

## 정상교합을 가진 유치열기 아동의 두부방사선 계측학적 연구

서문선 · 손흥규 · 백형신\* · 최형준

연세대학교 치과대학 소아치과학교실, 구강과학연구소, 교정학교실\*

### 국문초록

소아치과 영역에서 아동의 두부방사선 계측치의 비교분석은 성장과 발육의 평가에 중요하며 부정교합의 조기진단과 치료를 위한 두개 안면부의 형태, 성장 양상을 아는 것에 필수적이다. 이를 위하여 두부방사선 계측학적 표준치가 중요한데 유치열기에 관한 연구는 많지 않으므로 유치열기 정상교합 아동의 표준치를 얻고 과거 연구에서의 계측치와 비교하고자 서울시내 소재의 유아원 아동 중 유치열기의 정상교합을 가진 4세에서 5세 아동으로 본원에 내원한 안모 및 전신 발육 상태가 양호한 아동 46명을 대상으로 측모 두부방사선 계측 사진을 촬영, 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 골격성 계측항목에서 각도 계측치는 남녀사이에 유의한 차이가 없고 길이 계측치는 남자가 여자보다 전반적으로 큰 수치를 보였다.
2. SNA는 81.3°, SNB는 76.6°, ANB difference는 4.7°를 나타냈다.
3. Anterior cranial base length에 대한 Mandibular body length의 비율은 남녀모두 0.9:1이었고 Anterior facial height에 대한 Posterior facial height의 백분율은 남자 61.4%, 여자 62.0%를 나타냈다.
4. 치성 계측항목에서는 IMPA는 84.2°, UA to SN은 90.8°를 나타냈다.
5. Ricketts의 심미선에 대하여 상순은 2.6mm, 하순은 2.5mm 전방으로 위치하고 있었다.

**주요어** : 두부방사선 계측, 유치열, 정상교합

### I. 서 론

두부의 계측은 사람 얼굴의 해부학적 상동구조를 연결하는 직선에서 시작되어 인류학자들에 의해 행해진 건조한 두개골의 표본을 실측하는 방법의 사용과 위치고정을 위한 두개고정기가 발명되면서 비교의 기법이 향상되었다. 그러나 이것은 임상적으로 적용하기에 부적합하여 X선을 이용한 두개의 계측과 후속적 변화를 관찰하기 위한 표준화된 X선 규격사진술이 개발되었다. 현대적인 개념의 두부계측법에 관한 논문은 Pacini<sup>1)</sup>에 의

한 것으로 그는 X선 사진에 의한 두부계측 방법의 정확성을 주장하였다. 치의학에는 Broadbent<sup>2)</sup>에 의해 처음 도입되었으며 두부고정장치(cephalostat)를 고안함으로써 정확한 측면 X선 촬영이 가능해지고 두부계측방법이 규격화, 대중화되었다. 두부방사선 계측 기술은 1931년에 소개되었으나 임상적인 두부계측은 치료 후의 임상증례를 분석한 Brodie<sup>3)</sup>에 의해 비로소 시작되었다. 3차원의 형체를 2차원의 평면으로 형상화하는 두부방사선 계측은 계측된 점과 기준평면의 각도와 길이로 두개 안면부 형태를 정형화하는 것이며 이를 통하여 두부를 골격성, 치성 요소로 나누어 측정치의 특성을 체계적으로 결정한다. 두부계측 분석법은 Downs<sup>4)</sup>가 부정교합 환자를 진단함에 있어 두부방사선 규격사진을 이용하여 두개 안면골의 형태를 측정 분석하는 방법을 처음 제시한 이래 Björk<sup>5)</sup>, Steiner<sup>6,7)</sup>, Tweed<sup>8)</sup>, Holdaway<sup>9)</sup> 등에 의해 발전하였고 특히 Sassouni<sup>10,11)</sup>는 기준선을 이용하는 분석방법보다는 각 개인의 두개안면 구조의 균형, 비례 관계를 평가하는 방법을 제안하였고, Ricketts<sup>12,13)</sup>는 환자

교신저자 : 최 형 준

서울시 서대문구 신촌동

연세대학교 치과대학 소아치과학교실

Tel : 02-361-8812

E-mail : choihj88@yumc.yonsei.ac.kr

※ 본 연구는 연세대학교 학술연구비 (1995-1-0196) 지원으로 이루어졌음.

의 성장과 치료 후의 상태까지 예상한 치료계획을 설정하여 치료 가능성 여부와 요구되는 치아의 이동량, anchorage의 양을 산출하여 치료시작 전에 미리 최종 결과를 그려보는 Visual Treatment Objective (V.T.O.)를 작성하는 방법을 소개하였으며, Jarabak<sup>14)</sup>은 선학들의 연구업적을 분석 검토하고 새로운 방법을 첨가하여 부정교합의 증례를 분석하였으며 McNamara<sup>15)</sup>는 보다 간단하면서도 악골과 치아의 관계 뿐 아니라 상하악 상호간의 관계, 악골과 두개저와의 관계를 나타내는 분석법을 소개하였다.

두부방사선 계측학적 연구결과에 따르면 계측치는 인종, 성별, 지역 등의 영향을 받으며 상호간에 유의한 차이가 있고, 이는 골격 형태의 유형에 따라서도 차이가 나타나므로 분석시에는 환자의 나이, 성별 및 종족간의 차이에 대한 고려가 필요하다고 하였다. Downs<sup>4)</sup>는 악안면 부위의 성장은 인종, 성별, 연령, 개인적인 변이에 따라 차이가 있다고 하였으며 Steiner<sup>6)</sup>는 안면부 형태의 다양성이 인종과 지역에 따라 다르게 나타나며 같은 인종에서도 차이가 나타나므로 분석은 개개인에 맞춰져야만 완성된다고 하였다. 지금까지는 백인종에 대한 분석이 주류를 이루었으나 Chan<sup>16)</sup>과 Wei<sup>17)</sup>는 중국인을 대상으로, Garcia<sup>18)</sup>는 Mexican American을, Alexander와 Hitchcock<sup>19)</sup>은 미국의 흑인 어린이를, Engle과 Spolter<sup>20)</sup>는 일본인을 대상으로, Davoody와 Sassouni<sup>21)</sup>, Hajighadimi 등<sup>22)</sup>은 이란인을 대상으로 각 인종별 기준치에 대한 비교, 분석을 보고하였다. 국내에서도 다양한 분석법에 의한 한국인의 두부방사선 계측학적 표준치를 알아내기 위한 연구가 진행되었는데 박<sup>23)</sup>은 6세에서 9세까지의 아동을 대상으로 계측치를 조사하였고 함과 손<sup>24)</sup>은 10세에서 19세까지의 연령별 기준치를 발표했으며 백과 유<sup>25)</sup>는 10세, 12세와 17세의 정상교합자를 대상으로 계측치를 분석하였다. 그 외에도 서<sup>26)</sup>, 김 등<sup>27)</sup>, 양<sup>28)</sup>, 주<sup>29)</sup>, 양<sup>30)</sup>, 장 등<sup>31)</sup>, 이 등<sup>32)</sup>의 여러 연구가 있었다.

두부계측 분석연구를 통하여 안면부의 성장 발육에 대한 기준치를 얻게 되면 좀더 만족스러운 환자의 진단과 개별화된 치료의 접근이 가능하고 부정교합의 증례 분석과 치료의 예후에 관한 정보를 얻을 수 있다.

소아치과 영역에서 부정교합의 조기진단과 치료를 위하여 두개안면부의 형태, 성장 양상을 아는 것은 필수적이고 이를 위한 두부방사선 계측학적 표준치가 중요하다. 유치열기 아동의 두부방사선 계측 연구에 대한 자료는 많지 않은데 Higley<sup>33)</sup>는 4-8세의 North American caucasian 어린이에 대한 두부계측치의 기준치를 발표하였고 Bugg<sup>34)</sup>는 Latin America의 유치열기 아동을 대상으로 연구하여 Higley의 연구와 비교하였는데 Latin America 아동이 North American 아동보다 하악의 성장에 있어서 전돌되는 성장형태를 갖는다고 하였고 이는 민족간의 차이에 기인한 듯 하다고 하였다. Vann<sup>35)</sup>은 4세의 North American Caucasian 아동 32명의 두부방사선 계측치를 분석하였다. 한국의 김<sup>36)</sup>은 한국인 4-5세 유치열기 어린이 100명의 두부 방사선 계측학적 연구를 실시한 바 있다.

유치열기 아동의 성장 발육에 관한 두부방사선 계측치의 비교분석이 성장과 발육의 평가에 중요하고 임상적으로 매우 유용하나 연구의 수가 많지 않을 뿐 아니라 계측항목의 수도 적은 상태이다. 이에 저자는 정상교합 아동의 악안면 형태의 특징과 성장 양상을 분석하고 기준치를 구하여 임상교정에 도움을 주고자 한국인 4세에서 5세 유치열기의 정상교합을 가지는 아동의 두부방사선 계측학적 표준치를 조사하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구재료

서울시내 소재의 유아원 아동으로 본원에 내원한 4세에서 5세(평균연령: 4세 8개월 ± 6개월)의 유치열기 아동 가운데 전신 건강과 발육 상태가 양호하며 안모가 단정하고 정상교합을 가진 아동 46명(남자 25명, 여자 21명)을 대상으로 두부방사선 규격사진을 촬영하여 계측하였다. 이 연구에 사용된 아동의 선택기준은 다음과 같다. Moyers에 의한 CI I 제 2유구치 관계로 flush terminal plane 또는 mesial step의 제 2유구치 관계를 가질 것, Sassouni의 CI I 유견치 관계로 상악 유견치가 하악 유견치 및 제 1유구치 사이에 교합될 것, 인접면 우식이 존재하지 않으며 active한 교합면의 우식이 존재하지 않을 것, 유치의 결손이 없을 것, 대칭적 안모, straight에서 약간 convex한 연조직 profile을 가질 것, 유치는 완전 맹출하고 제 1대구치가 구강내로 맹출하지 않을 것, 상하악 전치의 총생이 존재하지 않을 것, 전치부, 구치부의 반대교합이 존재하지 않을 것 등이다.

### 2. 연구방법

연세대학교 치과대학병원 치과방사선과에 장치된 PANEX-EC X-ray machine(J. Morita Co.)을 이용하여 80KVp, 10mA로 2.5초간 노출하였고 이중중감지가 들어있는 Cassette와 8×10 Fuji X-ray film을 사용하여 촬영하였다. 촬영시 피검자에게 두부고정장치를 사용하였고 중심교합위 상태에서 상, 하순을 자연스럽게 접촉시킨 후 중심방사선을 투사시켰다.

촬영된 film은 Fuji X-ray Processor RE-3 자동현상기를 사용하여 1분 40초간 현상 정착하였고 완성된 두부방사선 사진은 간접법에 의한 방사선사진 분석법을 이용하여 반투명 방사선 film illuminator 상에서 tracing paper에 두부방사선 계측점과 기준평면을 표시한 후 거리 및 각도를 계측하고 각 계측치의 평균과 표준편차를 구하였고 t-test를 통하여 성별에 따른 유의성 검정을 실시하였다.

사용된 계측점과 계측항목은 다음과 같다.

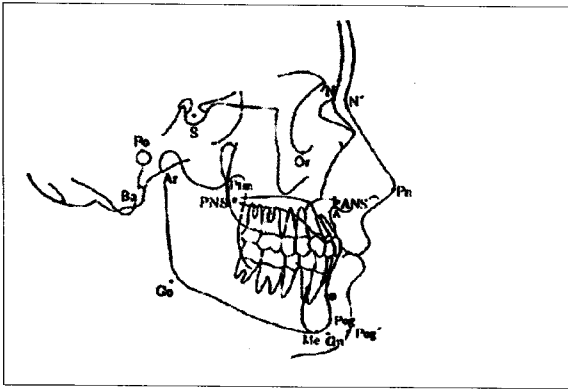


Fig. 1. Landmarks used in this study

가. 측정점(Fig. 1)

- Ba(basion) - 후두골 전연의 중간점으로 후두골기저부 하연경사의 후방 끝점
- S(sella) - 뇌하수체와의 중심. 정중시상면 상의 조형점
- ANS(anterior nasal spine) - 정중면에서 골격성 전비극의 끝
- Point A - 전비극과 Prosthion 사이의 상악의 최심점
- Point B - 정중 시상면에서 하악골 정중봉합의 infradentale와 Pogonion사이의 최심점
- Pog(pogonion) - 하악평면의 수직선이 하악골 정중봉합의 가장 돌출된 부위에 접할 때의 점으로 정중면에서 턱의 최전방점
- Me(menton) - 하악골 정중봉합의 최하방점
- Go(gonion) - 하악지 평면과 하악평면의 교차에 의해 구성된 점
- Ar(articulare) - 하악 과두돌기의 후방경계와 후두골 기저부 하연과의 교차점
- PNS(posterior nasal spine) - 익돌구개와의 전방과 비강저의 교차점으로 상악의 최후방점
- Ptm(ptyergomaxillary fissure) - 양측성인 눈물방울 모양의 방사선 투과성 부위. 전방영상은 상악 결절의 후방면. 전방연과 후방연이 하방에서 융합되어 나타나는 곳을 사용
- Po(porion) - 외이도의 상방점
- Or(orbitale) - 안와하연의 최하방점으로 좌우 상의 중간점
- Gn(gnathion) - 하악골 정중봉합의 최전하방점
- N(nasion) - 정중면에서 전두-비골 봉합의 최전방점
- N' (soft tissue nasion) - 이마에서 코로 이행되는 연조직 외형의 최심점
- Pn(pronasale) - 코의 최전방점
- Pog' (soft tissue pogonion) - 턱 연조직 외형의 가장 돌출된 점

나. 골격적 측정항목

- Saddle angle(N-S-Ar)
- Articular angle(S-Ar-Go)
- Gonial angle(Ar-Go-Me)
- Sum(Saddle angle+Articular angle+Gonial angle)
- Anterior cranial base length [mm]

- Posterior cranial base length [mm]
- Upper gonial angle(Ar-Go-N)
- Lower gonial angle(N-Go-Me)
- Ramus height(Ar-Go) [mm]
- Mandibular body length(Go-Me) [mm]
- Mandibular body length to anterior cranial base length
- SNA
- SNB
- ANB difference
- Facial angle(Down)
- Facial convexity(NA-APog)
- A-B Plane Angle(AB-NPog)
- Y Axis to FH plane angle : Y axis와 Frankfort horizontal이 이루는 각
- FMA(FH-GoMe)
- ODI(Overbite depth indicator) : 하악평면과 A-B plane이 이루는 각에서 FH 평면과 palatal 평면이 이루는 각의 차이를 가감한 값
- APDI(Anteroposterior Dysplasia Indicator): Facial angle에서 facial plane과 A-B plane 사이의 각과 FH 평면과 palatal 평면 사이의 각을 가감한 값
- Facial depth(N-Go) [mm]
- Facial length on Y Axis [mm] : S에서 Gn까지의 길이
- Posterior facial height(S-Go) [mm]
- Anterior facial height(N-Me) [mm]
- Posterior facial height to Anterior facial height [%]
- SN to mandibular plane angle
- Wits appraisal(AO-BO사이의 거리) [mm]- A, B점에서 교합평면에 수선을 내려서 만나는 점을 AO, BO라 함

다. 치성 측정항목

- Occlusal plane to mandibular plane angle
- FMIA(FH-mandibular incisor angle)
- IMPA(GoMe-mandibular incisor angle)
- UA to SN
- UA to A-Pog [mm]
- LA to A-Pog [mm]
- UA to FP(N-Po) [mm]
- LA to FP(N-Po) [mm]
- Dental convexity(UA-LA)
- UA to NA(Angular)
- UA to NA(Linear) [mm]
- LA to NB(Angular)
- LA to NB(Linear) [mm]
- Pog to NB [mm]
- Holdaway Ratio- NB plane에 대한 하악 절치와 Pog 점의 거리 비율

라. 연조직 계측항목

Upper Lip to esthetic line (mm) - 심미선에서 상순과의 거리

Lower Lip to esthetic line (mm) - 심미선에서 하순과의 거리

(UA, LA는 유중절치를 표시함)

Ⅲ. 결 과

한국인 유치열기 정상교합을 가진 아동 46명의 두부방사선 계측사진의 각 계측점간의 거리 및 각도를 계측하여 평균값과 표준편차를 구하였고 t-test를 이용하여 남녀간 유의성 검정을 실시한 결과는 다음과 같다.

**Table 1.** Mean and standard deviation of 4 & 5 years of age group(n=46)

Mesurement	Mean	S.D.
Saddle Angle	123.0	4.5
Articular Angle	145.7	6.1
Gonial Angle	129.4	5.2
Sum	398.2	4.3
Ant. Cranial Base Length	63.2	2.6
Post. Cranial Base Length	27.6	3.1
Upper Gonial Angle	52.9	3.6
Lower Gonial Angle	76.6	3.6
Ramus Height	38.2	2.8
Mn. Body length	58.0	4.3
Mn. Body to Ant. Cr. Base Ratio	0.9	0.1
SNA	81.3	2.8
SNB	76.6	2.9
ANB difference	4.7	1.9
Facial Angle (Downs)	83.8	2.5
Facial Convexity	10.2	4.2
A-B Plane angle	-5.6	2.3
Y axis to FH plane	61.9	2.5
FMA	30.5	4.1
ODI	70.7	5.5
APDI	77.7	3.9
Facial Depth	98.6	4.8
Facial Length on Y axis	109.2	5.6
Post. Facial Height	62.9	4.1
Ant. Facial Height	102.0	4.7
Post. to Ant. Facial Height [%]	61.7	3.5
SN to Go-Me	38.1	4.3
Wits appraisal	-1.7	2.8
Occlusal Plane to Go-Me	16.1	3.6
FMIA	65.3	6.0
IMPA	84.2	6.1
UA to SN	90.8	5.6
UA to A-Pog	4.0	1.3
LA to A-Pog	1.7	1.6
UA to FP	6.4	2.0
LA to FP	4.3	2.0
Dental Convexity (UA-LA)	146.9	8.2
UA to NA (angular)	9.7	4.8
UA to NA (linear)	0.2	1.5
LA to NB (angular)	18.8	4.8
LA to NB (linear)	3.6	1.5
Pog to NB	1.1	1.0
LA to Pog (Holdaway ratio)	3.9	2.7
Upper Lip to Esthetic line	2.6	1.4
Lower Lip to Esthetic line	2.5	2.0

1. 정상교합을 가진 한국인 아동 46명(남자 25명, 여자 21명)의 각 계측치의 평균, 표준편차를 구했고 각 항목의 계측치를 살펴보면 saddle angle 123.0°, articular angle 145.7°, gonial angle 129.4°로 세 각의 합은 398.2°였고

SNA, SNB는 각각 81.3°, 76.6°였으며 ANB difference는 4.7°였으며 anterior cranial base length에 대한 mandibular body length의 비율은 0.9:1이었고, anterior facial height에 대한 posterior facial height의 백분율은

**Table 2.** Mean and standard deviation & significance of each sex group

Measurement	Male(n=25)		Female(n=21)		P-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Saddle Angle	123.0	4.1	123.0	5.0	0.964
Articular Angle	146.0	5.6	145.5	6.7	0.785
Gonial Angle	129.8	5.5	129.0	5.0	0.632
Sum	398.7	4.1	397.6	4.6	0.375
Ant. Cranial Base Length	64.1	2.6	62.1	2.3	0.006 **
Post. Cranial Base Length	28.1	3.0	27.0	3.2	0.225
Upper Gonial Angle	52.9	3.7	52.9	3.5	0.983
Lower Gonial Angle	76.9	3.9	76.2	3.4	0.483
Ramus Height	38.5	2.7	37.9	2.9	0.495
Mn. Body length	58.7	4.8	57.2	3.6	0.214
Mn. Body to Ant. Cr. Base Ratio	0.9	0.1	0.9	0.1	0.910
SNA	81.0	2.0	81.6	3.5	0.447
SNB	76.2	2.8	77.0	3.1	0.386
ANB difference	4.7	2.2	4.6	1.4	0.863
Facial Angle (Downs)	83.9	2.8	83.8	2.0	0.941
Facial Convexity	10.4	4.1	10.1	4.3	0.848
A-B Plane angle	-5.7	2.9	-5.5	1.5	0.791
Y axis to FH plane	61.9	2.6	62	2.5	0.926
FMA	30.6	4.4	30.3	3.7	0.823
ODI	70.2	5.9	71.2	5	0.508
APDI	77.2	4.8	78.2	2.5	0.390
Facial Depth	100.1	4.8	96.9	4.3	0.022 *
Facial Length on Y axis	110.9	5.7	107.3	5.1	0.029 *
Post. Facial Height	63.7	3.9	62.0	4.3	0.169
Ant. Facial Height	103.9	4.7	100.0	3.9	0.004 **
Post. to Ant. Facial Height [%]	61.4	2.9	62.0	4.2	0.522
SN to Go-Me	38.7	4.1	37.5	4.6	0.362
Wits appraisal	-0.7	2.9	-2.9	2.1	0.008 **
Occlusal Plane to Go-Me	17.6	3.7	14.4	2.7	0.001 **
FMIA	64.5	6.6	66.3	5.3	0.330
IMPA	84.9	6.0	83.4	6.3	0.424
UA to SN	90.8	6.7	90.8	4.2	0.997
UA to A-Pog	4.3	1.2	3.7	1.4	0.115
LA to A-Pog	2.0	1.6	1.3	1.5	0.155
UA to FP	6.8	1.6	5.9	2.3	0.108
LA to FP	4.6	1.6	4.0	2.4	0.326
Dental Convexity (UA-LA)	145.6	8.9	148.2	7.4	0.286
UA to NA (angular)	10.1	6.1	9.2	2.8	0.503
UA to NA (linear)	0.4	1.8	0.0	1.1	0.284
LA to NB (angular)	19.9	4.6	17.6	4.8	0.096
LA to NB (linear)	4.0	1.6	3.2	1.3	0.076
Pog to NB	1.0	0.8	1.3	1.2	0.379
LA to Pog (Holdaway ratio)	4.2	2.5	3.5	2.9	0.381
Upper Lip to Esthetic line	2.7	1.5	2.5	1.4	0.602
Lower Lip to Esthetic line	2.7	1.7	2.3	2.3	0.539

\* P<0.05, \*\* P<0.01

61.7%이었다. Facial depth는 98.6mm, facial length는 109.2mm, facial convexity는 10.2°, dental convexity는 146.9°였으며 심미선에 대하여 상순은 2.6mm, 하순은 2.5mm 전방위치 하고 있었다(Table 1).

2. 각 항목에 대하여 성별에 따른 평균과 표준편차를 구하였고, 항목별로 살펴보면 saddle angle은 남자 123.0°, 여자 123.0°, articular angle은 남자 146.0°, 여자 145.5°, gonial angle은 남자 129.8°, 여자 129.0°로 세 각의 합은 남자 398.7°, 여자 397.6°였고 SNA는 남자 81.0°, 여자 81.6°, SNB는 남자 76.2°, 여자 77.0°였으며 ANB difference는 남자 4.7°, 여자 4.6°였다. Anterior cranial base length에 대한 mandibular body length의 비율은 남녀 모두 0.9:1이었고, anterior facial height에 대한 posterior facial height의 백분율은 남자 61.4%, 여자 62.0%를 나타냈다. Facial convexity는 남자 10.4°, 여자 10.1°, dental convexity는 남자 145.6°, 여자 148.2°였고 심미선에 대하여 상순은 남자 2.7mm, 여자 2.5mm, 하순은 남자 2.7mm, 여자 2.3mm 전방위치 하고 있었다. Facial depth는 남자 100.1mm, 여자 96.9mm, facial length는 남자 110.9mm, 여자 107.3mm로 P<0.05 수준에서 유의성을 나타냈고, anterior cranial base length는 남자 64.1mm, 여자 62.1mm, anterior facial height는 남자 103.9mm, 여자 100mm, Wits' appraisal은 남자 -0.7mm, 여자 -2.9mm, occlusal plane to Go-Me plane angle은 남자 17.6°, 여자 14.4°로 P<0.01 수준에서 유의성을 나타냈다 (Table 2).

#### IV. 총괄 및 고찰

두부계측법은 생체 두개안면골의 형태를 기하학적 도해로 요약하는 술식으로 길이와 각도를 이용하여 계측한 후 계측치를 집단의 표준치, 이상치 또는 이전의 계측치와 비교하여 안면부의 성장발육을 설명하고 부정교합의 증례를 분석하며 진단, 치료계획을 수립하고 예후 분석에 기초가 되는 정보를 얻는다. 두부방사선 계측학적 표준치는 나이, 성별, 크기, 종족 등의 자료를 토대로 이상적인 수치를 제시하므로 한 집단과 다른 집단을 비교시 계측 가능한 차이를 제공하고 환자의 비정상도(abnormality)를 결정하는데 큰 도움을 준다. 유치열기 두개안면부의 형태는 혼합치열기와 영구치열기로 이행되어 성장이 완료될 때까지 중요한 영향을 끼치는데 Moyers<sup>37)</sup>에 의하면 인간의 두개골 및 안면부 골격은 본래의 형태를 유지하면서 크기, 외형, 위치가 증가한다고 하였으며 미래의 두부방사선 계측 사진에 있어서의 개개인의 성장의 양, 방향, 시간, 속도를 추정할 수 있다고 하였다. 소아치과학의 영역에서 아동의 성장 발육에 관한 두부방사선 계측치의 비교분석이 성장과 발육의 평가에 중요하고, 부정교합의 조기진단과 치료를 위한 두개 안면부의 형태, 성장 양상을 아는 것에 필수적이므로 개개인의 성장 발육 연구

에 기초가 되고 임상적으로 유용한 유치열기 아동의 두부방사선 계측학적 표준치를 알아보았다.

SNA, SNB 값은 본 연구에서 81.3°, 76.6°로 Vann<sup>35)</sup>의 82.9°, 78.1°, 김<sup>36)</sup>의 81.5°, 76.7°와 비슷했고 백과 유<sup>25)</sup>의 17세의 계측치 81.5°, 78.4°, 백 등<sup>38)</sup>의 성인의 82.1°, 79.8°와도 비슷했다.

Facial angle은 하악골의 전후방적 위치를 평가하는 것으로 각도가 크면 하악골의 돌출, 각도가 작으면 하악골의 후퇴를 의미한다. Ricketts<sup>12)</sup>는 Nasion의 위치가 비정상적이거나 안와가 작거나 측두골에 anomaly가 존재하면 facial angle을 해석하는데 주의하여야 한다고 하였다. Ricketts<sup>13)</sup>는 facial angle은 3년마다 1°씩 증가한다고 하였으며, Engle과 Spolter<sup>20)</sup>는 일본인에서는 매년 0.1°씩 증가한다고 하였고 Lande<sup>39)</sup>는 7세 이후 하악골이 전방으로 성장한다고 하였다. 본 연구에서는 남자 83.9°, 여자 83.8°를 나타내어 김<sup>36)</sup>의 남자 84.9°, 여자 84.0°와 비슷했고 함과 손<sup>16)</sup>은 10세에서 87.1°, 백과 유<sup>25)</sup>는 10세에서 87.5°라고 보고하였고 최 등<sup>40)</sup>은 7세, 9세, 11세에서 각각 85.0°, 85.5°, 86.3°로 나이에 따라 증가한다고 하였으며 인종간의 비교를 통해 한국인은 백인보다 작고 중국인 보다 크다고 하였다.

Facial convexity는 기능적, 심미적인 면에서 중요한 의의를 가지며 point A가 facial plane보다 후방에 존재시 (-)각도, concave profile을 나타내고 point A가 facial plane 보다 전방에 존재시 (+)각도, convex profile을 나타낸다. 본 연구에서 남자는 10.4°, 여자는 10.1°였고 최 등<sup>40)</sup>은 9세, 11세에 각각 7°, 7.6°, 백과 유<sup>25)</sup>는 10세 남자 6.9°, 여자 6.8°, 12세 남자 6.3°, 여자 5.9°였다. Park 등<sup>41)</sup>은 남녀 모두에서 한국인의 facial convexity가 Caucasian 보다 크다고 보고하였고, Taylor와 Hitchcock<sup>42)</sup>은 인종간 차이 뿐 아니라 동일 인종에서도 표본 선택에 따라 계측치가 달라질 수 있다고 하였다.

A-B plane angle은 denture base의 전방 한계간의 관계 및 facial plane과의 관계를 나타내는데 III급 골격구조일 경우 (+)각도, II급 골격구조일 경우 (-)각도이다. 본 연구에서는 남자 -5.7°, 여자 -5.5°로 최 등<sup>40)</sup>의 9세 -5.1°, 11세 -5.9°, 백과 유<sup>25)</sup>의 10세 남자 -5.9°, 여자 -6.0°, 12세 남자 -5.7°, 여자 -6.1°와 비슷한 결과를 보였다.

Wits' appraisal은 상하악골 서로에 대한 전후방 돌출 정도를 표시한 것으로 BO가 전방에 위치시 (-)를 붙여 표시한다. 성인의 정상교합에서는 BO가 AO보다 1mm 전방에 위치하는데 본 연구에서는 남자 -0.7mm, 여자 -2.9mm를 보였고, 4세 남자 0.0mm, 여자 -2.7mm로 여자가 더 큰 (-)값을 가졌다 (P<0.01).

전후방 두개저 사이의 각도인 saddle angle은 남자 123.0°, 여자 123.0°, 교정치료에 의해 변화가 가능한 articular angle은 남자 146.0°, 여자 145.5°, 성장의 예후에 중요한 역할을 하며 하악골의 형태와 성장방향을 의미하는 gonial angle은 남자 129.8°, 여자 129.0°였고 두개부의 성장방향을 나타내는 세

각의 합은 남자 398.7°, 여자 397.6°였다. 김<sup>36)</sup>의 연구에서는 saddle angle은 남자 122.5°, 여자 123.0°, articular angle은 남자 147.0°, 여자 148.2°, gonial angle은 남자 126.7°, 여자 126.3°, 세 각의 합은 남자 396.1°, 396.6°로 본 연구와 비슷한 계측치를 보였다.

Y-axis angle은 하악골의 성장방향과 안모의 형태를 나타내는 각도로서 성장 후 예상되는 하악골의 전후방 위치를 추정하는 자료가 되며 Downs의 기준치는 59.5°이다. 본 연구에서 61.9°를 나타냈고 최 등<sup>40)</sup>의 7세에서 11세 연구에서는 62.2°, 백과 유<sup>25)</sup>의 연구에서는 10세 남자 60.7°, 여자 61.1°, 12세 남자 61.3°, 여자 60.9°, 백 등<sup>38)</sup>의 성인 남자는 61.7°, 여자는 61.0°로 보고되어 Caucasian의 59.4°보다 큰 경향을 보였다.

Ricketts<sup>43)</sup>에 의하면 상악골은 Nasion과 동등한 속도로 전방으로 성장하는데 Sella-Nasion이 1mm 증가하면서 Sella-Basion은 2/3mm 증가하고 center of cranium(CC:Ba-N와 facial axis의 교점)-Nasion, CC-Basion은 매년 1mm씩 증가한다고 하였으며 CC-N을 anterior cranial length로 삼았다. 본 연구에서 anterior cranial base length는 남자 64.1mm, 여자 62.1mm로 남자에서 크게 나타났고(P<0.01), mandibular body length는 전체표본에서 58.0mm, 남자 58.7mm, 여자 57.2mm로 anterior cranial base length에 대한 mandibular body length의 비율은 0.9:1로 남녀모두 동일하였고 이는 김(1978)의 0.91:1과도 같다. 손<sup>44)</sup>, 주<sup>29)</sup>, 백과 유<sup>25)</sup>의 17세의 계측치 1.1:1과 비교해 볼 때 유치열기 이후에 anterior cranial base length의 성장보다 mandibular body length의 전하방 성장이 활발하게 진행될 것으로 보인다.

Anterior facial height는 남자 103.9mm, 여자 100.0mm로 남자에서 크게 나타났고(P<0.01), posterior facial height는 ramus의 수직적 성장을 나타내는 것으로 본 연구에서는 남자 63.7mm, 여자 62.0mm로 유의차는 없으나 남자가 더 큰 경향을 보였는데 이는 이 등<sup>32)</sup>의 남자 65.3mm, 여자 62.9mm에서와 유사한 결과이고 Ricketts<sup>43)</sup>의 표준치 54.8mm보다는 컸다. Anterior facial height에 대한 posterior facial height의 백분율은 전체 표본에서 61.7%로 Jarabak에 의한 성인의 값인 62-65%보다 작은 값을 가졌다.

SN-GoMe plane angle은 mandibular plane의 경사도를 나타내며 이 각이 크면 수직성장, 작으면 수평성장을 예상할 수 있는데 본 연구는 38.1°로, 김<sup>36)</sup>의 36.1°와 비슷했고 Steiner<sup>6)</sup>의 성인 계측치 32.0° 보다는 컸다.

Facial depth는 chin의 수평적인 위치를 평가하는 항목으로 본 연구에서는 남자 100.1mm, 여자 96.9mm로 남자가 여자보다 컸고(P<0.05), 이는 김<sup>36)</sup>의 남자 103.1mm, 여자 101.1mm와 비슷했다.

Facial length는 본 연구에서 남자 110.9mm, 여자 107.3mm로 남자가 컸는데(P<0.01), 김<sup>36)</sup>의 남자 110.8mm, 여자 109.7mm와 비슷한 수치였다.

Occlusal plane to mandibular plane angle은 본 연구에서

남자 17.6°, 여자 14.4°로 남자가 더 컸고(P<0.01) 김<sup>36)</sup>의 남자 15.0°, 여자 14.9°와 유사한 수치를 보였다.

Tweed<sup>45)</sup>는 FMA, FMIA, IMPA가 형성하는 삼각형으로 분석을 시도하였는데 그의 이상치는 각각 25°, 65°, 90°이고 백인 대상의 측정치는 24.9°, 68.6°, 86.6°이며 이란 어린이의 경우 남자 28°, 54°, 98°, 여자 27°, 69°, 94°인데 본 연구에서는 30.5°, 65.3°, 84.2°로 Vann<sup>35)</sup>의 29.2°, 65.9°, 85.2°와 유사했다. IMPA에 있어서 성인을 계측한 손<sup>44)</sup>의 94.0°, 오<sup>46)</sup>의 96.6°, 백 등<sup>38)</sup>의 96.3° 보다 작았다.

UA to SN plane angle은 본 연구에서 90.8°로 김<sup>36)</sup>의 89.5°와 유사했고 백 등<sup>38)</sup>의 성인 계측치 107.8°보다 작았는데, IMPA와 UA to SN plane angle이 유치에서 작은 이유는 하악 유전치가 영구전치에 비해 더 설측으로 경사졌기 때문이라 생각된다.

Jarabak 분석시에는 기준선은 facial plane이고 U1 to FP 거리는 5mm이내, L1 to FP 거리는 2mm이내를 이상적이라 보는데 Ricketts<sup>13)</sup>는 U1 to FP이 연령, 하악골의 성장, 치료, 인종에 따라 차이가 많고 3년마다 0.7mm씩 감소하며 9세에는 3.1mm를 갖는다고 하였다. 본 연구에서는 상악 6.4mm, 하악 4.3mm이고 백과 유<sup>25)</sup>의 17세의 계측치는 상악 10mm, 하악 5.5mm, 백 등<sup>38)</sup>의 성인의 계측치는 상악 8.9mm, 하악 5.6mm로 한국인에서 전치가 돌출되어 있음을 알 수 있었다.

Dental convexity는 U1과 L1사이의 각도로 중절치의 돌출 정도를 나타내는데 본 연구는 146.9°로 Vann<sup>35)</sup>의 148.4°, Broadbent<sup>47)</sup>의 152.2°, 김<sup>36)</sup>의 147.2°와 비교하여 큰 차이가 없고 백과 유<sup>25)</sup>의 17세 계측치인 123.8°, 성인을 계측한 손<sup>44)</sup>의 127.6°, 백 등<sup>38)</sup>의 124.1° 보다 큰 것으로 보아 유전치가 영구전치에 비해 더 수직적 관계를 가짐을 알 수 있으며, Downs<sup>48)</sup>에 의한 Caucasian의 135°, Holdaway<sup>9)</sup>의 130°와 비교하여 볼 때 백<sup>23)</sup>이 한국인은 Caucasian 보다 중절치간 각도가 작아 절치가 돌출되었다고 보고한 것과는 일치했다.

ODI는 수직평면에서의 전치 피개관계로 개교교합과 심피개교합을 파악할 수 있는 피개교합 심도 지수로 본 연구의 70.7mm는 백 등<sup>38)</sup>에 의한 성인의 계측치 72.8mm 보다 작았다.

UA to FP, LA to FP은 각각 6.4mm, 4.3mm로 김<sup>36)</sup>의 5.7mm, 3.6mm와 비슷한 수치를 나타냈다.

Ricketts<sup>12)</sup>는 치아와 기저골간의 관계를 평가하는 방법으로 A-Pog선을 기준으로 상하전치의 돌출 정도를 측정하였는데 이 방법은 안면형태와 함께 성장에 따라 안모가 직선화 되면서 같은 비율로 하악 전치도 직립되는 양상을 반영하므로 하악골 안에서의 하악전치 위치 평가에는 가장 유용하다고 하였고 하악에서 1.0±2.5mm 까지를 표준치로 보았는데 치료와 성장에 의해 변하는 A-Pog 선에 따라 정상치가 달라질 수 있다고 하였다. 하악 중절치에서 A-Pog까지의 거리는 합과 손<sup>24)</sup>은 3.4mm, 김 등<sup>49)</sup>은 9세 남자 4.0mm, 여자 3.9mm로 보고하였는데 본 연구에서는 1.7mm로 나타났다. 상악 중절치에서

A-Pog 까지의 거리는 본 연구에서 4.0mm이며 최 등<sup>40)</sup>의 연구에서는 9세에서 6.6mm, 11세에서 7.9mm로 이는 Caucasian 의 2.7mm 보다 큰 값을 보였다.

Holdaway Ratio는 L1 to NB의 거리와 Pog to NB 거리의 비율로서 Holdaway<sup>9)</sup>에 의하면 백인에서는 1:1이 이상적이라고 하였으나 동양인 대상의 보고에서는 4:1, 4.2:1이었고 백과 유<sup>25)</sup>의 연구에서는 4.3:1, 본 연구에서는 3.9:1이었다. 이는 하악 전치부의 순측 경사도가 심하고 pogonion이 후방에 위치하여 생긴 결과라 사료된다.

Ricketts<sup>12)</sup>에 의하면 성인은 심미선에 대하여 윗입술은 2-3mm, 아랫입술은 1-2mm 후방에 위치한 것을 표준치로 평가 보고하였고 상순은 상악 전치의 위치의 영향을 받으나 하순은 상하악 전치 모두의 영향을 받는다고 하였다. 본 연구에서는 상순 2.6mm, 하순 2.5mm로 이는 김<sup>36)</sup>의 상순 2.1mm, 하순 2.3mm과 비슷했고, 백 등<sup>38)</sup>의 성인의 계측치인 상순 -0.7mm, 하순 0.5mm를 고려하여 볼 때 앞으로 코와 턱이 성장하면서 상하순이 상대적으로 점점 후퇴할 것으로 사료된다. Ricketts<sup>13)</sup>는 하순의 백인 아동 정상치는 8세경 -1.3mm이며 해마다 0.2mm씩 감소한다고 하였고, Park 등<sup>41)</sup>은 18세의 백인은 -3.9mm, 한국인은 1.7mm이라고 하였으며, 함과 손<sup>24)</sup>은 2.9mm로 보고하였는데 한국인이 백인에 비해 하순이 돌출했음을 알 수 있다.

이상의 연구결과 유치열기 아동의 정상적인 성장과 발달을 유도하고 부정교합의 조기치료에 참고자료가 될 수 있는 두부방사선 계측학적 표준치를 얻었고 이 표준치는 연령, 성별, 인종, 민족간의 차이가 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 지속적인 성장양상을 누년적으로 관찰할 필요가 있으며 골격형태의 유형을 고려하고 개체의 안면크기에 따른 다양성을 고려하며 조사대상 아동의 수를 늘려 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

저자들은 한국인 유치열기 아동의 정상적인 성장과 발달의 유도에 도움이 되고 조기치료의 분야에서 참고자료가 될 수 있는 두부방사선 계측학적 표준치를 얻기 위하여 서울 시내에 거주하는 유아원 아동 가운데 본원 소아치과에 내원한 유치열기 아동으로 전신질환이 없고 안모가 단정하며 결손치나 심한 치아우식증이 없고 교정 및 보철 치료의 경험이 없는 정상교합을 가진 4세에서 5세까지의 아동 46명(남자 25명, 여자 21명)을 대상으로 두부방사선 계측학적 연구를 하고 통계학적으로 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 계측항목에서 각도 계측치는 남녀사이에 유의한 차이가 없고 길이 계측치는 남자가 여자보다 전반적으로 큰 수치를 보였다.
2. SNA는 81.3°, SNB는 76.6°, ANB difference는 4.7°를 나타냈다.

3. Anterior cranial base length에 대한 Mandibular body length의 비율은 남녀모두 0.9:1이었고 Anterior facial height에 대한 Posterior facial height의 백분율은 남자 61.4%, 여자 62.0%를 나타냈다.
4. 치성 계측항목에서는 IMPA는 84.2°, UA to SN은 90.8°를 나타냈다.
5. Ricketts의 심미선에 대하여 상순은 2.6mm, 하순은 2.5mm 전방으로 위치하고 있었다.

## 참고문헌

1. Pacini AJ : Roentgen ray anthropometry or the skull. J Radiol, 42:230, 322, 418, 1922.
2. Broadbent BH : A new X-ray technique and its application to orthodontics. Angle Orthod, 1: 45, 1931.
3. Brodie AG, Downs W, Goldstein A : Cephalometric appraisal of orthodontic results: A preliminary report. Angle Orthod, 8:261-351. 1938.
4. Downs WB : Variation facial relationships: Their significance in treatment and diagnosis. Am J Orthod, 34:812-840, 1948.
5. Björk A : The nature of facial prognathism and its relation to normal occlusion of the teeth. Am J Orthod, 37:10-124, 1951.
6. Steiner CC : Cephalometrics for you and me. Am J Orthod, 39:729-755, 1953.
7. Steiner CC : Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthod, 29:8-29, 1954.
8. Tweed CH : Was the development of the diagnostic facial triangle as an accurate analysis based on fact or fancy? Am J Orthod, 41:735-764, 1955.
9. Holdaway RA : Changes in relationship of Point A and B during orthodontic treatment. Am J Orthod, 42:176-193, 1956.
10. Sassouni V : A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationship. Am J Orthod, 41:735-764, 1955.
11. Sassouni V, Nanda SR : Analysis of dentofacial vertical proportions. Am J Orthod, 50:801-823, 1964.
12. Ricketts RM : Cephalometric analysis and synthesis. Angle Orthod, 31:141-156, 1961.
13. Ricketts RM : Perspectives in the clinical application of cephalometrics, the first fifty years. Angle Orthod, 51:115-150, 1981.
14. Jarabak JR : Technique and treatment with light-wire edgewise appliance. Mosby Co. 128-166, 1972
15. MacNamara JA : A method of cephalometric evalua-



- tion. Am J Orthod, 86:449-469, 1984.
16. Chan GK : A cephalometric appraisal of the Chinese. Am J Orthod, 61:279-285, 1975.
  17. Wei SH : Craniofacial variation, sex differences and the nature of prognathism in Chinese subjects. Angle Orthod, 39:303-315, 1969.
  18. Garcia CJ : Cephalometric evaluation of Mexican Americans using the Downs and Steiner Analysis. Am J Orthod, 68:67-74, 1975.
  19. Alexander TL, Hitchcock HP : Cephalometric standards for American Negro children. Am J Orthod, 74:298-304, 1978.
  20. Engle G, Spolter BM : Cephalometric and visual norms for a Japanese population. Am J Orthod, 80:48-60, 1981.
  21. Davoody PR, Sassouni V : Dentofacial pattern differences between Iranians and American Caucasians. Am J Orthod, 73:667-675, 1978.
  22. Hajighadimi M, Dougherty HL, Garakani F : Cephalometric evaluation of Iranian children and its comparison with Tweed's and Steiner's standards. Am J Orthod, 79:192-197, 1981.
  23. 박태수 : 한국인 아동의 악안면 성장에 관한 두부방사선규격사진 분석에 의한 누년적 연구. 대한치과교정학회지, 14:217-31, 1984.
  24. 함수만, 손병화 : Ricketts 분석에 의한 청소년기 정상교합자에 대한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 15:313-324, 1985.
  25. 백일수, 유영규 : 청소년기 정상교합자에 대한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 12:177-189, 1982.
  26. 서정훈 : Steiner씨 분석법에 의한 한국인 Roentgenographic cephalometry의 기준치에 관하여. 현대의학, 6:515-527, 1967.
  27. 김종철, 선예경, 이상훈 : 한국인 혼합치열기 아동의 두부방사선 계측학적 연구. 대한소아치과학회지, 20:601-613, 1993.
  28. 양원식 : 한국인 정상교합자안모의 실측장분석에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 4:7-12, 1974.
  29. 주명자 : An analysis of dentofacial complex in Korean. 대한치과교정학회지, 1:21-27, 1970.
  30. 양규호 : McNamara 분석법에 의한 한국 성장기 아동 정상교합자의 두부방사선 계측학적 연구. 대한소아치과학회지, 20:640-647, 1993.
  31. 장영일 남동석, 양원식 : 한국인 아동의 안면윤곽에 관한 두부방사선적 연구. 대한치과교정학회지, 6:79-82, 1976.
  32. 이상민, 정태련, 한세현 : Ricketts분석법에 의한 혼합치열기 아동의 두부방사선 계측학적 평가에 대한 연구. 대한치과교정학회지, 26:248-260, 1999.
  33. Higley LB : Cephalometric standards for children from four to eight years of age. Am J Orthod, 40:51-59, 1954.
  34. Bugg JL : A cephalometric study for preschool children. J Dent Child, 40:103-104, 1973.
  35. Vann WF : A cephalometric analysis for the child in the primary dentition. J Dent Child, 45-52, 1978.
  36. 김동준 : 한국인 유치열기 아동의 두부방사선 계측학적 연구. 석사학위 논문, 연세대학교 대학원, 서울, 1978.
  37. Moyers RE : Handbook of orthodontics. 3rd ed. Year Book Medical Publishers Inc, Chicago, 1973.
  38. 백형선, 박영철, 손병화 등 : 최신 두부방사선계측학. 지성출판사, 1999.
  39. Lande MJ : Growth behavior of human body facial profile as revealed by serial cephalometric roetgnography. Anlge Orthod, 22:78-90, 1952.
  40. 최남기, 정병초, 양규호 : 정상교합아동의 Downs 분석법에 의한 두부방사선 계측학적 연구. 대한소아치과학회지, 29:295-302, 2002.
  41. Park IC, Bowman D, Klapper L : A Cephalometric study of Korean adults. Angle Orthod Dentofacial Orthop, 96:54-59, 1989.
  42. Taylor W, Hitchcock H : The Alabama analysis. Am J Orthod, 52:245-265, 1966.
  43. Ricketts RM : Orthodontic diagnosis and planning. Orthodontics, 1:127-136, 1982.
  44. 손병화 : 치아 및 두개골에 대한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 5:57-63, 1975.
  45. Tweed CH : The diagnostic facial triangle in the control of treatment objectives. Am J Orthod, 55:651-667, 1969.
  46. 오천석 : 한국성인 여성에서 SN-MP 각의 차이에 수반되어 나타나는 두부 및 안면부 골격의 변화에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 7:15-22, 1977.
  47. Broadbent BH : Bolton standards of dentofacial growth and development. Mosby Co. St. Louis, 1975.
  48. Downs WB : The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. Am J Orthod, 38:162-168, 1952.
  49. 김정민, 경희문, 권오원 : MaNamara 분석법에 의한 두부방사선계측 기준치. 대한치과교정학회지, 19:107-121, 1989.

Abstract

CEPHALOMETRIC ANALYSIS FOR CHILDREN WITH NORMAL  
OCCLUSION IN THE PRIMARY DENTITION

Moon-Sun Suh, Heung- Kyu Son, Hyung-Sun Baik\*, Hyung-Jun Choi

*Department of Pediatric Dentistry and Oral Science Research Center and Department of Orthodontic Dentistry\*,  
College of Dentistry, Yonsei University*

In the field of pediatric dentistry, comparison and analysis of cephalogram values of children are important for evaluation of growth and development, and are essential to evaluate the craniofacial form and growth pattern for early diagnosis of malocclusion. For this, cephalographic norm values are important, but not many studies on the primary dentition exist. To compare the past norm values of normal occlusion in the primary dentition with current norms, preschool children, 4 to 5 years of age, with normal occlusion in the primary dentition who visited our hospital were examined. Among these children, 46 children with normal facial form and developmental status were chosen for evaluation of cephalogram values.

The following results were as follows:

1. For skeletal values, the angular values showed no significant differences between males and females, and the linear values were generally greater in males than females.
2. SNA was  $81.3^\circ$ , SNB was  $76.6^\circ$  and ANB difference was  $4.7^\circ$ .
3. The ratio for Mandibular body length to Anterior cranial base length was 0.9 : 1 for both male and female and the ratio for posterior facial height to anterior facial height was 61.4 % for male, 62.0 % for female.
4. For dental values, IMPA was  $84.2^\circ$ , and UA to SN was  $90.8^\circ$ .
5. The upper lip to Ricketts esthetic line was positioned 2.6 mm anteriorly, and the lower lip to Ricketts esthetic line was positioned 2.5 mm anteriorly.

**Key words** : Cephalographic measurements, Primary dentition, Normal occlusion