- 대한치과교정학회지 : Vol. 17, No. 1, 1987 -

두개안면골 형태에 따른 두부위치에 관한 두부방사선 계측학적 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실
김형준 · 유영규

I. 서 론

교정치료 계획 및 치료결과 평가를 위해 두부방사선 규격사진법이 도입된 이래 많은 분석법들이 발달되었다. 이들 분석을 위해 여러 기준선들이 사용되었으나 기준점들의 biologic variation때문에 절대적으로 믿을만한 기준선은 없다고 하였다.[12,15,16,17]

따라서 선학들은 자연두부위치(natural head position)개념을 두부방사선 계측분석에 포함시켜야 한다고 하였다.[4,10,15,16]

1862년 Broca는 사람의 시선을 평행하게 서 있는 경우를 자연두부위치라고 정의하였으며, Moorrees와 Kean[16]은 머리를 자유롭게 한채 거울속의 자신의 모습을 보고있음으로써 일정한 자연두부위치를 얻을수 있다고 하였다.

Bjork[2,3]는 retrognathic한 안모형태, 두개저가 평편한 사람은 머리를 세울려고 하며 prognathic한 사람은 반대로 머리를 숙임으로써 턱의 돌출을 감추려고 한다고 보고하였다.

Solow와 Tallgren[22,23]은 두부위치와 두개안면골 형태와의 관계를, Marcotte[14]는 SN-7° line을 기준으로 두부위치와 Dentofacial 비율과의 상관관계를, Solow와 Nielsen[21]은 성장동안 두부위치의 변화에 대해 보고하였다.

Ricketts[18], Harvold[13], Solow and Nielsen[20] 등은 두부위치와 호흡과의 관계를 연구하였으며, Vig[24]는 Total nasal obstruction시 머리가 점점 뒤로 젖혀진다고 보고하였다.

MacEwan[12]은 기준선 선택에 따라 하악의 prognathism과 retrognathism의 진단이 달라 질 수 있다고 하였으며, S-N line의 variation이 심한 경우에는 True horizontal line을 기준선으로 선택해야 한다고 하였다.[9,10,12,16]

Mills[15]는 이를 간편히 진단할수 있는 Grid method를 소개하였다.

자연두부위치의 의미는 측모두부방사선 규격사진과 환자의 임상적인 모습을 가능한 일치시켜서 진단을 할수 있다는데 있다. 통법에 의한 두부방사선 규격사진은 ear rod와 안와하연을 연결한 안이평면을 바닥과 수평으로 촬영되므로, 실제 환자의 모습과는 상당한 차이가 있을것으로 생각되었다.

이에 저자는 통법에 의한 측모두부방사선 규격사진과 자연두부위치시 측모두부방사선 규격사진을 비교연구함으로써 두부방사선 규격사진 분석 및 안모형태 진단에 다소간 도움이 되는 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

연세대학교 치과대학 재학생들중에서 호흡장애가 없으며, 전신 건강상태가 양호한 남자 60명을 대상으로 하였으며, 이들 연령은 21세~29세 였다.

나. 연구방법

1. 촬영 및 투시도 작성

Ear rod를 장착하지 않는 상태에서 1m앞에 설치된 거울속의 자신의 모습을 쳐다보도록 하여 자연두부위치상태에서 두부방사선 규격사진을 얻었다. 이때 촬영전에 머리를 앞, 뒤로 움직여서 두경부 근육들의 긴장을 풀도록 하여 가장 neural position을 찾도록 해주었으며, head holder에는 금속성 수선을 설치하여 이것이 두부방사선 규격사진에서 True vertical line이 되게 하였다. (Fig. 1 참조)

그다음 ear rod를 장착하고 통법에 의한 촬영을 해서 두부방사선 규격사진을 얻었다. 이들을 이용하여 반투명 묘사지에 경조직 투시도를 작성하여, 계측점 및 계측선을 표시하였다(Fig. 2 참조).

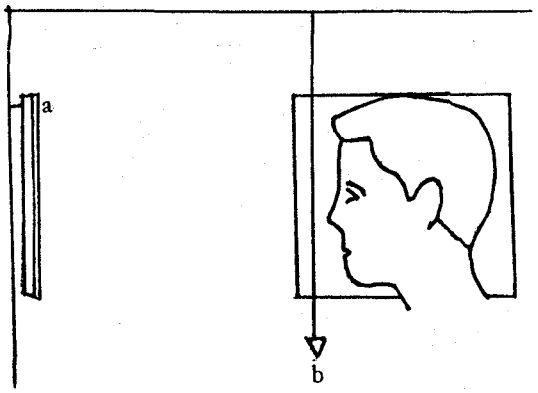

Fig. 1. Position of mirror and plumb line
a. mirror
b. metal plumb line

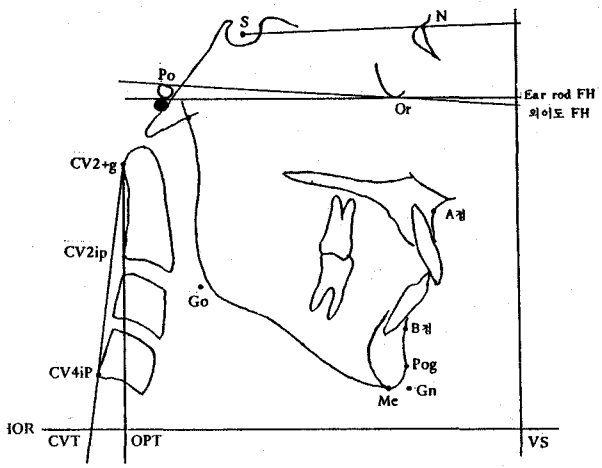

Fig. 2. Reference landmarks and lines

2. 계측점과 계측선

계측점

N (Nasion)

S (Sella)

A점 (Subspinale)

B점 (Supramentale)

Pog (Pogonion)

Gn (Gnathion)

Me (Menton)

Ar (Articulare)

Go (Gonion)

Or (Orbitale)

외이도 Po (Porion)

Ear rod Po (Porion)

Cv 2tg : 제 2 경추의 치상돌기의 최후상방점

Cv 2ip : 제 2 경추체의 최후하방점

Cv 4ip : 제 4 경추체의 최후하방점

계측선

S—N line

외이도 안이평면 : 외이도와 안와하연을 연결한선

Ear rod안이평면 : Ear rod와 안와하연을 연결한 선

Vs : True vertical line

HOR : True Horizontal line

OPT : Cv 2tg와 Cv 2ip을 연결한 선

CVT : Cv 2tg와 Cv 4ip를 연결한 선

3. 계측항목

각도계측항목

1) N—S—Ar (Saddle Angle)

2) S—Ar—Go (Articular Angle)

3) Ar—Go—Me (Gonial Angle)

4) SNA

5) SNB

6) ANB

7) SN Pog

8) FH—Pog : 외이도 안이평면과 N—Pog이 만나는 각.

9) NA Pog : Angle of convexity

10) OPT/HOR

11) CVT/HOR

12) SN/Vs

13) Md—SN

14) Ear rod FH/Vs

15) 외이도 FH/Vs

선계측항목

1) S—N(Anterior cranial base length)

2) S—Ar(Posterior cranial base length)

3) Ar—Go(Ramus height)

4) Go—Me(Mandibular body length)

5) N—Go(Facial depth)

6) S—Gn(Facial length)

7) S—Go(Posterior facial height)

8) N—Me(Anterior facial height)

9) chin 돌출도: Pog에서 하악면에 내린 수선에서 B점까지 수직거리.

10) OP(A—B) : wit's appraisal

4. 연구방법

가) 두부위치변화(△FH)

자연두부위치시 외이도 안이평면과 True vertical line이 만나는 각과 통법시 만나는 각의 차이를 △FH라 하였다. 이 △FH는 자연두부위치시와 통법에 의한 촬영시의 두부위치의 변화량이며, 모든 계측항목에 대한 상관관계를 조사하였다.

나) 통법에 의한 촬영시 Ear rod안이평면과 True vertical line이 만나는 각을 90°로 수정한후, 그 변화량만큼 외이도 안이평면을 수정하여 correct FH

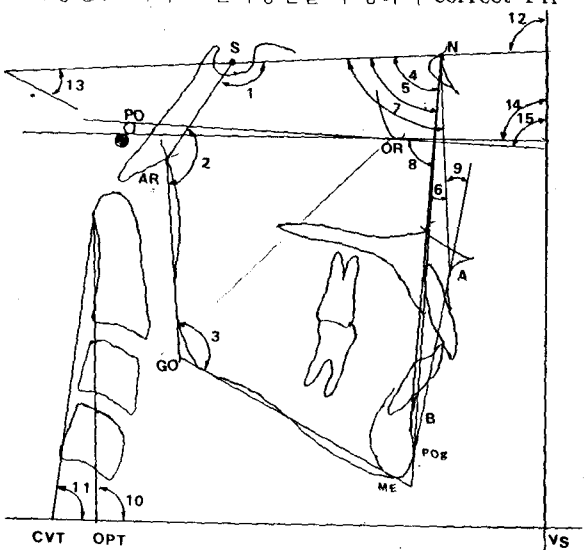

Fig. 3. Various angular measurements used in this study

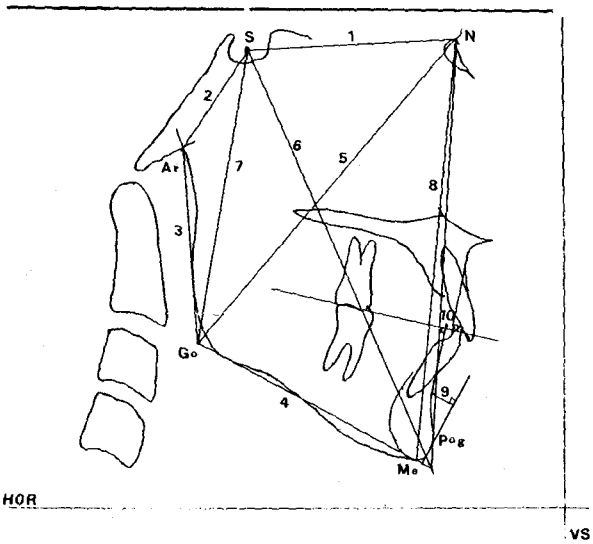

Fig. 4. Various linear measurements used in this study

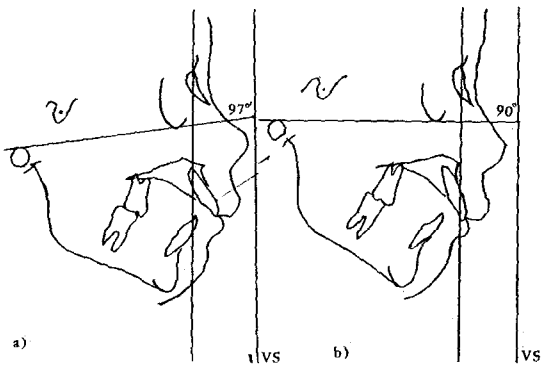

Fig. 5. Different views in one person according to head position

a) Natural head position

b 통법에 의한 촬영시 head position

라 하였다. 이에 대한 두부위치량변화량(correct △FH)을 구하여 모든 계측항목과의 상관관계를 조사하였다.

다) 통법에 의한 Ear rod FH와 외이도 FH의 위치차이를 비교하기 위해 본원에 소장된 성인 두부방사선 규격사진 120장을 선정하였다.

라) 안모형태(N—A—Pog)를 본원 차트의 정상치 3°±5를 기준으로, concave Group(—2° 이하), Average Group(1—7°), convex Group(8° 이상) 으

로 각각 3 Group으로 나누었다.

Ⅲ. 연 구 성 적

1. 통법에 의한 촬영시 외이도가 Ear rod 상방에 위치하였으며 이들의 안이평면 차이는 촬영대상자(60)과 본원 내원 환자(120명)에서 유의차는 없었다(Table 1, 2 참조).

2. 두부위치의 변화(△FH)의 평균값, 표준편차, 범위는 Table 3에 나타나 있다.

모든 계측항목과 두부위치의 변화(△FH)와의 상관관계를 구하였다(Table 4, 5).

계측항목중 N—A—Pog(r=0.57), ANB (r=0.53), OP(A—B) (r=0.44) 순서로 높은 순상관

Table 1. Angular difference between External auditary meatus F-H and ear rod F-H

	Number	mean	S.D.	t-value
author	60	2.0	1.7	0.707NS
본 원	120	2.2	1.8	
Total	180	2.1	1.8	

NS : Non – significant.

Table 2. Mean, Standard deviation, range of angular measurements in conventional Head position.

	Mean	S.D.	range	t-value
F-H/vs	87.3	1.9	8.5	8.84***
Ear rod F-H/vs	89.3	1.3	6.0	

*** P < 0.001

Table 3. Mean, Standard deviation, range of Head Position changes.

	Mean	S.D.	range
Δ FH	3.9	3.6	15.5
correct Δ FH	3.1	3.8	17.5

Table 4. Pearson Correlation coefficients of Angular measurements.

parameter	Δ FH	correct Δ FH
N-S-Ar	0.02	-0.03
S-Ar-Go	0.06	0.07
Ar-Go-Me	0.01	-0.11
SNA	0.26*	0.22*
SNB	-0.18	-0.12
ANB	0.53***	0.41***
SNPog	-0.22*	-0.11
FHPog	-0.50***	-0.43***
NAPog	0.57***	0.44***
OPT/HOR	0.08	0.19
CVT/HOR	0.08	0.18
FH/VS	0.70***	0.85***
SN/VS	0.52***	0.65***
SN-Md	-0.01	-0.14

*** P < 0.001
** P < 0.01
* P < 0.05

Table 5. Pearson Correlation coefficients of linear measurements

parameter	Δ FH	correct Δ FH
N – S	0.09	0.09
S – Ar	0.04	0.01
Ar – Go	-0.29*	-0.12
Go – Me	-0.32**	-0.31**
N – Go	-0.11	-0.02
S – Gn	-0.24*	-0.23*
S – Go	-0.21	-0.06
N – Me	-0.22*	-0.27*
op (A—B)	0.44***	0.35**
Chin eminence	-0.46***	-0.35**

*** P < 0.001
** P < 0.01
* P < 0.05

과계를 나타내었으며, FH—Pog(r=—0.50), chin 돌출도(r=—0.46) 하악체 길이(r=—0.32) 순서로 높은 역상관관계를 나타내었다.

3. Concave Group과 Average Group간의 △FH는 상당한 유의차가 있었다. (유의수준 P<0.001)그러나 Average Group과 Convex Group과는 유의차 없이 Convex Group에서 두부위치 변화가 많았다.

Table 6. Mean, Standard deviation of NAPog, △FH in each group.

Group	Number	NAPog		△FH	
		mean	S.D.	mean	S.D.
Concave Group	17	-6.1	3.8	0.8	2.6
Average Group	26	2.8	2.6	4.2	3.0
Convex Group	17	11.1	3.2	5.3	2.5

Table 7. Scores of t-test resul ting from comparison between the different groups.

parameter	Concave Average Group VS		Average Convex Group VS		Convave Convex Group VS	
	t-value	p-value	t-value	p-value	t-value	p-value
△FH	4.19	0.000***	1.45	0.075NS	5.05	0.000***

*** : P<0.001
NS : Non significant

Ⅳ. 총괄 및 고찰

두부방사선 규격사진 분석시 기준선의 선택과 이들의 안정성에 대한 많은 연구가 있어왔다. 많은 교정의들이 사용하는 기준선으로는 S—N line과 F-H line등이 있다. 그러나 이들 기준선들은 성장에 따른 안정성을 가지고는 있으나 절대적인 진단의 기준이 되지 못한다. 왜냐하면 sella와 Nasion의 위치는 개인에 따른 차이가 크며[12] 이로인해 S—N line의 기울기의 variation이 크기 때문이다. 또한 F—H line을 이루는 porion과 orbitale는 위치적인 오차가 많으며, Downs[7]는 자연두부위치시 True Horizontal line과 F—H line이 ±10° 차이가 난다고 하였다.

따라서 Nanda와 Sassouni[17]는 진단을 위해 단 하나만의 기준선을 사용한다는 것은 바람직하지 않다고 하였으며, Moorrees와 Kean은[16] 자연두부위치와 True vertical line을 기준으로 해야 한다고 주장하였다.

본 연구에서 S—N line과 True vertical line 이루는 각이 98.6°±4.3였으며 범위가 21°로써 variation이 크게 나타났다. 자연두부위치시 안이평면은 True vertical line 과 91°±4 을 이루었다. 그러나 통법시 외이도 안이평면은 87.3°±1.9로써 전하방으로 기울게 나타났다. 이것은 외이도와 Ear rod의 위치적인 차이에 의한 것이다.

두부위치와 골격성 형태와의 관계에 대한 연구로써 Marcotte[14]는 True horizontal line에 대한 하악골의 위치(Nasion에서 B점까지 거리), N—A—Pog 각 순서로 두부위치와 상관관계가 있다고 하였으며, Solow와 Tallgren[23]은 전안면고경, SN—Md각, 두개저각이 크고, 후안면고경, 전후방두개의 크기가 작은 경우에는 머리를 숙이며 반대인 경우에는 머리를 든다고 하였다.

본 연구에서는 전안면고경은 두부위치 변화량과 역상관관계(r=—0.22)가 있었으나 후안면고경과 두개저각과는 상관성이 없게 나타났다. 이것은 표본의 S—N line의 기울기의 variation이 크기 때문이라 사료된다.

하악의 형태를 나타내는 항목으로써 Gonial angle, SN—Md각, 하악지 길이와는 상관성이 없었으나 하악체 길이와는 역상관관계(r=—0.32)가 있었다. 이것은 하악체 형태의 다양함 때문이라 사료된다.

또한 SN Pog(r=—0.22) FH Pog(r=—0.50)으로 두부위치의 변화량은 하악골의 전후방 위치와도 상관관계가 있었다. 따라서 하악체 길이가 길고 턱이 전방위치된 경우에 머리를 숙임으로써 턱의 돌출을 감추려는 경향을 나타내었다.

두부위치는 골격성 형태뿐만 아니라 두경부의 근육들, 기능적인 장애(구호흡, Adenoids)등에 의해서도 달라질 것이다. 일반적으로 호흡장애가 있는 경우(구호흡) 머리를 뒤로 젖힌다고 한다.[13,18,24] 두부는 척추골에 의해 몸에 연결되며 여러 근육들이 중력에 저항하며 그 위치를 유지시킨다.[4] 따라서 두개경추 각도와 근육균형에 의해서 두부위치가 달라질 것이다.

Solow와 Nielsen[21]은 전방회전 성장이 큰 경우에

두개경추 각도가 감소되고 그 반대인 경우에는 증가된다고 하였다.

Bench[1] 는 경추골성장이 설골의 하방이동과 일정한 관계를 가지며 치궁의 후퇴와 안모의 직선화와 일정한 관계를 가진다고 하였다. 본 연구에서 OPT/HOR, CVT/HOR은 두부위치 변화량과 상관관계가 없게 나타났다.

두부위치는 기능적 장애가 없는 한 자신의 심미적 인식도에 의해 많이 좌우될 것이다. Lundstrom [11] 도 두부위치는 나이, 안모인식도 정도에 따라서 달라진다고 지적한 바있다.

본 연구에서도 안모형태를 나타내는 항목으로써 N—A—Pog, OP(A—B), ANB, 모두 높은 순상관관계를 보였으며, chin돌출도도 높은 역상관관계를 나타내었다. 이것은 convex한 안모형태일수록, 턱의 돌출이 적을수록 머리를 들어서 턱을 다소간 돌출시킬려고 한다는 의미이다. 그러나 N—A—Pog 각이 상당히 큰 경우(convex Group)에도 더 이상의 두부위치 변화는 없었으며 Concave Group에서는 두부위치 변화가 거의 없게 나타났다(Table 6 참조).

본 연구의 대상이 성인이기 때문에 청년기에 비해 비교적 안모인식도가 낮은 점을 미루어 보아 주로 교정치료를 원하는 청년기때의 두부위치 변화는 더 클 것으로 사료된다.

자연두부위치의 중요성은 안모형태의 분류에 있다. 왜냐하면 두부위치에 따라 동일한 사람이라도 달리 진단될수 있기 때문이다(Fig. 5 참조).

a)에서 하악은 정상적인 위치이며 상악이 전방돌출되어 있음을 알수 있다. 그러나 통법에 의한 촬영시 b)에서는 상악이 정상적인 위치이며 하악이 후방위치하고 있다고 진단이 된다. 두부위치의 변화량(△FH= 7°)에 의해 진단이 달리될수 있음을 알수 있다. 따라서 통법에 의해 촬영된 두부방사선 규격사진을 분석시 두부위치의 변화를 고려해야 하며, 혹은 자연두부위치 상태의 측모사진이 보조적으로 진단에 사용되어야 한다고 생각되는 바이다.

V. 결 론

통법에 의한 촬영시 두부위치와 자연두부위치 상태의 두부위치와의 변화량과 두개안면골 형태와의 관계를 조사하기 위해 남녀 60명을 대상으로 각각의 두부방사선 규격사진을 비교연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 통법에 의한 촬영시 외이도 안이평면은 ear rod 안이평면보다 2.1° ±1.8 전하방으로 기울게 나타났다.

2. Concave한 안모형태일수록 자연두부위치와 통법에 의한 촬영시 두부위치가 비슷하였다.

3. 두부위치 변화는 안모형태(N—A—Pog각) 와 높은 순상관성을 보였으며, Average Group에서 비교할때 Concave Group과는 상당한 유의성이 있었으나 Convex Group과는 유의성이 없었다.

4. 두부위치 변화에 대한 다변량회귀방정식을 구하였다.

△FH=24.5+0.31NA Pog+0.43Chin prominence
+0.13Facial length—0.32, Anterior facial height

참 고 문 헌

1. Bench, R.W.: Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior, Am. J. Orthod. 49: 183-214, 1963.
2. Bjork, A.: Some Biological Aspects of Prognathism and Occlusion of the Teeth, Angle Orthod. 21: 3-27, 1951.
3. _____: Cranial Base Development, Am. J. Orthod. 41: 198-225, 1955.
4. Brodie, A.G.: Anatomy and Physiology of Head and Neck Musculature, Am. J. Orthod. 36: 831-844, 1950.
5. Cleall, J.F., Alexander, W.J., and McIntyre, H.M.: Head Posture and Its Relationship to Deglutition, Angle Orthod. 36: 335-350, 1966.
6. Downs, W.B.: Variations in Facial Relationships: Their Significance in Treatment and Prognosis, Am. J. Orthod. 34: 813-840, 1948.
7. _____: The Role of Cephalometrics

in Orthodontic Case Analysis, Am. J. Orthod. 11: 162-182, 1952.

8. _____ : Analysis of the Dentofacial Profile, Angle Orthod. 26: 191-211, 1956.
9. Graber, T.M., and Swain, B.F.: Orthodontics: Current Principles and Techniques, C.V. Mosby Co. 1985.
10. Khouw, F.E., and White, R.P.: Cephalometric eveluation of patients with dentofacial disharmonies requiring surgical correction, oral sungery., oral medicine., and oral pathology. 29: 789-798, 1970.
11. Lundstrom, A.: Head Posture in Relation To Slope of Sella-Nasion Line, Angle Orthod. 52: 79-82, 1982.
12. MacEwan, D.C.: Some Illusory Phenomena of Importance in Orthodontia, Am. J. Orthod. 44-58, 1958.
13. Harvold, E.P., Vargervik, K., and chierici, G.: Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. Am. J. Orthod. 63: 494-508, 1973.
14. Marcotte, M.R.: Head Posture and Dentofacial Proportions, Angle Orthod. 51: 208-213, 1981.
15. Mills, P.B.: A grid and visual head positioning as adjuncts to cephalometric analysis, Am. J. Orthod. 54: 521-531, 1968.
16. Moorrees, C.F.A., and Kean, H.R.: Natural Head Position, a Basic Consideration in the Interpretation of Cephalometric Radiographs, Am. J. Phys. Anthropol. 16: 213-234, 1958.
17. Nanda, S.K., and Sassouni, V.: Planes of Reference in Reontgenographic Cephalometry, Angle Orthod. 35: 311-319, 1965.
18. Ricketts, R.M.: Respiratory obstruction syndrome, Am. J. Orthod. 54: 495-507, 1968.
19. Solow, B., and Siersb k-Nielsen, S.: Intra- and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries, Am. J. Orthod. 82: 50-57, 1981.
20. _____ : Air way adequacy, head posture and craniofacial morphology. Am. J. Orthod. 86: 214-223, 1984.
21. _____ : Growth changes in head posture related to craniofacial development, Am. J. Orthod. 89: 132-140, 1986.
22. Solow, B., and Tallgren, A.: Head posture and craniofacial morphology, Am. J. Phys. Anthropol. 44: 417-136, 1976.
23. _____ : Dentoalveolar Morphology in Relation to Craniocervical Posture, Angle Orthod. 47: 157-164, 1977.
24. Vig, P.S.: Experimental manipulation of head posture, Am. J. Orthod. 77: 258-268, 1980.

ABSTRACT

A CEPHALOMETRIC STUDY OF THE NATURAL HEAD POSITION ACCORDING TO CRANIOFACIAL MORPHOLOGY

Hyung Jun Kim D.D.S., **Young Kyu Ryu** D.D.S., Ph.D.
Dept. of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Diagnosis and treatment plans of patients are depended on cephalogram in most case. However, conventional cephalogram may change diagnosis because it ignores a conception of natural head position.

The purpose of this study was to investigate the difference of head positions between conventional X-ray taking and x-ray taking in natural head position, and correlation between above results and craniofacial morphology. 60 male students in dental college, Yon sei Univ. were selected, and every cephalogram is studied by comparison of the change of head position.

The results are as follows.

1. When taking X-ray by using conventional method, external auditary meatus FH was more tilted than ear rod FH by $2.1^{\circ} \pm 1.8$ in forward and downward direction.
2. As facial form becomes concave, natural head position and head position, appeared in X-ray taking by using conventional method, become more similiar.
3. Change in head position had showed high correlations with facial form (N-A-Pog angle), and there was high significance to concave group when compared with average group, but significance to convex group was not found.
4. Multiple-regression equation concerning change of head position was solved.

$\Delta FH = 24.5 + 0.31$ NAPog $+ 0.43$ Prominence of Chin $+ 0.13$ Facial length -0.32 Anterior facial height.