

정상교합 아동의 두개안면부 성장에 관한 종적 연구

양규호 · 박창현* · 손정수* · 김낙현* · 최남기 · 김선미 · 김기백 · 신혜성

전남대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실, 치의학연구소 및 BK21 사업단

*한국치과 교정 연구회

국문초록

혼합치열기 정상교합 아동 24명(남:14명, 여:10명, 초진 시 평균 나이 9±1.3세, 평균 관찰 기간: 13±1.3개월)에 대한 성장량을 측정하여 기능적 교정장치의 순수 치료효과를 평가하는데 도움이 되기 위해 3회(5~8개월 간격) 촬영한 측모 두부 방사선 규격 사진에 대한 분석 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남아는 상악골은 전하방, 하악골은 전방성장하였고, 여아는 상하악골이 전하방 성장하였다(p<0.05).
2. 상하악골의 남녀간 차이에서 수평적 성장상태는 여아가 컸고(A point 여아: 2.39mm, 남아: 1.26mm, p<0.05), 수직적 성장상태는 유의한 차이가 없었다.
3. 상악 전치의 치축은 두개저에 대해서 순측 경사하였고(p<0.01) 하악 전치의 치축은 큰 변화가 없었다.

주요어 : 정상교합, 혼합치열기, 성장량, 누년적 연구

I. 서 론

Broadbent¹⁾가 측모 두부 방사선 규격사진을 치의학 분야에 도입한 이래로 3차원적 형체를 2차원적 평면으로 형상화하는 방사선 사진은 두개에 대한 형태학적 연구에 중요하게 이용되고 있다. 그 후 Downs^{2,3)}, Steiner⁴⁾, Graber⁵⁾, Tweed⁶⁾, Ricketts^{7,8)} 등 다수 연구자에 의해 여러 측정점 및 기준평면이 세워지고 분석법이 발표되었다.

Downs²⁾는 악안면 부위의 성장이 인종, 성별, 연령, 개인적 변이에 따라 차이가 있다고 하였으며, Chan⁹⁾과 Wei¹⁰⁾는 중국인을, Gracia¹¹⁾는 멕시코계 미국인을 대상으로 두부 방사선 계측의 기준치를 마련하기 위해 측모 두부 방사선 규격사진을 비교 분석하였다. 또한 국내연구에서 서 등¹²⁾은 유치열 아동을 대상으로, 박¹³⁾은 6세~9세 어린이를 대상으로 하였다.

또한 대부분의 연구는 횡적 연구로써 한 시기의 다수 아동을 대상으로 하여 이루어졌으며 드물게 성 등¹⁴⁾과 같이 종적으로 같은 대상을 장기간 추적하여 성장양상을 보고한 연구도 있었다. 기존의 연구는 십 수 년 전에 이루어진 측정 결과가 대다수

인데다 최근 아동의 성장이 과거에 비해 향상 또는 변화되고 있음을 고려할 때 현재 시점의 연구가 필요하다.

소아 교정 분야에서 소아의 골격적 성장양상과 정상범주를 아는 것은 매우 중요하며, 이를 이용해 치료의 시기 및 방법을 결정하는데 도움을 줄 수 있다. Baik 등¹⁵⁾과 박 등¹⁶⁾은 골격성 3급 부정교합인 혼합치열기 아동에 대한 성장 변화량을 일정기간 관찰하여 악정형적 치료를 시행한 아동과의 성장량의 차이를 비교분석한 바 있다. 그러나 3급 부정교합 아동의 표준성장량이란 상태에 따라 다양할 수밖에 없다. 따라서 저자는 정상교합 아동의 성장을 관찰하여 2급 또는 3급 부정교합 환자의 악정형 장치 치료 시 두개안면부 및 치아치조부의 성장에 대한 효과를 비교분석하기 위해 정상교합자의 성장량에 대한 기초자료를 제시하고자 본 연구를 시행하였다.

또한 정상 아동에 대한 종적인 연구는 거의 없었기에 본 연구에서는 두부 계측 분석법을 이용하여 혼합치열기 정상교합 아동의 두개안면부 및 치아치조부의 성장변화량을 계속적으로 관찰하여 성장량을 평가하는 13개월의 종적 연구결과를 보고하고자 한다.

교신저자 : 양 규 호

광주광역시 북구 용봉동 300번지 / 전남대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 / 062-530-5668 / hellopedo@hanmail.net

원고접수일: 2009년 03월 18일 / 원고최종수정일: 2009년 06월 22일 / 원고채택일: 2009년 06월 30일

*본 연구는 2008 전남대학교 병원 임상연구보조비 지원에 의하여 이루어졌음.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구 대상

광주광역시에 소재하고 있는 S 및 I 아동기관에 소속되어 있는 아동들을 대상으로 구강 검진 후 건강하고 양호한 측모를 지닌 아동 중 전후방적으로 골격적 1급 관계를 갖으며 수직적 부조화가 없는 24명(남자 14명, 여자 10명)을 대상으로 선택하였다. 약 5~7개월 간격으로 측모 두부 방사선 규격사진을 촬영하였으며 첫 촬영시의 아동의 나이는 평균 9.0 ± 1.3 세(남아 8.8 ± 1.3 세, 여아 9.5 ± 1.3 세)였으며, 총 촬영횟수는 3회, 관찰기간은 약 5~8개월 간격으로 13개월 이었다(Table 1).

2. 연구방법

1) 측모 두부 방사선 규격사진의 촬영

확대율이 110%인 전남대학교병원 치과방사선과 측모 두부 방사선 규격사진 촬영장치(Orthopantomograph op100, Imaging, Finland)를 사용하여 초진 시(T1), 약 5-7개월 후(T2), 13개월 후(T3)에 측모 두부 방사선 규격 사진을 촬영하였다.

촬영된 모든 대상자들의 측모 두부 방사선 규격 사진을 판독대에서 반투명한 묘사지에 필요한 해부학적 구조물을 묘사하고 컴퓨터 계측 프로그램(V-ceph 5.5, Ostem Implant, Korea)을 이용하여 연구에 필요한 기준점과 기준평면, 계측항목을 설정하여 거리계측은 0.01mm 까지, 각도계측은 0.01도까지 시행하였다. 이 연구에서 사용된 계측점과 기준선은 Fig. 1에 나타나 있다. 기준 평면은 sella에서 시작되어 sella-nasion minus 6°를 수평기준선(x-axis)으로 하고, sella에서 수평기준선에 수선을 그어 이를 수직기준선(y-axis)으로 설정하여 경조직의 각 계측점까지 거리를 계측하였다. 이는 Baik 등¹⁵⁾의 문헌을 참고하였다.

2) 해부학적 계측점

(1) 경조직

S(Sella) : sella turcica의 중심점.

N(Nasion) : 정중선상 전두비골 봉합부상의 중앙점.

ANS(Anterior Nasal Spine) : 경구개에서 구개골의 전비극의 첨점.

PNS(Posterior Nasal Spine) : 경구개에서 구개골의 후비극의 첨점.

A(Subspinale) : 상악치조골 전방윤곽의 최심점.

B(Supramentale) : 하악치조골 전방윤곽의 최심점.

Pog(Pogonion) : 하악 symphysis 윤곽의 최전방점.

Co(Condylion) : 하악과두 외곽선의 최후상방점.

Mx.I(Incisal edge of the maxillary incisor) : 상악 절치 절단.

Mx.M(Mesial cusp tip of the maxillary first molar : 상악 제1대구치 근심 교두 첨부.

Mn.I (Incisal edge of the mandibular incisor) : 하악 절치 절단.

Mn.M(Mesial cusp tip of the mandibular first molar) : 하악 제1대구치 근심 교두 첨부.

3)계측 항목

(1)거리계측

수직과 수평의 거리 계측은 수평기준선(x-axis)과 수직기준선(y-axis)에서 계측점(ANS, A point, PNS, B point, Mx.I, Mx.M, Mn.I, Mn.M)까지의 거리로 측정하였다.

하악의 길이(MnL)는 Pogonion에서 Condylion의 거리를 측정하였고, 상악의 길이(MxL)는 ANS와 PNS에서 수평기준선(x-axis)으로 투사된 수선과 만나는 점 사이의 거리로 측정하였다¹⁷⁾. Wits appraisal은 A point와 B point에서 교합평면에 수선을 내려 만나는 점 사이의 거리를 측정하였다.

(2)각도계측

Palatal plane 각과 하악 평면각은 각각 수평기준선(x-axis)과 palatal plane 및 하악 평면이 이루는 각을 측정하였고, 통상의 방법대로 SNA, SNB, ANB, U1 to SN, IMPA를 측정하였다.

Table 1. Age distribution and observation interval(in years)

	Boys(n=14)	Girls(n=10)	Total(n=24)
T1	8.8 ± 1.30	9.5 ± 1.30	9.0 ± 1.30
T2-T1	0.5 ± 0.03	0.7 ± 0.13	0.6 ± 0.15
T3-T2	0.8 ± 0.14	0.6 ± 0.07	0.7 ± 0.15
T3-T1	1.1 ± 0.14	1.1 ± 0.08	1.1 ± 0.13

T1: Initial cephalogram taking; T2: second cephalogram taking; T3: third cephalogram taking

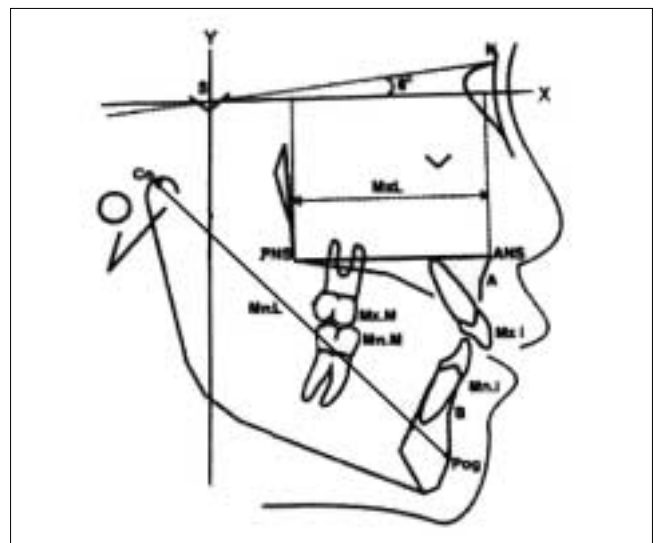


Fig. 1. Landmarks and reference planes in this study.

3. 통계 처리

이상의 계측 항목에서 얻어진 계측치를 SPSS 14.0프로그램을 이용하여 다음과 같이 통계처리 하였다.

(1) 각 계측 항목에서 얻은 모든 계측치는 시기별(T1, T2, T3), 남녀별로 나누어 평균과 표준편차를 계산하였다.

(2) T1과 T2, T2와 T3, T1과 T3 사이의 각 측정치 사이의 변화량의 유의성을 측정하였다. 분석은 순위합을 이용한 비모수방법인 Wilcoxon test를 실시하였다.

(3) 남녀간 성장량 차이의 비교를 위해 다변량분산분석(MANOVA)을 실시하였다.

동일한 측정인의 오차범위를 평가하기 위해서 방법오차(error of method)를 측정하였다. 모든 측정치에 대해 전체 대상 중 13개의 표본을 무작위로 선택하여 Dahlberg 공식을 이용하

여 구하였을 때¹⁸⁾, 선에 대해 0.036~0.774mm, 각에 대해 0.095~0.754도 사이로 나타났다.

Ⅲ. 연구 성적

초진 시(T1)와 약 5~7개월 후(T2), 13개월 후(T3)의 각 계측점에 대한 측정치와 T2-T1, T3-T2, T3-T1 및 남녀로 구분한 각각의 평균과 표준편차 및 변화량의 통계학적 유의성을 구하였다(Table 2-7). T1과 T2, T2와 T3 사이의 변화량 보다 T1과 T3사이의 변화량에서 통계적으로 유의한 차이가 커서 성장에 따른 변화가 있음을 나타내었다.

초진 시(T1) 이후 13개월 동안 전체 아동의 두개안면부 및 치아치조부의 성장변화 중 수평적으로는 PNS를 제외한 모든 계측치 즉 ANS, A, B, Mx.I, Mx.M, Mn.I, Mn.M에서 통계

Table 2. Mean and standard deviation of cephalometric measurements according to observation period in total samples(n=24)

	T1		T2		T3	
	M	SD	M	SD	M	SD
Horizontal (mm)						
ANS	66.96	4.35	67.57	4.23	68.29	4.03
A	63.05	4.33	63.95	4.20	64.78	4.19
PNS	18.04	3.23	17.93	3.46	18.14	3.23
B	55.13	6.45	56.20	6.37	56.81	6.13
Mx.I	65.52	6.37	66.82	6.05	67.58	6.20
Mx.M	33.48	4.47	34.34	4.24	34.81	4.56
Mn.I	62.49	5.67	63.27	5.90	64.17	5.52
Mn.M	33.86	4.63	34.57	4.14	35.61	4.42
Vertical (mm)						
ANS	42.67	3.58	42.89	3.30	43.78	3.57
A	49.95	3.89	50.56	4.36	51.61	3.76
PNS	41.79	3.38	42.31	3.50	42.95	3.74
B	86.70	7.01	86.75	6.79	88.09	6.10
Mx.I	70.37	4.89	71.03	4.91	71.88	4.86
Mx.M	61.51	4.78	62.41	4.59	63.11	4.55
Mn.I	69.29	5.28	69.12	5.06	69.62	5.10
Mn.M	62.43	4.88	63.16	5.11	64.17	4.99
Angular (°)						
SNA	79.42	3.35	80.18	3.23	80.46	3.24
SNB	76.47	3.20	76.97	3.18	77.12	3.07
ANB	2.95	0.77	3.21	0.75	3.34	0.88
PP	1.06	3.23	0.75	3.52	1.03	3.60
MP	28.35	7.80	27.86	7.80	27.84	7.62
U1 so SN	102.96	9.14	104.23	7.94	105.67	8.65
IMPA	98.01	8.15	97.22	7.97	97.70	6.99
Others (mm)						
MxL	48.93	2.54	49.64	3.55	50.15	2.52
MnL	106.26	6.26	107.30	6.34	108.20	5.40
Wits	-1.52	2.45	-0.66	3.22	-0.34	2.66
Overjet	3.22	2.11	3.95	1.79	3.94	2.06
Overbite	0.38	1.86	1.22	1.08	1.56	1.62

Table 3. Mean and standard deviation of cephalometric measurements according to observation period in girl samples(n=10)

	T1		T2		T3	
	M	SD	M	SD	M	SD
Horizontal (mm)						
ANS	64.02	3.85	65.34	4.54	66.29	4.54
A	60.69	5.07	61.91	5.19	63.08	5.37
PNS	16.96	3.75	16.74	4.17	16.78	3.41
B	51.69	8.07	53.13	8.29	54.24	8.15
Mx.I	62.20	7.77	64.06	8.11	64.78	8.29
Mx.M	32.45	5.56	34.16	5.76	34.20	5.92
Mn.I	59.79	7.13	60.67	8.00	62.09	7.36
Mn.M	33.11	5.77	34.27	5.41	35.40	5.99
Vertical (mm)						
ANS	43.92	2.43	43.82	2.63	45.00	2.55
A	50.92	3.05	51.17	2.96	52.47	2.02
PNS	42.36	3.65	43.04	3.32	43.96	4.03
B	88.04	7.39	88.54	6.26	90.32	6.11
Mx.I	71.76	3.96	72.22	3.72	73.26	3.71
Mx.M	62.31	3.73	62.89	3.37	63.72	3.99
Mn.I	71.34	4.15	70.84	3.78	71.86	4.31
Mn.M	63.92	3.95	64.52	3.60	65.89	4.30
Angular (°)						
SNA	77.95	4.10	78.83	4.24	79.50	4.22
SNB	75.04	4.17	75.68	4.33	76.12	4.27
ANB	2.92	0.92	3.15	0.80	3.37	0.84
PP	1.92	3.92	1.16	4.52	1.39	4.96
MP	32.12	8.92	31.39	9.33	31.19	8.98
U1 so SN	99.35	11.60	102.07	10.65	103.45	12.05
IMPA	96.59	9.87	94.42	10.24	96.35	7.83
Others (mm)						
MxL	47.08	1.17	48.59	3.93	49.50	3.08
MnL	104.76	6.68	106.36	6.93	107.82	6.27
Wits	-2.80	2.31	-1.92	3.88	-1.53	2.11
Overjet	2.45	1.34	3.64	1.28	2.98	1.61
Overbite	-0.17	1.07	0.64	0.77	0.74	1.44

적으로 유의한 변화를 보였으며 모든 값이 증가함을 나타내었다(p<0.01). 수직적으로는 Mn.I를 제외한 모든 계측치가 통계적으로 유의한 변화를 나타내었으며 모든 값이 증가하였다(p<0.05).

각도 계측치는 SNA, SNB, ANB, U1 to SN 값이 유의하게 증가하였으나 (p<0.05) PP, MP는 다소 감소하는 경향을 보였다. 그 외 MxL, MnL, Wits 값이 유의하게 증가하였다(p<0.05).

남아와 여아를 각각 분류하여 성장 변화량을 살펴보면 여아의 경우 대부분의 수평적 및 수직적 계측치의 값이 유의하게 증가하였다. 남아에서는 수평적으로 A, B, Mx.I, Mn.M, 수직적으로 A, Mx.I, Mx.M, Mn.M이 유의한 성장 변화를 나타내었다(p<0.05).

또한 U1 to SN 값이 유의하게 증가하였으나 IMPA 값은 유

의한 변화가 없었다.

IV. 총괄 및 고찰

전통적으로 골격성 2급 또는 3급 부정교합을 나타내는 혼합 치열기 아동에서 Fränkel appliance, Activator, Bionator 등 다수의 악정형장치가 사용되어 왔으며 그 효과에 대해서는 의견이 다양하다¹⁹⁻²¹⁾. 따라서 악정형장치를 사용한 환자의 성장 변화량을 정상인의 그것과 비교하여 봄으로써 성장에 대한 기여도를 어느 정도 입증할 수 있다. Baik 등¹⁵⁾은 골격적으로 미미한 혹은 가성 3급 부정교합자를 치료받지 않은 대조군으로 하였으나, 심한 골격성 부정교합 환자에 대한 대조군은 포함하지 않았다. 심한 골격성 3급 환자는 악정형장치 치료뿐만 아니라 수술교정을 요하는 환자이므로 연구 의미가 적다. 또한, 심

Table 4. Mean and standard deviation of cephalometric measurements according to observation period in boy samples(n=14)

	T1		T2		T3	
	M	SD	M	SD	M	SD
Horizontal (mm)						
ANS	69.06	3.45	69.17	3.29	69.72	3.02
A	64.73	2.86	65.40	2.67	65.99	2.71
PNS	18.81	2.68	18.78	2.69	19.11	2.83
B	57.59	3.59	58.39	3.45	58.65	3.44
Mx.I	67.89	3.92	68.80	3.03	69.59	3.16
Mx.M	34.21	3.55	34.47	2.96	35.25	3.48
Mn.I	64.41	3.49	65.13	2.89	65.65	3.27
Mn.M	34.39	3.76	34.79	3.16	35.76	3.11
Vertical (mm)						
ANS	41.77	4.07	42.23	3.65	42.92	4.01
A	49.26	4.37	50.12	5.20	51.00	4.61
PNS	41.39	3.25	41.79	3.66	42.23	3.49
B	85.75	6.84	85.47	7.08	86.50	5.78
Mx.I	69.38	5.37	70.17	5.58	70.90	5.45
Mx.M	60.93	5.47	62.06	5.40	62.68	5.01
Mn.I	67.83	5.65	67.90	5.62	68.02	5.16
Mn.M	61.36	5.33	62.19	5.89	62.94	5.23
Angular(°)						
SNA	80.46	2.32	81.15	1.89	81.15	2.23
SNB	77.49	1.85	77.89	1.64	77.83	1.67
ANB	2.98	0.69	3.25	0.74	3.32	0.95
PP	0.45	2.62	0.46	2.75	0.78	2.41
MP	25.66	5.82	25.34	5.57	25.46	5.67
U1 so SN	105.54	6.11	105.78	5.17	107.26	5.05
IMPA	99.03	6.88	99.21	5.44	98.66	6.45
Others (mm)						
MxL	50.25	2.44	50.39	3.18	50.62	2.03
MnL	107.34	5.95	107.98	6.06	108.47	4.92
Wits	-0.61	2.17	0.24	2.41	0.51	2.76
Overjet	3.76	2.42	4.17	2.11	4.62	2.11
Overbite	0.77	2.22	1.64	1.10	2.14	1.52

Table 5. Changes in mean and standard deviation of cephalometric measurements between observation periods in total samples(n=24)

	T2-T1			T3-T2			T3-T1		
	M	SD	Sig	M	SD	Sig	M	SD	Sig
Horizontal (mm)									
ANS	0.61	2.02		0.72	1.47	*	1.33	1.81	**
A	0.90	0.81	***	0.83	1.05	***	1.73	1.08	***
PNS	-0.11	1.61		0.21	1.73		0.10	1.86	
B	1.07	1.41	**	0.61	1.35		1.68	1.77	***
Mx.I	1.30	1.56	***	0.76	1.51	*	2.06	2.10	***
Mx.M	0.86	1.93		0.47	1.77		1.34	2.16	**
Mn.I	0.79	1.54	*	0.89	1.91		1.68	1.88	***
Mn.M	0.71	1.79		1.04	1.60	**	1.75	1.83	***
Vertical (mm)									
ANS	0.23	1.46		0.89	1.40	**	1.12	1.87	*
A	0.61	1.76		1.05	1.66	**	1.66	1.95	**
PNS	0.52	0.78	**	0.64	1.10	**	1.16	1.34	***
B	0.04	1.89		1.34	2.46	*	1.39	2.50	*
Mx.I	0.65	1.29	*	0.86	1.44	**	1.51	1.69	**
Mx.M	0.90	1.06	**	0.70	1.45	*	1.61	1.50	***
Mn.I	-0.17	1.94		0.50	1.56		0.33	2.15	
Mn.M	0.73	1.52	*	1.01	1.68	**	1.74	1.41	***
Angular(°)									
SNA	0.76	1.06	**	0.28	1.08		1.04	1.22	***
SNB	0.50	0.86	*	0.15	1.04		0.65	1.18	*
ANB	0.26	0.60		0.13	0.67		0.39	0.57	**
PP	-0.31	1.73		0.28	1.55		-0.03	1.86	
MP	-0.49	1.14	*	-0.02	1.45		-0.51	1.82	
U1 so SN	1.27	3.42		1.44	2.85	*	2.71	4.50	**
IMPA	-0.80	3.35		0.48	5.38		-0.31	5.18	
Others (mm)									
MxL	0.72	2.83		0.51	2.12		1.23	2.44	*
MnL	1.04	1.78	*	0.89	1.91	*	1.94	2.27	**
Wits	0.86	2.10		0.32	2.85		1.18	1.95	**
Overjet	0.73	1.38	*	-0.01	1.45		0.72	1.48	*
Overbite	0.84	1.72	*	0.34	1.16		1.18	1.81	**

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

한 골격성 3급 환자와 가성 3급 환자는 성장량의 차이가 커 두 그룹의 중간적 수치가 나올 것이므로 공정한 비교대상이라 볼 수 없는 문제가 발생하게 될 것이 예상된다. 일반적으로 골격성 2급 부정교합이나 3급 부정교합 환자들의 치료받지 않은 대조군은 미약한, 중등도 혹은 심한 부정교합 등의 다양성으로 인한 일관성 있는 정상범주 선정의 어려움이 있다. 따라서 정상교합자를 대상으로 한 치료군과 비교할만한 자료가 필요할 것으로 사료된다.

정상교합 양상을 보이는 평균 나이 9세의 혼합치열기 남녀 아동 24명을 13개월간 3회에 걸쳐 측모 두부 계측 방사선 사진 촬영을 하여 기준 계측점의 수치를 측정하였다. 그 결과 남아와 여아를 각각 분류하여 성장 변화량을 살펴보면 여아의 경우 대부분의 수평적 및 수직적 계측치의 값이 유의하게 증가한 것으로 나타나서 상악골 및 하악골이 전하방 성장하는 것으로 나타

났다. 남아에서는 수평적으로 A, B, Mx.I, Mn.M, 수직적으로 A, Mx.I, Mx.M, Mn.M이 유의한 성장 변화를 나타내어 상악골이 전하방, 하악골이 전방 성장하는 것으로 나타났다($p<0.05$).

상하악골의 남녀간 차이를 분석해보면 상악골과 하악골의 수평적 성장상태는 여아가 컸고($p<0.05$), 상악골과 하악골의 수직적 성장상태는 유의한 차이가 없었다.

또한 U1 to SN 값이 유의하게 증가하여($p<0.01$) 상악 전치가 순측경사 되는 경향을 보였으나, IMPA 값은 유의한 변화가 없어 하악전치는 비교적 안정된 값을 나타내었다.

전반적으로 남아에 비해 여아에서 유의한 변화량이 더 많아 여아의 성장이 9-10세경에 더 활발히 일어나고 있음을 알 수 있었다(Table 6, 7). 또한 남아가 여아보다 상하악골의 수평적 성장량에서 더 높은 수치를 나타내었다($p<0.05$). 반면 수직적

Table 6. Changes in mean and standard deviation of cephalometric measurements between observation periods in girl samples(n=10)

	T2-T1			T3-T2			T3-T1		
	M	SD	Sig	M	SD	Sig	M	SD	Sig
Horizontal (mm)									
ANS	1.32	2.39		1.42	2.27		2.04		*
A	1.22	0.87	**	1.18	1.05	**	2.39	0.79	**
PNS	-0.22	2.25		0.04	2.11		-0.18	2.65	
B	1.45	1.68	*	1.1	1.35	*	2.55	1.89	**
Mx.I	1.86	1.53	**	0.72	1.12		2.58	1.81	**
Mx.M	1.71	2.42		0.04	1.05		1.75	2.40	*
Mn.I	0.88	1.58		1.41	1.48	*	2.29	1.09	**
Mn.M	1.15	1.70		1.13	1.29	*	2.28	1.56	**
Vertical (mm)									
ANS	-0.1	1.52		1.17	1.48	*	1.07	1.570	
A	0.26	2.07		1.29	1.72		1.55	2.07	*
PNS	0.68	0.65	*	0.9	0.88	*	1.6	0.98	**
B	0.5	2.08		1.79	2.08	*	2.29	2.280	*
Mx.I	0.46	1.49		1.03	1.37	*	1.49	1.66	*
Mx.M	0.58	1.08		0.83	1.88		1.41	1.58	*
Mn.I	-0.51	1.84		1.02	1.57		0.51	2.48	
Mn.M	0.6	1.88		1.38	2.12		1.97	1.73	*
Angular(°)									
SNA	0.88	1.05	*	0.67	0.85	*	1.54	1.40	**
SNB	0.64	0.92	*	0.45	1.07		1.09	1.41	*
ANB	0.24	0.70		0.22	0.64		0.46	0.53	*
PP	-0.76	1.93		0.23	1.86		-0.53	2.05	
MP	-0.72	1.25		-0.21	1.92		-0.93	2.16	
U1 so SN	2.72	3.53		1.39	2.43		4.1	2.9	**
IMPA	-2.17	3.55	*	1.93	6.76		-0.24	5.6	
Others (mm)									
MxL	1.51	3.71		0.91	2.8		2.42	3.13	*
MnL	1.6	2.02	*	1.46	1.70	*	3.06	1.68	**
Wits	0.88	2.43		0.39	2.60		1.27	0.99	**
Overjet	1.19	1.13	**	-0.66	1.85		0.53	1.47	
Overbite	0.8	1.13	*	0.1	1.38		0.9	1.69	

* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Table 7. Changes in mean and standard deviation of cephalometric measurements between observation periods in boy samples(n=14)

	T2-T1			T3-T2			T3-T1		
	M	SD	Sig	M	SD	Sig	M	SD	Sig
Horizontal (mm)									
ANS	0.11	1.62		0.55	1.54		0.66	1.31	
A	0.68	0.72	**	0.58	1.00	*	1.26	1.03	**
PNS	-0.03	1.05		0.33	1.49		0.30	1.08	
B	0.80	1.17	*	0.26	1.27		1.06	1.44	*
Mx.I	0.91	1.50	*	0.79	1.78		1.70	2.27	*
Mx.M	0.26	1.27		0.78	2.12		1.04	2.00	
Mn.I	0.72	1.56		0.52	2.14		1.24	2.23	
Mn.M	0.40	1.84		0.97	1.83		1.37	1.96	*
Vertical (mm)									
ANS	0.46	1.42		0.69	1.36		1.15	2.11	
A	0.86	1.53	*	0.88	1.66		1.74	1.94	*
PNS	0.40	0.86		0.44	1.22		0.84	1.49	*
B	-0.28	1.74		1.02	2.73		0.74	2.54	
Mx.I	0.79	1.16	*	0.73	1.54		1.52	1.77	*
Mx.M	1.14	1.02	**	0.61	1.11		1.75	1.49	**
Mn.I	0.07	2.05		0.12	1.49		0.19	1.97	
Mn.M	0.83	1.28	*	0.75	1.31		1.58	1.17	**
Angular(°)									
SNA	0.68	1.10		0.00	1.17		0.69	0.98	*
SNB	0.41	0.83		-0.06	1.01		0.34	0.91	
ANB	0.28	0.54		0.06	0.71		0.34	0.61	*
PP	0.01	1.57		0.32	1.37		0.33	1.70	
MP	-0.32	1.07		0.12	1.07		-0.21	1.55	
U1 so SN	0.24	3.04		1.48	3.20		1.72	5.23	
IMPA	0.19	2.95		-0.56	4.10		-0.37	5.07	
Others (mm)									
MxL	0.14	1.94		0.23	1.54		0.38	1.37	
MnL	0.65	1.55		0.49	2.01		1.14	2.34	
Wits	0.85	1.93		0.27	3.12		1.12	2.46	*
Overjet	0.40	1.48		0.45	0.90		0.86	1.53	*
Overbite	0.87	2.09		0.51	0.98		1.37	1.93	**

* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

성장량에서는 남아가 여아보다 모든 계측치에서 더 낮은 값을 나타내었다. 이는 9-10세경 남아의 성장이 수평적으로 더 이루어지며, 여아는 수직적으로 성장이 더 이루어짐을 나타내는 것으로 생각된다.

각각의 수치에 대해 3급 부정교합을 나타내는 평균 나이 8세 2개월의 남녀 20명에 대한 1년 5개월간의 성장량을 비교 분석한 Baik 등¹⁵⁾의 자료와 비교해 보면, 본 연구의 계측치에 비해 Baik 등¹⁵⁾의 연구 대상이 수평적으로 ANS, A, Mx.I가 낮은 값을 나타냈고 B, Mn.I, Mn.M이 높은 값을 나타내어 골격성 3급 부정교합 아동과 정상교합 아동의 일반적으로 인식되는 차이를 확인할 수 있었다. 수직적으로는 대다수의 값에서 Baik 등¹⁵⁾이 보고한 환자에 비해 낮은 값을 나타내어 수직적 성장이 덜한 것으로 나타났다.

Table 8. MANOVA for changes in mean and standard deviation of cephalometric measurement between girl and boy during observation periods

	Tests of between-subject effects		Tests of Within-subject effects	
	sex(df=1)		Time (df=2)	
	F	P-value	F	P-value
Horizontal (mm)				
ANS	7.569	0.012	9.886	0.001
A	4.622	0.043	46.608	0.001
PNS	2.712	0.114	0.141	0.869
B	4.65	0.042	13.69	0.001
Mx.I	4.647	0.042	12.588	0.001
Mx.M	0.339	0.566	4.923	0.018
Mn.I	3.688	0.068	10.43	0.001
Mn.M	0.16	0.693	11.81	0.001
Vertical (mm)				
ANS	2.037	0.168	5.325	0.013
A	0.748	0.397	8.162	0.002
PNS	0.824	0.374	10.244	0.001
B	1.305	0.266	4.664	0.021
Mx.I	1.308	0.265	8.513	0.002
Mx.M	0.318	0.579	14.195	0.001
Mn.I	2.934	0.101	1.563	0.233
Mn.M	1.697	0.206	17.252	0.001
Angular(°)				
SNA	2.86	0.105	10.711	0.001
SNB	2.987	0.098	5.545	0.012
ANB	0.012	0.913	5.749	0.01
PP	0.449	0.51	0.634	0.54
MP	4.141	0.054	2.345	0.12
U1 so SN	1.823	0.191	4.853	0.019
IMPA	1.135	0.298	1.077	0.359
Others (mm)				
MxL	4.295	0.05	4.519	0.023
MnL	0.428	0.52	11.338	0.001
Wits	5.232	0.032	5.782	0.01
Overjet	2.558	0.124	4.176	0.03
Overbite	5.529	0.028	4.289	0.027

구체적으로 보면 Baik 등¹⁵⁾은 관찰군에서 유의한 전방(A : 0.9mm, p<0.05) 및 하방(A : 1.7mm, p<0.01) 성장이 일어났음을 보고하였다. 본 연구에서도 전체를 대상으로 봤을 때 유의한 전방(A : 1.73mm, p<0.001) 및 하방(A : 1.66mm, p<0.001) 성장이 뚜렷하게 일어났음을 관찰할 수 있었다. 하악 골의 성장양상을 비교해보면 Baik 등¹⁵⁾의 문헌에서는 관찰군이 유의하게 전방(B : 1.7mm, p<0.01) 및 하방(B : 2.9mm, p<0.01)으로 성장하였으며 본 연구에서도 유의한 전방(B : 1.68mm, p<0.001) 및 하방(B : 1.39mm, p<0.05) 성장 경향을 관찰할 수 있었으나, 전방에 비해 하방성장이 적은 편이었다. 각도 계측치에서도 전형적인 1급과 3급 아동의 차이와 같이 정상교합자의 U1 to SN이 더 낮았고 IMPA 값이 더 크게 나타났다. 또한 IMPA의 변화는 Baik 등¹⁵⁾의 연구에서 유의하게 감소하였으나(p<0.01), 본 연구에서는 비교적 안정되어 있었다. 이는 3급 환자를 대조군으로 한 Baik 등¹⁵⁾의 논문에서는 3급 부정교합에서의 상악에 대한 보상작용으로 인해 IMPA가 감소하였던 것으로 사료된다. ANB 값도 Baik 등¹⁵⁾의 3급 부정교합군에서는 감소된 반면 본 연구에서는 정상 교합자가 13개월 후에 유의하게 증가하는 것으로 나타났다(p<0.01). 또한 상악골과 하악골의 길이 증가량은 Baik 등¹⁵⁾의 연구와 유사하게 증가하였다.

본 논문에서 사용한 계측점은 FH plane을 기준점으로 사용하는 경우 Porion의 위치 선정시에 개인마다 오차가 크므로 그 차이를 줄이기 위해 기준선을 sella-nasion 선의 6도 하방으로 하여 측정하는 것으로 자료에 대한 신뢰도를 높이기 위해 사용하였다¹⁵⁾. 따라서 타 문헌에서의 정상교합자의 두개안면성장에 대한 문헌과 비교가 어려우나 향후 이와 같은 방법으로 여러 조사가 시행되어 연령, 성별, 인종 등을 기준으로 한 자료가 수집된다면 평가자마다의 오차가 적은 자료가 만들어질 것으로 기대된다.

V. 결 론

24명(남:14명, 여:10명)의 혼합치열기 정상교합 아동(초진 시 평균 나이 9±1.3세, 평균 관찰 기간: 13±1.3개월)에 대한 성장량을 평가하기 위해 3회 촬영한 측모 두부 방사선 규격 사진에 대한 분석 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남아는 상악골은 전하방, 하악골은 전방성장하였고, 여아는 상하악골이 전하방 성장하였다(p<0.05).
2. 상하악골의 남녀간 차이에서 수평적 성장상태는 여아가 컸고(A point 여아: 2.39mm, 남아: 1.26mm, p<0.05), 수직적 성장상태는 유의한 차이가 없었다.
3. 상악 전치의 치축은 두개저에 대해서 순측 경사하였고(p<0.01) 하악 전치의 치축은 큰 변화가 없었다.

참고문헌

1. Broadbent BH : A new technique and its application to orthodontia, Angle Orthod, 1:45-66, 1931.
2. Downs WB : Variations in facial relationships : Their significance in treatment and diagnosis. Am J Orthod, 34:812-840, 1948.
3. Downs WB : The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. Am J Orthod, 38:162-182, 1952.
4. Steiner CC : Cephalometrics in clinical practice, Angle Orthod, 29:8-29, 1954.
5. Graber TM : Orthodontics : Principle and practice, 3rd ed., Saunders Co Philadelphia WB, 431-452, 1972.
6. Tweed CH : The Diagnostic Facial Triangle in the control of Treatment objective. Am J Orthod, 55:651-667, 1969.
7. Ricketts RM : Cephalometrics Synthesis. Am J Orthod, 46:647-673, 1960.
8. Ricketts RM : Perspectives in the clinical application of cephalometrics. Angle Orthod, 51:115-105, 1981.
9. Chan GK : A cephalometric appraisal of the Chinese. Am J Orthod, 61:279-85, 1972.
10. Wei SH : Craniofacial variation, sex difference and the nature of prognathism in Chinese subjects. Angle Orthod, 39:303-315, 1969.
11. Gracia CJ : Cephalometric evaluation of Mexican Americans using the Downs and Steiner Analysis. Am J Orthod, 68:67-74, 1975.
12. 서문선, 손홍규, 백형선 등 : 정상교합을 가진 유치열기 아동의 두부방사선 계측학적 연구. 대한소아치과학회지, 32:109-118, 2005.
13. 박태수 : 한국인 아동의 악안면 성장에 관한 두부방사선규격사진 분석에 의한 누년적 연구. 대한치과교정학회지, 14:217-31, 1984.
14. 성재현, 권오원, 경희문 등 : 한국인 정상교합자의 두개안면 성장에 관한 누년적 자료. 정원사, 대한민국 서울, 2001.
15. Baik HS, Jee SH, Lee KJ et al. : Treatment effect of Frankel functional regulator III in children with Class III malocclusion. Am J Orthod, 125:294-301, 2004.
16. 박정아, 양규호, 최남기 등 : 혼합치열기 전치부 반대교합 아동에서 Fränkel functional regulator III의 치료 효과. 대한소아치과학회지, 35:652-661, 2008.
17. Sung SJ, Baik HS : Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 114:492-502, 1998.
18. Dalberg G : Statistical methods for medical and biological students. New York: Interscience Publications: 1940.
19. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG : Dentofacial orthopedics with functional appliances. St Louis: Mosby: 1997.
20. Fränkel R : Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shield. Am J Orthod, 65:372-406, 1974.
21. Ulgen M, Firatli S : The effect of the Fränkel's function regulator on the Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 105: 561-7, 1994.

Abstract

LONGITUDINAL STUDY OF CRANIOFACIAL GROWTH BY LATERAL CEPHALOMETRIC ANALYSIS

Kyu-Ho Yang, D.D.S., Ph.D., Chang-Hun Park*, D.D.S., Ph.D., Jung-Soo Son*, D.D.S., Nak-Hyun Kim*, D.D.S., Ph.D., Nam-Ki Choi, D.D.S., Ph.D., Seon-Mi Kim, D.D.S., Ph.D., Ki-Baek Kim, D.D.S., M.S.D., Hye-sung Shin, D.D.S., M.S.D.

*Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry,
Chonnam National University, and Dental Research Institute and second stage of BK 21
Korean Orthodontic Research Institute

The purpose of this study was to provide the reference data evaluating the treatment effect of orthopedic appliances. The skeletal and dental growth increments were measured in 24 normal mixed dentition children (boys: 14, girls: 10) by three serial lateral cephalograms: initial mean age: 9 ± 1.3 years, mean observation period: 13 ± 1.3 months. Cephalometric changes were analysed.

The results were as follows:

1. In boys, the maxilla showed forward and downward growth pattern and the mandible showed forward growth pattern ($p < 0.05$). In girls, the maxilla and mandible showed forward and downward growth pattern ($p < 0.05$).
2. Horizontal growth of both maxilla and mandible in girls was superior to those in boys (A point: girls: 2.39mm, boys: 1.26mm, with $p < 0.05$), whereas vertical growth of both maxilla and mandible in boys was similar to those in girls.
3. The change in tooth axis showed labioversion of upper incisor ($p < 0.01$) and comparatively stable lower incisor position.

Key words : Normal occlusion, Mixed dentition, Growth increment, Longitudinal study