

<< Morphofunctional harmony and disharmony >>

I. 악안면 성장에서 하악과두의 역할.....	최 영 철
II. 교합의 개념.....	김 인 권
III. 교정과 교합.....	김 영 복
IV. 보철과 교합.....	최 대 균

# I. 악안면 성장에서 하악과두의 역할

경희대학교 치과대학 소아치과학교실

조교수 최 영 철



하악과두의 발육적 기능에 대한 임상 또는 동물실험등의 연구에 의해 하악과두는 하악골 성장을 조절하는 "primary growth center"가 아니라 악안면에 존재하는 해부학적 차이에 대한 적응이나 성장발육시의 지속적이고 다양한 변화에 대한 적응능력을 가진 growth site로 알려져 있다. 그러나 이같은 적응능력은 하악과두에 국한된 것이 아니라 하악지 전체가 포함 되어 있으며 또 하악지는 비상악복합체, 두개저 등과 기능적 균형을 이루는 중요한 적응적인 구조물이다. 이런 사실은 임상적으로 중요한 의미를 내포하고 있어 악안면 성장에서 차지하는 하악과두의 발육적 역할에 대한 고찰을 하고자 한다.

"하악과두의 성장(condylar growth)"이라는 말은 오랜동안 치의학 분야에서 가장 흔히 사용되는 단어 중의 하나였으며, 또 안면성장에 관한 강연이나 의학잡지 등에서 흔히 찾아볼 수 있는 단어일 것이다. Condylar growth란 개념은 하악과두, 골단연골, 연골결합등의 "성장연골(growth cartilage)"이 bone전체의 성장량, 성장시기, 성장방향등을 유전적으로 직접 결정짓는 "center" 또는 "pacemaker"라고 생각하던 시대에 사용된 단어이다.

최근까지도 일부 학자들은 condyle이 하악골의 발육을 조절한다고 인식하고 있으며, AAO (American Association of Orthodontics)에서 1981년에 발행한 치의학 용어집에서도 다음과

같은 언급을 하고 있다. -"The primary growth sites of the mandible are at the condyles." 그러나 이 표현은 condyle의 실질적인 발육적 역할이나 성격에 대해 새로운 생물학적 관점이 끊임없이 밝혀짐에도 불구하고 옛 개념이 잔존되어 나타나는 것으로 보인다. 그러나 condyle 및 이와 연관된 부위의 실질적인 중요성은 다음의 몇가지 사실에서 찾을 수 있다. 첫째, 하악과두연골에는 하악골 성장을 조절하는 유전적 인자가 존재하지 않는다. 둘째, 하악과두는 적응능력이 있으며, 이런 적응력이 비상악복합체, 두개저등과 함께 상호연관되어 하악골 발육을 가능케 한다. 이와 같은 하악골 성장과정의 특이성이 단순한 "growth

control center"나 "pacemaker"로써의 의미보다 더 중요한 의미를 갖도록 한다. 셋째, 하악골의 성장에는 하악과두의 성장만이 관여되는 것이 아니라 해부학적 또는 기능적으로 연관된 다른 구조물들이 포함되어 있으며, 이런 사실은 임상 technique이 어떻게 성장에 영향을 미치는가를 이해하는 데 중요한 의미를 지닌다.

<하악과두연골은 왜 존재하는가>

하악골을 구성하는 모든 부위는 각 부위마다의 기능적, 형태적 국소환경에 따라 서로 다른 독특한 성장과정을 가지고 있으며, condyle만이 아니라 각 부위 모두가 하악골 성장에 직접적으로 관여하고 있다.

골막, 봉합조직막, 치주인대 등에 장력(tension)이 가해지면 막내골화에 의한 골성장이 이루어지는 데, 이 membrane들은 근육, 인대, 치아, 구강점막, 피부 등에 의해 유발되는 장력에 적응할 수 있는 결체조직막으로 구성되어 있다(그림 1). 하악과두를 제외한 하악골의 모든 부위는 이와 같은 막내골화에 의한 성장이 이루어지지만, condyle과 같이 표면압박에 노출된 부위는 연골내골화에 의한 성장을 한다(그림 2). 연골은 골표면에 가해지는 비교

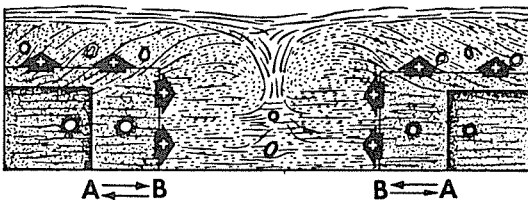


그림 1. Bone의 성장은 그 bone을 둘러싸고 있는 periosteum(또는 endosteum)과 같은 연조직내에서의 성장활동에 의해 이루어진다. Bone을 싸는 연조직체의 성장에 의해 B에서 A로 bone이 displacement되면서 동시에 A에서 B로의 enlargement가 이루어진다. 이때 bone의 enlargement양은 displacement양과 동일하며, 주위연조직이 enlargement되는 정도에 의해 일어난 bone의 displacement로 인접한 bone과의 사이에 생긴 공간으로 bone이 성장하게 된다. 이런 이유에서 모든 articular contact의 중요성이 강조되는 것이다.

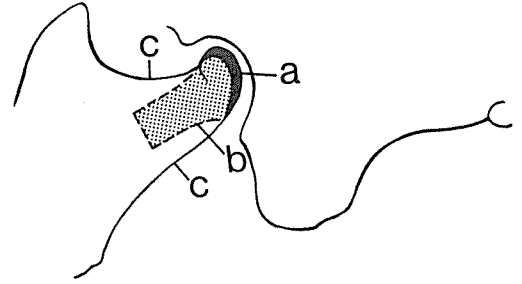


그림 2. Condylar cartilage(a)에 의해 형성되는 endochondral bone tissue(b)는 condyle의 medullary 부위에만 존재하며, 이를 둘러싸는 bony cortex(c)는 막내골형성에 의해서 형성된다.

적 높은 정도의 압박을 이겨낼 수 있도록 적응된 조직이지만, 골막은 압박이 가해지는 부위에서는 혈관의 산소결핍증이나 괴사로 인해 기능할 수 없다. 그러나 연골은 압박을 받는 부위의 연골막과 세포간기질에 혈관분포가 없어서 압박에 적응할 수 있으며, 또한 기질이 석회화되어 있지 않아서 산소나 영양 또는 대사물이 확산에 의해 세포에 전달될 수 있다(사진 1-a). 이런 점들이 연골과 bone의 기본적인 차이점이다. 또한 혈관분포가 있고 석회화된 bone은 혈관이 풍부한 골막이 필요하고 또 이 골막의 역할에 의해 성장할 수 있다(사진 1-b). 만약 관절부위에 연골이 존재하지 않는

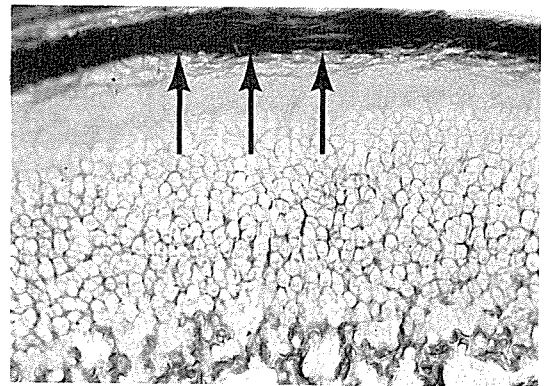


사진 1.a. rhesus monkey(macaca mulata)의 condylar head. condyle을 싸고 있는 연골막(arrows)과 세포간기질에 혈관분포가 없어서 압박에 적응할 수 있으며, 기질이 석회화되어 있지 않아서 산소, 영양, 대사물등이 diffusion에 의해 세포에 전달될 수 있다.

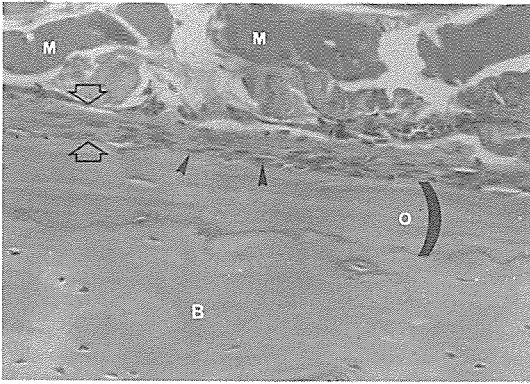


사진 1.b. 백서(Sprague-Dawley)의 대퇴골의 longitudinal section, 근육(M)과 bone(B)사이의 periosteum(empty arrow의 사이)에 존재하는 osteoblast(arrow head)가 분비하는 collagen fiber와 mucopolysaccharide가 결합되어 osteoid matrix(O)가 형성되고 여기에 calcium salt가 침착되면 석회화가 이루어져 old bone이 remodeling 된다. 이처럼 석회화된 bone은 혈관이 풍부한 골막이 필요하고 또 이 골막의 역할에 의해 성장할 수 있다.

다면 비교적 유약한 조직인 골막은 관절부위에서 생기는 마찰력을 감당할 수 없을 뿐 아니라, 더구나 골표면의 골막을 제거하여 노출시키면 관절간의 접촉시에 기능을 할 수 없다. 이런 이유로 하악과두에 연골이 존재하며, 이 특별한 조직(연골)이 국소적인 성장환경에 적응할 수 있도록 해준다.

<하악과두연골을 왜 “이차성”연골이라 하는가>

이 연골이 이차적인 성격의 조직이라 불리는 이유는 첫째, 태생기에 Meckel's cartilage와 같은 일차성 연골(primary cephalic cartilage)로부터 유래한 것이 아니라 독립적인 간엽성 TMJ blastema에서 이차적 연골로 발생되어 하악골에 첨가되었고(그림 3) 둘째, 계통 발생학적으로 보아 원시척추동물에 존재하였던 하악골에 연골이 이차적으로 첨가되었기 때문이다. 파충류의 악관절 원기(anlage)는 Meckel's cartilage에서 분화된 것이지만, 포유류의 Meckel's cartilage는 귀뼈(malleus)로 전환되고(그림 4) 막내골화성의 “dentary” bone을 남겨 두었다. 그러나 악관절 부위에

위치한 dentary bone의 골막이 혈관분포가 없는 특수한 형태의 연골막으로 전환된 후, 원래의 막내골화성 bone에 부분적으로 연골이 첨가되었다. 압박, 국소적 빈혈 또는 저산소증이 유발되는 부위의 간엽세포들이 preosteoblast가 아니라 prechondroblast로 분화된다는 사실이 많은 연구에 의해 밝혀지고 있다. 그래서 계통발생학적 또 개체발생학적인 견지에서 보아 새로운 국소적 기능이나 발육적 환경에 적응하기 위해 이차성 연골이 형성되었다. 셋째, 하악과두의 성장 양상은 하악골 성장의 일차적 조절로써 기능한다기 보다는 악안면 전체의 성장조건에 적응하는 “이차성”반응으로 받아들여

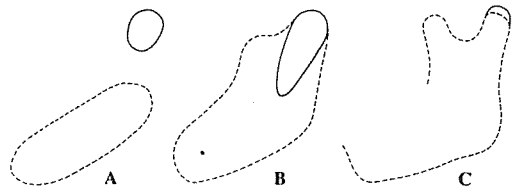


그림 3. Condylar cartilage(검은부분)는 primary cephalic cartilage인 Meckel's cartilage로 부터 유래한 것이 아니라 독립적인 간엽성 TMJ blastema에서 secondary cartilage로 발생되어 후에 하악골에 첨가되었다. A. 태생 8주경에는 mesenchymal condensation이 하악골과는 떨어진 곳에 위치하고 있다. B. 태생 약 4개월이 되면, mandibular body와 cartilage가 fusion된다. C. 출생직전의 상태.

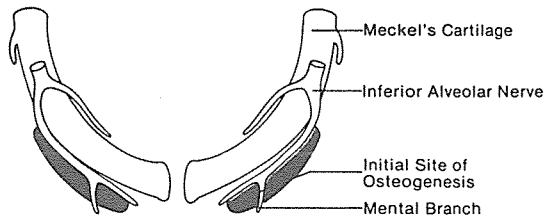


그림 4. 하악골의 initial bone formation이 일어나는 모식도. Meckel's cartilage의 외측에서 intramembranous bone formation이 시작되어 Meckel's cartilage를 따라 후방으로 계속된다. 이때 Meckel's cartilage는 하악골 형성을 위한 template역할을 하고는 점차 소실되어 사라지면서 흔적으로 남는 것이 귀뼈(malleus와 incus)이고, 그 연골막은 sphenomandibular ligament로 전환된다.

진다(그림 5).

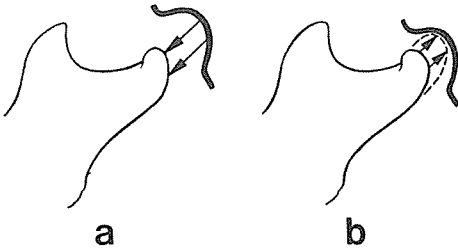


그림 5. Condylar growth에 관한 모식도. a. 하악골과 연관된 주위연조직의 성장에 의해 하악골이 전하방으로 “carry”된다. b. condyle 이 두개저의 articular contact으로 부터 displacement됨과 동시에 그 공간으로 성장이 생긴다.

#### <하악과두연골의 적응기능>

악안면복합체의 형태(form)와 pattern에는 수없이 많은 형태적 차이가 존재한다. 즉 코가 좁고 긴사람, 넓고 짧은 사람, 또는 치궁이 좁거나 넓은 사람, 두개저의 굴곡이 심한(closed-flexure)사람이 있는 반면 평편한 사람도 있다. 두개형태도 brachycephalic, meso-, dolico-, 및 dinaric type등으로 다양하다. 특히 두개저는 하악과 안면형태를 결정짓는 중요한 부분으로써, 만약 두개저가 넓거나 좁은 경우에는 하악와(glenoid fassa)간의 거리가 길거나 짧게 되어 결국 하악과두의 위치와 연관되며 또 “condylar growth”의 성장방향에 영향을 미치게 된다. 유전적인 요인이 안면형태에 미치는 영향이 어느 정도인지는 다음의 예에서 생각해 볼 수 있다. 두개저가 넓고 굴곡이 심하면서 비상악복합체가 넓고 짧은 아버지와(그림 6-b) 길고 좁은 얼굴에 구개가 높고 두개저가 dinaric형태인 어머니(그림 6-a)와의 사이에서 태어난 어린이의 하악골 성장에서, 만약 하악과두연골의 성장이 유전적으로 pre-programmed되어 있다면 이들 부모간에 존재하는 일반적인 해부학적 차이를 해소할 수 없을 것이다.

안면이나 두개저가 성장하면서 형태학적인 환경이 계속 변화하기 때문에 하악과두는 여기에 적응되어야 하는데, 특히 하악과두연골은

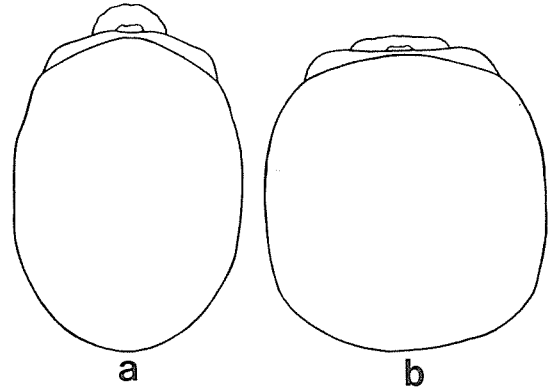


그림 6. 두개골을 위에서 내려다 본 모식도. Dolicocephalic head form(a)을 가진 어머니와 brachycephalic head form(b)의 아버지 사이에서 태어난 어린이의 하악골 성장에서 만약 condylar cartilage가 유전적으로 pre-program되어 있다면, 이들 부모간에 존재하는 해부학적 차이를 해소할 수 없다. 따라서 이런 발육적 요구를 충족시키기 위해서 하악과두 연골은 해부학적 환경이나 변화에 적응적이어야 한다.

이런 발육적 요구를 충족시킬 수 있는 조직학적 구조를 갖고 있다. 즉 하악과두연골은 골단연골이나 연골결합의 특징적 세포배열과는 달리 방향성이 없어서 prechondroblast의 세포분화는 골단연골에서처럼 한 방향으로의 증식이 아니라 다양한 방향으로 성장이 이루어진다(그림 7). 이런 특징때문에 condyle의 성장이 어느 방향으로 요구되든지 성장 중에 요구되는 해부학적 환경이나 변화에 적응할 수 있다.

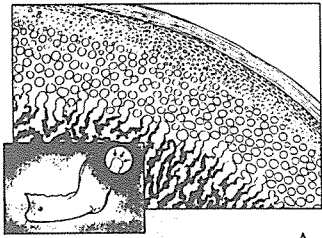
그러나 이와 같은 특별한 역할을 condyle만이 아니라 하악지 전체가 함께 수행한다. 하악지와 기도(airway), 비상악복합체 그리고 두개저 간의 상호배열관계라든지, 상대적 크기 또는 형태적 특징간의 조화에 대한 특성이 잘 이해되어야 하는 데, 흔히 condyle에 관심이 집중되어 임상적 연관성을 가진 기본적 발육관계가 소홀히 다루어지는 것 같다.

#### <하악지의 적응기능>

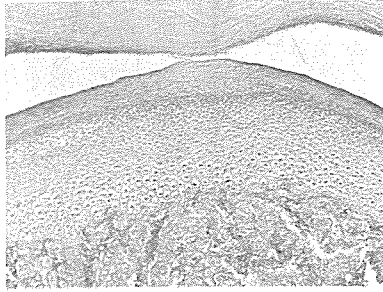
저작근, 혀, 기도, 협근, 치아, 입술 등의 성장과 기능적 활동이 하악과두의 성장에 영향을 미친다는 것은 잘 알려져 있으나 이들은 하악지의 성장에도 영향을 미친다는 사실은 잘

알려져 있지 않다. 또 많은 종류의 임상기술이 prechondroblast의 증식방향을 변경시키거나 지연, 또는 촉진시켜 하악과두의 성장에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 그러나 중요한

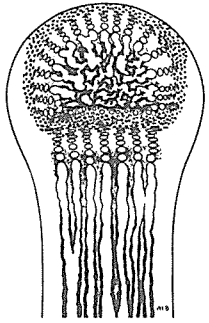
것은 condyle만이 아니라 하악지 전체가 실질적인 발육적 반응을 나타낸다는 것이다(그림 8-1에서 8-18).



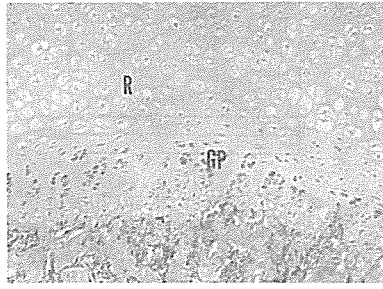
A



(A)



B



(B)

그림 7. Condylar cartilage (A)와 long bone의 articular cartilage(B)의 모식도 및 조직사진. A. Condylar cartilage of rhesus monkey : prechondroblast의 세포분화는 growth plate(GP)에서 처럼 한방향으로의 증식이 아니라 다양한 방향으로 이루어진다. B. Articular cartilage of rat femur. Growth plate(GP)에 존재하는 chondroblast는 대퇴골의 장축방향에 평행하게 일렬로 증식한다.

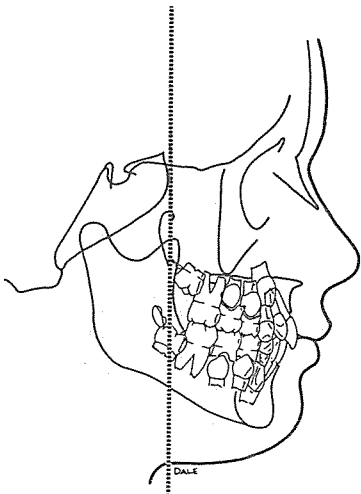


그림 8-1. 악안면의 각 부위에서 일어나는 growth process를 일련의 과정으로 모식화한 그림(8-2에서 8-18까지)의 기본도. Reference line으로 PM(ptyergomaxillary fissure)vertical이 사용된다. 그림 8-2에서 8-18까지의 과정은 임의적으로 상악에서 시작하여 악안면의 각 region을 순서적으로 설명하였으나, 실제로는 모든 과정이 성장기간 동안에 동시에 이루어진다.

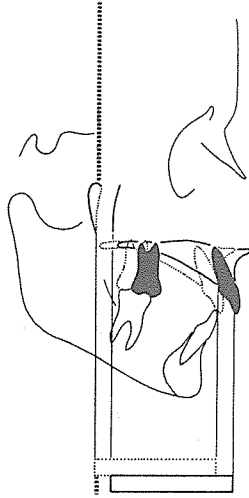


그림 8-2. 상악골의 전방전위(forward displacement). 상악골은 아래를 둘러싼 연조직체의 성장으로 인해 전방전위된다.

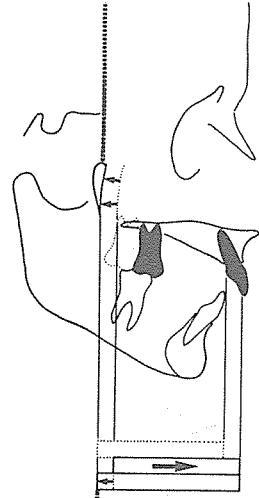


그림 8-3. palate와 maxillary arch의 remodeling에 의한 후방으로의 길이성장. 상악결절(maxillary tuberosity)의 후연에 새로운 bone이 첨가되며, 그 양은 그림 8-2에서 얻어진 전방전위의 양과 동일하다.

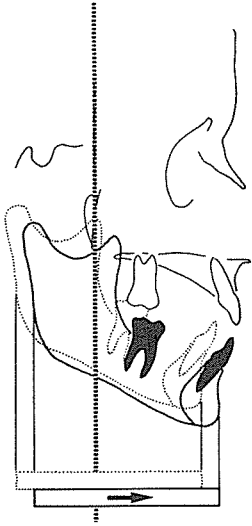


그림 8-4. 하악의 전방방위. 상악의 전방전위와 동일한 양만큼 하악 골도 전방전위된다.

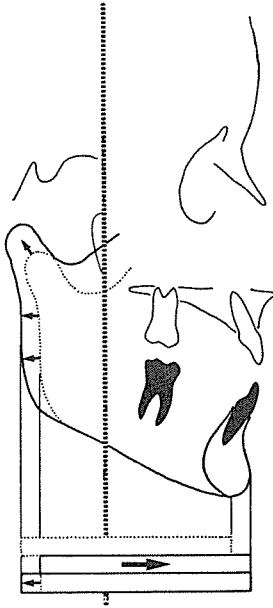


그림 8-5. Condyle과 ramus의 성장. 하악골이 전방전위된 양만큼 condyle과 ramus의 후연에서 성장이 이루어진다.

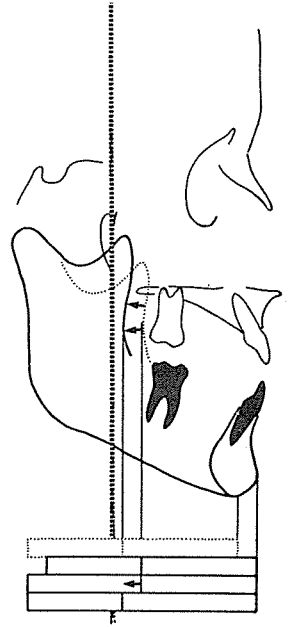


그림 8-6. Ramus의 relocation. Ramus의 후연에서 생기는 골침가 양만큼 전연에서 골흡수가 되어 하악궁의 길이를 증가시킨다.

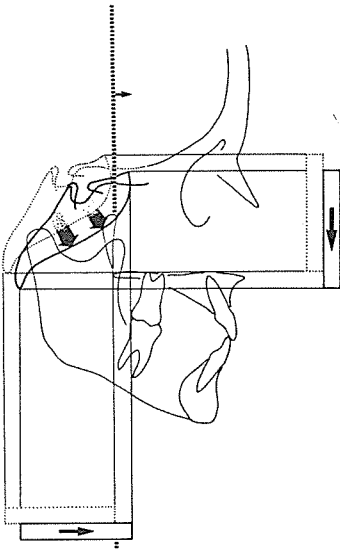


그림 8-7. 중두개와(middle cranial fossa)의 성장. Cerebrum의 temporal lobe의 성장에 따라 중두개와의 성장이 이루어진다. 두개저의 내면(endocranial surface)에서 골흡수, 외면(ectocranial surface)에서 골침가가 된다.

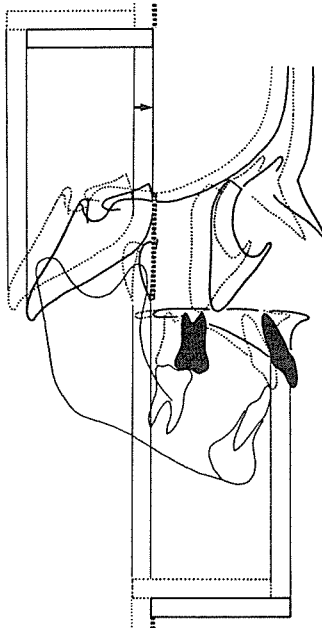


그림 8-8. 비상악 복합체(nasomaxillary complex)와 전두개와(anterior cranial fossa)의 전위 Brain과 중두개와의 enlargement는 비상악 복합체와 전두개와의 전방전위를 일으킨다.

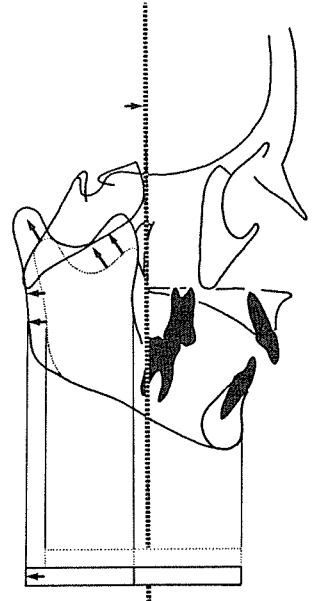


그림 8-9. Condyle과 ramus의 성장. 중두개와의 성장과 동일한 양만큼 얻어진다. 따라서 ramus의 폭경의 증가가 얻어진다.

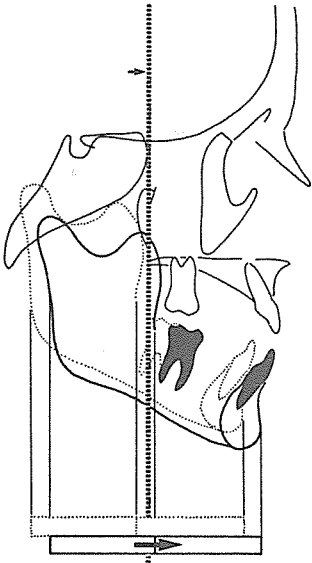


그림 8-11. 전두개와 (anterior cranial fossa)의 성장. Cerebrum의 전엽(frontal lobe)의 성장으로 전두개와의 성장이 연어지며, 두개저의 내면에서 골흡수, 외면에서 골침가가 일어난다.

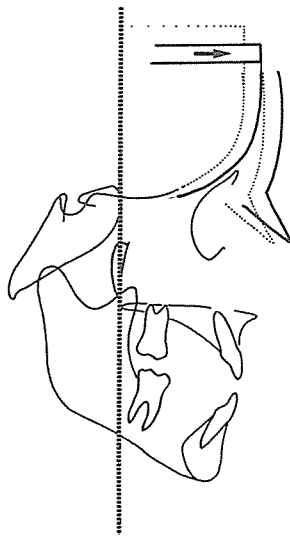


그림 8-10. 하악골의 전위. 하악골의 전위는 중두개와의 성장(그림 8-7)으로 인한 상악골의 전위양과 동일한 양만큼 연어진다.

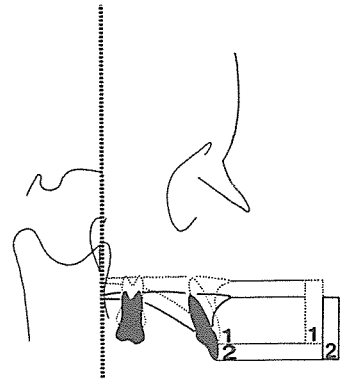


그림 8-12. 비상악복합체의 수직적 전위. 비상악 복합체의 전방전위(그림 8-2)는 구개의 수직전위를 동시에 유발시켜 level 1에서 level 2로 전위시킨다.

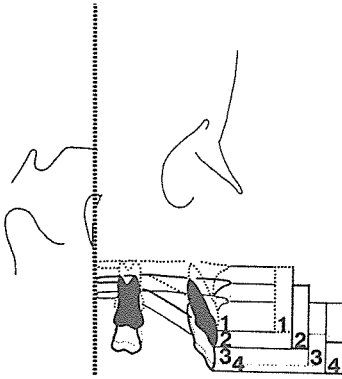


그림 8-13. 구개와 상악궁의 하방으로의 remodeling. 이 과정은 그림 8-12에서 설명한 수직적 전위에 부가적으로 일어난다. 구개와 상악궁은 수직적 전위에 의해서 level 1에서 level 2로 이동되면서 상악골 자체의 remodeling (즉 구강측의 골침가와 비강측의 골흡수)에 의해서 level 2에서 level 3으로 이동된다. 이때 전치부 치아들은 구치부에서 보다 많은 양이 drift되는 경향이 있어 흔히 교합평면(occlusal plane)의 시계 방향회전(Clock-wise rotation)이 일어난다.

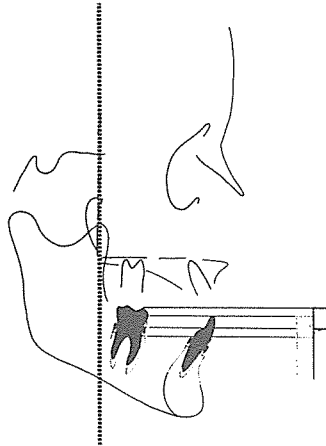


그림 8-14. 하악치아의 수직적 이동(drift). 그림 8-4와 그림 8-9의 결과로 나타난 하악 치열의 하방전위는 많은 양의 상악골 수직전위(그림 8-12)와 remodeling(그림 8-13), 그리고 이보다 훨씬 적은 양의 하악 치아의 수직적 이동에 의해서 해소된다. 다시 말하면, 하악 치조골의 remodeling 양은 상악에서 보다 훨씬 적게 나타나게 되며, 이런 이유에서 교정 치료시 상악골이 주로 공격의 대상이 되기도 한다.

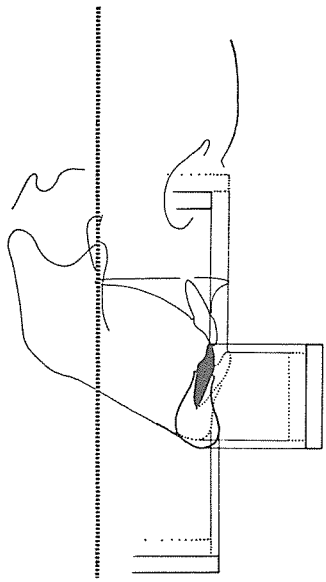


그림 8-15. 하악 전치부와 chin의 remodeling. Mental protuberance의 전연부는 오랜 기간을 통해서서 골침가가 일어나며, 하악 전치부는 맹출 및 수직적 이동(drift)에 의해 상악 전치부와 overbite과 overjet을 형성하게 된다. 이때 하악치가 상악치아에 의해 피개되면서 하악전치부는 설측으로 경사된다. 하악 전치부의 순측 치조골은 흡수되고, 설측 치조골은 침가되어 remodeling된다.

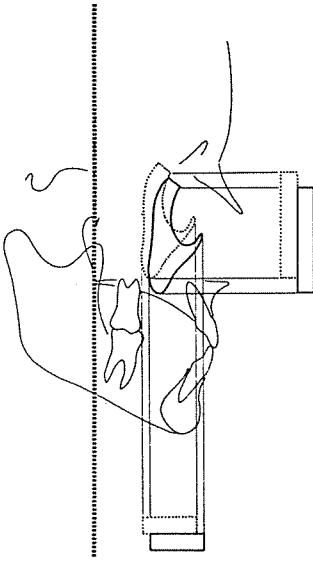


그림 8-16. Zygoma의 전하방 전위. 상악골이 전방전위 되면서 malar bone과 zygoma의 원외부도 전방으로 전위된다.

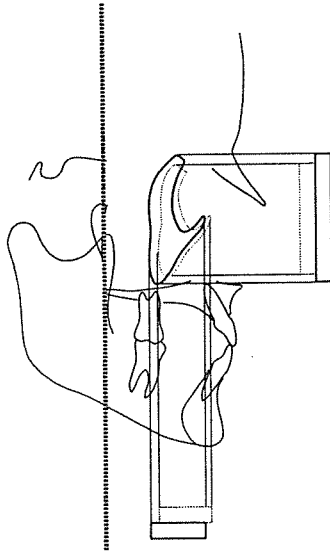


그림 8-17. Zygoma의 remodeling. 상악궁이 상악결절 부위에서 골침가에 의해 후방으로 길이 증가를 얻는 것과 함께 malar bone 전체가 후방으로 remodeling 된다. 즉 malar bone의 전연부는 골흡수가, 후연부는 골침가가 일어난다.

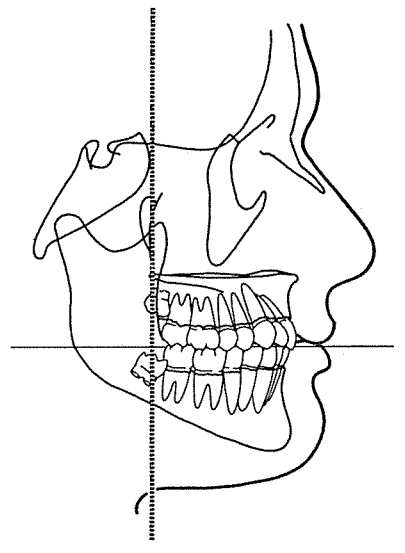


그림 8-18. 성장과정이 완료되어 완벽하게 균형이 잡힌 모습으로 교합평면이 PM vertical에 대해 직각적인 관계를 보이고 있으나 대부분의 경우에는 약간의 rotation이 일어난다.

비상악복합체와 두개저는 해부학적으로 차이가 많고 또 성장중에 지속적인 변화가 있음에도 불구하고 하악지는 하악의 상악에 대한 수평적, 수직적 위치를 잘 유지토록하여 올바른 교합위치로 형성하여 준다.

비강부와 구개 및 상악궁의 복합적인 성장발육에 의해서 형성되는 중안면(midface)의 수직적 길이는 하악지의 수직적 성장과 정교하게 조화를 이루어야 하며(condyle은 이런 복잡한 발육과정 중의 극히 일부에 지나지 않는다), 또한 중두개와의 수직적 길이증가는 하악지의 수직적 위치에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 하악지의 성장과 함께 생각되어야 한다.

한편 중두개와의 수평길이는 비인강(nasal pharynx)과 구인두(oral pharynx)의 폭경을 결정지으며, 하악지는 상악궁에 대한 하악궁의 전후방적 위치를 연결하는 교량역할을 한다. 따라서 기능적 교합을 이루기 위해서는 하악지의 높이와 폭경이 주위 구조물과 정확하게 조화를 이루어야 한다. 그러나 사실상 두개저, 비강부, 구개, 기도, 안구(eyeballs), 치열,

저작근등의 모든 구조물들의 수평적 또는 수직적 성장의 시기나 양이 같은 양이나 속도 또는 방향으로 진행되지 않아서 성장 동안에 매우 복잡한 조건으로 작용하게 된다. 예를 들어 많은 양의 중안면 길이성장은 인두부의 수평적 성장보다 더 오랜 기간을 통하여 일어나는데, 이것은 하악지의 성장과정에서 가장 어려운 문제점이 된다. 왜냐하면 하악지의 수직적 높이의 변화는 수평적 크기에 직접적으로 영향을 미치며 그 반대의 경우에도 마찬가지이기 때문이다. 그래서 하악지는 다른 구조물에서의 성장방향이나 크기가 다소 변화하면 이에 맞추어 성장할 수 있는 능력을 갖고 있어야 한다.

만약 하악지나 condyle이 유전적으로 조절되거나 또는 어느 한 방향으로의 성장이 결정되어 있다면, 하악골이 다른 구조물과 정확한 조화를 유지할 수 없을 것이다. 그러나 하악지와 condyle의 형태적 적응은 다음의 발육적 요인에 의하여 얻어진다. 첫째, condyle은 본질적으로 후방으로 보다 상방으로(more-upward-and-less-backward)의 성장, 또는 그 반대로



의 지속적인 성장능력을 가지고 있다. 이런 것은 condyle이 어느방향으로든지 선택적인 세포분화가 일어날 수 있어서 가능하다. 둘째, 하악지 모든 부위에서의 성장은 condyle의 성장과 조화를 이루어 얻어진다. 다시 말해서 하악골의 성장은 condyle이 주도해서 이루는 것이 아니라 하악지 전체의 성장이동 및 관련 연조직과의 조화에 의해서 얻어지는 것이다. 이와 같은 성장이동은 하악지와 연관된 근육, 기도, 중두개와, 중안면의 높이, 폭경, 길이등에 대한 하악지 전체의 크기, 형태, 위치 등에서 성장조화를 이루기 위해 나타난다. 성장이란 기능적 평형을 성취시키는 과정이며, 이런 과정은 모든 국소부위들이 직접 참여하여 상호 보상적으로 일어난다. 셋째, 하악지는 전술한 것처럼 악안면 전체에서의 변화에 대한 반응으로 하악지의 크기와 형태의 적응이 있을 뿐 아니라 하악지의 골막과 연골은 하악골의 remodeling rotation과 관련이 있다. 이것은 크기의 변화를 보상하는 데 필요한 부분들의 각도나 배열의 변화로 표현되는데, 그 예로 하악지가 하악체(corpus)에 대해 직립된 경우는 중안면 부위가 수직적으로 긴 것에 대한 보상이다. 이와 같은 기하학적인 변화는 하악지 전체에서 remodeling adjustment를 요구하고 또 하악과

두의 성장방향도 이에 상응한 변화를 하게 된다.

그래서 하악지의 성장은 기능적, 발육적으로 복합적인 반응을 이룩해 나가기 위해서, 또 해부학적, 형태적인 환경에 적응하기 위해서 지속적으로 적응변화를 하게된다. 이런 결과로 나타나는 것이 결코 완벽할 수는 없으나 하악지는 어떤 특정한 구조적, 발육적 조건에 적응할 수 있는 "보상적인 구조물"인 것이다. 결국 이런 과정은 하악과두연골에서의 연골내골화와 하악지의 remodeling과정에 의해서 이루어진다.

이상과 같은 하악지의 성장과 함께 하악골과 상악골 사이에서 일어나는 보상적 반응으로는, 비상악복합체의 수직적 성장과 중두개와의 전방경사에 의한 하악골의 후하방회전이 있다(그림 9-A). 이는 단순히 하악지와 condyle에 의한 보상적인 remodeling rotation이 생기는 것이 아니라 하악치조궁이 함께 역할을 담당하게 되는데, 이런 결과로 형성되는 것이 Curve of spee이며(그림 9-D), 결국 상하악간의 교합이 형성될 수 있도록 해준다. 다른 예로는 전치부의 crowding 현상이 있는데 이런 현상은 골격 구조물의 길이변화나 회전에 대한 치아의 보상으로써 이것은 치아 자체가 remodeling될 수

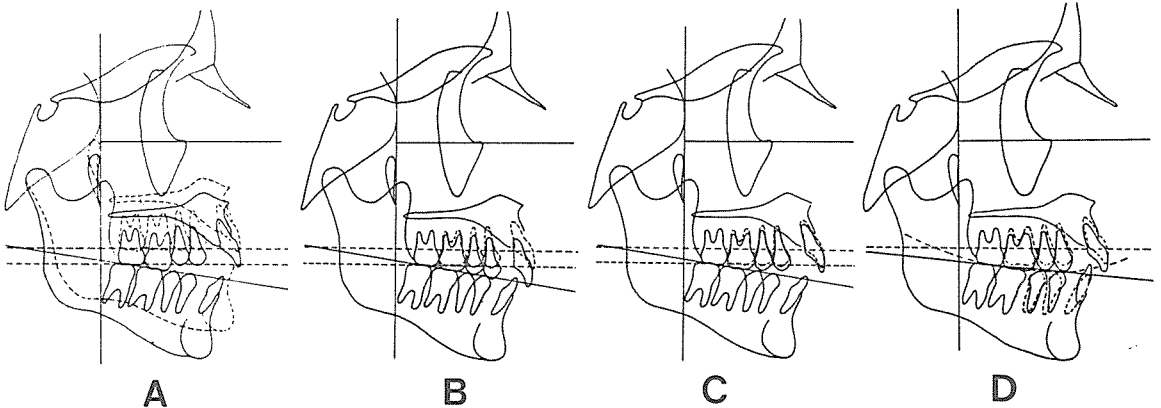


그림 9. Curve of Spee의 형성. (A) 비상악복합체의 수직적 전위가 과다하게 일어난 경우. 즉 중안면(midface)의 수직적 성장이 ramus와 중두개와 에서 보다 많으면 하악골의 후하방 회전과 소구치부 및 전치부에서 개구교합(open-bite)이 형성된다. (B) 상악치아들이 하방으로 drift하여 하악치아들과 교합을 이루는 경우에는 교합평면이 straight하게 형성되지만 PM vertical에 대해서는 하방으로 경사를 이루게 된다. (C) 전치부 개구교합의 예. 이 경우는 상악치아들이 수직적으로 drift되는 양이 적어서 소구치는 하악치아와 접촉되지만 전치부는 접촉되지 못한 상태의 교합. (D) 하악전치부가 수직 상방으로 drift하여 상악전치와 접촉할때 소구치나 견치보다 많은 양을 drift 하게되어 심한 Curve of Spee를 형성하게 된다.

없기 때문에 치아이동에 의한 위치적 보상이 나타난 것이다. 성장중인 얼굴에서 나타나는 또 다른 보상성 조절의 예로는 palatal remodeling이 있다. 비상악복합체의 구치부에 openbite이 야기되지만(그림 9-A, C), 구개와 치조궁의 전방과 후방에서 서로 다른 정도로 remodeling이 일어나 회전을 상쇄시켜 open

bite이 없는 교합 상태를 유지시킨다.

이상과 같이 매우 다양한 변화가 일어나는 성장과정을 이해하여야 cephalometric point, plane, angle 등에 대한 개념이 올바르게 받아들여질 것이며, 의미 있는 headfilm의 평가가 되기 위해서는 이와 같은 생물학적 과정들을 볼 수 있는 마음의 눈을 키워야 하겠다.