

II. 악관절의 해부

Anatomy of the Temporomandibular Joint

서울대학교 치과대학 구강해부학교실

교수 김 명 국

I. 서 론

저작계(咀嚼系, masticatory system)는 악관절, 교합, 저작근 및 신경계 등으로 구성되어 상호 협력 관계에 있으므로 이들 구성요소중 어느 하나에 이상이 생기면 생리적 평형상태를 유지할 수 없게 된다. 따라서 악관절, 교합 및 신경근기구는 삼위일체가 되어야 한다. 저작계는 치아의 생리적 마모에 대해 순응성이 있으며 일생동안 평형상태를 유지하려고 노력하고 있다. 악관절은 저작계의 일부로서 큰 위치를 차지하며 좌우관절이 하나의 기능적 단위로 움직이기 때문에 하악운동면에서는 매우 복잡한 것이다. 악관절의 구조는 많은 시체해부 경험으로 볼 때 천태만상 즉, 사람마다 자기 모양과 크기가 상이하므로 어려운 분야로 생각된다.

II. 악관절

1. 정 의
2. 구 조

- 가. 골부(骨部, bony part)
 - i. 하악두(下顎頭, head of mandible or mandibular condyle)
 - ii. 하악와(下顎窩, mandibular fossa)
- 나. 연골부(軟骨部, cartilaginous part)
- 다. 관절원판(關節円板, articular disc)
- 라. 관절낭(關節囊, articular capsule)
- 마. 인대(靭帶, ligament)

1. 악관절의 정의

하악골(下顎骨, mandible)의 하악두(下顎頭, head of mandible)와 측두골(側頭骨, temporal bone)의 하악와(下顎窩, mandibular fossa)사이에서 이루어지는 관절이다.

2. 악관절의 구조 그림 1

하악두(head of mandible)와 하악와(mandibular fossa)가 마주보고 있고 관절낭이 관절부를 둘러싸고 있다. 관절낭 내의 빈공간을 관절강(關節腔, articular cavity)이라 하며 관절원판(關節円板, articular disc)에 의해 상, 하 양분된다. 즉 하악와(mandibular fossa)와 관절원판(articular disc)사이의 공간을 상관절강(上關節腔, upper joint cavity)이라하고 관절원판(articular disc)과 하악두(head of mandible)사이의 공간을 하관절강(下關節腔, lower joint cavity)이라한다.

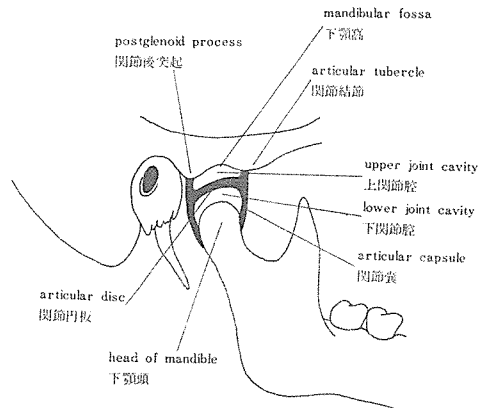


그림 1. 악관절의 구조

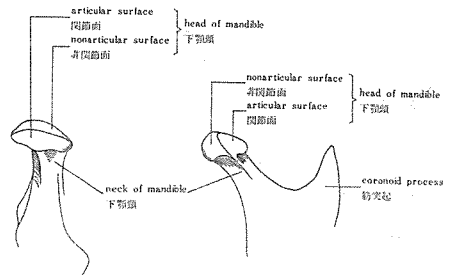


그림 2. 하악두의 모양 (I)

가. 골부-악관절의 골부에는 측두골의 하악와(下顎窩, mandibular fossa), 관절결절(關節結節, articular tubercle), 관절후돌기(關節後突起, postglenoid process) 그리고 하악골의 하악두(下顎頭, head of mandible or condylar head)가 있다.

i. 하악두(下顎頭, head of mandible, condylar head) 그림 2, 3, 4, 5, 6-하악골의 하악지(ramus of mandible)에는 관절돌기(關節突起, condyloid process)가 있는데 이 돌기의 상단에 있는 타원형의 골부를 말한다. 하악두의 상면은 관절면(關節面, articular surface)과 비관절면(非關節面, nonarticular surface)

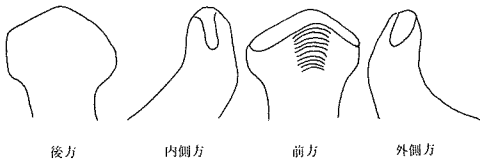


그림 3. 하악두의 모양 (II)

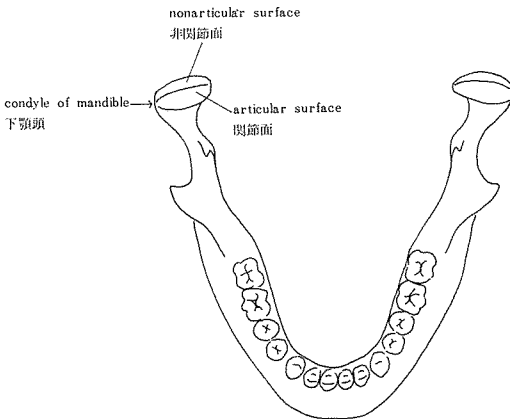


그림 4. 상방에서 본 하악골

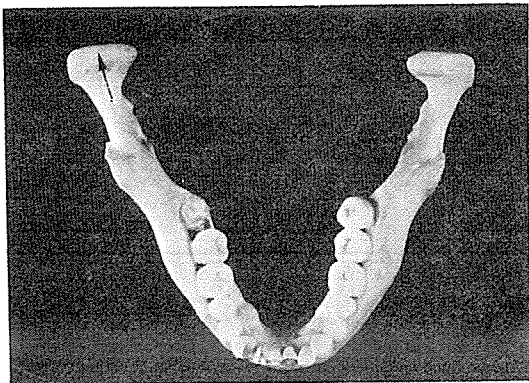


그림 5. 상방에서 본 하악골 (화살표: 하악두의 관절면)

으로 나뉘어져 있는데 전자는 상전면에 해당하고 하악운동에 관여하며 후자는 후면에 해당하고 하악운동에는 관여하지 않는다.

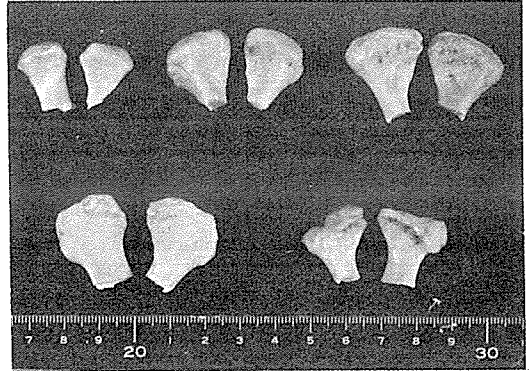


그림 6. 사람마다 하악두의 크기와 모양이 상이함을 나타내는 그림

ii. 하악와(下顎窩, mandibular fossa) 그림 7, 8, 9, 10-하악와의 전방은 관절결절(關節結節, articular tubercle), 후방은 측두골(側頭骨, temporal bone)의 고실부(鼓室部, tympanic part)로 경계를 이루며 하악와에는 하악두가 직접 닿지 않는다. 하악두와 마찬가지로 관절면(關節面, articular surface)과 비관절면(非關節面, nonarticular surface)으로 구분되고 관절면은 일명 측두인(側頭鱗, temporal squama)이라고도 하며 비관절면은 일명 측두골의 고실부(鼓室部, tympanic part)라고도 한다. 하악와의 후방에는 관절후돌기(關節後突起, postglenoid process)가 있고 이 돌기는 하악후퇴시에 후방탈구의 방지와 하악측방운동시 지렛대의 역할을 한다.

나. 연골부(軟骨部, cartilaginous part)- 하악두의 관절면, 하악와 및 관절결절은 두께 0.3mm 전후의 연골로 덮혀 있는데 하악두의 것이 제일 두껍고 하악와의 것은 제일 얇다. 인체 다른부위의 관절은 초자양연골(硝子樣軟骨, hyaline cartilage)이나 여기는 섬유연골(纖維軟骨, fibrous cartilage)이다. 섬유조직은 무혈관성 조직(無血管性組織, avascular

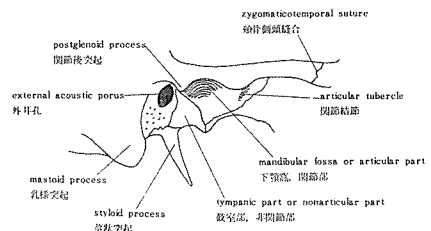


그림 7. 두개 측면에서 본 하악와

tissue)으로서 하악운동시에 관절내의 압력에 적응하고 특히 관절결절(關節結節, articular tubercle)의 뒷부분은 앞부분보다 두꺼우며 조직학적으로 두층으로 구분된다. 천층(淺層, superficial layer)은 섬유조직이 골의 표면과 평행되게 배열하고 심층(深層

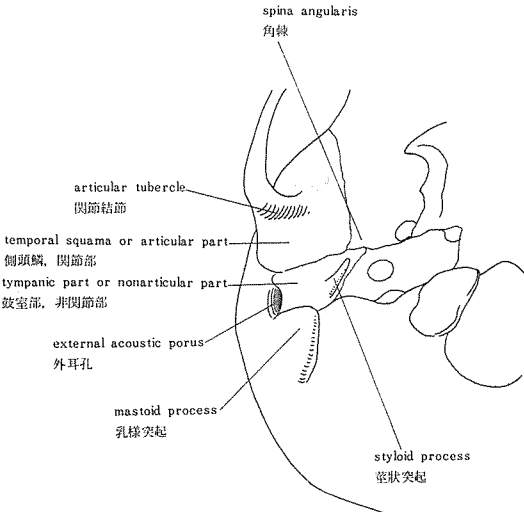


그림 8. 두개저외면에서 본 하악의

deep layer)은 섬유조직이 골의 표면에 직각으로 배열되어 있다. 그리하여 천층의 기능은 하악운동시에 연마에, 그리고 심층은 압력에 적응하는것 같다.

다. 관절원판(關節円板 articular disc)그림 11-타원형이고 조직학적으로는 치밀결합조직(緻密結合組織, dense connective tissue)이며 하악두와 하악와 사이에 위치하여 관절강(關節腔, articular cavity)을 상, 하 두개의 강으로 양분하고 있다. 관절원판의 두께는 전부(2mm)와 후부(3mm)가 두텁고 중간부가 제일 비박(1mm)하며 시체에서 노인이나 치아가 탈락된 후 보철을 하지못한 사람에 있어서는 관절원판의 중간부가 얇아졌거나 구멍이 나 있었다. 관절원판의 후부는 일명 원판후용치(retrodiscal pad)라 하고 조직학적으로는 다수의 혈관과 신경이 있는 소성혈관성결합조직(疎性血管性結合組織)이며 이 부위는 하악운동시에 하악두가 닿지않고 늘어났다 줄어들었다하여 하악운동시에 관절원판의 이동을 원활하게 해준다. 관절원판은 관절낭과 결합한다.

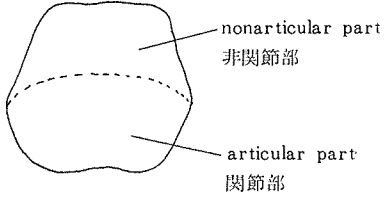


그림 11. 상방에서 본 관절원판

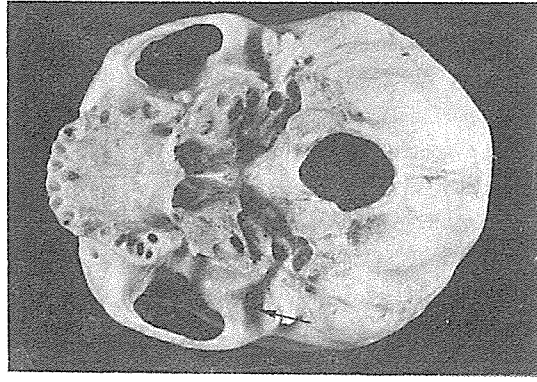


그림 9. 두개저외면에서 본 하악와(화살표)

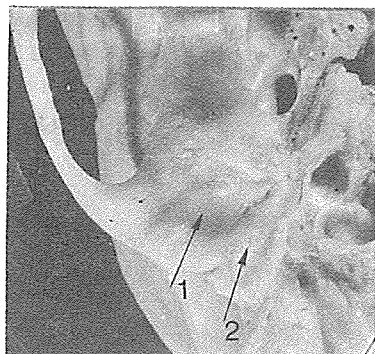


그림 10. 골 표면에서 본 하악와의 관절면과 비관절면 1: 관절면, 2: 비관절면

라. 관절낭(關節囊, articular capsule)-악관절 전체를 싸고있는 결합조직의 막이고 외면의섬유층(纖維層, fibrous layer)과 내면의 활막층(滑膜層, synovial layer)으로 구분되며 섬유층은 측두하악인대(側頭下顎韌帶, temporomandibular ligament)에 의하여 보강되어 있고 활막층은 미끈미끈하고 활액용모(滑液絨毛, synovial villi)가 있으며 이용모에서 분비하는 액 즉, 활액(滑液 synovial fluid)은 하악운동시에 윤활유 작용과 무혈관조직에 영양을 공급하는 기능을 담당한다.

다. 악관절의 인대(韌帶, ligament)그림 12-악관절에는 3개의 인대 즉, 측두하악인대(側頭下顎韌帶, temporomandibular ligament), 접하악인대(蝶下顎韌帶, sphenomandibular ligament) 및 경돌하악인대(莖突下顎韌帶, stylohyoid ligament)등이 있다. 악관절의 인대는 하악운동을 제약하는등 제반 운동에 관여하므로 인대의 석회화또는 탄력성을 잃으면 하악두의 지나친 동요로 하악운동이 곤란해지고 하

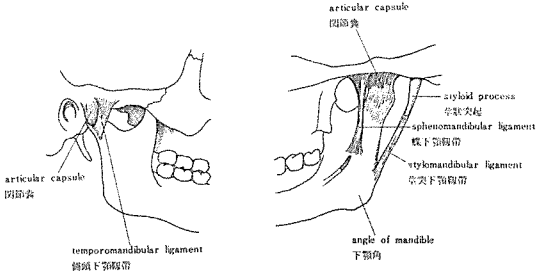


그림 12. 악관절의 인대

악두의 탈구가 일어나기 쉽다. 이들 인대의 기시, 정지 및 작용은 다음과 같다.

1. 측두하악인대 (側頭下顎韌帶, temporomandibular ligament) 그림 13 - 관절낭 외면의 전반부(前半部)에 있는 삼각형의 인대이고 바깥의 경사층 (oblique layer)과 안쪽의 수평층 (horizontal layer)으로 구분한다. 경사층 (oblique layer)은 부채모양이고 관절결절의 외면에서 기시하여 후하방으로 가서 하악경의 외면과 후연에 부착한다. 작용은 개폐운동 (opening and closing movements)시에 하악두의 지나친 하방이동을 막는다. 수평층 (horizontal layer)은 관절원판의 후외측에서 기시하여 후방으로 수평을 이루면서 하악두의 외측단에 부착하고 작용은 개폐운동 (opening and closing movements)시에 하악두의 후방운동의 제약 즉, 하악두의 지나친 후퇴를 막아서 조직의 손상을 방지한다.

2. 접하악인대 (蝶下顎韌帶, sphenomandibular ligament) - 접형골대익 (great wing of sphenoid bone)의 각극 (角棘, spina angularis)에서 기시하여 하외방으로 가서 하악지 (ramus of mandible)의 내면에 있는 하악소설 (下顎小舌, lingula of mandible)과 이의 주위에 정지하고 작용은 하악운동시에 하악골의

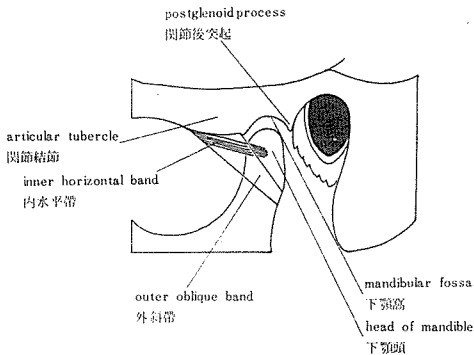


그림 13. 측두하악인대

일정한 중심을 잡아주는 역할과 측방운동을 제약한다.

3. 경돌하악인대 (莖突下顎韌帶, stylomandibular ligament) - 측두골의 경상돌기 (莖狀突起, styloid process)에서 기시하여 전하방으로 가서 하악각 (angle of mandible)의 내면에 부착하고 일부는 내측익돌근 (內側翼突筋, internal pterygoid m.)을 덮는 근막 (筋膜, fascia)에 연속한다. 작용은 개폐운동 (opening and closing movements)시에 중등도의 개구상태에서 입을 다물 때에 폐구작용의 보조역할을 한다.

3) 저작운동에 관여하는 근육

저작운동에 관여하는 근육은 4개의 저작근 (咀嚼筋, muscles of mastication)과 상설골근 (上舌骨筋, suprahyoid muscles)의 일부이고 이들의 기시, 정지 및 작용은 다음과 같다.

가. 저작근 (咀嚼筋, muscles of mastication) - 저작근에는 다음의 4종류가 있다.

1. 교근 (咬筋, masseter m.)
2. 측두근 (側頭筋, temporal m.)
3. 내측익돌근 (內側翼突筋, internal pterygoid m.)
4. 외측익돌근 (外側翼突筋, external pterygoid m.)

1. 교근 (咬筋, masseter m.) 그림 14 - 하악지 (ramus of mandible)의 외면에 있는 부정방형의 근이고 천, 심 2층으로 구분된다. 교근천층 (咬筋淺層, superficial layer of masseter m.)은 협골궁 (頰骨弓, zygomatic arch)의 전술에서 기시하여 후하방으로 가서 하악지 외면의 하반부에 부착하고

교근심층 (咬筋深層, deep layer of masseter m.)은 악관절부근의 외표에서 볼 수 있고 협골궁 (zygomatic arch)의 후술에서 기시하여 수직으로 내려가서 하악지 (ramus of mandible) 외면의 중앙에 정지한다.

작용 - 교근은 천, 심층 모두 공동작용으로 교근섬유의 주행과 일치되게 수축시에는 폐구운동 (closing movement of mouth)에 관여한다. 교근천층은

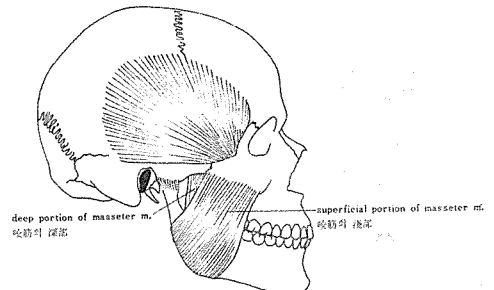


그림 14. 교근 및 측두근

하악전진운동 (protrusive movement of mandible) 에 그리고 교근 심층은 앞으로 전진한 하악이 후퇴할 경우에 보조작용을 한다.

2. 측두근 (側頭筋, temporal m.) 그림 15, 16 - 두 개측벽의 측두와 (側頭窩, temporal fossa)에 들어있는 부채모양의 근육이고 전부, 중앙부 및 후부로 구분한다. 기시는 주로 측두와, 일부는 측두근막 (側頭筋膜, temporal fascia)에서 하여 전부는 하악골의 근돌기 (筋突起, coronoid process)의 전면에 부착되고 중앙부는 이 돌기의 첨단에 그리고 후부는 근돌기의 후연과 하악절흔에 각각 부착한다. 측두근에는 천건밧, 심건이 있는데 천건 (淺腱, superficial tendon)은 외사선 즉, 근돌기의 전연을 따라 밑으로 내려가면서 부착하고 심건 (深腱, deep tendon)은 내사선 (internal oblique line) 혹은 측두능 (temporal crest)에 부착한다.

작용 - 근섬유의 주행을 볼 때에 3방향으로 작용한다는 것을 알 수 있다. 측두근의 주된 작용은 폐구운동 (closing movement of mouth)이고 보조작용으로 전부는 하악의 전진운동 (protrusive movement of mandible)에, 중앙부는 하악의 회전운동 (rotatory movement of mandible)에 그리고 후부

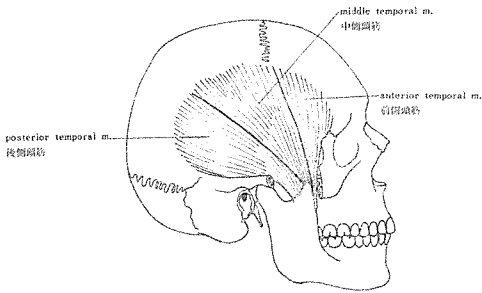


그림 15. 측두근의 기시 및 정지

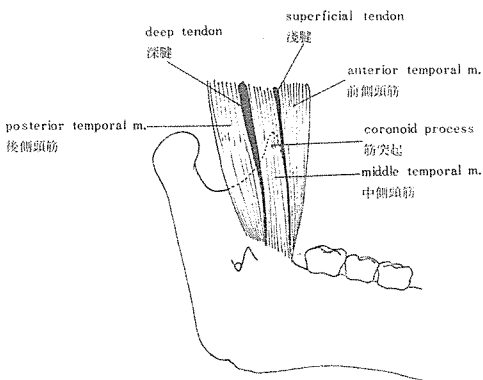


그림 16. 측두근의 정지

는 전진한 하악골을 후퇴케 하는 작용과 측방운동 (lateral movement)시에 작용한다.

3. 내측익돌근 (內側翼突筋, internal pterygoid m.) 그림 17 - 하악지 (ramus of mandible)의 내면에 있는 부정방형의 근육이며 외측부와 내측부로 구분하고 외측부는 구개골 (palatine bone)의 추체돌기 (錐體突起, pyramidal process)와 상악절절 (上顎結節, tuber of maxilla)에서 그리고 내측부는 익돌와 (翼突窩, pterygoid fossa)에서 기시하여 하후외방으로 가서 하악각 (angle of mandible)내면에 정지한다.

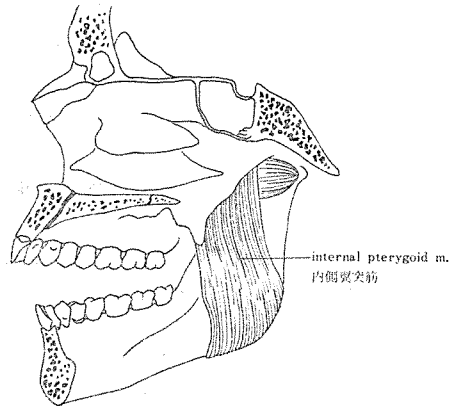


그림 17. 내측익돌근

작용 - 주된 작용은 폐구운동 (closing movement of mouth)에 관여하고 특히 내측부는 내측에서 외측으로 주행하고 있어서 측방운동 (lateral movement)시에 외측익돌근과 같이 작용한다.

4. 외측익돌근 (外側翼突筋, external pterygoid m.) 그림 18 - 하악지 (ramus of mandible)의 내면 상부에서 전후방향으로 주행하는 삼각형의 근육이고 상소 (上小) 하대 (下大)의 2부로 구분한다.

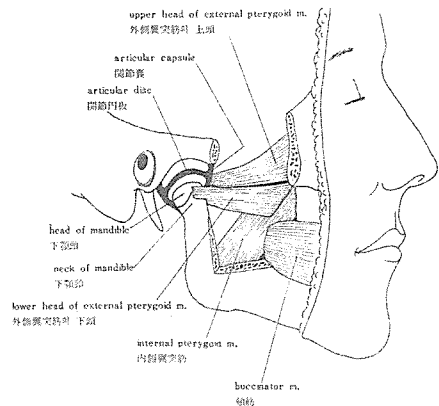


그림 18. 외측익돌근 및 내측익돌근

상두(上頭, superior head)는 접형골(sphenoid bone)의 대익(great wing)의 측두하면(infratemporal surface)과 측두하능(側頭下稜, infratemporal crest)에서 그리고 하두(下頭, inferior head)는 외측익상돌기(外側翼狀突起, lateral pterygoid plate)의 외면에서 각각 기시하여 상두는 후외방으로가서 관절낭의 전내면과 관절원판의 전연에 붙고 하두는 상외방으로 가서 하악경(neck of mandible)의 전내면에 있는 익돌근와(翼突筋窩, pterygoid fovea)에 정지한다.

작용-근육의 대부분을 차지하는 하두는 하악두를 전하방으로 잡아당기는 작용을 하고 상두는 관절낭을 앞으로 잡아 당긴다. 그리하여 외측익돌근은 개구운동(opening movement of mouth)의 초기와 측방운동(lateral movement)에 관여한다.

5. 악이복근전복(顎二腹筋前腹, anterior belly of digastric m.) 그림 19-상설골근군(上舌骨筋群, suprahyoid muscles)에 속하며 하악저(base of mandible)와 설골(hyoid bone)사이의 구강저(floor of mouth)표층 가까이에 있는 근육이고 전복, 중간건 및 후복으로 구분한다. 개구운동과 관계되는 악이복근 전복은 하악저의 정중면 양측에 있고 하악골의 이복근와(二腹筋窩, digastric fossa)에서 기시하여 후외방으로 가서 설골체(舌骨體, body of hyoid bone) 부근에 있는 중간건(中間腱, intermediate tendon)에 이행하고 중간건의 전단에서 결합조직에 의하여 설골(hyoid bone)에 부착한다.

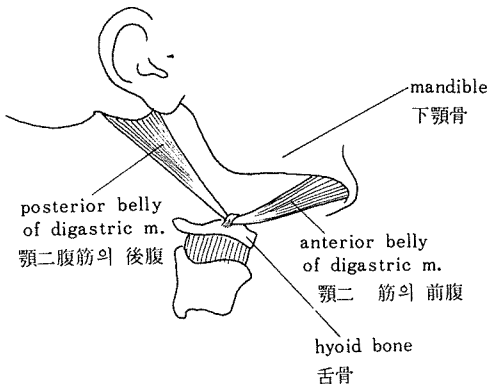


그림 19. 악이복근

작용-개구운동(opening movement of mouth)의 후기에 작용하는 근육이다. 즉 설골하근(舌骨下筋, infrahyoid muscles)이 설골을 움직이지 않게 고정된 상태에서 하악골을 후하방으로 당기는 작용을 한다.

6. 악설골근(顎舌骨筋, mylohyoid m.) 및 광경근

(廣頸筋, platysma) 그림 20, 21, 22-악설골근(mylohyoid m.)은 상설골근(suprahyoid m.)에 속하고 특히 이근육의 후부는 하악골을 아래로 당기는 작용을 하며 광경근(platysma)은 하악저(base of mandible)에 부착하고 있고 발육이 양호한 경우에는 하악골을 아래로 당기는데 보조역할을 한다.

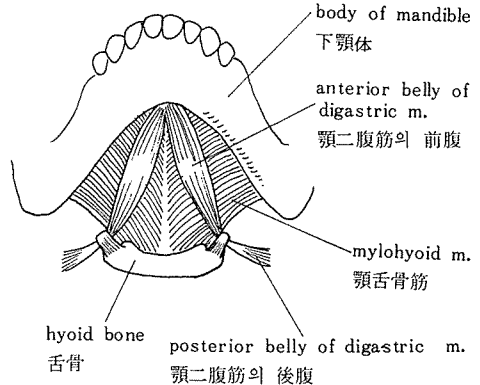


그림 20. 악이복근 및 악설골근

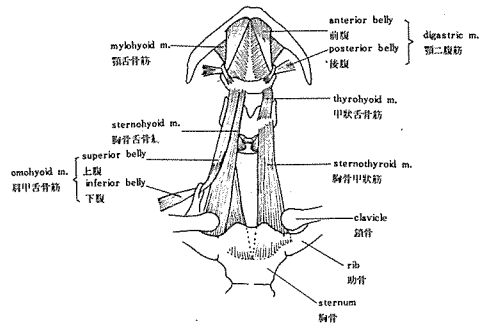


그림 21. 상설골근 및 설골하근

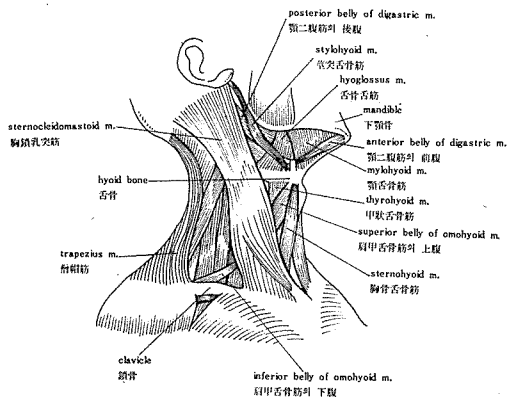


그림 22. 경근

4) 하악운동(下顎運動, Movements of mandible) 그림 23.

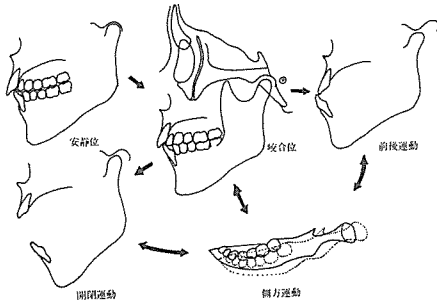


그림23. 여러종류의 하악운동을 나타내는 그림

하악운동은 하악이 양측 과두(顎頭 condyle)를 이은 가상선을 중심으로 회전운동을 하거나 하악두가 하악와에서 관절결절로 향하여 활주하는 운동을 말하며 이런 운동이 이뤄질려면 교합, 저작근 및 근신경계 등이 잘 조화된 상태에서 만이 가능하다. 개폐운동(opening and closing movements)을 제외한 하악의 모든 운동은 안정위(安靜位, rest position; 근육의 휴식상태에서 상, 하악의 치아가 접촉하지 않는 상태)에서만 가능하다. 교합위(咬合位, occlusal relation)에서는 하악의 전진(前進, protrusive) 및 후퇴(後退, retrusive) 그리고, 측방운동(lateral movement)이 불가능하다. 저작운동(咀嚼運動, masticatory movement)은 개폐운동, 전후운동 및 측방운동이 적당히 조합된 상태에서 상, 하악의 치아접촉을 말한다. 하악운동은 편이상 기본운동(基本運動, basic movement)과 기능운동(機能運動, functional movement)으로 구분 한다.

가. 하악의 기본운동(下顎의 基本運動, basic movement of mandible) - 하악의 기본운동에는 접번운동(蝶番運動, hinge movement)과 활주운동(滑走運動, sliding movement)이 있다.

1. 접번운동(蝶番運動, hinge movement) - 하악의 양측 과두(顎頭, condyle)를 이은 가상선을 중심으로 회전운동(rotatory movement)하는 것을 말하고 이 운동은 하관절강(下關節腔, lower joint cavity) 내에서 이루어지고 개구운동(opening movement)의 초기나 폐구운동(closing movement)의 말기가 해당된다.

2. 활주운동(滑走運動, sliding movement) - 하악두가 관절원판과 함께 관절결절을 향하여 미끄러지는 운동이고 이 운동은 상관절강(上關節腔, upper joint cavity) 내에서 이루어진다. 활주운동에는 양측성 전진 및 후퇴운동(protrusive and retrusive movements)과 측방운동(lateral movement)이 해당되고 양측성 전진운동시에는 하악두와 관절원판이

관절결절에 딱 닿은 상태에서 앞으로 미끄러지고 양측성후퇴운동시에는 이와 반대로 하악두와 관절원판이 관절결절에 딱 닿은 상태에서 뒤로 미끄러진다.

나. 하악의 기능운동(下顎의 機能運動, functional movement of mandible) - 하악의 기능운동에는 다음과 같이 분류하여 생각할 수 있다.

- i. 개폐운동(開閉運動, opening and closing movements)
 - ii. 전후운동(前後運動, forward and backward movements)
 - iii. 측방운동(側方運動, lateral movement)
- i. 개폐운동(開閉運動, opening and closing movements) 그림 24, 25-하악의 양측 과두를 이은 가상선

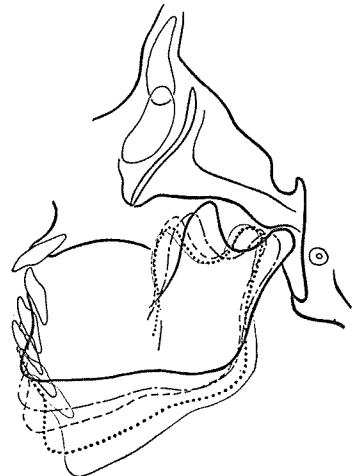


그림24. 개폐운동시에 하악골의 위치의 변화를 나타내는 그림

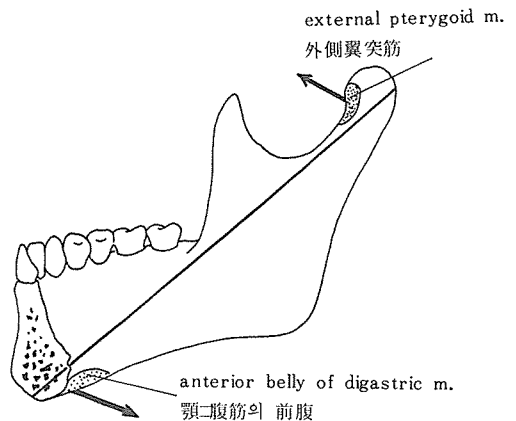


그림25. 개구운동에 관여하는 근

을 중심으로 회전운동 하는것이고 개구운동 (opening movement of mouth)은 초기와 말기로 구분되는데 초기는 외측익돌근 (外側翼突筋, external pterygoid m.)의 작용에 의하여 약간 전하방으로 먼저 당겨지고 이어서 후기는 악이복근 전부 (顎二腹筋前腹, anterior belly of digastric m.)의 작용에 의하여 턱 (이부, 頤部)을 후하방으로 강하게 잡아 당기므로 서입이크게 벌려지게 된다. 폐구운동 (closing movement of mouth)은 개구운동의 반대 즉, 하악두가 관절원판의 하면을 후상방으로 회전하는 것이고 교근, 측두근 및 내측익돌근의작용에 의하여 이루어진다.

ii. 전후운동 (前後動運, forward and backward movements)그림 26-이운동은 상관절강(upper joint cavity)내에서 일어나고 하악두가 관절원판과 함께 관절결절을향하여 미끄러지는 운동이며 약 6 mm 전후로 전진한다. 전진운동(forward movement)에는 측두근 천층, 외측익돌근, 내측익돌근 및 측두근 전부가 작용하고 전진한 하악골이 후퇴할때에는 측두근 후부와 교근 심층이 작용한다.

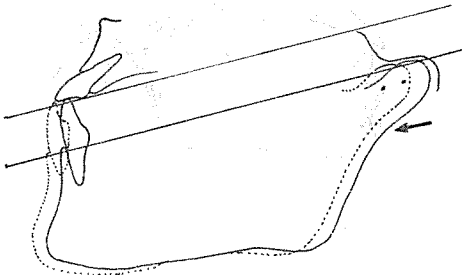


그림 26. 하악의 전후운동을 나타내는 그림

iii. 측방운동 (側方運動, lateral movement) 그림 27, 28-하악의 측방운동은 비대칭운동 (非對稱運動)이고 좌, 우측 하악두 (F顎頭, mandibular condyle)가 동시에 움직이나 운동의 방향이나형태는 같지 않다. 측방운동시에는 일측 (작용하는 측)은 하악두가 관절와내에서 전하방으로 활주하고 반대측 (작용하지 않는 측)은 하악두가 관절와내에서 측위를 약간 전외방 혹은 전외하방으로 회전한다. 측방운동시에는 외측익돌근, 후측두근 및 내측익돌근 내측부등이 작용

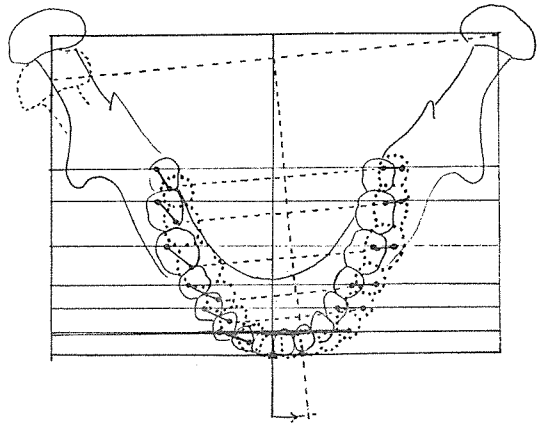


그림 27. 측방운동을 나타내는 그림

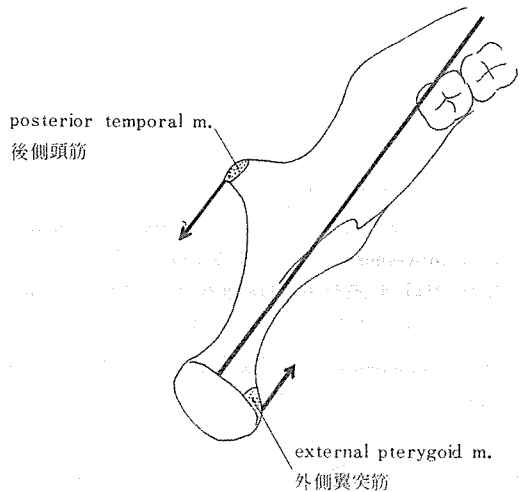


그림 28. 측방운동시 관여하는 근

한다. 외측익돌근은 하악경의 내측에 부착하고 기지에서 상외방으로 가서 하악경의 전내면에 부착하므로 작용시에는 전하방으로 잡아당기는 것이 가능하며 내측익돌근 내측부는 내측에서 외측으로 주행하므로 작용하는 측의 하악두를 전내하방으로 잡아당길 수 있고 작용하지 않는 측은 근돌기의 뒤에 부착하는 측두근 후부의 작용에 의하여 근돌기가 후외방으로 잡아 당겨지므로 하악의 측방운동이 이루어진다.