

Ⅲ. 교합에서의 하악의 위치

Physiology of the Mandibular Position

서울대학교 치과대학 구강생리학교실

부교수 이 종 혼

I. 서 론

교합은 두개골에 대한 하악골의 관계를 말하는 것이며, 신경, 근육, 악관절 등이 상호 관계를 가지며, 이들 간에 불협화가 오면 저작 계통에 이상을 초래하게 된다. 교합에 관계하는 인자는 많고 복잡하여 여기에서는 하악골의 위치에 대한 말초 및 중추적인 신경근육생리에 관하여 논하고자 하다.

두개골에 대한 하악골의 운동은 원칙적으로는 3차원의 관계를 가지나, 수직과 수평축으로 이루어지는 2차원 관계를 논하는 것이 수월하고, glenoid fossa내에서의 과상돌기의 위치는 근육 및 인대에 의해서 다양하게 변하는 것이다.

하악골의 기본적인 위치가 안정위이고, 사람이 앉아 있거나 서 있는 자세에서 하악골에 관계하는 근육이 중력에 대항하여 최소한의 긴장성 수축(tonic contraction) 상태를 체위성 안정위(postural rest position)라고 한다.

이와같은 행위는 깨어있는 상태에서는 무의식적으로 수행된다. 즉 근신전반사(myotatic reflex) 또는 항 중력반사(antigravity reflex)에 의해서 이루어지는 것이다. 그러나 의지적으로 중립교합상태로 하악골을 가져가서 이를 어느 기간동안 계속하게 되면 악관절 및 근신경계에 이상을 초래하여 췌구근 근긴장이 고조되고 더 지나치면, 근육통, 악관절통 및 연관통을 가져오게 된다. 이는 다른 말로 표현하면 치과 수복시에 교합을 높혀주면 이런 상태를 만들어 주는 결과가 되고, 사람은 새로운 안정위를 찾기 위해서 저작근은 안정상태보다 늘어난 상태를 갖게되고, 신경 근육계 및 악관절에 이상을 초래케 된다. 반대로 반사 활동을 하지 못할 상태, 즉 여름날 오후 강의실에서 또는 버스안에서 잠에

빠진 경우 하악골을 안정위에 유지시키는 항중력반사가 소실되니 하악골은 밑으로 떨어지고 침을 흘리게되는 좋지 않은 꼴을 보이게 된다. 또한 임상적으로 하악 안정위는 항중력 긴장이 유지되고 있는 상태에서 상, 하악간의 거리를 interocclusal space 또는 free way space란 말로 표현한다.

이러한 악간 거리는 저작근의 긴장도에 따라 즉, 근육의 hypotonicity 또는 hypertonicity냐에 따라 다양하고, 전치부에서 1~3mm이고 아무 장애없이 도 8~10mm가 될 경우도 있다.

Ⅱ. 하악의 안정위

I.) 피동적 힘에 의한 하악 안정위

근육과 인대는 중력 및 운동에 저항 피동적으로 늘어나면서 장력을 발생시킨다. 원래 근육은 가장 큰 장력을 발생할 수 있는 상태인 원래 근 길이 보

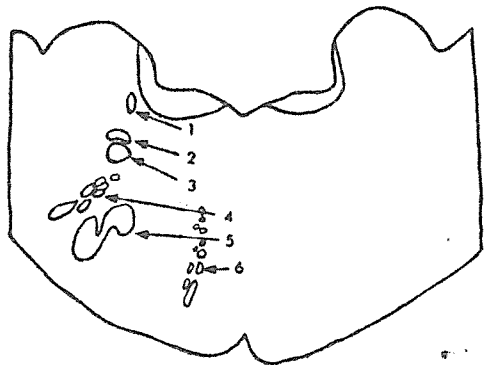


그림 1. 연수의 삼차신경 운동핵의 횡단도

1 = mesencephalic trigeminal root; 2 = supratrigeminal nucleus; 3 = trigeminal motor nucleus; 4 = trigeminal nerve; 5 = superior olive; 6 = abducens nerve.

다 10-20%늘어난 상태로 부착되어 있다. 하악골을 개구위에서 안정위로 피동적인 근육축만으로 올릴 수 있다. 또한 구강내에서 발생하는 음압에 의해서 영향받고 Donder's space가 안정위에 영향을 미친다.

하악골을 하방으로 내리므로서 전방은 입술에 의해서 후방은 혀, 연구개와 구개설공간의 접촉으로 음압이 생기고, 그 크기는 약 10mmHg정도이다.

경구개부에 작용하는 음압은 300g의 힘을 나타낸다고 한다.

이 음압은 개체차이가 크나 개인에서 3-18mmHg의 변이가 있고, 연하 직후에 가장 크다. 만일에 구강내 음압이 파괴되면 측두근 활동의 증가를 볼 수 있다.

II) 능동적 힘에 의한 안정위

근 수축으로 발생하는 장력에 의하여 조절되고 저작근에 작용하는 뇌간의 삼차신경 운동핵으로부터 근육을 지배하는 운동신경에 의한다.

1. 삼차신경 운동핵

저작근에 최종적으로 가는 원심신경은 삼차신경 운동핵으로부터 이고, 이 운동핵은 저작근의 근방추로부터 임펄스로 삼차신경 중뇌핵과 고위운동중추로부터 받으며, 삼차신경 반월 신경절 (semi-

lunar ganglion) 직하에서 하악신경과 만나서 모든 하악근을 지배한다. 사람의 삼차신경 운동핵에는 좌측에 5500개의 뉴런이 우측에 5,000개의 뉴런이 있다고 한다.

2. 말초적인 인자

① 근방추 (Muscle spindle)

근육의 신장 반사에 있어서 필수적의 기구로서 저작근중에서 측두근이 217개로 제일 많고 외익돌근, 후이복근 및 악설골근에는 없고 특히 폐구근에 발달되어 있다.

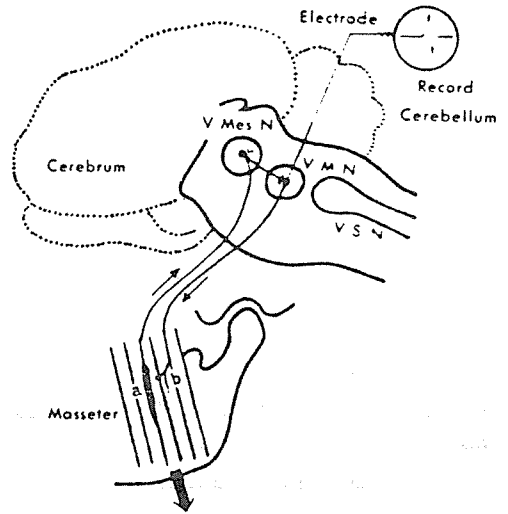


그림 3. 신전반사궁 (Myotatic reflex arc).

V Mes. N=삼차신경 중뇌핵
VMN=삼차신경 운동핵
VSN=삼차신경 감각핵
S = 자극
R = 기록장치

근방추에 와 있는 감각섬유는 근육이 신장되면 임펄스를 중추로 보내고 이는 삼차신경 중뇌핵을 통해서 삼차신경 운동핵에 전달되면, α -운동뉴론을 통해서 저작근이 수축하게 된다. 이 경로를 신장반사궁 (myotatic stretch reflex arc)이라고 한다 (그림 3 참조). 하악이 중력에 대항하여 하악 안정위를 유지하는 좋은 예이고, 이런 반사를 하지 못할 경우 하악은 아래로 떨어지게 된다.

이 기전을 소개하면 근방추내의 감각 섬유인 윤나선상 종말 (group Ia afferent, primary ending)과 꽃가지 종말 (group II afferent, secondary ending)이 근육이 늘어나면 임펄스를 중뇌핵으로 보내고 이것이 역치 이상이면, 삼차신경 운동핵을 통하여

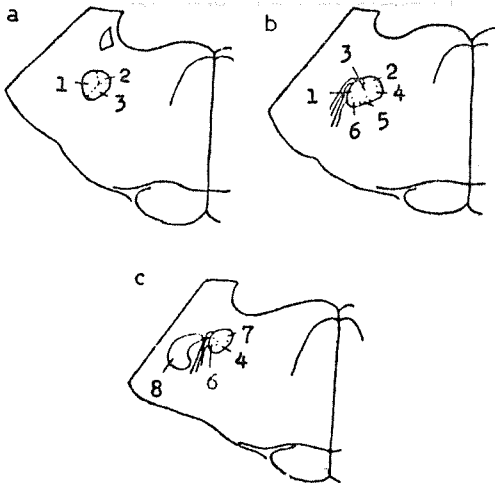


그림 2. 각 저작근을 지배하는 삼차신경운동핵 표시 영역.

a Anterior level. b Intermediate level. c Posterior level. 1 = pterygoid; 2 = mylohyoid; 3 = masseter; 4 = temporalis; 5 = tensor veli palatini; 6 = tensor tympani; 7 = digastric; 8 = trigeminal spinal tract [from Szentagothai, 1949].

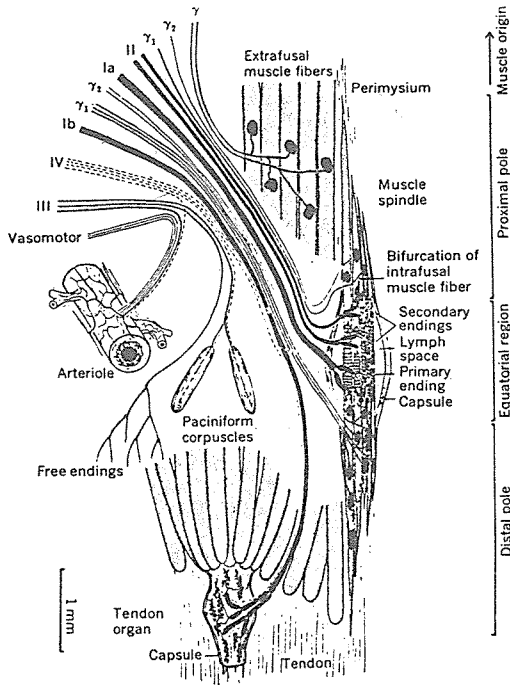


그림 4. 골격근(근방추, 골지건)의 신경 지배.

α -운동섬유로 저작근을 수축하게 되면, 근방추는 흥분발사를 중지하게 되고, 근방추내의 γ -운동섬유의 흥분이 증가하게 되며 이 흥분이 크면 근육은 다시 늘어나게 되고 근육이 늘어나면 근방추로부터의 임펄스로 다시 수축하게 되는 과정이 되풀이 된다.

다만 γ -운동섬유의 흥분이 안되면 근육은 이완하게 된다.

이와같은 작용은 근자체를 보호하는 기전으로 골지건 기관과 함께 역신장 반사 (inverse stretch reflex) 또는 자가억제 (autogenic inhibition) 기전으로 중요한 의의를 갖는다. Primary ending, secondary ending, Golgi tendon 등은 근육의 수축속도, 길이, 장력등을 조절한다. 또한 골지건 기관은 하악의 교합상태를 조절하므로써 폐구근의 교합 조절에 고려되어야 한다.

② 점막수용기 (Mucosal receptor)

구강 점막에 분포되어 있는 감각 수용기중에서 기계적 수용기 (mechanical receptor)에 의해 전도되는데 수용기에 근접된 조직의 변형에 의해서 수행된다. 자극의 크기가 역치이상이면 구심성 임펄스를 중추로 보낸다.

이런 종류의 수용기에는 자극에 대하여 순응이 빠른 위상성수용기 (phasic receptor)와 순응이 잘

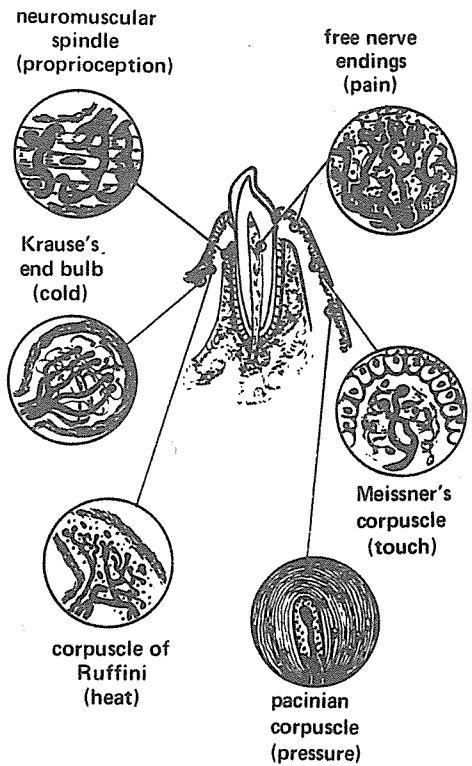


그림 5. 치아 및 주위조직의 피부감각 수용기.

안되는 긴장성 수용기 (tonic receptor)가 있다.

구강 점막은 총의치 장착시에 처음에는 이물감을 느끼나 멀지않아 장착 유무를 못느끼는데 이는 구강 점막의 기계적 수용기 (touch, pressure receptor)가 위상성 수용기에 속하기 때문이다. 반면에 치과 치료시 입을 벌리고 있게 되는데 이때 폐구근이 늘어났다고 느끼는 감각은 시간이 지나도 마찬가지로이다. 이는 근육 감각을 담당하는 근방추가 긴장성 수용기이기 때문이다.

구강 점막에 전기적, 물리적 자극은 개구반사를 초래하는데 이는 해로운 자극에 대한 avoid reflex action이고, 의치를 처음 구강에 넣고 교합 접촉을 하면 구강 점막 자극으로 예민한 반응을 보이나, 계속 사용하면 점막 자극을 제거시키는 철거 반응이 나타난다.

③ 관절 수용기 (Joint receptor)

악관절의 피부감각 수용기는 삼차신경의 이개출두신경 (auriculotemporal nerve)가 관절낭의 후면을 교근신경 (masseteric nerve), 심측두신경 (deep temporal nerve)이 관절낭의 앞쪽을 지배한다.

여기에는 각종의 수용기가 있고, 그중에서 정상

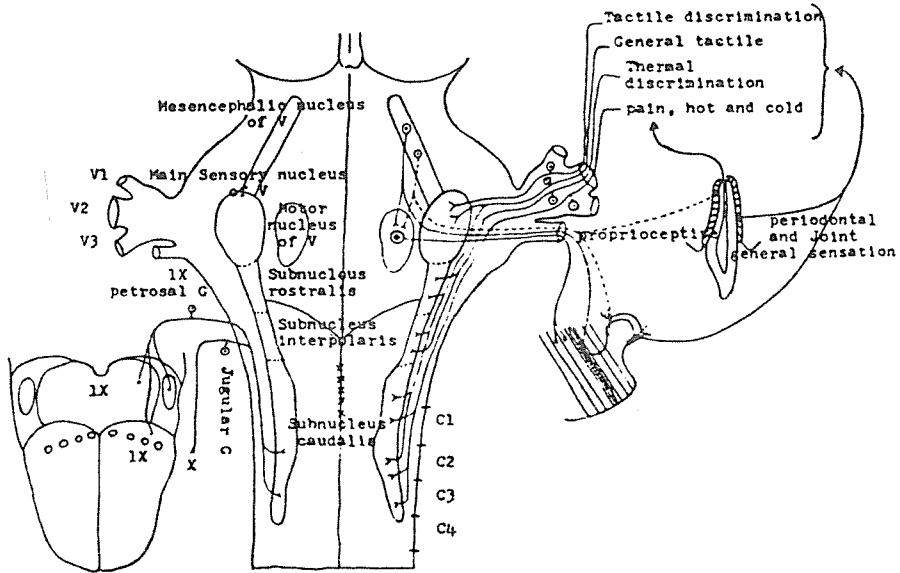


그림 6. 악구강계의 삼차신경 감각섬유지배

V₁=안신경; V₂=상악신경;
 V₃=하악신경; IX=설인신경;
 X=미주신경; C=경추;
 G=신경절.

적으로 장애없는 경우에는 통각임펄스는 과두운동에 의해서 억제될 가능성이 크다. 악관절로 부터의 하악골의 위치 interdentral distance에 대한 감각은 고유수용성이면서 관절의 상대적 위치, 속도 방향등에 관한 정보를 대뇌로 보낸다. 이개측두신경은 긴장성 수용기가 대부분이고, 하악두의 위치, 운동의 방향, 속도의 변화를 중추에 전달한다.

양측성 교근 지배의 α -운동섬유의 활동을 억제하고, 반대로 악이복근 지배의 α -운동섬유의 활동을 촉진하는 상반작용을 한다. 반면에 이개측두신경의 위상성 수용기는 적은 부분을 차지하고, 하악두의 여러 방향, 운동에 반응한다.

이 수용기는 하악이 정지 상태에 있을때는 하악두의 위치에 관계없이 임펄스를 보내지 않는다. 하악위치 감각도 악관절의 감각에 의한다.

개구 운동중에는 악관절 수용기는 이복근에 분포된 운동신경에 흥분효과를 교근에는 억제효과를, 폐구 운동시에는 반대로 작용한다.

개폐 운동에 있어서 서로 상반된 임펄스 모형을 운동핵에 도달함에 따라서, 길항근의 final common path에 도달하여서 궁극적으로 악관절에서 수용기 활동이 최소가 될때 안정을 갖게 된다.

④ 치근막 수용기(Periodontal receptor)

치근막에는 여러 형태의 수용기가 있고 지배 신경도 치근막의 위쪽에는 동통, 온도감각, 가벼운 촉각에 대한 수용기가 무수 신경의 지배를 받고 있으며 하부에는 유수신경으로서 압각과 심부 촉각을 담당하지 않나 한다.

치근막으로 부터 감각 정보를 삼차신경 감각복합체(trigeminal sensory complex)로 전달된다고 하는 사람과 중뇌핵으로 전달된다고 주장하는 사람도 있다.

치근막이 없는 종의치 장착자도 음식을 먹는데 아무런 지장을 받지 않는 것은 구강 점막의 감각, 저작근, 악관절의 역할이 크기 때문이다.

치근막의 감각 기능은 구강내의 avoidance reflex와 음식물의 물리적 성질을 식별하는데 관여한다.

치근막의 고유수용성감각 기능은 저작근 활동을 섬세하게 조절한다.

구치부 교합면에서 은편(두께 0.1~0.01mm)의 지각역이 0.01~0.035mm이었고, 고양이에 대한 실험에서 치아에 가해진 압력은 개구 운동을 유도하고 폐구근의 운동을 억제하였다.

치근막의 수용기가 하악의 위치를 결정하는데 작

용한다.

3. 중추적 인자

① 대뇌피질 (Cerebral cortex)

대뇌피질 운동 영역의 악운동 영역으로 부터 피질의 원심성 뉴론은 하악의 정교한 운동에 관여한다. 부위에 따라 각각 다른 악운동을 일으키는 개별 부위가 있는 것 같다.

고양이에서 안와회전(orbital gyrus)의 rostral part 을 자극하므로써 저작근의 고유수용성 반사를 억제 하였으며, 폐구운동뉴론을 억제하고, 하악의 개구 운동 반사를 유도하였다. Somatosensory cortical jaw area는 이복근운동 뉴론에 흥분효과를 교근운동 뉴론에 억제적으로 작용하는 상반 지배는 하악골의 smooth single twitch을 유도한다.

하악의 voluntary chewing movement와 highly skilled chewing movement의 조절은 cortical motor area가 담당한다.

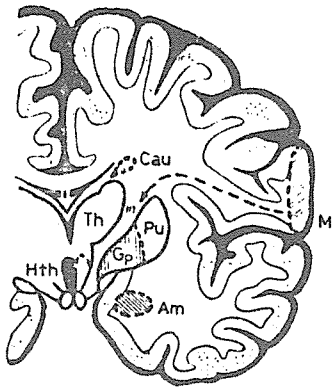


그림 7. 악운동에 관여하는 뇌간의 구조

Am=편도핵 ; Cau=미상핵 ; Gp=담창구 ; Hth=시상하부 ; In=내낭 ; M=대뇌피질 악운동 영역 ; Pu=피각 ; Th=시상.

② 변연계 (Limbic system)

고피질에 속하며 뇌의 중심부위 아래와 위치한 변연계는 '감정'에 관여한다.

감정(emotion)을 motor activity로 바뀌어서 자율 신경계에 반응케 한다. 그 이유는 변연계와 시상하부 및 망상체는 상호간에 무수한 뉴론의 연락이 있고, 이들로 부터의 임펄스는 근방추에 영향을 미치고 결과적으로 근수축을 grade한다.

치과용 의자에 앉은 환자는 불안이나 걱정에 휩싸여 있기 때문에 변연계 활동은 근육 긴장을 낮게한다. 이러한 증가된 근활동은 EMG상에서 기록된다.

Hypothalamic와 amygdaloidal nucleus는 eating과 biting attack을 유발시킨다.

피질로 부터 신경하행로는 내낭을 통해서 contralateral limb를 지배하고, 악운동에 대한 corticofugal pathway에 대해서 논란이 많다. 그러나 피질의 악운동부위가 편측으로 자극되는 경우 contralateral로 shift되는 것으로 보아 contralateral지배는 거의 확실치 않나 생각한다.

③ 저위뇌간 (Low brain stem)

Rhythmical driving center는 저위뇌간에 있을가 능성이 크다. 안와피질로 부터 삼차 신경핵으로 가는 single corticofugal pathway는 개구와 폐구 운동의 시작에 관계하고, 다른 corticofugal pathway는 하악골의 율동적운동을 유도한다. 이통로는 뇌간의 interneuron을 통해서 임펄스를 보낸다. 결론적으로 교합에 있어서 하악골의 위치는 대뇌피질, 변연계, 뇌간, 삼차신경 운동핵등의 대뇌기전과 근방추, 골지전, 인대, 치근막, 구강점막, 악관절등의 말초기전이 복합적으로 작용하고, 근육에 의하여 발생하는 장력, 인대의 길이등에 의해서 수행되는 고도로 발달된 정교한 운동이다.

<p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">大林齒科商事</p> <p>서울特別市 中區 南大門路5街 63-15</p> <p style="font-size: 1.1em;">電 話 22-1140番</p>	<p style="font-size: 0.9em;">各種 齒科機器 및 材料</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">海城 齒科材料商社</p> <p style="font-size: 1.1em;">대표 정 능 안</p> <p>서울시 종로구 종로 3가 53</p> <p style="font-size: 1.1em;">전 화 764-3528</p>
---	---