

Gonial Angle에 따른 두부 및 안면부 골격의 변화에 관한 연구

연세대학교 대학원 치의학과

(지도 유영규 교수)

金 鍾 喆

I. 서 론

X-선 두개측측(Cephalometric roentgenography)은 안면부의 성장발육상태, 부정교합의 증대분석 및 진단, 치료방침의 수립, 치료중 또는 치료후의 평가와 치료후의 예후분석 등에 사용된다.

1931년 Broadbent¹⁾가 최초로 X-선 규격사진에 의한 분석을 시도한 이래 1934년 Brodie^{2),3)}는 치료후의 분석에 두부 X-선 규격사진을 이용하였고 1948년 Downs^{4),5)}에 의해 facial relationship을 측정하고 부정교합을 진단하는데 사용되었다.

그후 Björk(1951)⁶⁾, Graber(1952)⁷⁾, Steiner(1953)⁸⁾ 1959⁹⁾, Tweed(1954)¹⁰⁾ Higley(1954)¹¹⁾, Coben(1955)¹²⁾, Sassouni(1955)¹³⁾, Nonda(1955)¹⁴⁾, Riedel(1957)¹⁵⁾, Ricketts(1960)¹⁶⁾ 1961¹⁷⁾, Schudy(1963)¹⁸⁾ 1964¹⁹⁾ Issacson(1971)²⁰⁾ Koski(1972)²¹⁾ Jarabak(1972)²²⁾ 등의 연구보고가 있었고 국내에서는 안(1961)²³⁾ 서(1967)²⁴⁾ 1970²⁵⁾ 1971²⁶⁾, 김(1968)²⁷⁾, 양(1969)²⁸⁾, 조(1970)²⁹⁾, 유(1970)³⁰⁾, 신(1974)³¹⁾, 손(1975)³²⁾, 박(1975)³³⁾, 오(1976)³⁴⁾, 박(1977)³⁵⁾ 등의 연구 보고가 있었다.

하악골의 형태 성장발육 및 두부안면에 관한 연구는 Wylie(1946)³⁶⁾ Jensen과 Polling(1954)³⁷⁾ Björk(1963)³⁸⁾ 1969³⁹⁾ Schudy(1964)³⁸⁾ Sassouni(1969)⁴⁰⁾ Balbach(1969)⁴¹⁾ Sharpe(1969)⁴²⁾ Bishara와 Auguspurger(1975)⁴³⁾ Mattila(1977)⁴⁴⁾ 등의 발표가 있었다.

이에 저자는 두부 X-선 규격사진 분석법을 이용하여 정상교합자의 한국인 표준치를 측정하고 Craniofacio-Skeletal Complex의 성장방향의 분류, 이주 및 하악골의 형태학적 분류를 하여 임상적으로 많은 도움이 될 수 있다고 생각되어 연구분석한 결과를 보고하는 바이다.

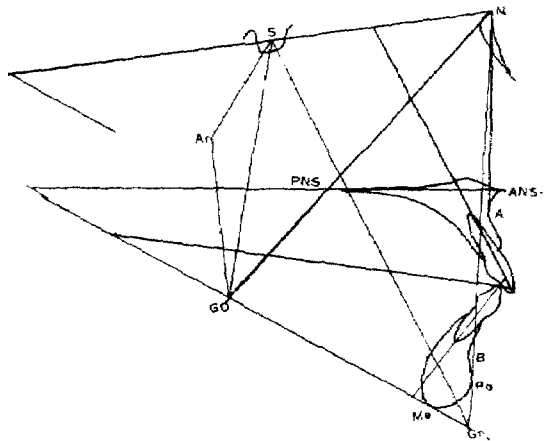
II. 연구대상 및 방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 1977년 연세대학교 신입생중에서 안모가 단정하고 전신건강이 양호하며 치아의 결손이 없으며 교정치료나 보철치료를 받은 경력이 없고 정상교합을 지닌 한국인 80명과 1977년부터 1978년 사이에 연세대학교 치과대학 부속병원 교정과에 내원한 부정교합을 지닌 한국인중 226명을 확률 추출하여 연구대상으로 하였다. 정상교합의 연령은 만 17세에서 20세 사이였으며 부정교합자는 만 14세에서 33세 사이였다.

B. 연구방법

연세대학교 치과대학 부속병원 X-선과에서 촬영시 피검자에게 두부 고정장치를 사용하여 중심위 교합을 시킨 후 상하부순을 자연스럽게 침착시킨후 중심방사를 투사시켰다. 촬영조건은 F.F.D가 150cm, 75kvp,



도 1. Landmarks and Lines used in this study

15mA였으며 이중증감지가 든 Cassette를 사용하였으며 8"×10"의 X-ray film을 사용하여 3.0초의 노출을 주었다. 완성된 두부 X-선 규격사진은 간접법에 의한 X-선 사진 분석법에 의해 통법의 두부 X-선 계측점과 계측선 및 계측각을 잡아 측정했다. (도 1)

1. 계측항목

Saddle angle	Articular angle
Gonial angle	Sum (S+Ar+G Angle)
Upper gonial angle	Lower gonial Angle.
SNA	SNB
ANB	SN Pog.
OP-MP	SN-MP
PP-MP	inter-incisal Angle
SN- <u>1</u>	MP-T
Y-axis angle	Anterior Cranial base length(SN)
Posterior Cranial base length (S-Ar)	
Ramus height (Ar-Go)	
Mandibular body length (Go-Me).	
Anterior facial height (N-Me)	
Posterior facial height (S-G)	
Facial depth (N-G)	
Facial length (S-Gn)	
upper anterior facial height (N-ANS')	
lower anterior facial height (ANS-Me)	
overbite depth.	
Facial Ratio (Post. Faci. Ht /Ant. Faci. Ht×100)	
Upper anterior facial Ratio (Upper Ant. F. Ht. /Ant. F. Ht×100)	

2. 측정치의 통계학적인 분석방법

정상교합군에서 각 측정항목의 평균치(Mean) 표준편차(S.D.) 표준 오차(S.E.)를 구했다. 정상교합군에서의 gonial angle을 기준으로 정상교합군과 부정교합군을 다시 3군으로 구별하였는데 평균치+1S.D.보다 큰 군은 제1군(high group), Mean±1S.D. 사이를 제2군(Average group), Mean-1S.D.보다 작은 군을 제3군(low group)으로 정하여 각군의 평균값을 구하고 F검정을 하여 군간의 차의 유의성검정을 하였다. 부정교합군을 Angle씨 분류에 따라 분류하고 각 분류군에서의 Gonial angle, upper gonial angle, lower gonial angle의 평균값과 표준편차를 구했다. 정상교합군과 부정교합군에서 gonial angle, upper gonial angle, lower gonial angle과 각 계측치의 상관관계계수(correlation coefficient)를 구했다.

위의 모든 통계 분석작업은 spss program에 의하

여 computer 처리를 하였다.

III. 연구성적

정상교합을 지닌 한국성인의 두부 X-선 규격사진에 의한 정상군 80명의 평균치 표준편차 표준오차는 표 1과 같다.

부정교합군 226명의 Angle씨 부정교합분류에 따른 분포는 Class I malocclusion이 141명(62.39%), class II division 1 malocclusion이 48명(21.21%), class II division 2 malocclusion이 5명(2.21%), Class III malocclusion이 32명(14.16%)으로 나타났다. 정상군의 gonial angle의 평균치는 118.36°, 표준편차는 5.49°로 나타났다. 따라서 제 1군은 123.85°보다 큰 군이고, 제 2군은 112.87과 123.85° 사이의 군이고 제 3군은 112.87°보다 작은 군이다. 정상교합군과 부정교합군을 gonial angle의 크기에 따라 분류한 것과는 표 2와 같다. 정상교합군과 Angle씨 분류 제 I, II, III급 부정교합군의 gonial angle, upper gonial angle, lower gonial angle의 평균값과 표준편차는 표 3과 같다. 정상교합군과 부정교합군을 gonial angle의 크기에 따라 분류한 각 군의 평균치를 구하고 F 검사를 하여 각 군 간의 유의성 검정을 하였다. (표 4, 5)

정상교합군과 부정교합군에서 gonial angle, upper gonial angle과 lower gonial angle과 비교적 높은 상관관계계수를 갖는 항목은 표 6, 7과 같다.

IV. 총괄 및 고찰

Gonial angle은 부정교합환자의 진단과 치료계획을 위해서 중요한 각이며 이 각이 Craniofacio-skeletal Complex의 성장방향과 안모형의 분류 그리고 하악골의 형태학적 및 기능적인 면을 연구하는데 중요하게 사용되어 왔다.

Frankel(1966)⁴⁵⁾은 하악골의 수직성장방향에서 gonion이 gnathion보다 더욱 크게 하악성장을 한다고 보고했다. Björk는 5~22세 사이의 45명의 남자에서 metal implant방식은 이용하여 하악골의 연속적인 X-선 연구를 하여 하악골 성장의 경향과 성장속도 기간등을 연구했다. 그는 나이에 따라 하악하연의 curvature가 증가하고 gonial angle이 감소된다고 보고했으며 mandibular condyle의 성장이 수직방향이면 gonial angle이 감소하고 수평방향이면 gonial angle이 증가한다고 보고했다. Odegaard(1970)⁴⁶⁾는 condylar growth의 방향이 gonial angle의 크기가 밀접한 관계를 갖는다는 것을 발견했는

parameters	MEAN	S. E.	S. D.
Saddle Angle	125.09	0.60	5.39
Articular Angle	149.02	0.63	5.66
Gonial Angle	118.36	0.61	5.49
Sum(S+Ar+G.A.)	392.48	0.83	15.11
Upper G. A.	44.28	0.36	3.18
lower G. A.	74.09	0.45	3.98
SNA	79.44	0.42	3.78
SNB	77.00	0.39	3.24
ANB	2.44	0.15	1.34
SNP ₀	89.26	0.39	3.45
OP—MP	18.01	0.38	3.40
SN—MP	32.54	0.53	4.70
PP—MP	23.53	0.49	4.41
Interincisal Angle	129.44	0.72	6.40
SN— <u>1</u>	109.81	0.62	5.52
MP— <u>1</u>	98.94	1.38	12.36
Y-axis on SN	70.01	0.36	3.21
Ant. Cran Base Length	67.75	0.39	3.46
Post. Cran. Base Length	38.35	0.41	3.68
Ramus height	50.99	0.48	4.31
Mand. body lenth	75.96	0.46	4.15
Ant. face height	126.83	0.66	5.92
Post. face height	86.27	0.73	6.50
Facial depth	124.75	0.77	6.90
Facial length	135.39	0.76	6.79
Upper Ant. face Ht.	56.86	0.43	3.87
Lower Ant. face Mt.	69.97	0.48	4.25
Overbite depth	2.99	0.13	1.14
Facial Ratio	68.08	0.44	3.89
Upper Ant. F. Ratio.	44.99	0.30	2.65

〈Ⅱ. 2〉 Mean and F-ratio between the different Subgroups in normal occlusion group

parameters	F-ratio	F-prob	G. I.	G. II.	G. III.
Saddle Angle	2, 235	0.114	121.94	125.61	125.54
Articular Angle	5, 716	0.005*	146.95	148.35	153.29
Gonial Angle	122, 976	0.001*	127.50	118.56	110.39
Sun(S+Ar+G. A.)	10, 333	0.001*	396.40	392.51	389.22
upper G. A.	24, 850	0.001*	47.49	44.55	40.61
lower G. A.	40, 860	0.001*	80.00	74.01	69.79
SNA	1, 261	0.288	83.38	81.45	82.29
SNB	1, 042	0.358	80.27	79.03	80.39
ANB	3, 099	0.051**	3.10	2.43	1.89
SNP ₀	1, 634	0.202	81.09	79.80	81.43
OP—MP	7, 696	0.001*	20.55	18.12	15.61
SN—MP	7, 131	0.001*	35.55	32.82	29.07
PP—MP	10, 398	0.001*	26.50	23.95	19.57
SN— <u>1</u>	0.116	0.981	109.64	109.68	110.46
Interincisal Angle	0.142	0.868	120.86	120.18	121.11
MP— <u>I</u>	1, 206	0.305	93.59	99.87	99.46
Y-axis angle	0.713	0.494	69.50	70.30	69.29
Ant. Cran. Base length	0.097	0.908	67.38	67.76	68.00
Post. Cran. Base length	0.611	0.545	37.93	38.23	39.45
Ramus height	5, 492	0.066*	50.39	50.29	51.27
Mand. body length	15, 895	0.001*	73.25	75.33	89.51
Ant. face height	1, 967	0.147	130.00	126.17	126.91
Post. face height	2, 251	0.112	86.29	85.44	89.59
Facial length	3, 524	0.034**	140.92	135.27	137.24
Facial Depth	6, 721	0.002*	121.00	124.17	129.99
upper Ant. face Ht.	1, 907	0.155	58.29	56.30	57.94
Lower Ant. face Ht.	1, 335	0.269	71.71	69.87	68.97
Overbite Depth	1, 304	0.277	2.68	2.95	3.39
Facial Ratio	5, 246	0.007*	66.38	67.75	70.52
Upper Ant. Facial Ratio	0.477	0.623	44.83	44.64	45.61

Rf. * Significant at 1% level of Confidence

** Significant at 5% level of Confidence

(Table 3) Mean and F ratio between the different Subgroup in malocclusion group.

parameters	F-ratio	F-prob	G. I.	G. II.	G. III.
Saddle Angle	0.851	0.428	123.44	123.93	125.10
Articular Angle	3,213	0.042**	150.24	151.87	153.93
Gonial Angle	413,210	0.001*	128.04	118.85	139.45
Sum(S+Ar+G.A.)	24,160	0.001*	401.45	395.56	388.38
Upper G.A.	33,441	0.001*	46.49	43.37	40.29
Lower G.A.	128,799	0.001*	81.67	75.40	69.17
SNA	0.932	0.395	80.28	80.82	81.26
SNB	1,456	0.235	77.55	78.35	78.86
ANB	0.175	0.840	2.71	2.50	2.40
SMP ₀	4,015	0.019**	78.11	79.10	80.79
OP—MP	64,218	0.001*	24.03	19.51	15.64
SN—MP	66,016	0.001*	41.17	34.90	29.02
PP—MP	67,427	0.001*	31.92	25.78	20.83
SN—1	1,020	0.362	111.63	111.83	114.26
interincisal Angle	0.132	0.876	116.08	115.47	114.81
MP—T	22,615	0.001*	91.96	97.52	102.29
Y-axis angle	8,641	0.001*	73.13	71.38	69.95
Ant. Cran. Base length	1,425	0.243	67.02	67.27	68.35
Post. Cran. Base length	6,048	0.003*	35.24	36.60	38.29
Ramus height	12,113	0.001*	46.65	48.78	52.48
Mand. body length	12,588	0.001*	71.85	73.79	77.48
Ant. Face Height	4,760	0.009*	127.96	125.19	124.30
Post. Face Height	15,351	0.001*	78.95	82.19	87.44
Facial length	3,016	0.051**	135.72	133.21	132.76
Facial Depth	24,883	0.001*	117.16	121.38	128.63
upper Ant. F. Ht.	1,364	0.258	56.66	56.12	57.36
Lower Ant. F. Ht.	6,262	0.002*	71.24	69.06	67.42
Overbite Depth	8,852	0.001*	1.61	2.26	3.26
Facial Ratio	46,910	0.001*	611.75	65.64	70.34
upper Ant. Facial Ratio	5,852	0.003*	44.38	44.80	46.18

Rf. * Significant at 1% level of Confidence

** Significant at 5% level of Confidence

표 4. Number of each gorial group according to normal and Angle's malocclusion classification

classification	High Group	Average Group	Low Group
Normal Occ. (N=80)	11	56	13
CI I molocc (N=141)	56	75	10
CI II malocc (N=53)	20	26	7
CI III malocc (N=32)	14	16	2
Total group (N=306)	101	173	32

표 5. Mean and Standard Deviation of Gonial angle, upper G. A. and Lower G. A. in normal and CI I, II, III malocclusion group.

classification	Gonial Angle		Upper G. A.		Lower G. A.	
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Normal occ. (N=80)	118.36	5.49	44.28	3.18	74.09	3.98
CI I malocc (N=141)	121.57	6.20	44.55	3.23	77.01	4.70
CI II malocc. (N=53)	120.69	6.99	43.24	3.15	77.45	6.51
CI III malocc. (N=32)	122.70	7.06	44.46	2.84	78.25	6.20
malocclusion group (N=226)	121.52	6.58	44.23	3.48	77.29	5.38

표 6. Correlation Coefficient and significance of Gonial angle, upper G. A. and lower G. A. to other parameters in Normal occlusion group

parameters	Gonial Angle		Upper G. A.		Lower G. A.	
	r	prob.	r	prob.	r	prob.
Facial Ratio	-0.51	0.001	-0.15	0.088	-0.98	0.001
Y-axis angle	0.09	0.214	-0.30	0.003	0.36	0.001
Gonial angle			0.70	0.001	0.82	0.001
upper G. A.	0.70	0.001			0.17	0.063
lower G. A.	0.82	0.001	0.14	0.063		
SN-MP	0.55	0.001	0.04	0.375	0.73	0.001
PP-MP	0.60	0.001	0.13	0.126	0.72	0.001
OP-MP	0.54	0.001	0.13	0.127	0.65	0.001

대 gonial angle이 작으면 하악골의 성장은 보다 더 수직 및 진행성장을 한다고 했다. 그는 condylar growth의 방향과 하악하연과 condylar growth line사이의 각은 gonial angle을 이용하여 추측할 수 있다고 보고했다.

Schudy(1964)¹⁰⁾는 그의 연구에서 안모를 일반형, 하

악골후퇴형, 하악골진돌형의 3형으로 나누어 설명했는데 일반형에서의 gonial angle은 125.10°, 하악골후퇴형에서는 131.76°, 하악골진돌형에서는 116.27°라고 했다.

Thompson과 popovich(1974)¹¹⁾도 나이에 따라 gonial angle이 감소한다고 보고하고 나이에 따라 표준편차가

표 7. Correlation Coefficient and Significance of Gonial angle, upper gonial angle and lower gonial angle to other parameters in malocclusion group.

parameters	Gonial Angle		upper G. A.		lower G. A.	
	r	prob.	r	prob.	r	prob.
Facial Ratio	-0.37	0.001	-0.04	0.287	-0.73	0.001
Y-axis angle	0.72	0.001	0.29	0.001	0.37	0.001
Gonial angle			0.72	0.001	0.52	0.001
upper G. A.	0.72	0.001			0.02	0.358
lower G. A.	0.52	0.001	0.22	0.358		
SN-MP	0.43	0.001	-0.02	0.392	0.87	0.001
PP-MP	0.46	0.001	0.05	0.247	0.83	0.001
OP-MP	0.49	0.001	0.14	0.015	0.77	0.001

증가하는 것을 보면 이 각의 variability가 나이에 따라 증가한다는 것을 알 수 있다고 했다. 그는 또한 gonial angle이 작으면 mandibular body length가 더 길고 SNA와 SNB가 더 크다고 보고했다. Richardson(1969)⁴⁰⁾은 gonial angle이 작으면 mandibular body length와 ramus height이 길어진다고 했다. Rickett(1957)⁴¹⁾도 하악골의 수직성장은 gonial angle이 큰 경우에 뚜렷이 일어난다고 했으며 gonial angle이 작으면 mandibular body length가 더 길다고 했다.

Keen(1945)⁵¹⁾은 gonial angle이 나이에 따라 증가한다고 보고했다.

Mattila, Altonen과 Haavikko(1977)⁴⁵⁾는 Orthopantomogram을 이용하여 gonial angle을 측정하였는데 Orthopantomogram에서도 gonial angle의 측정이 가능하고 gonial angle이 나이에 따라 감소한다는 것을 발견했다.

본 연구에서 gonial angle에 따른 3군의 각 측정치를 비교해 보면 SN-MP각은 정상교합군의 high group이 35.55°, Average group이 32.82°, low group이 29.09° ($p < 0.01$)이고 부정교합군의 high group이 41.17°, average group이 34.90°, low group이 29.02°로 gonial angle이 작을수록 SN-MP각이 작게 나타났다($p < 0.01$) PP-MP, OP-MP각 역시 정상교합군의 high group이 26.50°, 20.55° Average group이 23.95°, 18.12° low group이 19.57° 15.61°이고 부정교합군의 high group이 31.92°, 24.03° Average group이 25.78°, 19.51° low group로 20.83°, 15.64°로 gonial angle이 작아질수록 작게 나타났다.

Mandibular body length와 Ramus height를 보면 정상교합군의 high group이 73.25mm, 50.30mm Ave-

rage group이 75.33mm, 50.29mm low group이 80.54mm, 54.27mm 부정교합군의 high group이 71.85mm, 46.65mm Average group이 73.79mm, 48.78mm low group이 77.48mm, 52.48mm로 gonial angle이 작을수록 mandibular body length와 ramus height이 증가했는데 이는 Ricketts, Richardson, Sharpe, Thompson, Popovich, Mattila등의 보고와 일치된다.

Facial Ratio를 보면 정상교합군의 high group이 66.38%, Average group이 67.75% low group이 70.52%이고 부정교합군의 high group이 61.75% Average group이 65.64% low group이 70.34%로 gonial angle이 작아지면 facial ratio는 크게 나타났는데 이것은 gonial angle이 감소할수록 Counterclockwise growth pattern을 지니게 된다는 것을 의미한다.

Saddle angle, Articular angle과 gonial angle의 합은 정상교합군의 high group이 396.40° Average group이 392.51° low group이 389.22°이고, 부정교합군의 high group이 401.45° Average group이 395.56° low group이 388.38°로 gonial angle이 작은 군일수록 합도 작게 나타났다. 정상교합군에서의 Y-axis angle은 high group이 69.50°, Average group이 70.30°, low group이 69.29°로 큰 차이가 없으나 부정교합군에서는 high group이 73.13° Average group이 71.38° low group이 69.95°로 gonial angle이 작을수록 Y-axis angle이 뚜렷이 작게 나타났다.

inter-incisal angle과 SN to 1의 각은 정상교합군과 부정교합군에서 각 군간에 큰 차이가 나타나지는 않았으나 MP to 1은 정상교합군에서는 high group이 93.59° Average group이 99.87° low group이 99.46°이고 부정교합군의 high group이 91.96° Average group

이 97.52°, low group이 102.29°로 부정교합군에서는 gonial angle이 작을수록 하악신치의 순측경사가 심하게 나타났다.

정상교합군에서의 SNA, SNB, ANB, SNP₀를 보면 ANB만이 0.051의 Probability를 나타냈으며 부정교합군에서는 SNP₀만이 0.019의 probability를 갖는 것으로 나타나고 그 외에는 뚜렷한 관계가 없었다.

Overbite depth는 정상교합군에서는 high, Average와 low group에서 각기 2.68mm, 2.95mm, 3.39mm로 유의성이 없었으며 부정교합군에서는 1.61mm, 2.26mm, 3.26mm로 gonial angle이 작을수록 크게 나타났다.

정상교합군에서의 gonial angle, upper gonial angle, lower gonial angle과 다른 계측항목과의 상관관계계수를 보면 gonial angle과 upper gonial angle이 0.70, gonial angle과 lower gonial angle이 0.82이고 lower gonial angle과 SN-MP가 0.73, lower gonial angle과 OP-MP가 0.65로 비교적 높게 나타났다.

부정교합군에서는 gonial angle과 Y-axis angle이 0.72, gonial angle과 upper gonial angle이 0.72이고 lower gonial angle과 전후방 안면고경비가 0.73, lower gonial angle과 SN-MP가 0.87, lower gonial angle과 PP-MP가 0.83, lower gonial angle과 OP-MP가 0.77로 비교적 높게 나타났다.

Gonial angle의 크기는(표 3) 정상교합군에서 118.36°, Angle씨 제 I급 부정교합군에서 121.57° Angle씨 제 II급 부정교합군에서 120.69° Angle씨 제 III급 부정교합군에서 122.70°로 정상교합군 보다는 부정교합군의 gonial angle이 크게 나타났으며 그중 III급 부정교합군에서 가장 컸다.

lower gonial angle은 정상교합군에서 74.09° Angle씨 제 I급 부정교합군에서 77.01°, Angle씨 제 II급 부정교합군에서 77.45°, Angle씨 제 III급 부정교합군에서 78.25°로 역시 부정교합군에서 크고 그중 제 III급 부정교합군이 가장 컸다.

Upper gonial angle은 정상교합군이 44.28° Angle씨 제 I급 부정교합군이 44.55° Angle씨 제 II급 부정교합군이 43.31° 제 III급 부정교합군에서는 44.46°로 각 군에서 거의 차이가 없었다. 따라서 gonial angle의 크기는 주로 lower gonial angle의 크기에 따라 결정된다는 것을 알 수 있다.

V. 결 론

정상교합자 80명과 부정교합자 226명의 두부 X-선 계측사진의 분석에 의해서 Gonial angle의 범위에 따른

두부 및 안면부 골격에서 각, 길이, 비율의 변화를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Gonial angle의 크기는 주로 lower gonial angle에 따라 좌우되어 나타났으며 upper gonial angle의 평균치는 정상교합군과 부정교합군에서 거의 일정하게 나타났다.
2. gonial angle에 따른 F점정결과 95%의 신뢰도에서 유의의 차이를 나타내는 항목은 정상교합군에서 14개 항목, 부정교합군에서 22개 항목으로 부정교합군에서 더 많은 항목에서 더 높은 유의의 차이가 있었다.
3. gonial angle이 감소함에 따라 ramus height와 mandibular body length가 증가하였으며 전후방 안면고경비율(facial ratio)은 감소했다.
4. 부정교합군에서 gonial angle이 감소하면 MP-T은 키지고 over bite depth도 증가했으며, Y-axis angle은 감소했으나 정상교합군에서는 MP-T, overbite depth, Y-axis angle은 유의의 차가 없었다.
5. gonial angle이 증가함에 따라 SN-MP, OP-MP, PP-MP가 증가했는데 이는 upper gonial angle보다는 lower gonial angle에 따라서 크게 좌우됨을 알 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Broadbent, B.H.; A new X-ray technique and its application to orthodontics. Angle orthod. 1: 45-66 1931.
- 2) Brodie, A.G.; On the growth pattern of human head, from the 3rd months to the 8 years of life. Am. J. Anat. 68: 209-262 1941.
- 3) Brodie, A.G.; Late growth changes in the human face. Angle orthod. 28: 146 1953.
- 4) Downs, W.B.; Variations in facial relationship; Their significance in treatment and prognosis. Am. J. orthod. 31: 812-840 1948.
- 5) Downs, W.B.; The role of cephalometrics in orthodontics in orthodontic case analysis and diagnosis. Am. J. Orthod 38: 162-182 1952.
- 6) Björk, A.; A discussion on the significance of growth changes in facial pattern and their relationship to change in occlusion. Dent. Record. 71: 197-208 1951.
- 7) Graber, T.M.; New horizons in case analysis;

- clinical ceohlometrics. Am. J. orthod. 38 : 603—624 1952.
- 8) Steiner, C. C. ; Cephalometrics for you and me. Am. J. orthod. 39 : 729—755 1953.
 - 9) Steiner, C. C. ; Cephalometrics in clinical practice. Angle orthod. 19 : 8 1958.
 - 10) Tweed, C. H. ; Frankfort horizontal mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle orthod. 24 : 121—169 1954.
 - 11) Higley. L. B. ; Cephalometric standards for children 4 to 8 years of age, Am. J. orthod. 40 : 51—59 1954.
 - 12) Coben, S. E. ; The integration of facial skeletal variants. Am. J. orthod. 41 : 407—434 1955.
 - 13) Sassouni, V. ; A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationship. Am. J. orthod. 41 : 735—764 1955.
 - 14) Nanda, R. S. ; The rate of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. Am. J. orthod. 41 : 658—673 1955.
 - 15) Riedel, R. A. ; An analysis of dentofacial relationships. Am. J. orthod. 43 : 103—119 1957.
 - 16) Ricketts. R. M. ; Cephalometric synthesis. Am. J. orthod. 46 : 647—673 1960.
 - 17) Ricketts, R. M. ; Cephalometric analysis and synthesis. Angle orthod. 31 : 141—156 1961.
 - 18) Schudy, F. F. ; Cant of the occlusal plane and axial inclination of the teeth. Angle orthod. 33 : 69—82 1963.
 - 19) Schudy, F. F. ; Vertical growth versus antero-posterior growth as related to function and treatment. Angle orthod. 34 : 75—93 1964.
 - 20) Issacson, J. R. etal; Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. Angle orthod. 41 : 219—229 1971.
 - 21) Koski; K. ; Variability of the craniofacial skeleton. Am. J. orthod. 61 : 188—196 1972.
 - 22) Jarabak, J. R. & Fizzell, J. A. ; Technique and treatment with light-wire edgewise appliance. 2nd ed. Mosby Co. Saint Louis. 1972.
 - 23) 이철규 : Roentgenographic Cephalometry에 의한 한국인의 기준치에 관하여 의 과 다이제스트 34 : 27—43. 1961.
 - 24) 서기훈 : Steiner씨 분석법에 의한 한국인 roentgenographic cephalometry의 기준치에 관하여 천리 의학 6 : 515—527. 1967.
 - 25) 서기훈, 유영재 : Tweed씨 분석법에 의한 한국인 roentgenographic cephalometry의 기준치에 관하여 대한치과의사협회지 8 : 607—611. 1970.
 - 26) 서기훈, 유영재 : 두부 X-선 규격사진법에 의한 개교의 분석에 관하여 대한치과의사협회지 63—66. 1971.
 - 27) 김광현 : Roentgenographic study on the skull and jaw in Korean. J. Catholic Med. Col. 14 : 283—299. 1968.
 - 28) 양원식 : 한국인 두개안모 치아의 상호관계에 관한 두부방사선 계측학적 연구 최신의학 12 : 381—392. 1969.
 - 29) 조리원외 2인 : Holdaway Ratio에 관한 두부방사선 계측학적 연구 대한치과교정학회지 1 : 29. 1970.
 - 30) 유영재 : The roentgenocephalometric standards of the Koreans according to the Higley's analysis. 대한치과의사협회지 8 : 629. 1970.
 - 31) 신재의 : Angle씨 제 3급 각경교합에 관한 두부방사선 규격사진학적 연구. 대한치과의사협회지, 12 : 99—105 1974.
 - 32) 손범자 : 키아 마 두개골에 관한 두부방사선 계측학적 연구 대한치과교정학회지, 5 : 57—63. 1975.
 - 33) 박대원 : 한국인 청년 남녀의 안모에 관한 연구 대한악구인방사선학회지, 5 : 22—25. 1975.
 - 34) 오길기 : 한국 성인 여성에서 SN-MP각의 차이에 수반되어 나타나는 두부 마 인면부 관견면화에 관한 연구 영세대학교 대학원 석사학위논문, 1976.
 - 35) 박영진 : 한국인의 Over-bite depth indicator에 관한 X-선 두개계측학적 연구 대한치과의사협회지
 - 36) Wylie, W. L. ; The relationship between ramus height and overbite. Am. J. orthod. 32 : 57—67 1946.
 - 37) Jensen, E. & Polling, M. ; The gonial angle. Am. J. orthod. 40 : 120—133 1954.
 - 38) Björk, A. ; Variations in the growth pattern of the human mandible; Longitudinal Radiographic study by the implant method. J. Dent. Res. supplement. 42 : 400—411 1963.
 - 39) Bjork, A. ; Prediction of mandibular growth rotation Am. J. orthod. 55 : 585—593 1969.
 - 40) Sassouni, V. ; A classification of skeletal types.

- Am. J. orthod. 55 : 109—122 1969.
- 41) Balbach, D.R. ; The cephalometric relationship between the morphology of the mandible and its future occlusal position. Angle orthod. 39 : 29—41 1969.
 - 42) Sharpe, M.M. ; A study of the morphology of the mandible using panorex radiographs. Am. J. orthod. 56 : 309—1969.
 - 43) Bishara, S.E. & Augspurger, E.F. ; The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis. Angle orthod. 45 : 273—281 1975.
 - 44) Mattila, K. Altonen, M. and Haaviako, K. ; Determination of the gonial angle from the orthopantomogram. Angle orthod. 47 : 107—110 1977.
 - 45) Frankel, G.R. ; A cephalometric appraisal of the constancy of facial growth along the Y-axis. Am. J. orthod. 52 : 858—859 1966.
 - 46) Odegarrd, J. ; Growth of the mandible studied with the aid of metal implants. Am J. orthod. 57 : 145—157. 58 : 448—454 1970.
 - 47) Thompson, G. & Popovich, E. ; Static and dynamic analysis of gonial angle size. Angle orthod 44 : 227—234 1974.
 - 48) Richardson, A. ; Skeletal factors in anterior open-bite and deep overbite. Am. J. orthod. 56 : 114—127 1969.
 - 49) Ricketts, R.M. ; Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Angle orthod. 27 : 14—37 1957.
 - 50) Keen, J.A. ; A study of the angle of the mandible. J. Dent. Res. 24 : 77—86 1945.

THE VARIATION OF THE CRANIO FACIO-SKELETAL COMPLEX
ACCORDING TO CHANGE OF THE GONIAL ANGLE.

Jong Chul Kim D. D. S.

Dept. of Dental science. Graduate School Yonsei Univ.

(Directed by prof. Young Kyu Ryu D. D. S., Ph. D.)

In order to know the variation of the associated craniofacial skeletal angle and linear distance according to the change of gonial angle, the roentgenographic cephalometric study was undertaken in Korean normal cephalometric analysis and electric computer.

The following results were obtained.

- 1) The size of gonial angle is mainly depend on the lower gonial angle. The mean of upper gonial angle is almost same in normal occlusion group and malocclusion group.
- 2) It was resulted on normal group and malocclusion group by F test that the number of parameters that were significant at 5% level of confidence were 14 parameters in normal occlusion group and 22 parameters in malocclusion group.
- 3) Ramus height and mandibular body length increased and facial ratio is decreased as gonial angle decreased.
- 4) MP-T, overbite depth and Y-axis angle is not related to gonial angle in normal occlusion group, but in malocclusion group, as gonial angle decreased, MP-T and overbite depth is increased and Y-axis angle is decreased.
- 5) SN-MP, OP-MP, PP-MP is increased as gonial angle increased. it was mainly depend on the lower gonial angle.