

## 급속상악확장장치와 Facemask를 이용한 골격성 III급 부정교합 환아의 치험례

전남대학교 치과대학 소아치과학교실

김숙의 · 양규호

Abstract

### CASE REPORTS ON TREATMENT OF SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION WITH RME AND FACEMASK

Sug-eui Kim, D.D.S., Kyu-ho Yang, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Dept. of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Chonnam National University*

The majority of Class III malocclusion have maxillary retrusion. Thus, it becomes obvious that management of most skeletal Class III malocclusion cases should include maxillary protraction as major objective. Additionally, in Class III malocclusion with posterior cross-bite, RME "disarticulates" the maxilla and initiates cellular response in the sutures, allowing a more positive reaction to protraction forces. Using facemask with RME helped in correction of skeletal Class III malocclusion by the anterior displacement of maxilla and maxillary dentition, and changing the direction of the growth of mandible. Thus, acceptable improvement in the Class III profile was performed.

**Key words** : facemask, rapid maxillary expansion

### I. 서 론

Angle씨 III급 부정교합은 하악 제1대구치의 근심교합관계와 전치부 반대교합으로 특징지어지며 서양인보다 동양인에서 높은 발생율을 보인다<sup>1)</sup>. III급 부정교합의 대부분은 상악 열성장을 보인다.

III급 부정교합은 크게 기능성 III급 부정교합과 골격성 III급 부정교합으로 분류된다. 기능성 III급 부정교합의 원인으로는 교합간섭에 의한 하악골 전위, 상악절치의 과도한 설측경사나 하악절치들의 과도한 순측경사등에 의한 절치들의 잘못된 치축경사에 의해 발생될 수 있으며 골격성 III급 부정교

합은 상악골의 열성장, 혹은 하악골의 전돌 또는 이러한 두가지 요소의 복합으로 나타날 수 있다.

Campbell<sup>2)</sup>은 골격성 III급 부정교합의 조기치료의 중요성을 강조하였고, Oppenheim<sup>3)</sup>은 골격성 III급 부정교합에서 상악을 전방으로 이동시키는 방법을 제안하였고 Nakamura와 Irie<sup>4)</sup> 등은 상악골이 협착되어 있는 경우에는 상악골 확장장치도 함께 사용할 것을 주장하였으며 상악골 전방 견인시의 힘의 크기에 대해 Delaire<sup>5)</sup>는 1,000-2,000gm, Irie와 Nakamura<sup>4)</sup>는 1,200gm, Cozzani<sup>6)</sup>는 가철성장치에서 편측당 500gm, 고정성 장치에서는 편측당 1,000gm을 사용했으며 일반적으로 치성효과는 200-300gm, 악정형효과는 400-800gm을 사용하는 것이 좋다고 한다.

급속상악확장장치는<sup>7)</sup> 정중구개봉합을 이개시키고 봉합부위에서의 세포반응을 유발시키는데 이는 상악골 전방 견인력에 상승효과를 유발한다. 구치부 반대교합을 동반한 III급 부정교합에서 급속상악확장장치는 견인동안 상악치열에 splint 역할을 할 수 있으며 상악치열로부터 상악골에 힘을 전달하는데 도움이 되고 그럼으로써 바람직하지 않은 치아의 움직임을 제한한다. 급속상악확장장치에서 screw의 회전은 어떠한 일이 있어도 연령에 상관없이 하루에 180°의 회전, 즉 0.5mm의 opening을 초과해서는 안되며<sup>8)</sup> 상악구치의 설측교두가 하악구치의 협측교두에 근접하도록 하여 재발을 보상한다. 적극적 확장기 이후에도 장치를 5개월 정도 장착시키는데 이는 정중구개봉합과 확장에 의해 영향받는 다른 봉합들이 재구성 되도록 하고자 하는 것이다<sup>9)</sup>.

다음의 증례들은 전치부 반대교합을 주소로 전남대학교 병원 소아치과에 내원한 골격성 III급 부정교합 환자들에서 급속상악확장 장치와 facemask를 함께 사용하여 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 증례 보고

### 증례 1

초진 당시 9세 8개월된 남아로 전치부 반대교합을 주소로 내원하였다. 구강내 소견으로는 III급 구치관계(특히 좌측)와 상악 우측 제2소구치와 하악

좌우 제2소구치의 결손을 보이며 치아 우식증에 이환된 유치가 소수 존재하였다. 특별한 전신질환이나 가족력,악습관은 없었다. 측모 두부방사선 사진 분석결과 SNA 77.5°, SNB 82.5°로 ANB는 -5°, Facial convexity는 -13°, 전후방 부조화지수인 APDI는 99°로 골격성 III급 부정교합으로 진단되었다.

### 치료 경과

상악에 교합면을 피개하는 가철성장치를 장착하고 Delaire type의 facemask(Extra-oral orthodontic headgear, France orthodontie, France)를 사용하여 상악골의 전하방견인을 시행하였으며 이때 사용된 힘은 편측당 450-500gm이었다(Fig. 1).

환아의 우수한 협조도 등으로 인해 facemask 장착 2개월 후에 전치부관계는 절단면 대 절단면으로 되었다. 5개월 후 비교적 정상적인 전치부 수평피개교합이 달성되었으나 구치부는 반대교합상태였다. Dentarum(Germany) 회사의 Hyrax type 급속상악확장장치를 사용하여 구치부 반대교합을 개선함과 동시에 facemask의 고정원으로 이용하였다. 약 6개월 후 정상적인 수평 및 수직 피개교합이 달성되었으며(Fig. 2, 3) straight profile이 개선되었다(Fig. 4, 5).

치료 전후 측모 두부방사선 사진 계측분석결과(표 1.) SNA는 77.5°에서 79.5°로 증가하였고 그림



Fig. 1. 구외견인을 위해 facemask를 장착하였다.

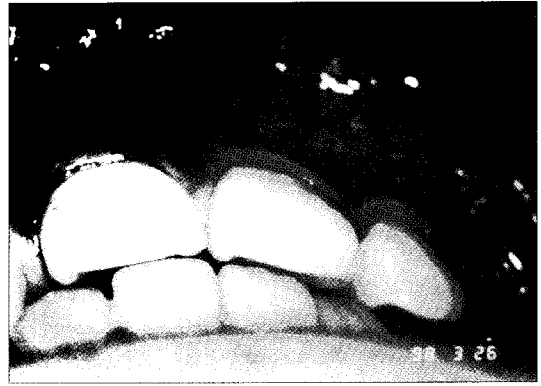


Fig. 2. 치료전후의 수평피개교합의 비교

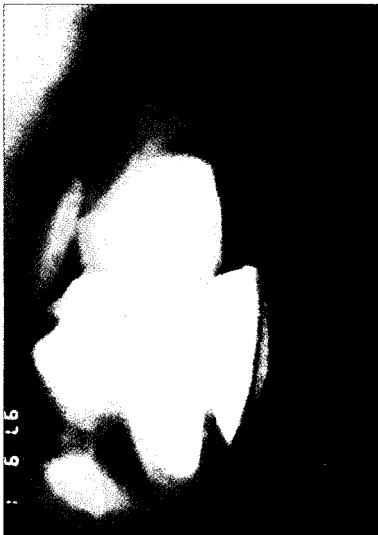


Fig. 3. 치료전후의 수직피개교합의 비교

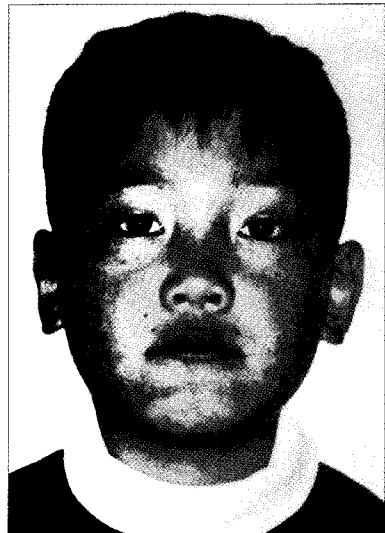
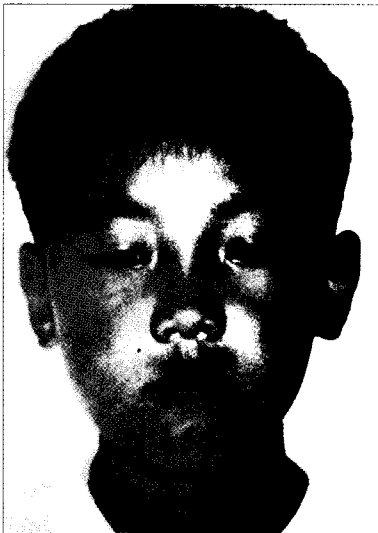


Fig.4 치료전후의 정면 사진



Fig.5 치료전후의 측면 사진

Table 1. 치료전후의 두부방사선 사진 계측 분석치  
조 ○ ○

Measurement	Norm	Pre Tx	Post Tx
SNA	81	77.5	79.5
SNB	78	82.5	81.0
ANB	3	-5	-1.5
Facial angle	87	92.0	89.5
Facial convexity	6	-13	-4
1 to SN	106	104	109
IMPA	97	77	76
6 to PTV	11	10.5	14.5
ODI	74	55	60
APDI	82	99	91

으로써 ANB는  $-5^\circ$ 에서  $-1.5^\circ$ 로 개선되었다. Facial convexity는  $-13^\circ$ 에서  $-4^\circ$ 로, APDI는  $99^\circ$ 에서  $91^\circ$ 로 개선되었다.

Nasion-Basion line에서 Nasion에 중첩시(Fig. 6) A-point의 전방이동과 상악대구치의 정출 및 전방이동을 관찰할 수 있다. FH-line 중첩시(Fig. 7) 상악골의 전방성장 및 하악골의 시계방향 회전을 관찰할 수 있다. 현재 환아는 혼합치열기로 성장 잠재력이 남아있기 때문에 추후 하악 성장량에 대한 보상을 위해 추가적인 facemask 장착이 필요하리라 사료된다. 지속적인 follow-up과 tooth-eruption guide를 시행하고 있는 중이다.

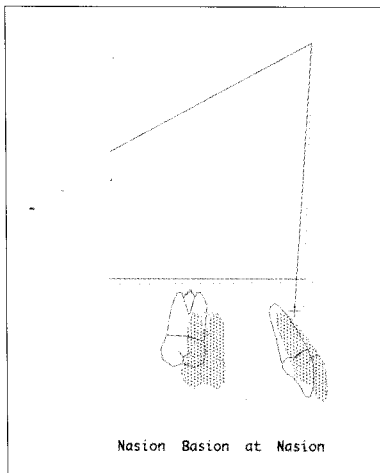


Fig. 6 Superimposition on Nasion-Basion at Nasion

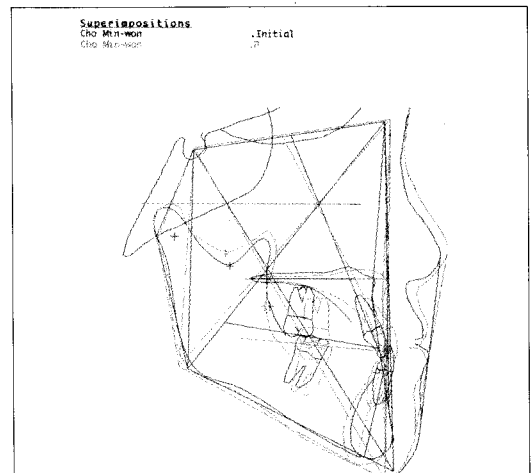


Fig. 7. Superimposition at FH line

### 증례 2

초진당시 7세된 남아로 전치부 반대교합을 주소로 내원하였으며 내원 당시 완전 유치열로 제2유치치의 원심면관계는 mesial terminal plane이었다. 전신병력은 없었으나 골격성 III급 부정교합의 가족력(형이 동일한 주소로 본과에서 교정치료를 받고 있음)이 있었다. 측모 두부방사선 사진 분석 결과 Facial convexity는  $-3.5^\circ$ , 전후방 부조화지수인 APDI는  $93.5^\circ$ 로서 골격성 III급 부정교합으로 진단되었다.

### 치료 경과

상악 좌우 유중절치 사이의 구개측에 매복된 1개의 supernumerary tooth를 외과적으로 발거하였

다. 발거 6개월 후 환자의 안면 크기에 맞는 기성 facemask가 없었으나, 환자의 협조도가 우수하였기 때문에 alginate와 plaster를 사용하여 안면인상을 채득하여 custom-made facemask를 제작하였다. 구내 고정원으로 상악에 교합면을 피개하는 가철 성장치를 사용하였으며 편측당 400gm의 힘을 가하여 전하방 견인을 시행하였다.

이 환자의 구치부 폭경은 정상이었으나 상악 견인력에 상승효과를 부여하기 위해 facemask 장착 4개월 후 급속상악확장 장치를 이용하여 정중구개 봉합을 이개시킨후 상악골 전하방견인을 계속 시행하였다. 치료 도중 상악 좌우 유중절치는 후속 영구 계승치의 맹출과정에 의한 동요도로 인해 발거되었다. 치료 시작 7개월 후 상악 영구절치의 미

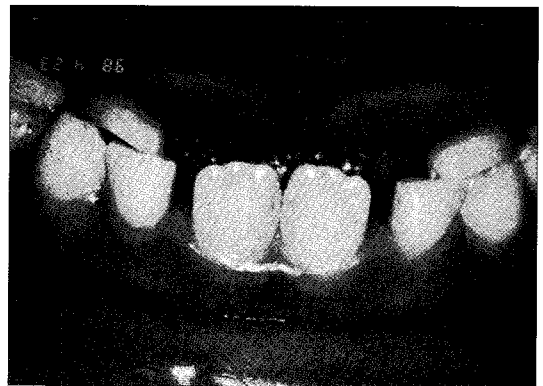
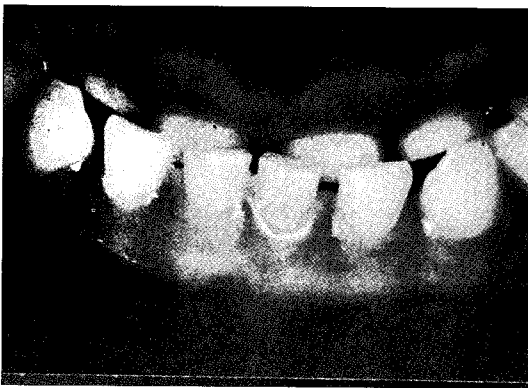


Fig. 8 치료전후의 수평피개교합의 비교



Fig. 9 치료전후의 수직피개교합의 비교

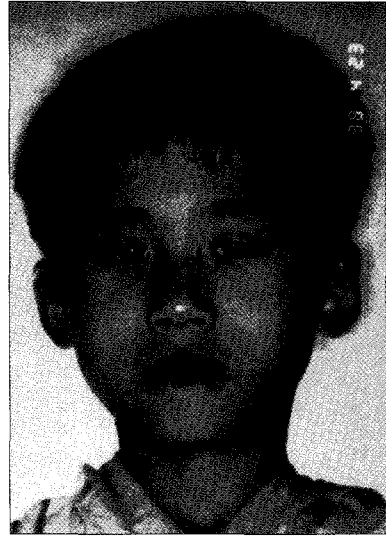


Fig. 10 치료전후의 정면 사진

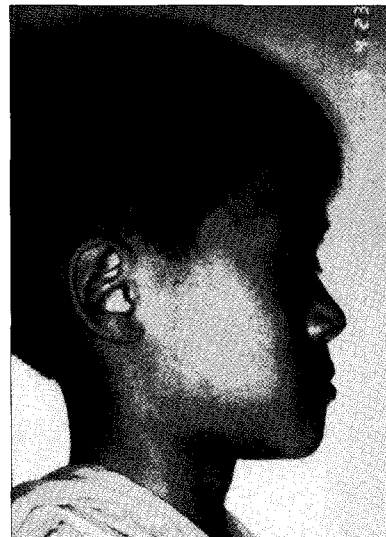


Fig. 11 치료전후의 측면 사진

맹출로 인해 뚜렷한 반대교합의 개선을 확인할 수는 없었으나 상악 기저골 및 치조골의 전방성장을 관찰할 수 있었다(Fig. 8, 9). Terminal plane은 flush terminal plane에 근접되었으며 concave profile도 개선되었다(Fig. 10, 11).

치료전후 측모 두부방사선 사진 계측분석결과(표. 2) ANB는  $-2^{\circ}$ 에서  $0.5^{\circ}$ 로 증가하였고 Facial convexity는  $-3.5^{\circ}$ 에서  $2^{\circ}$ 로 개선되었다. 전후방 부조화지수인 APDI는  $93.5^{\circ}$ 에서  $88^{\circ}$ 로 감소하였다.

치료 전후 두부방사선 사진 중첩결과 Nasion-Basion line에서 Nasion에 중첩시(Fig. 12) A-point의 전방이동을 볼 수 있으며 FH-line 중첩시(Fig. 13) 상악골의 전방 성장 및 하악골의 시계방향 회전, 그리고 이에 따른 안모의 변화를 관찰할 수 있다. 현재 환아는 상악 영구절치의 맹출때까지 지속적인 facemask의 장착을 계획하고 있으며 상악 영구절치 맹출후 반대교합의 개선이 뚜렷해지면 보정장치로 Frankel III appliance를 계획하고 있다.

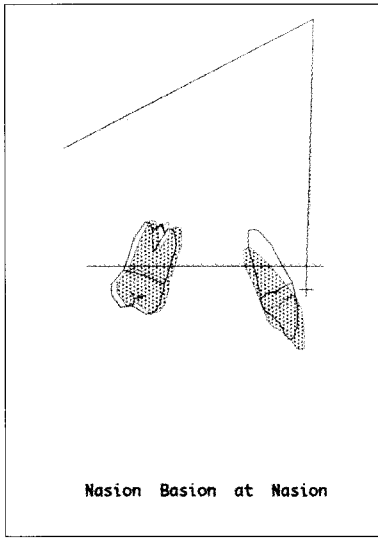


Fig. 12. Superimposition on Nasion-Basion at Nasion

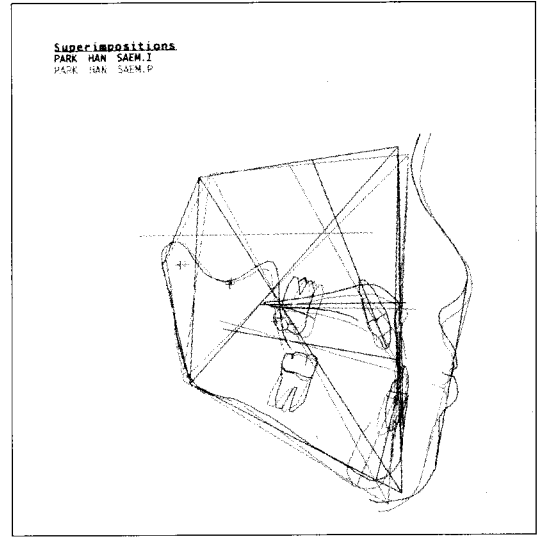


Fig. 13. Superimposition at FH line

표 2. 치료전후의 두부방사선 사진 계측 분석치  
박 O O

Measurement	Norm	Pre Tx	Post Tx
SNA	81	80.5	82.5
SNB	78	82.5	82.0
ANB	3	-2	0.5
Facial angle	87	90.0	86.0
Facial convexity	6	-3.5	2
1 to SN	106	103.5	113.5
IMPA	97	76.5	82
6 to PTV	11	8	8
ODI	74	59	64
APDI	82	93.5	88

### III. 총괄 및 고찰

골격성 III급 부정교합 환아에게 facemask를 적용한 상악골 전방 견인시 견인 부위와 방향에 대한 많은 견해가 있었다. Delaire<sup>6)</sup>, Dellinger<sup>10)</sup>는 구치부에서 견인하였고 Kambara<sup>11)</sup>, Cozzani<sup>7)</sup> 등은 구치부에서 견인하는 경우 상악골의 반시계방향 회전, 상악구치 정출, 상악전치부 협착 등이 야기되므로 전방부에서 견인하는 것이 바람직하다고 하였다. Itoh<sup>12)</sup>는 skull의 광탄성연구에서 소구치부에서 20° 전하방으로 견인하는 것이 상악골회전을 최소로 한다고 하였으며 Tanne<sup>13)</sup>는 교합평면 30-45°로

전하방으로 견인시 craniofacial complex의 translatory movement가 일어난다고 하였다.

일반적으로 상악골 주위 suture growth의 방향은 juvenile 동안은 sagital로 adolescent 동안은 vertical로 성장하고 있어서 전체적인 방향은 전내하방이고<sup>14)</sup> 상악골의 저항중심은 zygomaticomaxillary suture 후상방부에 위치하며 상악치아를 하나의 unit로 고정시킨 경우 소구치 치근단부가 상악치아의 center of resistance가 되므로<sup>15)</sup> 전방부에서 약간 전하방으로 견인하는 것이 바람직하다<sup>16)</sup>.

Merwin 등<sup>17)</sup>의 상악골 전방견인력 적용의 효율적 시기에 대한 연구에 의하면 8세 이전(5세-8세)의 아동군과 8세 이후(9세-12세) 아동군에서 거의 유사한 skeletal response를 보였다. Baik<sup>18)</sup>의 한국아동에서 상악골 견인의 임상적 결과에 대한 연구에 의하면 고정원으로 교합면을 덮는 가철성 장치를 사용하는 경우보다 급속상악확장 장치를 사용했을 때 상악골이 더 전방으로 이동하였으며 정중구개 확대 후 상악골을 견인하는 경우보다 확대와 동시에 상악골을 견인하는 경우가 Palatal plane angle이 더 많이 감소되었다.

급속상악확장 장치는 수십년 동안 많은 임상가들에 의해 널리 이용되어 왔다. 급속상악확장 장치를 이용한 상악골 확대의 적당한 연령에 대한 논의가 계속되어 왔으며 급속상악확장 장치 사용의 한계나이는 14세-18세 정도이다<sup>19)</sup>. 급속상악확

장 장치 사용후 발생할 수 있는 부작용에 대한(특히 bite-opening) 많은 언급이 있었다. Chang과 McNamara<sup>20)</sup> 등은 안면의 vertical, sagittal dimension에 대한 급속상악확장 장치의 long-term effect(술 후 6개월 이상)에 대해 연구하였는데 치료 전후 측정치에 거의 변화가 없었다.

증례1에서 하안면고각이 63.0mm에서 67.0mm로, 증례2에서는 57.5mm에서 60.0mm로 증가하여 bite-opening 양상이 나타났다. 이는 정상적인 성장과 facemask 사용 후 하악골의 후하방회전과 구치부 정출등에 의해 야기되었다.

그러므로 하안면고각이 크거나 mandibular plane angle이 큰 환자에서 facemask 적용시에는 견인방향 등에 특히 주의를 필요로 한다.

#### IV. 결 과

상악 열성장에 의한 골격성 III급 부정교합의 경우 상악에 전방 견인력을 가함으로써 심미적이며 기능적으로 안정된 결과를 얻을 수 있다. 뿐만 아니라 상악궁의 협착으로 협착반대 교합을 보이는 골격성 III급 부정교합의 경우 급속상악확장 장치를 고정원으로 사용하는 경우 협착 반대교합의 해소뿐만 아니라 상악골의 전방견인력에 상승효과를 부여함으로써 Class III profile의 개선을 얻을 수 있다. 그러나 치료 효과 이외의 부작용들을 최소화하기위해 힘의 작용 지점과 견인 방향등에 대한 주의가 요구된다.

저자는 전치부 반대교합을 주소로 전남대학교병원 소아치과에 내원한 골격성 III급 부정교합 환아들의 치료에 급속상악확장 장치와 facemask를 병용하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. 정중구개봉합 이개와 상악골의 전방 견인을 함께 적용함으로써 협착 반대교합의 개선 및 상악의 전방 성장이 촉진되었다.
2. 하악골은 시계방향으로 회전되었다.
3. 상기의 결과들이 복합되어 전치부 반대교합이 해소되었고 안모가 개선되었다.

#### 참 고 문 헌

1. Mills LF : Epidemiologic studies of occlusion IV : the prevalence of malocclusion in a population of 1,445 school children, J Dent Res 45:332-336, 1966.
2. Campbell, PM : The dilemma of Class III treatment, Angle Orthod 53:175-191,1983.
3. Oppenheim A : A possibility for physiologic orthodontic movement, Am J Orthod 30:345-368, 1944.
4. Irie M, Nakamura S : Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion, Am J Orthod 67:337-392, 1975.
5. Delaire J : La Croissance maxillaire deductions therapeutiques, Trans Eur Orthod Soc 81-102, 1972.
7. Patrick K, Turley : Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear, JCO 5(May):314-325, 1988.
6. Cozzani G : Extraoral traction and Class III treatment, Am J Orthod 80:638-650, 1981.
8. 정규립 : Color atlas 임상치과교정학,460-477, 1996.
9. Graber TM, Vanarsdall RC : Orthodontic current principles & techniques, Mosby Year Book 531-541,1994.
10. Dellinger EL : A preliminary study of anterior maxillar displacement, Am J Orthod 63 : 509-516, 1973.
11. Kambara T : Dentofacial changes produced by extraoral foward force in the Macaca irus, Am J Orthod 71:249-277, 1977.
12. Itoh K et al : Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex, Am J Orthod 88:117-124, 1985.
13. Tanne K et al : Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex, Eur J Orthod 11:382-391, 1989.
14. Arne Bjork : Sutural growth of the upper face



- studied by the implant method, *Acta Odont Scand* 24:109-127
15. Teuscher U : A growth related concept for skeletal Class III treatment, *Am J Orthod* 74:259-275, 1978.
  16. 박영철:상악골의 전방견인에 의한 치료방법.대 치협회지 29:22-30, 1991.
  17. Merwin D et al : Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla, *Am J Orthod* 112(3):292-299, 1997.
  18. Hyoung S Baik : Clinical results of the maxillary protraction in Korean children, *Am J Orthod* 108(6):583-592, 1995.
  19. van der Bulcke M : Rapid maxillary suture expansion, *Ned Tijdschr Tandheelkd* 97(2):60-64, 1990.
  20. Chang,Mcnamara JA et al : A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion, *Am J Orthod* 112(3):330-337, 1997.