

안모의 성장유형에 따른 경부견인 헤드기어의 효과에 대한 두부방사선계측학적 연구

강 은 하¹⁾ · 장 중 언²⁾

이 연구의 목적은 II급 부정교합의 치료를 위해 경부견인 헤드기어(cervical pull headgear)를 사용할 때, 치료에 불리한 요인으로 작용한다고 언급되는 효과들이 실제로 발현되는지의 여부와 안모의 성장유형에 따라 그 차이가 존재하는지를 알아 보고자 함에 있다. 이를 위해서 삼성서울병원 치과교정과에서 II급 부정교합으로 진단되어 경부견인 헤드기어로 치료받은 환자중, 성장기에 있으면서 비발치 치료를 받은 환자를 연구대상으로 선별하였다. 그리고 연구대상을 “후안면/전안면 고경비”에 따라 수직성장군과 수평성장군으로 분류하였다. 수직성장군 15명(남자 5명, 여자 10명)과 수평성장군 11명(남자 4명, 여자 7명)의 치료전, 후의 두부방사선규격사진상에서 SN-PP angle, SN-GoGn angle, SN-MP angle, PFH/AFH ratio, SN to 6, PP to 6 등을 계측하고, 비교분석하여 다음의 결과를 얻었다. 1)수직성장군에서 구개평면이 전하방으로 경사되었다. 2)수평성장군에서 후안면/전안면 고경비가 증가하였다. 3)수직성장군과 수평성장군 모두에서 하악평면각은 변화하지 않았다. 4)상악대구치의 정출량에 있어서 수직성장군과 수평성장군의 차이는 없었다.

주요단어 : II급 부정교합, 경부견인 헤드기어, 안모의 성장유형

I. 서 론

치성 또는 골격성 II급 부정교합을 치료하는데 사용되는 방법으로 상악골의 성장억제, 상악골의 성장방향 변경, 상악골의 후방이동, 하악골의 성장촉진, 교합평면의 경사이동, 상악구치부의 후방이동, 발치 후 하악구치의 전방전인, 하악골의 반시계 방향으로의 회전¹ 등이 있다.

위의 방법중 성장을 이용한 치료로 많이 쓰여지는 것은 크게 기능성 교정장치와 헤드기어로 대별될 수 있다. 기능성 교정장치는 하악골의 성장에 의한 효과를 기대하는 것이나 이미 유전적으로 결정된 하악골의 성장량을 넘어서 성장을 촉진시킬 수 있는지에 대

해서는 의문의 여지가 많다. 경부견인 헤드기어는 간단하면서도 상악골에 대한 악정형적 효과뿐만 아니라 상악구치의 원심이동효과 혹은 전방이동 억제효과가 뛰어나 많이 사용되고 있다.

경부견인 헤드기어의 효과중 A점이 안면의 타부위에 비해 상대적으로 후방위치된다는 점^{2,3,4,5,9,12,13,16,17,19,21,24}은 대체적으로 의견의 일치를 보고 있다. 그러나, II급 부정교합의 치료에 불리한 요인으로 지적되는 구개 전방부의 하방회전, 상악구치의 정출, 하악골의 후방회전과 하악평면각의 증가와 같은 변화에 대해서는 많은 논쟁이 진행중이며, 특히 이러한 변화를 안모의 유형에 따라 비교 평가한 연구는 드문 실정이다.

이에 저자는 경부견인 헤드기어를 사용하여 치료한 II급 부정교합 환자들을 수직성장군과 수평성장군으로 나누어 각 군의 구개평면 경사도, 상악 제1대구치의 정출, 하악평면각, 후안면/전안면 고경비의 변화

¹⁾ 성균관대학교 의과대학 치과대학 교실 전공의

²⁾ 성균관대학교 의과대학 치과대학 교실 조교수, 삼성의료원 치과진료부 교정과 과장

〈표 1〉

	수	성별		시작연령(개월)		치료기간(개월)	
		남	여	평균	분산	평균	분산
수직성장군	15	5	10	118.9	20.4	16.5	3.4
수평성장군	11	4	7	123.8	15.6	15.5	2.7

여부를 알아봄과 동시에 이 두 군간의 변화 차이를 비교 평가하기 위해 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

삼성서울병원 치과교정과에서 II급 부정교합으로 진단되어 경부견인 헤드기어로 치료받은 환자중 다음 조건들에 부합되는 환자들을 선별하였다.

- ① 성장중인 환자
- ② 비발치 치료
- ③ 후안면/전안면 고경비가 62%이하인 경우(수직성장군), 혹은 65%이상인 경우(수평성장군)

연구대상 중에는 부착식 교정장치 치료가 함께 행해진 환자도 포함되어 있으나 II급 고무줄 등의 치료가 함께 시행된 환자와 교합거상판 등을 함께 장착한 환자는 제외시켰다. 선별된 대상은 총 26명으로 수직성장군 15명(여자 10명, 남자 5명), 수평성장군 11명(여자 7명, 남자 4명)이었다. 이들의 치료시작시 연령은 <표 1>에 나타나 있다. 경부견인 헤드기어에 사용된 악정형력은 편측당 300-400gm이었으며, 힘의 작용선이 상악골의 저항중심(일반적으로 상악 제 1, 2 소구치의 치근단 사이)에 오도록 헤드기어를 조절하였다. 헤드기어 착용시간은 하루평균 12-14 시간이었다.

2. 연구방법

경부견인 헤드기어로 치료를 시작한 시기와 일정 치료기간 후의 시기에 각각 측모두부방사선규격사진을 촬영하였다. 촬영조건은 FFD 181cm, 73kVp, 15mA, 노출시간 0.50sec 이며 각 사진의 확대율은 1:1.1이었다.

양측성 해부학적 구조물은 중간점을 잡았으며 투사도상에서 다음의 기준선과 계측점을 이용하여 각

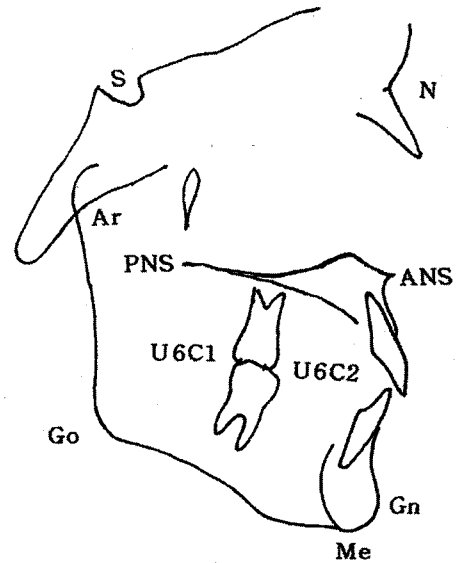


그림 1. 계측점

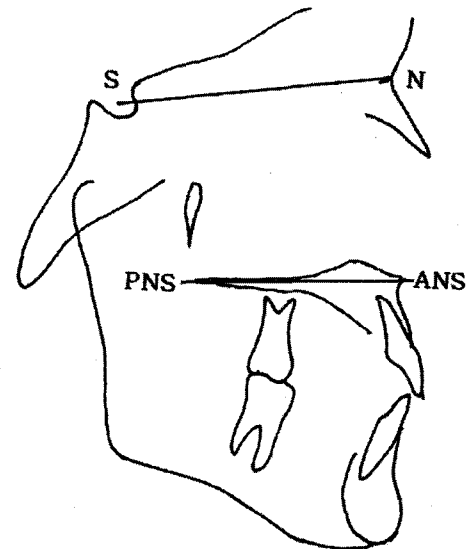


그림 2. 기준선

도계측과 선계측을 하였다. 계측단위는 각각 0.1 0.1mm이다.

(1) 계측점(그림 1)

N(Nasion)

S(Sella)

ANS(Anterior nasal spine)

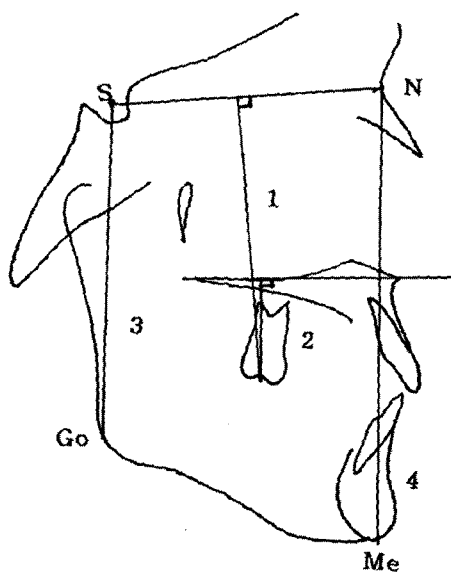


그림 3. 선계측

- 1. SN to 6
- 2. PP to 6
- 3. 전안면 고경
- 4. 후안면 고경

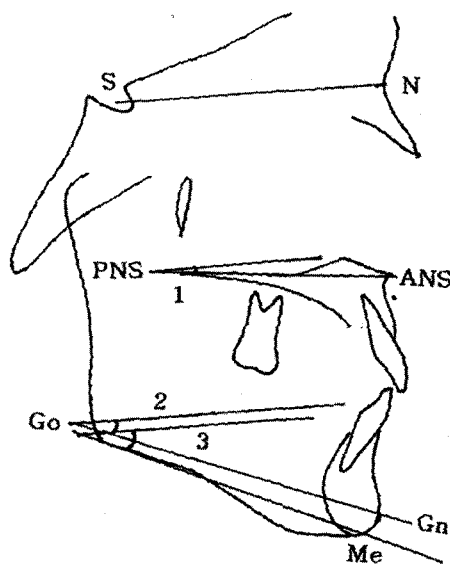


그림 4. 각도계측

- 1. SN-PP angle
- 2. SN-GoGn angle
- 3. SN-MPA

PNS(Posterior nasal spine)

Go(Gonion)

Gn(Gnathion)

Me(Menton)

Ar(Articulare)

U6C1(distobuccal cusp of upper first molar)

U6C2(mesiobuccal cusp of upper first molar)

(2) 기준선(그림 2)

SN평면(SN plane) : Sella turcica의 중심점에서 Nasion을 연결한 선

구개평면(Palatal plane) : ANS에서 PNS까지 연결한 선

(3) 계측항목(그림 3, 4)

① SN-PP angle(SN평면과 구개평면이 이루는 각도)

② SN-GoGn angle(SN평면과 gonion-gnathion평면이 이루는 각도)

③ SN-MPA(Downs' mandibular plane angle) : SN평면과 Downs' mandibular plane(menton과 하악 후하연의 접선)이 이루는 각도

④ PFH/AFH ratio : 후안면 고경/전안면 고경 × 100

⑤ SN to 6 : SN평면에서 상악 제1대구치의 원심협측

교두와 근심협측교두의 중심점에 이르는 수직거리
 ⑥ PP to 6 : 구개평면에서 상악 제1대구치의 원심협측교두와 근심협측교두의 중심점에 이르는 수직거리

(4) 통계처리 방법

수직성장군과 수평성장군내에서 계측항목 변화의 유의성 여부에 대한 검증을 위해 "paired t-test"를 썼으며 두 군간 유의차 여부를 알기 위해 "t-test"를 썼다.

III. 연구결과

이 연구에 사용된 변수들에 대한 치료전의 평균값이 <표 2>에 나타나 있으며 각 변수들의 치료후 변화는 다음과 같다.

1. 구개평면 경사도의 변화

수직성장군에서 SN-PP 각도는 평균 1.5° 증가하였다(p < 0.001).

수평성장군에서는 통계적으로 유의할만한 변화를 보이지 않았다.

〈표 2〉 치료전의 평균값

변수/성장군	수직성장군		수평성장군	
	평균값	범위	평균값	범위
SN-PP(°)	8.0	4.5-12.0	7.2	3.5-11.6
SN-GoGn(°)	40.9	36.2-49.2	30.1	28.0-32.8
SN-MPA(°)	41.9	37.4-50.1	30.1	27.8-32.7
PFH/AFH ratio(%)	58.2	52.0-61.8	66.8	65.1-68.3
SN to 6(mm)	67.2	57.5-75.9	69.7	61.7-77.8
PP to 6(mm)	19.5	16.0-22.6	19.9	17.5-21.7

〈표 3〉 각 군내에서의 치료후 변화

변수	성장군	평균변화량	표준편차	표준오차	t 통계치	유의확률
SN-PP	수직성장군	1.5	1.1	0.30	5.182	0.0001
	수평성장군	0.1	1.1	0.34	0.237	0.8172
SN-GoGn	수직성장군	0.7	1.6	0.42	1.662	0.1188
	수평성장군	-0.5	1.2	0.36	-1.343	0.2089
SN-MPA	수직성장군	0.5	1.6	0.41	1.317	0.2089
	수평성장군	-0.6	1.3	0.40	-1.438	0.1809
PFH/AFH ratio	수직성장군	0.1	1.4	0.37	0.164	0.8722
	수평성장군	1.0	1.0	0.31	3.062	0.0120
SN to 6	수직성장군	2.5	1.0	0.26	9.788	0.0001
	수평성장군	2.7	1.4	0.42	6.383	0.0001
PP to 6	수직성장군	1.3	0.8	0.20	6.199	0.0001
	수평성장군	1.1	1.0	0.29	3.958	0.0027

(+ 증가) (- 감소)

2. 하악평면각의 변화

수직성장군과 수평성장군 모두에서 통계적으로 유의할만한 변화를 보이지 않았다.

3. 상악 제1대구치의 정출

SN to 6, PP to 6 으로 표현되는 항목으로 수직성장군과 수평성장군 모두에서 유의할만한 변화를 보였는데, SN to 6 에 있어서의 평균증가량은 각각 2.5mm, 2.7mm이었다(p < 0.001).

4. 후안면/전안면 고경비의 변화

수평성장군에서 1.0%의 증가량을 보였다(p < 0.05). 반면 수직성장군에서는 유의할만한 변화를 보이지 않았다.

5. 두 군간의 변화비교

두 군간의 차이가 유의한 것으로 나타난 항목은 SN-PP이었으며 수직성장군에서 더 큰 변화량을 보였다(p < 0.01).

〈표 4〉 두 군간의 변화비교

변수	성장군	평균변화량	변화차이	t 통계치	유의확률
SN-PP	수직성장군	1.5	1.4	3.187	0.0040
	수평성장군	0.1			
SN-GoGn	수직성장군	0.7	1.2	2.034	0.0531
	수평성장군	-0.5			
SN-MPA	수직성장군	0.5	1.1	1.891	0.0708
	수평성장군	-0.6			
PFH/AFH ratio	수직성장군	0.1	-0.9	-1.771	0.0893
	수평성장군	1.0			
SN to $\bar{6}$	수직성장군	2.5	-0.2	-0.333	0.7417
	수평성장군	2.7			
PP to $\bar{6}$	수직성장군	1.3	0.2	0.362	0.7203
	수평성장군	1.1			

IV. 총괄 및 고안

1. 구개평면 경사도의 변화

구개평면은 성장에 따라 SN평면에 대하여 수평적으로 하방이동한다^{2,14}. 성장이 정상으로 이루어지는 경우에는 구개평면의 전하방 경사는 일어나지 않는다³². 경부견인 헤드기어에 의해 전비극의 하방경사가 야기된다는 사실이 Klein², Ricketts¹¹, Jakobsson¹², Poulton^{7,15}, Barton²¹, Sandusky^{13,16,19,24} 등에 의해 보고되어진 바 있다. 하지만 Kloehn²³, Boecler²⁵ 등은 경부견인 후에도 구개평면의 기울기에는 변화가 없다고 했다.

이번 연구의 결과를 보면 수직성장군에서는 구개평면의 전하방 경사가 있었음에 비해 수평성장군에서는 이러한 변화가 유의성이 없었다.

2. 하악평면각의 변화

Ricketts¹¹, Poulton⁷, Mays^{8,19,24} 등은 경부견인 헤드기어의 사용시 하악평면각이 증가한다고 했으나, Ringenberg¹⁶, Boatwright 등은 오히려 감소한다고 했다. Kloehn²⁹, Sandusky¹³, Boecler²⁵, Baumrind^{20,22} 등은 변화가 없다고 했다.

이번 연구에서는 수직성장군과 수평성장군 모두에

서 유의할만한 변화가 없었다. 초기 FMA 값으로 비교한 Hubbard²⁶의 논문에서도 경부견인 헤드기어의 사용후 FMA의 값에 무관하게 하악평면각의 변화는 없다고 했다. 그런데 이번 연구에서 통계적으로 유의하지는 않지만 수평성장군에서 대체로 하악평면각이 감소하는 추세를 보였다. Nanda²⁸에 의하면 성장중인 I 급 부정교합에서 하악평면각이 몇도 감소한다고 했다. 또한 정^{30,31,33} 등의 논문에서도 연령증가와 더불어 하악평면각이 점차적으로 감소한다 했다. 이점을 감안해 본다면 성장에 의한 하악평면각의 감소현상이 경부견인 헤드기어에 의해 부분적으로 상쇄되어 졌다 볼 수 있다.

3. 상악 제1대구치의 정출

여러 연구자들^{2,7,10,19}이 경부견인 헤드기어를 썼을 때 상악구치의 정출이 기대되는 성장량보다 더 크게 일어난다고 보고했다. 어떤 논문^{8,21}에 따르면 경부견인 헤드기어를 사용한 경우 다른 형태의 헤드기어에 서보다 정출양이 2-3배 더 많았다고 한다. 하지만 Hubbard^{26,24,9} 등은 정상성장량 이상의 정출은 일어나지 않는다고 했다. Sandusky¹³는 에지와이즈 치료를 동반한 경우 이러한 구치정출 효과가 부분적으로 상쇄된다고 했다.

이번 연구에서 상악 제1대구치의 정출량은 치료기

간 동안 두 군에서 각각 2.5mm, 2.7mm가 증가했으며 이 두 값을 비교해 보았을 때 통계적으로 유의한 차이가 없었다. Graber¹⁸은 SN평면에 대한 상악 제1대구치의 연간 수직성장량이 1.5-2.0mm이라 했다. 따라서 치료기간을 고려해 볼 때 경부견인 헤드기어에 의한 상악구치의 정출효과가 수직성장군과 수평성장군 모두에서 미미하다고 볼 수 있다. 하지만 본 연구에서는 수직성장군 4명, 수평성장군 3명을 제외한 나머지에서 부착식 교정장치의 치료가 함께 이루어졌기에 순수하게 경부견인 헤드기어의 효과만으로 보기에는 다소 무리가 있다고 생각된다. 그러나 임상에서 부딪히는 상황에서는 부착식 교정장치의 치료가 동반된 경우가 상당히 많으므로 이러한 결과는 의미를 갖는다고 생각한다.

상악구치의 정출이 하악평면각을 증가시킨다는 사실이 많이 보고되어져 있지만^{11,16} Baumrind²² 등은 상악구치의 정출보다는 후방이동량이 하악평면각의 증가와 두배 정도로 더 깊은 관련이 있다고 했다. 또한 하악골의 내부회전은 표면골개조에 의해 그 양이 반감된다고 했다²⁷.

4. 후안면/전안면 고경비의 변화

이번 연구에서 Go은 해부학적 위치를 명확히 표시하기 위해 constructed Go에서 볼 때 최단거리에 위치한 하악골상의 점으로 했다. Constructed Go은 하악지 후연의 접선과 하악골 하연의 접선이 만나는 점이다.

후안면/전안면 고경비는 수평성장군에서 유의성 있게 증가하는 것으로 나타났다. 이것은 수평성장군에서 충분한 하악지 성장이 일어났다는 사실을 보여준다.

5. 치료기간에 따라 변수들의 변화량에 차이가 나는지를 알아보기 위해 t-test를 시행하였다. 수직성장군에서 SN to 6, PP to 6의 값이 유의한 차이를 보이는 것을 제외하고는 나머지 변수에서는 치료기간에 따른 차이를 보이지 않았다.

경부견인 헤드기어의 효과에 대한 논문들의 결과가 이렇게 다양한 것은 환자 협조도의 차이, 중첩의 방법차이⁶, 치료한 사람의 장치 적용방법 차이, 환자 개인의 성장과 치료에 대한 생물학적 반응의 차이 등에 의한 것인 것 같다.

이번 연구를 하는데 있어 치료받지 않은 성장인에 대한 자료없이 평가되어져서 아쉬움이 많았다. 현재 국내에는 치료받지 않은 성장중인 II급 부정교합 환자의 성장변화에 대한 정보가 없는 실정이다. 따라서 경부견인 헤드기어의 적용시 나타나는 결과를 성장에 의한 요인을 제외하고 순수 치료효과로서 평가하기에는 어려운 점이 많았다. 앞으로 이런 부분이 보완되어진다면 성장기 환자의 치료에 도움이 되는 좋은 논문들이 많이 나올 것이라 기대한다.

Root¹⁴에 의하면 구개평면의 전하방 경사가 일단 일어나면 치료 종료후에도 구개평면의 경사도가 그대로 유지된다고 한다. 하지만 이에 반하는 결과도 보고되어 있다²⁴. 이외에도 치료종료후 치료에 의한 변화가 성장에 의해 어떤 방향으로 보상 혹은 악화되는지에 대한 지속적인 관심이 필요할 것이다²⁴.

V. 결 론

이번 연구에서 경부견인 헤드기어의 사용시 다음과 같은 두부방사선계측학적 변화가 나타났다.

1. 수직성장군에서 구개평면이 전하방으로 경사되었다.
2. 수평성장군에서 후안면/전안면 고경비가 증가하였다.
3. 수직성장군과 수평성장군 모두에서 하악평면각은 변화하지 않았다.
4. 상악대구치의 정출양에 있어서 수직성장군과 수평성장군의 차이는 없었다.

참 고 문 헌

1. Nanda R. Biomechanics in clinical orthodontics : W.B.Saunders Company, 1996 : 111.
2. Klein DL. An Evaluation of Cervical Traction on the Maxilla and the Upper First Permanent Molar. Angle Orthod 1957 : 27 : 61-68.
3. King EW. Cervical anchorage in Class II, Division 1 Treatment, A Cephalometric Appraisal. Angle Orthod 1957 : 27(2) : 98-104.
4. Coben SE. Growth and Class II Treatment. Am J Orthod 1966 : 52 : 5-26.
5. Kloehn SJ. Orthodontics-Force or Persuasion. Angle Orthod 1953 : 23 : 56-66.
6. Fischer TJ. The Cervical Facebow and Mandibular Rotation. Angle Orthod 1980 : 50(1) : 54-62.

7. Poulton DR. The Influence of Extraoral Traction. Am J Orthod 1967 : 53(1) : 8-18.
8. Mays RA. A Cephalometric Comparison of Two Types of Extraoral Appliance Used with the Edgewise Mechanism. Am J Orthod 1969 : 195-196.
9. Greekmore T. Inhibition or Stimulation of the Vertical Growth of the Facial Complex, Its Significance to Treatment. Angle Orthod 1967 : 37(4) : 285-97.
10. Burke M, Jacobson A. Vertical Changes in High-angle Class II, Division 1 Patients Treated with Cervical or Occipital pull Headgear. Am J Orthod Dentofac Orthop 1992 : 102(6) : 501-8.
11. Ricketts R. The Influence of Orthodontic Treatment on Facial Growth and Development. Angle Orthod 1960 : 30(3) : 103-33.
12. Jakobsson S. Cephalometric Evaluation of Treatment Effect on Class II, Division 1 Malocclusion. Am J Orthod 1967 : 53(6) : 446-57.
13. Sandusky W. Cephalometric Evaluation of the Effects of the Kloehn type of Cervical traction Used as an auxiliary with the Edgewise Mechanism following Tweed's Principles for Correction of Class II, Division 1 Malocclusion. Am J Orthod 1965 : 51(4) : 262-87.
14. Root TL. Interview on headgear. J Clin Orthod 1975 : 9 : 20.
15. Poulton D. A Three-year Survey of Class II malocclusions with and without Headgear therapy. Angle Orthod 1964 : 34 : 181.
16. Ringenberg QM, Butts W. A Controlled cephalometric evaluation of single-arch Cervical traction therapy. Am J Orthod 1970 : 57 : 179.
17. Wieslander L. The Effect of Force on Craniofacial development. Am J Orthod 1974 : 65 : 531.
18. Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics-Current Principles and Techniques(second edition) : CV Mosby, 1994 : 438.
19. Cangialosi TJ, Meistrell ME, Leung MA, Ko JY. A Cephalometric appraisal of Edgewise class II nonextraction treatment with extraoral force. Am J Orthod 1988 : 93(4) : 315-324.
20. Baumrind S, West E. Mandibular plane changes during maxillary retraction. Part I. Am J Orthod 1978 : 74 : 32.
21. Barton JJ. High-pull headgear versus Cervical traction : A Cephalometric comparison. Am J Orthod 1972 : 62(5) : 517-529.
22. Baumrind S, Molthen R, West EE, Miller DM. Mandibular plan changes during maxillary retraction. part II. Am J Orthod 1978 : 74(6) : 603-620.
23. Kloehn SJ. Guiding alveolar growth and eruption of teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. Angle Orthod 1947 : 17 : 10-23.
24. Wieslander L, Buck DI. Physiologic recovery after cervical traction therapy. Am J Orthod 1974 : 66 : 294-301.
25. Boecler PR, Riolo ML, Keeling SD, TenHave TR. Skeletal changes associated with extraoral appliance therapy : an evaluation of 200 consecutively treated cases. Angle Orthod 1989 : 59 : 263-270.
26. Hubbard GW, Nanda RS, Frans Currier G. A Cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in Class II malocclusions. Angle Orthod 1994 : 64(5) : 359-370.
27. Bjork A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. Am J Orthod 1972 : 62(4) : 339-383.
28. Nanda RS. Growth changes in skeletal facial profile and their significance in orthodontic diagnosis. Am J Orthod 1971 : 59 : 501-13.
29. Kloehn SJ. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. Angle Orthod 1961 : 31 : 91-104.
30. 정 미, 황충주. 한국인 정상아동 6세~16세의 악안면 성장에 관한 준종단적 연구, 대치교정지 1999 : 29(1) : 51-72
31. 성재현, 권오원, 경희문, 박경덕. 한국인 두개 안면골 성장변화에 관한 10년적 연구(8세에서 16세까지), 대치교정지 1992 : 22(3) : 491-507
32. 김윤정, 박경덕, 권오원. 청소년기 정상교합자의 악안면 성장에 관한 두부방사선규격사진 분석에 의한 10년적 연구(Ricketts분석법에 의한 연구), 대치교정지 1995 : 25(3) : 287-297
33. 황충주, 길재경, 임선아. 한국인 6-17세 아동의 성장과 발육에 관한 준종단적 연구, 제 3 세부 과제 : 두개 및 안면 경조직의 성장변화, 대치교정지 1996 : 26(5) : 469-485

-ABSTRACT-

Cephalometric study of the effect of cervical pull headgear based on facial growth patterns

Eun-Ha Kang, Chang Chongon

Department of Orthodontics, The Institute of Oral Health Science, Samsung Medical Center.

The purpose of this study is to investigate the negative effects of cervical pull headgear and to compare the differences between the two groups of growers-vertical grower and horizontal grower group-which are classified by the posterior-anterior facial height ratio. Initial and final lateral cephalograms were taken for 26 patients including 15 vertical growers and 11 horizontal growers ; also, 3 angular measurements and 4 linear measurements were evaluated.

The following results were found.

1. The palatal plane was tipped anteroinferiorly in the vertical grower group.
2. The posterior facial height/anterior facial height ratio was increased in the horizontal grower group.
3. The Mandibular plane angle remained stable on both groups.
4. There was no significant difference between the two groups in the amount of maxillary molar extrusion.

KOREA. J. ORTHOD. 1999 ; 29 : 503-510

※ **Key words** : cervical pull headgear, facial growth pattern, Class II malocclusion