

Anterior j hook headgear를 이용한 상악골 성장억제에 관한 연구

정 규 립¹⁾ · 강 장 윤²⁾

이 연구는 악외견인장치의 하나인 Anterior J hook headgear의 상악골 성장 억제효과를 관찰하기 위하여 혼합 치열기의 골격성 II급 부정교합 아동 20명을 대상으로 얻어진 측모두부 방사선규격사진이 분석되었다. 구강내 교정장치로서는 horseshoe appliance가 사용되었으며, J hook의 견인은 상악견치 중앙부에서 후상방으로 이루어졌다. Anterior J hook headgear의 적용기간은 평균 14개월이었으며 계수형 분석법에 의해 적용전후 측모두부 방사선규격사진이 분석된 바, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 상악골의 전하방성장이 억제되었다.
2. 상악골의 회전효과는 일어나지 않았다.
3. 상악치열은 전체적으로 후방이동하였다.
4. 상악의 치아치조부 성장억제변화는 구치부보다는 전치부에서 더 뚜렷하였다.
5. 하악평면각(SN-MP)은 치료후 변화가 없었으며 하악골은 정상적인 성장을 나타냈다.
6. 전안면고경과 후안면고경 사이의 비율은 유의한 변화가 없었다.

주요단어 : Anterior j hook headgear, 상악골 성장억제, Horseshoe appliance

서 론

성장기 아동의 교정치료에서 골격적인 부조화, 특히 상하악골의 전후방적인 위치 부조화의 개선을 위해서는 혼합치열기등 비교적 저 연령기에 상악골 및 하악골에 대한 악정형치료를 시도할 필요가 있다. 이때 시행되는 악정형치료의 목적은 영구치열기의 치아이동에 의한 이상적인 교합관계를 얻는 전제조건으로서 골격계의 조화를 획득하는것이라고 할 수 있다.

골격성 II급 부정교합은 상악골의 전후방적 문제와 수직적 문제 또는 하악골의 전후방적, 위치적 문제등

복합적인 원인에 의해 발생할 수 있다.

성장기 아동에 있어서 골격성 II급 부정교합의 악정형치료는 상악골에의 접근법과 하악골에의 접근법으로 나눌 수 있으나 효과적인 방법은 상악골에의 접근법이다.

상악골에 중점을 둔 악정형치료는 과도한 상악골 성장을 억제시키고 하악골성장을 기대하여 정상적인 상하악관계를 획득하려는 것이다. 오늘날 교정학 분야에서 이러한 목적을 위한 headgear사용은 보편화되어있다. 통법의 headgear적용은 Kloehn type의 facebow를 상악 제1대구치 buccal tube에 삽입하여 힘을 전달시키는 attachment mechanism으로서 상악골에 악외정형력을 가하는 고정원으로 양측의 제1대구치만을 사용한다. 이와같은 적용법에 대해 Thurow¹⁾는 고정원 치아의 순설측경사, 적용되는 힘크기의

1) 경희대학교 치과대학 교정학교실, 교수
2) 경희대학교 치과대학 교정학교실, 전공의

제한성, 부적절한 치아이동등의 문제점을 지적하였고 Sassouni²⁾는 악정형치료의 목적은 골격적 부조화의 개선이므로 치아치조부 변화는 덜 중요하고 치아이동은 바람직하지 않다고 하였다. Graber³⁾는 보다 정형적인 효과를 위해서는 치아단위의 고정원보다는 강한 힘을 적용할 수 있는 가철성 장치의 고정원을 추천하였으며 Thurow,¹⁾ Joffe,⁴⁾ Caldwell,⁵⁾ De Baets⁶⁾는 상악치열궁 전체를 덮는 Maxillary splint를 고정원으로 하고 facebow를 연결하여 II급 부정교합환자의 악정형치료에 사용하였다.

headgear는 적용되는 힘의 방향에 따라서 cervical pull, straight pull, high pull headgear로 나눌수 있다. cervical pull headgear는 제작이 용이하고 다른종류의 headgear에 비해 환자의 착용이 간편하므로 headgear 발전사에서 초기에는 cervical pull의 형태로서 사용되어졌다.

그러나 측모두부 방사선규격사진에 의해 cervical pull headgear의 효과가 명확히 밝혀지면서⁷⁻⁹⁾ II급 부정교합치료에 바람직하지 않은 부작용을 가진다고 인식되어졌다. cervical pull headgear의 경우 힘의 방향이 상악 제1대구치와 상악골 자체의 저항중심 하방을 향하게 되는 경우가 많으므로 상악 제1대구치의 원심이동과 정출, 상악골의 회전을 일으켜서 하안면고경을 증가시킬수 있다.

이에 비해 high pull headgear는 이론적으로 II급 부정교합의 치료방향과 부합되는 힘의 적용방향을 상악골에 전달시킬수 있다. Meldrum¹⁰⁾은 상악골은 두개저에 대해 전하방으로 성장하기 때문에 골격성 II급 부정교합환자의 치료에는 상악골성장과 반대되는 후상방의 힘을 작용하는 high pull headgear가 유리하다고 했으며 Armstrong¹¹⁾은 high pull headgear는 상악구치의 원심이동과 압하를 가져오게 되며 따라서 하악각이 큰 II급 부정교합환자에서는 구치의 정출을 방지하는것이 중요하므로 이 경우 high pull headgear를 사용하는 것이 유리하다고 했다.

Badell,¹²⁾ Barton,¹³⁾ Baumrind,¹⁴⁻¹⁷⁾ Brown,¹⁸⁾ Burke,¹⁹⁾ Chaconas,²⁰⁾ Droschl,²¹⁾ Mays,²²⁾ Schudy,²³⁾ Zingeser²⁴⁾등은 서로다른 방향의 headgear에 의한 치료효과에 대해 중점적으로 연구하였으며 적용되는 구외력의 방향에 따라서 구개평면, 교합평면, 하악평면의 경사도에 다른 영향을 끼친다고 하였다.

Root²⁵⁾는 headgear를 J hook headgear와 facebow headgear로 구분하였으며 J hook headgear는 arch-wire의 전방부에 J hook을 걸어 headgear를 적용하

는 방법이다. Bowden²⁶⁾은 high pull J hook headgear와 같은 힘의 적용방향이 이론적으로 가장 큰 악정형 효과를 낼것이라고 하였으며 Merrifield와 Cross²⁷⁾는 이와같은 방향이 상악골의 주요 봉합선을 압박하여 성장조절을 가능하게 하므로 성장기 아동의 경우 이 방법을 추천하였다. 그러나 Thurow¹⁾는 archwire에 J hook headgear를 적용시키는 방법에 대해서 arch-wire의 flexibility와 rebound effect, 혼합치열기에서의 적용의 어려움등을 지적하였다.

이에 본 저자는 상악 제1대구치만을 고정원으로 사용하는 것 보다는 상악 치열궁 전체를 고정원으로 하고 상악치열의 전방부에서 후상방으로 악외정형력을 가하였을 경우 가장 효과적인 상악골 성장억제 효과를 나타낼것이라는 가정하에 Anterior J hook headgear를 적용하여 치료한 아동의 적용 전과 적용 후의 측모두부 방사선규격사진을 중첩, 분석한 결과 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

이 연구의 대상은 경희대학교 치과병원 교정과에 내원한 혼합치열기의 골격성 II급 부정교합자 20 명으로 하였으며 남녀별 구성은 남자 9 명, 여자 11 명이고 장치적용시의 평균연령은 10.5 세이었다.

2. 연구방법

가) 장치적용

대상아동의 상악모형상에 열 중합형 레진으로 horseshoe appliance (Fig. 1)를 제작한 후 하악치열과 균일한 접촉이 되도록 조정하였고 맹출중인 영구치를 위한 맹출공간은 장치내면을 삭제하여 확보하였다. 장치의 교합면을 활택하게 한후 J hook을 위한 hook는 상악 견치 중앙부에 오도록 하여 J hook headgear가 적용되었을때 힘의 적용방향이 가능한한 상악골의 저항중심을 향하도록 하였다 (Fig. 2). 악외정형력은 편측당 350 - 500 gm의 힘이 되도록 force gauge로 측정,기록한 후 가하였고 하루에 평균 14 시간동안 장착하도록 지시하였으며 평균 적용기간은 14 개월이었다 (Fig. 3, 4).

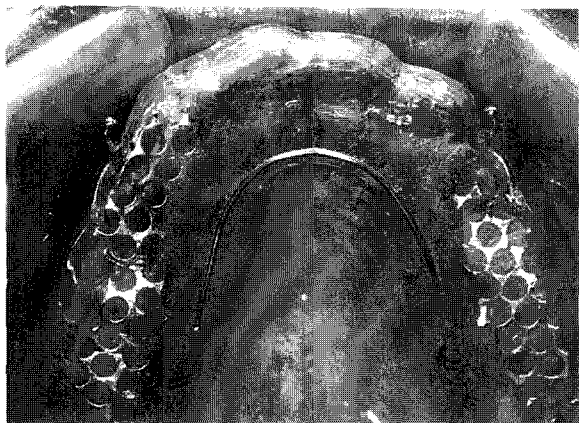


Fig. 1. Horseshoe appliance.

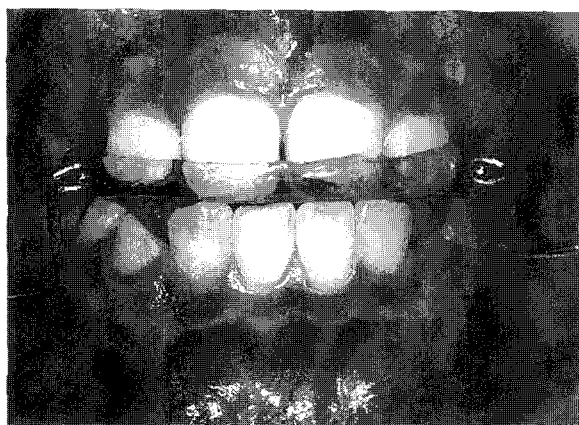


Fig. 2. Properly adjusted Anterior J hook headgear.



Fig. 3. Frontal facial photograph.



Fig. 4. lateral facial photograph.

나) 측모두부 방사선규격사진의 계측과 평균 중첩모식도 작성

대상아동의 Anterior J hook headgear 적용 전과 적용 후의 측모두부 방사선규격사진의 투사도를 0.003 인치 아세테이트 지에 작성한 후 Walker²⁸⁾, 정²⁹⁾의 두개안면계측법을 참고로 하여 Fig. 5에 도시한 것처럼 해부학적인 점과 필요한 계측점을 추가한 79 점을 digitizer (Summa Sketch[®] III, Summa-graphics Co., U.S.A.)를 통하여 computer program에 입력시키고 설정된 계측항목을 계측하였다. 또한 입력된 자료를 이용하여 S - N 선을 X 축으로하고 S를 원점으로하여 장치적용 전과 적용 후의 두개안면부 평균 측면도를 중첩시킨 중첩모식도를 X - Y plotter (Rorand DXY-1200)로 작성하였다.

다) 계측항목

계측을 위해 사용된 평면과 선 중에서 특히 하악 평면은 Menton을 통과하는 하악하연의 접선으로 설정하였고, pterygovertical line에 대한 상악 제1대구치까지의 수평거리는 FH 평면에 대해 직각으로 의돌구개와의 최후방 외곽선을 통과하는 수선에서 상악 제1대구치까지의 가장 가까운 거리를 계측하였으며, 상하악 구치의 수직적인 위치는 상악 제1대구치는 근심 교두정에서 두개저면과 구개평면까지의 최단거리로 계측하였고 하악 제1대구치는 하악평면에 대한 근심 교두정까지의 최단거리를 계측하였다.

(1) 선 계측항목(mm) - Fig. 6

- 1) S-N : 전방두개저 길이
- 2) N/ANS : 전상안면 교경

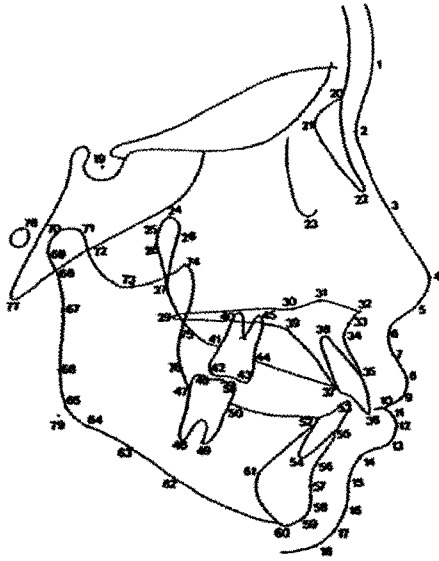


Fig. 5. Craniofacial model used in this study.

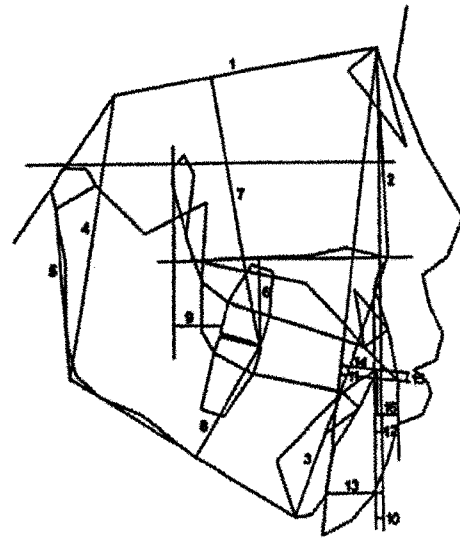


Fig. 6. Linear measurements used in this study.

- 3) ANS/Me : 전하안면 고경
- 4) S/Go : 후안면 고경
- 5) Ar/Go : 하악지 수직고경
- 6) PP/UM1 : 구개평면에 대한 상악구치 치조고경
- 7) SN/UM1 : 전방두개저에 대한 상악구치 치조고경
- 8) MP/LM1 : 하악평면에 대한 하악구치 치조고경
- 9) Ptv/UM1 : 상악 제1대구치 원심면에서 Pterygoid root vertical line 에 대한 최단거리
- 10) Na perp./A
- 11) NPog/U1
- 12) U1/A vert.
- 13) Na perp./Pog
- 14) NPog/L1
- 15) Overbite
- 16) Overjet

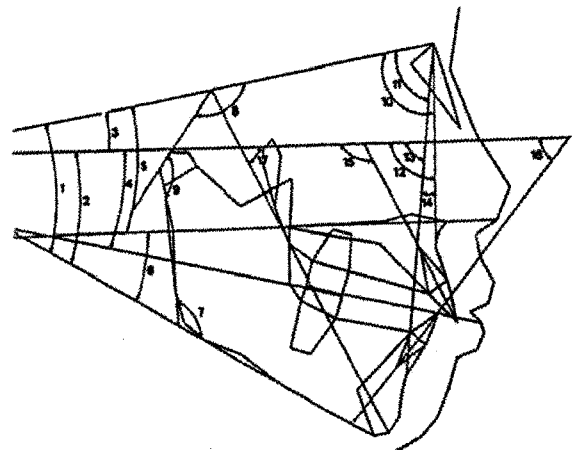


Fig. 7. Angular measurements used in this study.

(2) 각도 계측항목(degree) - Fig. 7

- 1) SN-MP
- 2) FH-MP
- 3) SN-FH
- 4) FH-OP
- 5) SN-PP
- 6) PP-MP
- 7) MP-RP
- 8) N-S-Ar
- 9) S-Ar-Go
- 10) SNA
- 11) SNB
- 12) FH-NA
- 13) FH-NB
- 14) ANB
- 15) FH-U1
- 16) FH-L1
- 17) Y-AXIS

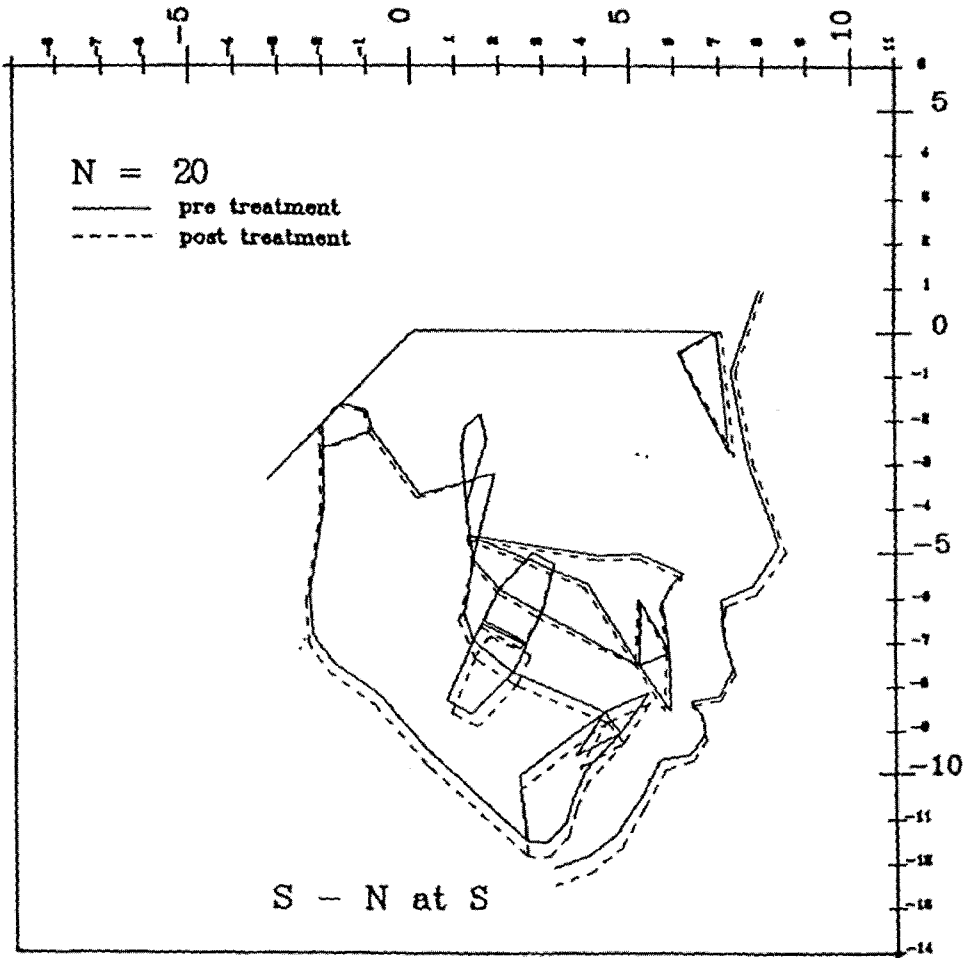


Fig. 8. Computerized superimposition of the average craniofacial change during 14 months Anterior J hook headgear application.

라) 통계처리

모든 계측항목에서 계측치의 평균과 표준편차, 최소값과 최대값을 구하였으며 장치적용 전과 후의 변화에 관한 유의성 검정을 위하여 paired t-test를 시행하였고, 각 대상의 조직반응의 다양성을 고려하여 Wilcoxon signed rank test를 시행하여 다시 확인하였다. 또한 장치적용에 의한 계측치 상호간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson의 적률상관법을 적용하여 계측치 상호간의 상관계수를 구하였다.

연구결과

계측항목에 대한 남녀간 유의성 여부의 검정결과 거의 유의차를 보이지 않았으므로 성별의 구분없이

통계처리를 시행하였으며, 이 연구결과에 나타난 계측치는 방사선규격사진의 촬영시 발생된 확대율 10%를 수정하지 않은 수치이다.

Anterior J hook headgear 적용전과 적용후의 계측치를 통계처리한 결과를 Table 1에 나타내었고 장치적용에 의해 유의성있는 변화를 보인 계측치 상호간의 상관계수를 구하여 Table 2에 제시하였다. S-N 선을 X 축으로 하고 S를 원점으로하여 작성된 장치적용 전과 적용후의 두개안면골 및 연조직, 치아치조부 변화에 관한 평균모식도는 Fig. 8에 제시하였다.

Basion-Nasion선상에서 Nasion을 중심으로 중첩한 장치 적용전후의 상악골변화에 관한 평균모식도와 ANS-PNS선상에서 ANS를 중심으로 중첩한 상악치열 변화에 관한 평균모식도, 그리고 하악 평면상

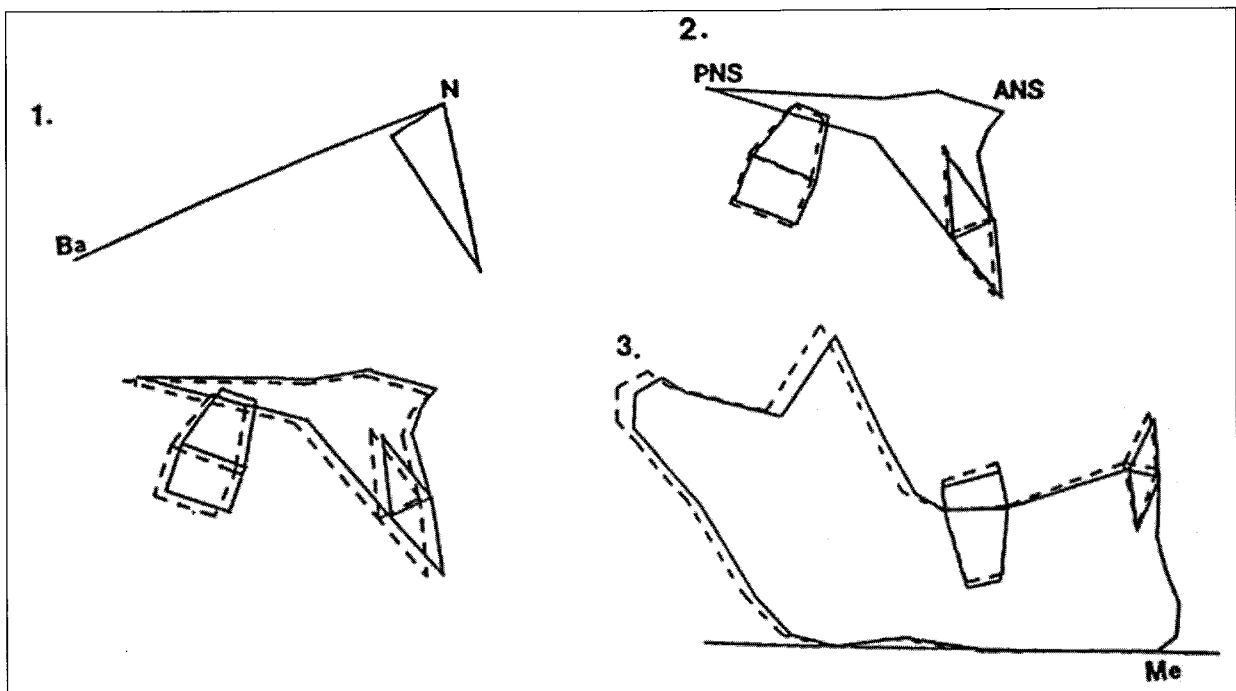


Fig. 9. Superimposition of the average skeletal-dental changes.

- 1) superimposition, Ba-N at N
- 2) superimposition, Palatal plane at ANS
- 3) superimposition, Mandibular plane at Me

에서 Menton을 중심으로 중첩한 하악골변화에 관한 평균모식도는 Fig. 9에 제시하였다.

Table 1에 제시한 Anterior J hook headgear 적용 전과 적용후의 변화는 다음과 같다.

1. 두개저의 변화

전방두개저의 길이 (S-N)는 0.8 mm의 유의성 있는 증가를 보였고 전후방 두개저간의 각도를 나타내는 Saddle angle (N-S-Ar)은 치료기간동안 비교적 안정되어 유의한 변화를 보이지 않았다.

2. 상악골 변화

상악골의 전후방적인 위치를 나타내는 항목인 SNA, FH-NA, Na perp./A는 각각 1.3°, 1.1°, 1.7 mm의 유의성 있는 감소를 보였다. 두개저에 대한 상악골의 수직적 위치관계를 나타내는 항목인 SN-PP는 유의성 있는 변화를 보이지 않았다.

3. 하악골 변화

하악골과 관련된 계측항목중에서 전방두개저에 대한 하악평면각 SN-MP는 유의한 변화를 보이지 않았으나 FH plane에 대한 하악평면각 FH-MP는 0.4°의 유의한 증가를 나타냈고 하악골의 전후방적인 위치를 나타내는 계측치인 SNB, FH-NB, Na perp./Pog들은 모두 유의성 있는 변화를 나타내지 않았으며 Y-AXIS는 0.5°의 유의한 증가를 보였다. S-Ar-Go과 MP-RP 항목들은 치료기간동안 비교적 안정되어 유의한 변화를 보이지 않았다.

4. 악간관계 변화

전방 두개저에 대한 상하악 기저골간의 수평적 관계를 나타내는 ANB는 장치적용후 1.3°의 유의성 있는 감소를 보였다.

상하악 기저골간의 수직적인 관계를 나타내는 PP-MP 항목은 유의성 있는 변화를 나타내지 않았다.

Table 1. Paired t test on the changes in measurement between pre-treatment and post-treatment.

| measurements | Pre-treatment | | | | Post-treatment | | | | Sig |
|--------------|---------------|-----|-------|-------|----------------|-----|-------|-------|-----|
| | Mean | SD | Min | Max | Mean | SD | Min | Max | |
| S-N | 69.0 | 2.1 | 66.0 | 73.6 | 69.8 | 2.2 | 66.8 | 74.1 | *** |
| SNA | 78.9 | 3.4 | 73.7 | 86.8 | 77.6 | 3.8 | 70.5 | 86.6 | *** |
| FH-NA | 89.0 | 2.7 | 83.8 | 94.1 | 87.9 | 2.5 | 82.7 | 93.3 | ** |
| Na per. /A | -0.3 | 2.6 | -6.8 | 4.2 | -2.0 | 2.8 | -8.5 | 3.0 | *** |
| SN-FH | 10.4 | 2.0 | 7.0 | 14.0 | 10.2 | 2.3 | 6.7 | 14.5 | |
| SN-PP | 9.8 | 3.0 | 4.9 | 14.8 | 10.4 | 3.4 | 5.0 | 17.3 | |
| SN-MP | 42.1 | 6.5 | 29.3 | 53.0 | 42.4 | 6.3 | 29.7 | 51.0 | |
| FH-MP | 31.7 | 6.4 | 18.9 | 43.8 | 32.1 | 6.1 | 19.8 | 42.0 | * |
| SNB | 73.3 | 3.3 | 66.0 | 78.8 | 73.4 | 3.7 | 66.3 | 80.3 | |
| FH-NB | 83.7 | 2.6 | 78.3 | 87.8 | 83.6 | 2.7 | 77.8 | 88.5 | |
| Na per./Pog | -12.9 | 5.1 | -23.0 | -3.0 | -13.1 | 5.5 | -23.5 | -2.3 | |
| Y-AXIS | 64.5 | 3.2 | 59.0 | 69.5 | 65.0 | 3.2 | 58.9 | 70.3 | * |
| ANB | 5.5 | 2.2 | 1.7 | 11.5 | 4.2 | 2.4 | 0.5 | 11.4 | *** |
| PP-MP | 32.3 | 5.5 | 21.8 | 42.0 | 32.1 | 5.6 | 21.7 | 41.0 | |
| N-S-Ar | 127.2 | 3.9 | 120.3 | 133.2 | 127.4 | 4.3 | 120.0 | 134.4 | |
| S-Ar-Go | 148.5 | 4.3 | 140.0 | 158.7 | 147.8 | 4.4 | 140.0 | 155.0 | |
| RP-MP | 126.3 | 7.4 | 112.5 | 137.6 | 126.7 | 7.5 | 113.2 | 137.3 | |
| FH-OP | 13.4 | 4.4 | 4.2 | 21.8 | 12.5 | 4.0 | 7.0 | 18.8 | |
| FH-U1 | 116.1 | 5.4 | 108.0 | 127.4 | 113.0 | 5.9 | 101.0 | 125.6 | * |
| NPog/U1 | 15.3 | 4.4 | 8.0 | 22.2 | 12.7 | 4.0 | 6.5 | 20.7 | *** |
| U1/A vert. | 6.4 | 2.5 | 2.5 | 12.5 | 5.0 | 2.9 | -1.0 | 12.0 | ** |
| FH-L1 | 52.1 | 7.5 | 38.0 | 61.0 | 52.9 | 7.0 | 40.2 | 63.4 | |
| NPog/L1 | 9.4 | 4.5 | 1.0 | 18.0 | 9.1 | 4.4 | 2.5 | 18.0 | |
| Ptv/UM1 | 12.3 | 2.9 | 8.2 | 19.5 | 10.8 | 2.8 | 7.1 | 18.4 | *** |
| PP/UM1 | 21.0 | 1.5 | 17.0 | 23.5 | 21.8 | 1.4 | 19.6 | 25.0 | ** |
| MP/LM1 | 32.7 | 1.8 | 28.9 | 35.0 | 33.8 | 1.9 | 29.2 | 36.0 | *** |
| SN/UM1 | 69.4 | 3.1 | 64.3 | 75.0 | 70.5 | 3.4 | 64.6 | 77.0 | ** |
| S/Go | 73.0 | 4.9 | 63.0 | 80.3 | 75.5 | 5.2 | 65.2 | 83.0 | *** |
| Ar/Go | 42.7 | 2.9 | 38.0 | 47.2 | 43.9 | 3.1 | 38.7 | 48.8 | *** |
| N/ANS | 54.7 | 3.8 | 49.8 | 61.8 | 55.9 | 4.2 | 50.2 | 63.5 | *** |
| ANS/Me | 69.6 | 4.3 | 58.7 | 74.1 | 71.4 | 4.1 | 59.3 | 75.5 | *** |
| Overbite | 3.4 | 1.7 | -1.0 | 6.3 | 1.6 | 1.6 | -3.0 | 4.6 | *** |
| Overjet | 6.2 | 2.2 | 2.9 | 10.0 | 3.5 | 2.0 | -2.0 | 8.5 | *** |

* Significant at the 0.05 level of confidence

** Significant at the 0.01 level of confidence

*** Significant at the 0.001 level of confidence

Table 2. Significant correlations for before-after changes in patients treated with AJHG.

| N-ANS | S/Go | Y-AXIS | FH-MP | SN-PP | FH-OP | PP/UMI |
|------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| SN-PP *** (0.8088) | SN-PP * (0.4611) | FH-MP * (0.5200) | Y-AXIS * (0.5200) | PP-MP *** (-0.8330) | PP-MP ** (0.5718) | S/Go *** (0.7312) |
| PP-MP *** (-0.6829) | PP-MP * (-0.5011) | Na perp./Pog*** (-0.7145) | ANB ** (0.6403) | SN/UMI * (0.5275) | N/ANS * (-0.4502) | Ar/Go *** (0.7543) |
| FH-OP * (-0.4502) | SN/UMI *** (0.7853) | MP/LMI * (0.4573) | FH-OP * (0.4403) | S/Go * (0.4611) | | N/ANS *** (0.6834) |
| SN/UMI *** (0.8198) | N/ANS ** (0.6486) | | | N/ANS *** (0.8088) | | SN/UMI*** (0.9057) |
| S/Go ** (0.6486) | Ar/Go *** (0.7855) | | | | | |

* Significant at the 0.05 level of confidence

** Significant at the 0.01 level of confidence

*** Significant at the 0.001 level of confidence

5. 치아치조부 변화

상악절치의 위치를 나타내는 계측항목인 FH-U1, NPog/U1, U1/A vert. 는 각각 3.1°, 2.6 mm, 1.4 mm 의 유의성 있는 감소를 보였으며 하악절치의 위치를 나타내는 항목은 유의성을 보일 만큼 변화하지 못했다.

상악 제1대구치의 수평적 위치를 나타내는 Ptv/UMI 는 1.5 mm 의 유의성 있는 원심이동을 나타냈으며 상악 제1대구치의 수직적 위치를 나타내는 PP/UMI와 SN/UMI 는 각각 0.8 mm, 1.1 mm 의 유의성 있는 증가를 보였다. 하악 제1대구치의 수직적 위치를 나타내는 MP/LMI 은 1.1 mm 의 유의성 있는 증가를 보였다.

상하악 전치간의 overbite, overjet 는 각각 1.8 mm, 2.7 mm 의 유의성 있는 감소를 나타냈고 FH 평면에 대한 교합평면각의 변화는 임상적으로 유의성 있는 수준의 변화를 보이지 않았다.

6. 안면고경 변화

전상안면 고경을 나타내는 N/ANS과 전하안면 고경을 나타내는 ANS/Me 는 각각 1.2 mm, 0.8 mm 의 유의성 있는 증가를 나타냈으며 후안면 고경을 나타내는 S/Go 는 2.5 mm 의 유의성 있는 증가를 나타냈고 하악지의 수직고경을 나타내는 Ar/Go 역시 1.2

mm 의 유의성 있는 증가를 보였다.

Pearson의 적률상관법을 적용하여 Anterior J hook headgear 적용에 의해 유의성 있는 변화를 보인 계측 치상호간의 상관계수를 구하여 Table 2 에 제시하였다. 전상안면 고경은 SN-PP, SN/UMI, PP/UMI 과 정 상관관계를 보였으나 PP-MP 와는 역 상관관계를 나타냈고, 후안면 고경은 SN-UMI, Ar-Go, ANS-Me 등과 높은 정 상관관계를 나타냈다. SN-PP 항목은 PP-MP, N/ANS 와 유의성 있는 수준의 정 상관관계를 보였다.

총괄 및 고안

성장기 아동의 골격성 II급 부정교합의 치료를 위해 상악골에 악정형력을 가하여 상악골 성장을 억제시키려는 연구가 많은 선행들^{7,8,18,20,30,31}에 의해 시행되어오고 있다. 하지만 연구자마다 치료효과에 영향을 끼칠수 있는 변수를 달리하였으므로 연구결과 역시 다양하다고 할 수 있다. 상악골에 대한 악정형력은 형태 및 위치의 변화를 초래하는데 상악골과 주위골은 봉합선에 의해 복잡하게 연결되어 있으므로 어떤 변화가 야기될지 예측하기가 어려운 단점이 있다. 오늘날 상악골에 대한 악정형효과는 일반적으로 받아들여지고 있으며 임상적으로도 이용되고 있으나 그 효과의 정도나 방향에 대해서는 아직도 논란이 되고 있다.^{12,13,15,32,33}

본 연구에서는 성장기 아동에 있어서 이론적으로 가장 효과적인 상악골 성장억제효과를 낼 수 있는 조건들을 임상적으로 응용하여 기존의 headgear 적용법과는 다른 방법을 사용하였다. 기존의 facebow type headgear는 상악 제1대구치만을 고정원으로 사용하였으나 본 연구에서는 상악골에 악외정형력을 전달하는 고정원으로 전 치열을 이용하기 위해서 상악 치열전체를 감싸는 horseshoe appliance를 고정원으로 사용하였다. 또한 본 연구에서는 두개저에 대해 후상방으로의 견인력을 상악골에 가하였으나 기존의 facebow type headgear와는 달리 힘의 적용부위를 상악 전방부에서 기시 하였다. 상악골의 저항중심³⁴⁾을 zygomaticomaxillary suture의 후상방이라고 할 경우 기존의 방법은 outerbow를 조절하더라도 정형력이 상악골의 저항중심을 지나게 하기가 어렵다. 하지만 힘의 적용점을 전방부로 옮기게 되면 악정형력을 상악골 저항중심으로 향하게 하기가 용이할 것이다. 이를 위해서 facebow type이 아닌 J hook type의 headgear를 본 연구에서는 사용하였다.

Thurow¹⁾는 maxillary splint를 고정원으로 사용하는 방법의 장점에 대해서 구외력 적용부위의 확장, 균일한 수평적요소와 수직적요소의 힘 적용, 교합간섭을 제거하여 하악골의 기능적 부정위의 개선 등을 들었다. Thurow,¹⁾ Joffe,⁴⁾ caldwell,⁵⁾ De Baets,⁶⁾ Fotis³⁵⁾ 등은 상악 치열궁 전체를 덮는 maxillary splint를 고정원으로 사용하였으나 기존의 facebow를 maxillary splint 구치부에 연결하여 사용함으로써 힘의 적용방향에 있어서 본 연구와는 상이하므로 본 연구와의 비교가 불가능하다고 할 수 있다.

1. 상악골의 위치

두개저에 대한 상악골의 전후방적 위치를 나타내는 SNA각은 감소하였는데 임상적으로 SNA각이 성장과 더불어 거의 변화하지 않음을 고려할 때³⁶⁾ SNA각의 감소는 상악골의 성장억제효과를 나타내는 것으로 사료되며 Na perpendicular plane에 대한 A점의 전후방적 위치는 장치적용후 감소하였는데 이는 정상적인 성장중 Nasion의 전방성장량과 A점의 전방성장량이 거의 같다는 것을 고려할 때³⁷⁾ 상악골의 전방성장이 억제되었음을 나타낸다.

이와같은 통계학적 결과는 Fig. 9-1의 중첩 모식도 상에서도 동일하게 관찰할 수 있었다. Ricketts³⁸⁾는 Ba-N-A각은 성장에 관계없이 일정하게 유지되며 이 각의 변화는 치료효과에 의한것이라고 하였다. Fig.

9-1에 나타난 Ba-N-A각의 감소는 악정형치료에 의한 상악골의 성장억제효과를 나타내는것이며 주로 치료효과에 의한 것으로 사료된다.

두개저에 대한 상악골의 수직적 관계를 나타내는 SN-PP는 유의한 변화를 보이지 않았는데 이는 기존의 facebow type headgear와는 다른 결과를 보였다. 기존의 방법은 상악 구치부에서 힘이 적용되므로 이 부위의 치조골성장이 더 강력히 억제되어 구개면의 시계방향회전을^{33,34,39)} 일으키는데 본 연구에서는 힘의 적용부위를 전방부로 이동하였으므로 이와같은 결과를 보였다고 사료된다.

2. 하악골의 위치

하악골의 수직적인 위치를 나타내는 SN-MP와 FH-MP 항목중 SN-MP는 유의한 변화를 보이지 않았으나 FH-MP는 0.4°의 유의한 증가를 보여 상이한 결과를 보였다. 이는 대상환자의 SN-FH가 평균 10.4°로서 정상인의 평균보다 큰 범위를 나타냈다는 것을 고려하면 전방두개저의 불안정한 변위차에 기인한다고 사료된다.

안면형태를 대표하는 Y-AXIS는 장치적용후 0.5°의 유의한 증가를 보였다. 하지만 임상적으로 이러한 증가는 대상환자의 하악각이 크고 상악치열의 후방이동이 일어났음을 고려하면 미미하다고 할 수 있다.

하악골의 전후방적인 위치는 SNB, FH-NB, Na perp./Pog에 의해 평가될수 있는데 본 연구에서는 유의한 변화를 보이지 않았다. 이는 하악골이 정상적으로 성장함을 나타내는 것으로 사료되며 하악골의 성장이 촉진되었다는 증거는 발견할수 없었다. Fig. 9-3는 치료전후의 하악골 중첩모식도로서 정상적인 성장양상을 보였다.

3. 상하악골 기저부간의 관계

상하악 기저골간의 수직적 관계를 나타내는 PP-MP는 유의한 변화를 보이지 않았다. 이는 상악골에 가해진 악정형력에 의한 효과가 하악골에 별다른 영향을 끼치지 않았음을 나타내는 것으로 사료된다.

상하악 기저골간의 수평적 위치관계를 나타내는 ANB는 14개월간 장치적용후 1.4°의 유의성 있는 감소를 보이므로서 상악골의 성장이 효과적으로 억제되었음을 나타낸다.

4. 상악 치아

상악 중절치의 전후방적 위치를 나타내는 항목은 모두 유의성있는 감소를 나타냈는데 이는 상악전치의 후방이동을 보여주는것으로써 FH-U1의 감소는 어느정도 경사이동양상을 뜻한다고 할 수 있다. 또한 overbite의 유의성있는 감소는 힘의 적용을 상악 전방부에서 적용시켰다는 것을 고려하면 상악 전치부의 치조부 성장억제와 압하에 의해 달성되었다고 사료된다.

상악 제1대구치의 수평적 위치를 나타내는 Ptv/UM1는 1.5mm의 유의성 있는 감소를 보였는데 이는 상악치열전체가 후방이동함을 뜻하는 것으로 사료되며 부적절한 제1대구치의 이동을 보고한 기존의 facebow type headgear와는 다른 양상의 치아치조부 변화를 나타냈다.

상악 제1대구치의 수직적 위치를 나타내는 PP/UM1과 SN/UM1는 각각 0.8mm, 1.1mm의 유의성 있는 증가를 나타냈는데 이는 적용되는 힘의 전환에 의해 구치부보다는 전치부에서 더 효과적으로 상악치조골 성장을 억제했다고 사료된다

Fig. 9-2는 치료전후의 상악치열의 중첩 모식도로서 정상적인 성장의 경우 상악 대구치는 전하방으로 이동하며 상악 전치는 치축을 따라 맹출하는데 Fig. 9-2에서는 이와 다른 양상을 보임으로써 위의 통계적인 결과를 설명하고 있다.

5. 하악 치아

하악 절치와 구치는 장치착용시 horseshoe appliance와 균일한 접촉을 하게 되므로 어느정도 압하효과를 예상하였으나 본 연구에서는 MP/LM1의 유의한 증가를 보였다. 이는 장치의 적합도가 시간이 가면서 떨어져서 하악구치와 균일한 접촉을 이루지 않아 어느정도 압하효과를 상쇄시켰을것으로 사료됨으로 주기적으로 장치의 적합도를 확인하는게 필요하리라고 여겨진다.

6. 안면고경

전안면고경과 후안면고경에서 유의성 있는 증가를 보였으나 전후 안면고경사이의 비는 유의한 변화를 보이지 않았다. 이는 상악골의 수직적 성장에 의해 안

모가 더욱 악화되는 양상이 방지되었음을 뜻한다고⁴⁰⁾ 사료된다.

결 론

이 연구는 악외견인장치의 하나인 Anterior J hook headgear의 상악골 성장 억제효과를 관찰하기 위하여 혼합 치열기 아동 남아 9명(평균 9.8세), 여아 11명(평균 10.9세)을 대상으로 얻어진 측모두부 방사선규격사진이 분석되었다. 구강내 교정장치로서는 horse-shoe appliance가 사용되었으며, J hook의 견인은 상악전치 중앙부에서 후상방으로 이루어졌다. Anterior J hook headgear의 적용기간은 평균 14개월이었으며 계수형 분석법에 의해 적용전후 측모두부 방사선규격사진이 분석된 바, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 상악골의 전하방성장이 억제되었다.
2. 상악골의 회전효과는 일어나지 않았다.
3. 상악치열은 전체적으로 후방이동하였다.
4. 상악의 치아치조부 성장억제변화는 구치부보다는 전치부에서 더 뚜렷하였다.
5. 하악평면각(SN-MP)은 치료후 변화가 없었으며 하악골은 정상적인 성장을 나타냈다.
6. 전안면고경과 후안면고경 사이의 비율은 유의한 변화가 없었다.

Anterior J hook headgear를 성장기 II급 부정교합환자들에게 적용한 결과, 상악골은 악골회전없이 효과적으로 성장이 억제되었으며, 상악골에 가해진 악정형력은 하악골의 정상적인 성장에 영향을 끼치지 않은 것으로 사료된다. 그러나 치료에 의해 얻어진 결과가 잔여 성장기간동안에 안정적으로 유지될 것인지에 대한 장기간의 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Thurow RC: Craniomaxillary orthopedic correction with en masse dental control. Am J Orthod 1975 : 68 : 601-24.
2. Sassouni V: Dentofacial orthopedics : A critical review. Am J Orthod 1972 : 61 : 255.
3. Graber TM : Current orthodontic concepts and techniques. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1969 : 919-88.
4. Joffe L and Jacobson A: The maxillary orthopedic

- splint. Am J Orthod 1979 : 75 : 54-69.
5. Caldwell, S, Hymas A, and Timm T: Maxillary traction splint : A cephalometric evaluation. Am J Orthod 1984 : 85 : 376-84.
 6. De Baets J, Schatz JP and Joho JP: Skeletal changes associated with plate-headgear therapy in the early mixed dentition. J Clin Orthod 1995 : 29 : 700-5.
 7. Wieslander L: The effect of force on craniofacial development. Am J Orthod 1974 : 65 : 531-8.
 8. Poulton and Donald R: The influence of extraoral traction. Am J Orthod 1967 : 53 : 8-18.
 9. Melsen B: Effects of cervical anchorage during and after treatment : an implant study. Am J Orthod 1978 : 73 : 526-40.
 10. Meldrum RJ: Alterations in the upper facial growth of Macaca mulatta resulting from high-pull headgear. Am J Orthod 1975 : 67 : 393-411.
 11. Armstrong MM: Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral force. Am J Orthod 1971 : 59 : 217-43.
 12. Badell MC: An evaluation of extraoral combined high-pull traction and cervical traction to the maxilla. Am J Orthod 1976 : 69 : 431-46.
 13. Barton JJ: High-pull headgear verse cervical traction : A cephalometric appraisal. Am J Orthod 1972 : 62 : 517-29.
 14. Baumrind S, Molthen R, West EE and Miler DM: Mandibular plane changes during maxillary retraction. Am J Orthod 1978 : 74 : 32-40.
 15. Baumrind S, Korn EL, Molthen R and West EE: Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. Am J Orthod 1981 : 79 : 17-30.
 16. Baumrind S and Korn EL: Patterns of change in mandibular and facial shape associated with the use of forces to retract the maxilla. Am J Orthod 1981 : 79 : 31-47.
 17. Baumrind S, Korn EL, Molthen R and West EE: Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary retraction. Am J Orthod 1983 : 84 : 384-98.
 18. Brown P: A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and facebow neck strap therapy. Am J Orthod 1978 : 74 : 621-32.
 19. Burke M and Jacobson A: Vertical changes in the high angle Class II, Division 1 patients treated with cervical or occipital headgear. Am J Orthod Dentofac Orthop 1992 : 102 : 501-8.
 20. Chaconas SJ, Caputo AA and Davis JC: The effects of orthopedic forces on the craniofacial complex utilizing cervical appliances. Am J Orthod 1976 : 69 : 527-39.
 21. Droschl H: The effect of heavy orthopedic forces on the sutures of the facial bones. Angle Orthod 1975 : 45 : 26-33.
 22. Mays RA: A cephalometric comparison of two types of extraoral appliances used with the edgewise mechanism. Am J Orthod 1969 : 55 : 195-6.
 23. Schudy FF: Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment, Angle Orthod 1964 : 34 : 75-93.
 24. Zingesser MR: Vertical response to Class II, Division 1 therapy. Angle Orthod 1964 : 34 : 94-108.
 25. Root TL: J.C.O. interview - on headgear . J Clin Orthod 1975 : 9 : 20-41.
 26. Bowden DEJ: Theoretical considerations of headgear therapy. Brit J Orthd 1978 : 5 : 173-81.
 27. Merrifield LL and Cross JJ: Directional forces. Am J Orthod 1970 : 57 : 435-64.
 28. Walker GF: A new approach to the analysis of craniofacial morphology and growth. Am J Orthod 1972 : 61 : 221-30.
 29. 정규립 : 한국아동의 안면골 성장에 관한 5년적 연구. 대치교정지 1981 : 11 : 85-100.
 30. King EW: Cervical anchorage in Class II, Division 1 treatment : A cephalometric appraisal. Angle Orthod 1957 : 27 : 98-104.
 31. Creekmore TD: Inhibition or stimulations of the vertical growth of facial complex : its significance to treatment. Angle Orthod 1967 : 37 : 285-97.
 32. Boecler PR, Riolo ML, Keeling SD and TenHave TR: Skeletal changes associated with extraoral appliance therapy : an evaluation of 200 consecutively treated cases. Angle Orthod 1989 : 59 : 263-70.
 33. 권순용, 정규립 : 혼합치열기 II급 부정교합에 대한 high pull headgear 의 효과. 대치교정지 1994 : 24 : 555-67.
 34. Teuscher U: An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Am J Orthod 1986 : 89 : 113-21.
 35. Fotis BV, Melsen SV, Williams S and Droschl H: Vertical control as an important ingredient in the treatment of severe sagittal discrepancies. Am J Orthod 1984 : 86 : 224-34.
 36. Jarabak JR and Fizzell JA: Lightwire edgewise appliance.: Mosby Co, 1972 : 131.
 37. McNamara JA: A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod 1984 : 86 : 449-69.
 38. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ and Schulhof RJ: Bioprogress therapy. : Rocky Mountain

- Orthodontics. Book 1 : 343-44.
39. Watson W.: A computerized appraisal of the high-pull facebow. Am J Orthod 1972 : 62 : 561-79.
40. Nanda SK: Pattern of vertical growth in the face. Am J Orthod 1988 : 93 : 103.
41. Fotis V, Melsen B and Williams S: Posttreatment changes of skeletal morphology following treatment aimed at restriction of maxillary growth. Am J Orthod 1985 : 88 : 288-96.
42. Tanne K, Matsubara S and Sakuda M: Location of the centre of resistance for the nasomaxillary complex studied in a three-dimensional finite element model. Br J Orthd : 1995 : 22 : 227-32.

-ABSTRACT-

A cephalometric evaluation of anterior j hook headgear traction to the maxilla

Kyu-Rhim Chung , Jang-Yun Kang

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyung Hee University

This study was aimed to observe the effect of Anterior J hook headgear on the craniofacial structures in mixed dentition with Class II malocclusion.

The lateral cephalograms of 20 children treated by Anterior J hook headgear were traced, digitized and statistically analyzed.

The results were as follows :

1. Forward growth of maxilla was inhibited.
2. Rotational effect of maxilla was not observed.
3. There was distal movement of maxillary dentition.
4. Maxillary dentoalveolar growth changes were more effective in anterior portion than posterior portion.
5. Mandible maintained a normal growth and mandibular plane angle was maintained during treatment period.
6. The ratio of anterior facial height to posterior facial height was almostly not changed.

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 387-398

※ **Key words** : Anterior j hook headgear, Maxillary growth, Horseshoe appliance