이하다.

교합기는 일반적으로 비조절성, 반조절성, 완전 조절 교합기 등으로 분류하는데 이들 교합기의 기전을 이해하고 조작을 완전히 터득하기 위해서는

하악골의 운동과 교합이론을 알아야만 하겠다.

하악골의 운동

사람이 할 수 있는 하악골 운동은 무한하며 또한 여러 형태의 운동이 동시에 복합되어 나타나기 때문에 그 양상 또한 대단히 복잡하다.

하악골의 운동은 두개골의 삼면—horizontal plane, sagittal plane, frontal plane—과 관계되며 보통 3차원으로 기술된다. (그림 2)

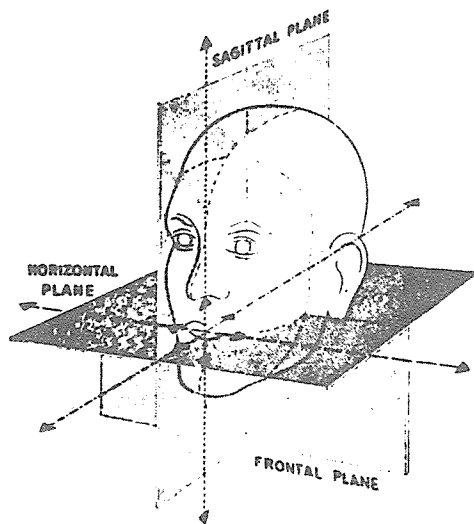


그림 2. 두개골의 삼면

만약 pantographic tracing을 복제할 수 있는 기구를 사용하게 된다면 4차원—시간—을 하악골운동 연구에 포함할 수 있게 되는데 이때는 벤벳 운동이 일어나는 시간을 알 수 있게 되는 것이다.

하악골의 운동을 기본적으로 분리하여 간단히 구분하면 다음과 같다.

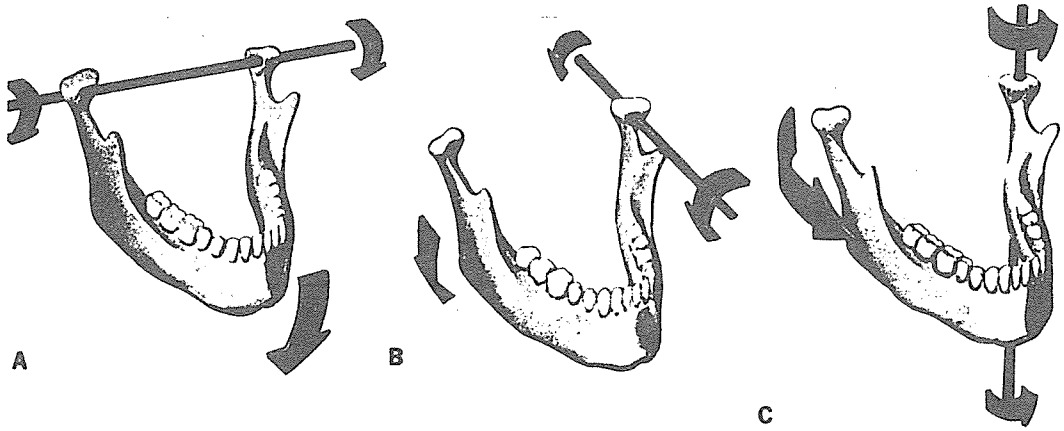


그림 3. A. Transverse axis. B. Sagittal axis. C. Vertical axis.

[1] 성격에 따라 구분하면

(1) 회전운동(Rotation movement)

과두가 한정된 축을 중심으로 회전운동을 하는 것을 말한다. 관절원판(articular disc)에 의해 T.M.J.가 상실과 하실로 나뉘는데 회전운동은 주로 하실에서 일어난다.

과두가 한정된 축을 중심으로 운동하는 고로 과두에 존재하는 축을 살펴보면 다음과 같다.(그림3)

(A) Transverse axis(Hinge axis) : 양측 과두를 통과하는 축으로써 하악골이 개폐운동을 할 때 이용되는 축이다. 회전운동만이 일어나서 입이 개폐되는 경우를 순수개폐운동(pure hinge movement)이라 하며, 그 외에는 회전운동과 병진운동이 같이 일어나는 경우가 대부분이다. Kinematic type의 안궁을 사용함으로써 이 축을 교합기에 옮길 수 있게 된다.

(B) Sagittal axis : 과두의 전후방으로 지나가는 축으로써 hinge action 이 외의 개구운동을 할 때 관제되는 축이다.

(C) Vertical axis : 과두의 후방부위를 지나가는 축으로써 측방운동시 작업축 과두가 이 축을 중심으로 회전하게 된다. 이 축을 중심으로 순수회전운동만 일어나는 경우는 드물고 측방으로 움직이면서 상, 하, 전, 후방 혹은 이들의 결합된 어느 방향과 함께 나타나는 경우가 보통이다. 이와같이 순수회전운동만이 일어나지 않고 측방으로 전위가 겹쳐 일어나는 하악골 운동을 벵벵운동이라 한다. 과두간 거리를 조절함으로써 교합기 상에서 이 축들의 정확한 위치를 찾아낼 수 있다.

(2) 병진운동(Translation movement)

과두의 전이를 말하며 전방, 후방, 하방, 측방 혹은 이들과 결합된 방향으로 움직이게 되며, 출발점에서 상당한 거리를 움직이게 된다. 주로 T.M.J.의 상실에서 일어나게 된다.(그림 4)

[2] 운동방향에 따라 구분하면

(1) 개폐운동(Hinge movement)

음식물을 구강내로 전입시키기 위해 혹은 부서지

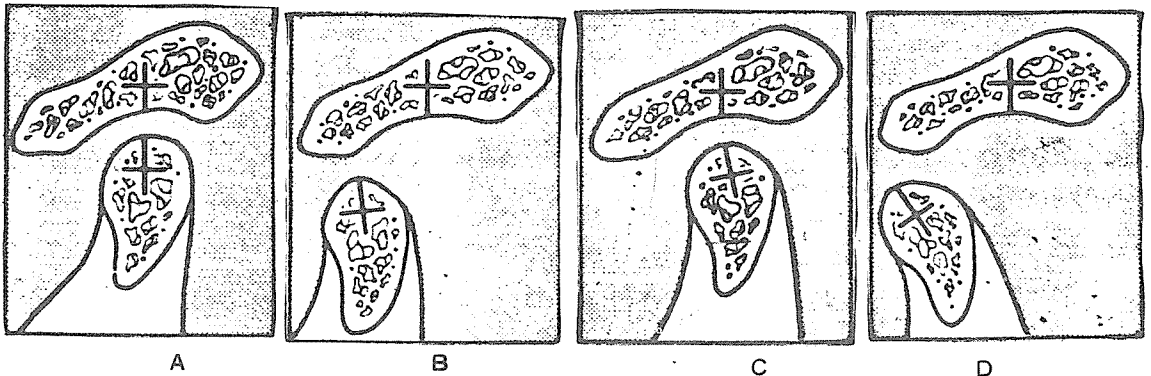


그림 4. A. Centric relation. B. Translation. C. Rotation. D. Translation+Rotation.

기 쉬운 음식물을 어느정도 분쇄하기 위해 입을 개폐하는 운동을 말한다.

(2) 전방운동(Protrusive movement)

양측 과두가 전방으로 이동하는 것을 말하며, 이는 음식물을 파지하고 절단하기 위해서이다.

(3) 측방운동(Lateral movement)

다른 음식물은 물론 특히 섬유성 음식물을 감소시킬때 주로 하는 운동이며, 한쪽과두(작업측)는 회전하고 다른 과두(평형측)는 전위를 하게된다.

(4) 벤넷운동(Bennett movement)

하악전체의 측방전위를 말하며 작업측 회전과두 지역에서 기록되어 질수 있다.

벤넷운동은 치아의 교두재현에 매우 중요한 영향을 미치며, 이 운동의 방향과 타이밍은 치아교두가 대합치의 상응하는 구(sulcus)위를 움직일때 freedom of movement에 영향을 미치게 되는 것이다.

[3] 한계운동(Border movement)

상기한 하악골의 운동은 무한정으로 일어나는 것이 아니라 어떤 범위내에서 제한된 운동만을 하게 되는 것이다.

하악골이 최대로 운동을 하면 그 극한 범위를 기록할 수 있는데 이 운동을 한계운동이라 한다.

Dr. Posselt는 그 범위를 envelope of motion 이라 불렀으며 골, 근육, 인대등이 하악골 운동을 제한하는 요소들이다.

한계운동이 정확히 기록되어 조절된 교합기로써 제작된 보철물 일수록 교합이 정확히 적합되며 편안하게 기능을 발휘할 수 있다.

교합기에 따라 이러한 한계운동을 일부 또는 대부분 이용하는 차이가 있으며, pantograph는 환자의 하악에 부착하여 모든 한계운동을 기록하는 기구이다. 이 기구에 의하여 기록된 한계운동은 완전 조절 교합기를 조절하는데 사용되며 거의 완벽하게 악골의 운동을 교합기에 재현할 수 있다.

교합이론을 논하는 데는 한계운동에 대해 충분한 이해가 필요할 것으로 보인다.

두개골의 삼면을 중심으로 한계운동을 살펴보기로 한다.

(1) Sagittal plane

그림 5는 Posselt가 하악에 clutch를 이용하여 marker를 달고 하악치아에는 plate를 달아 하악중절치점을 중심으로 하악골의 한계운동을 표기한 것이다. 환자나 술자가 하악에 손을 대고 뒤로 밀면서 개구운동을 시키면 CR에서 B(약 3/4~1인치 거리)까지 움직이게 된다. 이 운동에서 측(C점)은 정

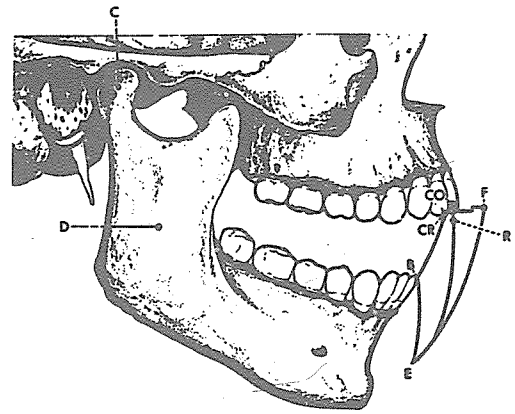


그림 5. Sagittal plane에서 기록된 하악골의 한계운동.

지한 상태이며 과두내에 존재하게 된다.

CR은 centric relation, terminal hinge position, retruded contact position이라고도 불리워지며 인대와 T. M. J.구조에 의해 결정되어지는 고로 ligamentous position이라고도 한다. 이것은 개구 및 측방운동이 편안히 이루어 질수 있는 상악에 대한 하악의 최후방 위치라고 정의되어지기도 한다. B점에서 더 크게 개구를 시키게 되면 과두는 전하방으로, 회전축은 D점(하악공의 약간 뒤쪽)으로 이동하면서 최대 개구점인 E에 도달하게 된다.

하악이 전돌된 상태에서 폐구를 하게되면 E, F의 길을 따르게 되고 최대 전돌 상태인 F에서 CO까지는 상하악치아의 교합관계에 의해 결정되어진다.

CO는 상하악 치아교두가 수직적, 수평적으로 모두 최대 피개되는 점으로써 centric occlusion, intercuspal position, tooth position, acquired centric, habitual centric으로 불리워 진다.

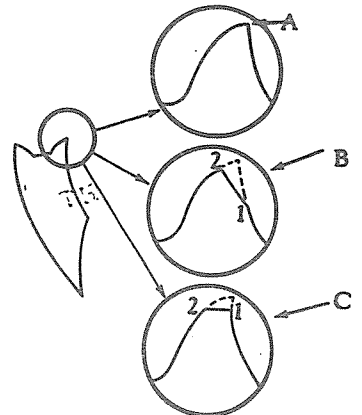


그림 6. A. Gnathological concept. B. Conventional dentistry. C. PMS concept (Long Centric)

CR과 CO는 치과수복물을 제작하는데 대단히 중요한 2개의 reference position이다.

단순 보철시에는 일반적으로 CO와 조화되게 하며 전악에 관련되는 광범위한 치로나 종의치 보철시에는 절대적으로 CR과 조화되게 하여야한다.

그림 6에서 보는 바와 같이 Gnathological concept에서는 상악이 CR로 폐쇄될때 치아의 최대 감합이 일어나도록 해준다. 이것은 CR과 CO가 일치되어 하나가 된다는 것을 의미한다.

P M S학과에서는 CR과 CO를 공존시키는 long centric의 이론을 제기하기도 한다.

임상가들에 있어서는 환자나 치료내용의 조건에 따라 선택이 요구되는 부분이기도 한다.

CR과 CO가 일치되어야만 좋은 결과를 가져올 수 있다는 이론적 근거는 대한치과의사협회지 Vol. 19, No. 4, 1981에 상세히 기술되어 있어 이를 참조해 주시기 바란다.

(2) Horizontal plane

그림 7은 horizontal plane에서 한계운동을 나타내는 것으로서 CR에서 retrusive lateral excursion을 하게되면 하악중절치 점은 D점에 이르게 되며 이것은 최대측방 위치가 된다.

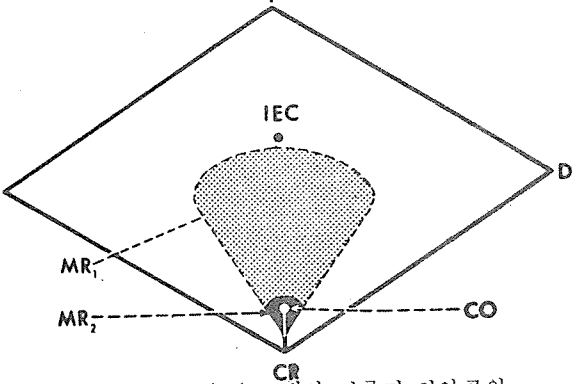


그림 7. Horizontal plane에서 기록된 하악골의 한계운동.

D에서 하악을 전내방으로 이동시키면 최대전돌 위치인 F점에 이르게 되고 그 반대편도 이와 유사한 기록이 나타난다.

CO는 보통 CR의 전방에 위치하게 되며 MR1은 저작 초기단계에서의 기능지역을 나타내며 전치절단 접촉점인 IEC까지 연장된다.

MR2는 저작말기 단계의 기능 지역이다.

예를 들어, 하악이 오른쪽으로 이동하게 되면 하악협측 교두는 상악협측 교두 및 용선과 대합되며 이때 arch의 오른쪽을 작업측(working or function-

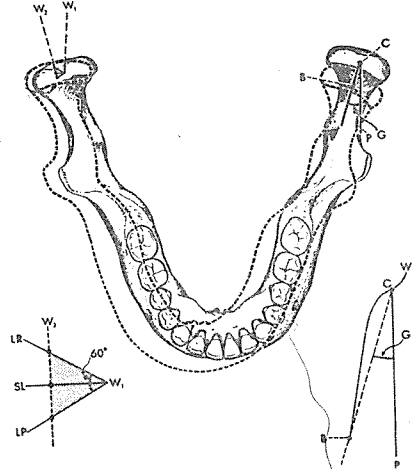


그림 8. Horizontal plane에서 본 하악골의 우측 측방운동.

ning side)이라 하고, 하악협측교두와 상악설측교두가 대합되는 왼쪽을 평형측(balancing or nonfunctioning side),이라 한다. (그림 8)

작업측에서 과두가 W1에서 W2까지 움직인 거리로 Bennett운동을 측정하며, 이때는 평형측 과두가 전하방으로 움직이게 되며, 이 기록과 horizontal plane에 수직되는 median plane과 이루는 각 G($\angle BCP$)를 Bennett각(Bennett angle)이라 한다.

작업측의 회전 과두는 W1에서 W2까지 약 3mm까지 움직일 수 있으며, 60°의 원추내에 모든 운동이 일어나게 된다. 이 원추를 Guichet의 perimeter of cone이라 부른다.

(3) Frontal plane

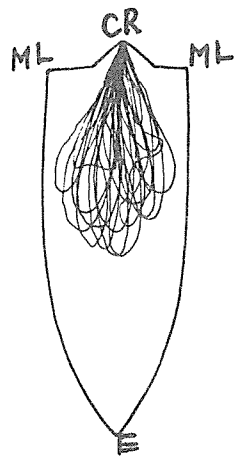


그림 9. Frontal plane에서 본 하악골의 한계운동 및 저작기능시의 운동.

하악운동의 양상을 완전규명하기 위해서는 frontal plane의 한계운동도 고려되어야 한다.

그림 9에서 보는 바와 같이 C R의 위치에서 최대 측방운동을 하게되면 ML에, 여기서 최대개구를 하게되면 E점에 도달하게 되는 것이다.

측방저작기능과 bruxism은 다른 plane에서 보다 frontal plane에서 기록해 보는 것이 더큰 의미가 있다.

하악골 운동의 frontal plane 양상은 occlusal contact relationship에 따라 매우 달라지게 된다.

양호한 교합상태를 유지하고 있는 오스트랄리아 원주민들은 매우 균일하고 넓은 타원형의 masticatory cycle을 가지고 있다고 한다.

하악골 운동과 교합형태

하악골의 운동과 교합면의 형태를 이해하는 것은 중요하며, 비조정성 교합기와 완전조정교합기를 사용하였을때 교합면 재현에 나타나는 차이가 어떠한

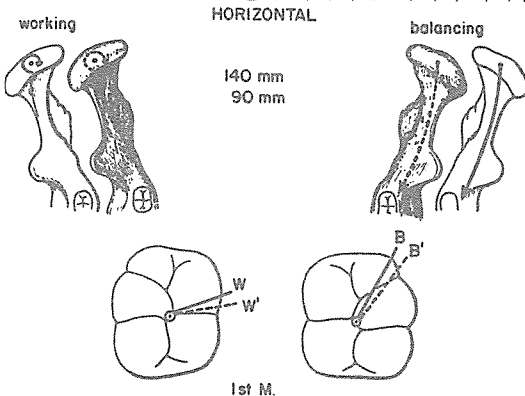


그림 10. 양측 하악과두간 거리가 교두로에 미치는 영향

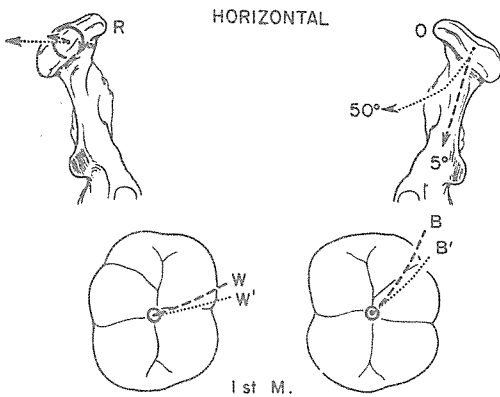


그림 11. 벤넷운동이 교두로에 미치는 영향.

가를 알수 있게 된다.

(1) 양측하악과두간 거리가 교두로에 미치는 영향

그림10에서 보는 바와 같이 하악과두간 거리가 커질수록, 하악치아위의 작업축, 균형축 교두로는 더 원심축으로 가게되고, 상악치아위의 교두로는 더 근심축으로 오게 된다. 과두간 거리가 짧아지면 위와 반대 현상이 나타나게 된다.

(2) 벤넷운동이 교두로에 미치는 영향

그림11에서 처럼 측방전위(벤넷운동)가 클수록, 하악치아위에 작업축, 균형축 교두로는 근심축으로 오게 되고, 상악치아위의 교두로는 더 원심축으로 가게 된다. 벤넷운동이 작은경우, 위와 반대현상이 나타난다.

(3) 측방전위의 전후방성분이 과두로에 미치는 영향

그림12에서 처럼 측방전위가 전후방성분을 띄게 되면, 하악치아위의 작업축, 균형축 교두로는 더 원

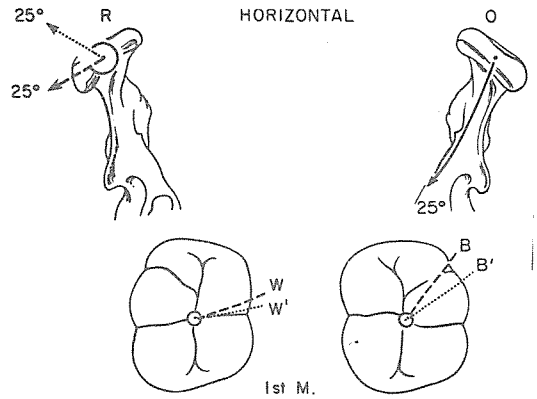


그림 12. 측방전위의 전후방 성분이 교두로에 미치는 영향.

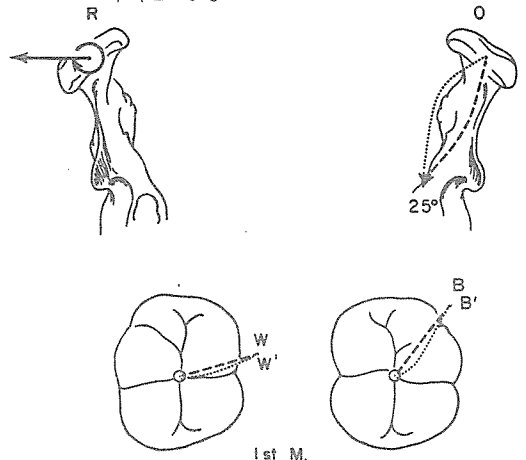


그림 13. 측방전위 속도가 교두로에 미치는 영향.

심측으로 가게되고, 상악치아위의 교두로는 더 근심측으로 오게 된다. 후방성분을 띄게 되면 반대현상이 일어나게 된다.

[4] 측방전위 속도가 교두로에 미치는 영향

(그림 13)

측방전위가 초기에 빨리 이루어지게 되면, 하악치아위의 교두로는 더 근심측으로 오게되고, 상악치아에서는 더 원심측으로 가게 된다.

[5] Angle of eminentia가 교두(cusp)와 와(fossa)에 미치는 영향 (그림 14)

Angle of eminentia가 작을수록, 교두는 짧아지고, 와는 알아야만 하고, angle이 클수록, 교두는 길게 와는 깊게 할 수 있다.

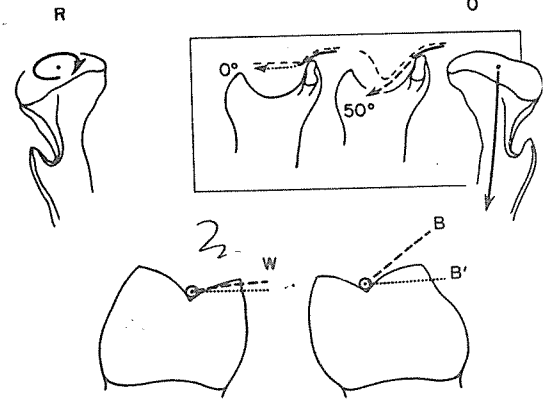


그림 14. Angle of eminentia가 교두와 와에 미치는 영향.

[6] Curve of eminentia가 교두와 와에 미치는 영향 (그림 15)

Eminentia의 curve가 완만한 수록, 교두는 짧아지고, 와는 알아야만 하며, curve가 클수록 교두는 길게 와는 깊게할 수 있다.

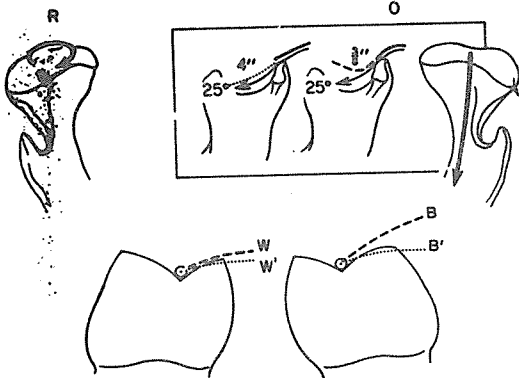


그림 15. Curve of eminentia가 교두와 와에 미치는 영향.

[7] 측방전위가 교두와 와에 미치는 영향

(그림 16)

측방전위가 클수록 교두는 짧아지고, 와는 알아야만 하며, 측방전위가 작을수록 교두는 길어지고 와는 깊어질 수 있다.

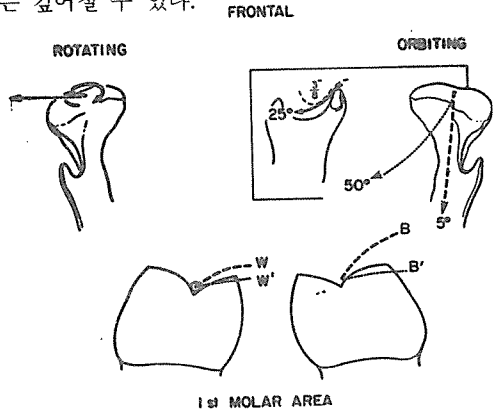


그림 16. 측방전위가 교두와 와에 미치는 영향.

[8] 측방전위의 상, 하방 성분이 교두와 와에 미치는 영향 (그림 17)

측방전위가 상방성분을 가지게 되면 교두는 짧아지고, 와는 알게해야 하며, 하방성분을 가지게 되면 교두는 길게 와는 깊게 될 것이다.

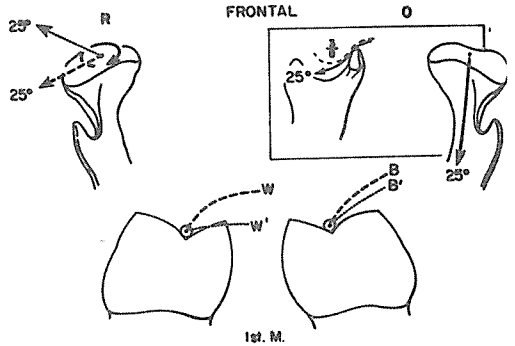


그림 17. 측방전위의 상, 하방 성분이 교두와 와에 미치는 영향.

[9] Angle of eminentia가 lingual concavity에 미치는 영향 (그림 18)

Angle of eminentia가 클수록 상악전치의 lingual concavity는 작아질 것이다. 즉 다시 말하면 수직 피개(vertical overlap)이 클수록 전치의 수평 피개(horizontal overlap)는 작아지게 된다. 그 결과 급경사의 절치유도각이 나타나게 되며, 반대로 angle of eminentia가 작을수록 완만한 절치유도각을 나타내게 되는 것이다.

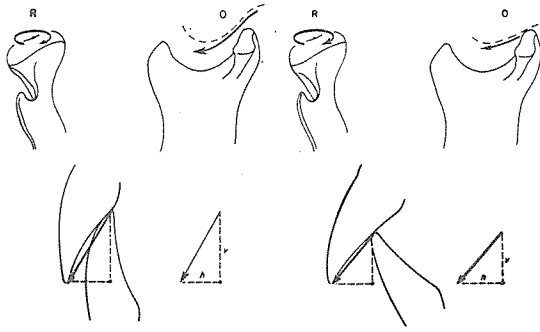


그림 18. Angle of eminentia가 lingual concavity에 미치는 영향.

교합기 설계의 기본인 교합이론의 배경

역사적인 배경을 살펴보면 교합기 고안자들의 설계에는 교합과 악골운동의 이론이 적용되어 있음을 알 수 있다.

즉 이론을 임상에 실천하기 위한 의미로서의 기구를 설계한 것으로 그 배경이 된 지극히 고전적이면서도 원류적인 주요한 세가지 학설을 추가적으로 소개하면 다음과 같다.

(1) Bonwill theory of occlusion

치아는 과두조절과 절치점에 의해 서로 유도되어 움직인다는 것이다.

이것은 theory of equilateral triangle로 알려져 왔

으며, 양 과두사이의 거리와 각 과두에서 절치점까지의 거리가 4인치로 등변 삼각형을 이룬다는 것이다.

이 교합기는 W. G. A. Bonwill에 의해 만들어졌으며, 이것은 측방운동은 허용하나, condylar guidance를 조절할 수 없는 고로, horizontal plane에서의 운동조작만이 가능한 것이다.

(2) The conical theory of occlusion

이 이론은 하악치아는 상악치아 면위를 원추면위를 지나가듯이 움직이며, 이때 원추의 중심축은 교합평면에 대하여 45°로 기울어져 있다는 것이다.

이 교합기는 Rupert E. Hall에 의해 고안된 Hall Automatic articulator가 그 대표적인 것이다.

(3) The spherical theory of occlusion

하악치아가 상악치아면위를 직경 8인치의 구면위를 지나가듯이 움직인다는 것이다.

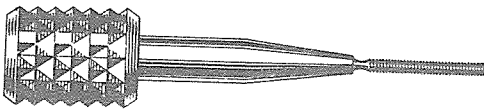
이 구의 중심은 glabella부위에 위치하며 구면은 glenoid fossa를 통과하여 articulating eminence를 지나가게 되던가 혹은 이들과 동심원상에 있게 된다.

이 이론은 1918년 George S. Monson에 의해 고안되었으며, 독일의 해부학자 Von Spee의 관찰에 그 기초를 두고 있다.

Monson의 Maxillomandibular instrument, Hagman Balancer, Pankey-Mann occlusal reconstruction technique이 이 이론을 응용하고 있다.

치관수복용 Screw pin “Dolphin” Retention Aid

영국 Courtin사가 개발한 치관수복용 Screw pin은 Stainless still로 견고, 내구성이 뛰어나 종전의 Dental pin에 비하여 조작이 간단하여 확실하게 pin을 꽂을 수 있다.



	Screw pin 직경 mm φ	길이mm	專用 Drill 직경 mm φ	길이mm
전치용	0.6	5	0.55	5
	0.6	7		
구치용	0.75	5	0.70	5
	0.75	7		

사용법 : 전용 Drill을 Handpiece에 취부치아를 천공한 후 손끝으로 핀을 조아 넣는다.

Pin이 천공저부에 고정되었을 때 다시 약간 조아 주면 꽂혀진 Screw pin으로 부터 동체부분을 잘라낼 수 있다.

Screw pin 및 전용 Drill의 Size는 다음과 같다. 전용 Drill의 직경은 Handpiece의 편심오차를 고려하여 Screw pin보다 가늘게 되어 있음.

사용목적에 의하여 금색도금한 포장과 은박포장의 두 종류가 있음.

三富齒科藥品商社

서울 중구 巡和洞 207의 26(경일빌딩 305호)

☎28-0713 · 752-8678