

한국인 두개안면골 성장변화 (16.5세에서 18.5세까지)

성 재 현¹⁾

정상교합자의 사춘기 이후의 두개안면골 성장변화를 평가하기 위하여, 16세와 18세에 촬영한 연속 두부X선규격사진을 분석하였다. 대상은 남자 19명과 여자 14명이었으며 이들의 평균연령은 16.5세와 18.5세이었다. 관찰기간동안에 남자는 상,하악골, 두개저, 전,후방안면높이에서 통계적으로 유의한 증가가 있었으나($P < 0.05$), 여자에서는 하악골길이(Ar-Gn, Ar-Go) 그리고 전,후방안면높이에서만 유의한 증가가 있었다($P < 0.05$). 그러나 이 기간 동안 성장량은 여자에서는 전 계측항목에서 1mm이하 였으며, 남자에서는 전체 하악골길이(Ar-Gn)는 2mm, 하악체길이(Go-Me), 하악지길이(Ar-Go), 전,후방안면높이(Na-Me, S-Go)는 1mm~1.54mm였고, 나머지 항목은 1mm이하의 증가를 보였다. 또한 이 기간 동안에도 남자에서는 하악골평면각(SN/Mp)이 -0.61° 로 유의하게 감소하여 하악골의 전방으로 닫히는 변화가 있었다($P < 0.01$).

종합하면 본 연구기간동안에 여자는 비록 일부 항목에서 통계적으로 유의한 증가가 있었으나 그 양이 미미하여 임상적으로 그 변화를 인지할 수 없을 정도였으나 남자에서는 하악골과 관련된 부위에서 상당량의 증가가 인정되었다.

(주요단어 : 누년적 연구, 두개계측, 사춘기 이후, 두개안면골 성장)

I. 서 론

인류의 두개안면골 성장양상에 관한 연구는 교정학뿐만 아니라 여러 분야에서 많은 학자들에 의하여 이루어졌으며, 특히 교정학 분야에서는 1931년 Broadbent가 두부X선규격사진학을 소개한 이래 이에 관한 연구가 매우 빠르게 진척되었다.

정상인을 대상으로 한 두개안면골 성장 변화에 관한 연구는 교정학 영역에서 여러 가지 이유로 매우 중요하게 고려되며, 또한 이들 연구에서 연령에 따른 성장변화를 개개인마다 누년적으로 추적하는 종단적 연구 방법은 필수적이라 하겠다. 그래서 선진 각국에서는 대체로 1930년대 초부터 누년적 연구를 위한 자료채득을 위하여 많은 노력을 기울였다. 미국에서는 Brush and Bolton sample¹⁻⁶⁾, Ann Arbor sample⁷⁻⁹⁾,

Iowa sample¹⁰⁻¹³⁾, Denver sample¹⁴⁻¹⁵⁾ 등 대표적인 누년적 자료가 있고, 캐나다는 Burlington sample¹⁶⁻²¹⁾이 있다. 유럽의 경우 덴마크의 Royal Dental College sample²²⁻²⁴⁾, 노르웨이의 Bergen College sample²⁵⁻²⁷⁾등이 있다. 이외에도 아마 나라마다 다수의 누년적 자료 채득 sample이 있으리라 생각된다. 국내에서는 1973년 경희대학교 치과대학²⁸⁻³²⁾에서 처음 누년적 자료 채득이 시작되었고 이후 연세대학교³³⁻⁴²⁾, 그리고 경북대학교⁴²⁻⁴⁸⁾에서 채득되었다.

정상인을 대상으로 한 종단적 연구에서 대개 사춘기 이전 혹은 사춘기 중에 두개안면골의 성장 변화에 관한 연구는 많이 보고되었으나 사춘기 이후의 성장양상에 대한 보고는 다소 드문 편이다. 미국에서도 Behrents⁶⁾, Bishara¹¹⁾, Bishara¹²⁾, Riolo⁹⁾, Love¹⁸⁾이 사춘기 이후 정상인 두개안면골의 누년적 성장에 대하여 보고하였으나, 국내에서는 이들 연구를 위한 누년적 자료 채득의 어려움으로 이에 관한 보고가 거의 없다. 그러나 본 대학에서는 지난 1983년부터 평

¹⁾경북대학교 치과대학 치과교정학교실, 교수

* 이 논문은 1993년도 학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음

균 연령 8.5세에서 시작하여 격년 간격으로 1991년 평균 연령 16.5세까지 촬영한 연속두부X-선사진을 분석하여 92년에 보고한 바 있다. 이후 추가로 1993년, 평균 연령 18.5세에 채득한 연속두부X-선 자료를 이용하여 사춘기 이후의 두개안면골의 성장 변화 양상을 분석 보고하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

1983년 5월 당시 대구 시내 소재 국민학교 3학년에 재학 중인 학생을 대상으로 안모형태, 치열발육이 양호한 아동을 선발하여 격년 간격으로 촬영한 측모두부X선규격사진을 재료로 하였다. 이 중에서 18.5세까지 10년 동안 계속하여 본 연구에 참여한 아동(남 19여 14)의 측모두부X선규격사진을 선택하여 사용하였다. 촬영에 이용된 두부X선규격사진 촬영기(S.S. WHITE PENN WALT B.F. Wehmer® U.S.A.)의 피사체 초점 간거리(T.F.D.)는 5feet, 피사체와 필름간 거리(S.F.D.)는 14cm였으며, 확대율은 8%였다.

2. 방법

1) X선 사진 투사도의 작도

모든 X선 사진은 동일인에 의하여 투사도가 작성되었으며 투사도 작성후 계측점 설정시에는 가능한 오차를 줄이기 위하여 정의가 모호한 계측점은 기하학적으로 유도하여 객관성을 부여하였고, 동일 대상의 연속사진을 함께 비교하면서 계측점을 수정 보완하였다. 좌우 양측의 상이 일치되지 않는 경우는 양측

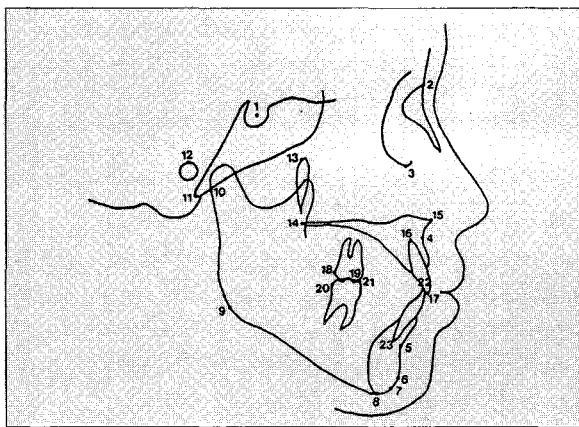


Fig. 1. Landmarks

의 중앙점을 계측점으로 하였다. 계측점은 23point를 설정하였다(Fig. 1).

2) 계측점 입력

투사도 상에서 설정된 각점을 digitizer(Summa-Sketch® II, Summagraphics Co., U.S.A.)를 이용하여 IBM 호환 기종의 computer (486 D.X.)에 X.Y 좌표로 입력하였다.

또한 모든 자료입력과정은 동일인에 의하여 이루어졌으며 입력시 오차는 0.01mm 이하로 측정되었다.

3) 계측 및 통계

계측 : 아래의 계측 항목을 선정하였고 본 연구를 위하여 제작된 computer program을 이용하여 각도는 0.01도까지, 길이는 0.01mm까지 계측하였으며, 비율적 항목은 0.01까지 산출하였다.

※ 계측 항목

1. 전후적 골격관계
 - LSNA
 - LSNB
 - LANB
2. 하악골의 회전 및 길이
 - LSN/MP
 - LFMA
 - Y-axis°
 - LNa-S-Gn
 - Gonial angle
 - Ar-Gn(mm)
 - Ar-Go(mm)
 - Go-Me(mm)
3. 두개저
 - Ba-Na(mm)
 - S-Na(mm)
 - S-Ba(mm)
 - S-Ar
 - Na-S-Ar(Saddle angle)
4. 안면 높이 및 비
 - Anterior Facial Height (AFH : Na-Me)
 - Posterior Facial Height(PFH : S-Go)
 - Upper Ant. Facial Height(UAFH : Na-ANS)
 - Lower Ant. Facial Height(LAFH : ANS-Me)

통계 : 이상에서 얻어진 계측치를 이용하여 다음과 같이 통계 처리하였다.

- ① 각 연령별, 성별, 계측 항목의 평균치 및 표준편차를 구하였다.

Table 1. Cephatometric values in each age (Mean(S.D.))

	MALE					
	8.5 SD	10.5 SD	12.5 SD	14.5 SD	16.5 SD	18.5 SD
SNA	78.80(3.20)**	79.65(3.14)**	80.30(3.36)**	81.13(3.25)	81.27(3.08)	81.28(3.03)
SNB	76.28(2.96)**	76.91(2.93)**	77.82(2.91)**	79.05(2.68)**	79.46(2.59)*	79.78(2.63)
ANB	2.52(1.18)	2.74(1.11)	2.47(1.42)*	2.07(1.61)	1.81(1.68)*	1.50(1.71)
SN/MP	38.36(3.85)**	37.58(4.19)**	36.53(4.67)**	35.10(4.66)**	34.18(4.87)**	33.50(5.13)
FMA	28.62(3.87)**	27.82(4.29)**	26.91(4.78)**	25.46(4.76)**	24.48(4.99)**	23.82(5.17)
Y-AXIS	61.30(2.40)	60.98(2.75)	61.00(3.08)	60.42(3.03)	60.37(3.20)*	60.09(3.41)
NA-S-GN	71.04(2.98)	70.73(3.14)	70.62(3.29)*	70.06(3.04)	70.07(3.22)*	69.85(3.38)
GONIAL	126.93(3.56)	126.57(4.23)	126.06(4.49)*	125.11(4.69)**	123.28(5.40)	122.90(5.25)
Ar-Gn	97.05(3.13)**	100.92(3.57)**	106.74(4.40)**	113.87(4.94)**	117.35(4.70)**	119.35(5.11)
Ar-Go	40.88(2.99)	41.55(3.50)**	44.60(4.14)**	49.19(4.18)**	52.38(3.94)**	53.44(4.07)
GO-Me	63.38(2.92)**	67.41(2.83)**	70.91(3.46)**	75.49(3.41)**	77.50(3.25)**	79.04(3.71)
Ba-Na	98.58(4.40)**	101.28(4.50)**	105.06(5.16)**	108.75(5.08)**	110.51(4.84)**	111.24(4.93)
S-Na	65.23(3.08)**	66.40(3.17)**	68.11(3.27)**	70.04(3.69)**	71.02(3.46)**	71.43(3.59)
S-Ba	42.90(2.57)**	44.86(2.60)**	47.57(2.97)**	49.81(2.99)**	50.79(2.90)*	51.10(2.94)
S-Ar	32.55(3.08)**	35.00(3.04)**	37.86(2.89)**	40.19(3.22)*	40.79(2.99)*	41.42(3.22)
Saddleangle	122.80(6.36)*	123.53(6.03)	124.10(5.51)	123.97(5.20)	123.54(5.15)	123.88(5.37)
Na-Me	112.77(4.21)**	116.49(4.51)**	122.44(4.94)**	129.46(4.98)**	133.17(5.40)**	134.54(5.47)
S-Go	70.65(3.43)**	73.41(3.52)**	78.85(4.26)**	85.42(4.50)**	89.38(4.78)**	90.88(4.80)
Na-ANS	51.47(2.04)**	53.87(2.32)**	57.21(2.47)**	59.83(2.51)**	61.51(2.93)*	61.70(4.93)
ANS-Me	62.53(3.58)**	63.73(3.69)**	66.35(3.94)**	70.51(4.01)**	72.37(4.24)**	73.48(4.36)

	FEMALE					
	8.5 SD	10.5 SD	12.5 SD	14.5 SD	16.5 SD	18.5 SD
SNA	80.03(2.64)	80.47(2.96)*	81.12(2.79)*	81.54(2.61)	81.60(2.67)	81.68(2.97)
SNB	76.30(2.84)*	77.18(3.07)**	78.11(2.80)**	78.77(2.99)	78.85(2.89)	79.04(3.26)
ANB	3.74(1.75)	3.28(1.83)	3.01(2.10)	2.77(2.00)	2.75(2.20)	2.65(2.21)
SN/MP	38.36(4.93)*	37.84(5.38)*	36.78(6.05)*	36.10(6.38)	35.91(6.18)	35.66(6.30)
FMA	28.05(4.16)*	27.51(4.64)*	26.67(5.17)*	25.96(5.54)	25.65(5.56)	25.35(5.83)
Y-AXIS	60.34(2.89)	60.10(2.93)	59.86(2.79)	59.71(2.77)	59.67(3.00)	59.52(3.45)
NA-S-GN	70.64(3.10)	70.43(3.31)	69.97(3.50)	69.85(3.64)	69.92(3.69)	69.83(3.97)
GONIAL	126.97(4.24)	126.46(4.70)*	125.80(5.48)	125.01(6.44)	124.42(5.95)	124.20(6.36)
Ar-Gn	95.95(3.79)**	100.82(4.93)**	106.46(5.38)**	110.29(5.13)**	111.77(5.38)*	112.49(5.06)
Ar-Go	39.73(3.45)**	41.27(4.21)**	44.16(4.13)**	47.20(4.16)**	48.18(4.05)**	48.81(3.69)
GO-Me	63.21(2.42)**	67.56(2.90)**	71.21(3.44)**	73.40(3.75)*	74.35(3.65)	74.80(3.79)
Ba-Na	98.92(3.47)**	102.16(3.58)**	104.73(3.44)**	105.90(3.25)**	106.37(3.27)	106.68(3.54)
S-Na	64.62(1.92)**	66.17(2.12)**	67.44(2.35)**	68.38(2.21)	68.67(2.44)	68.66(2.49)
S-Ba	42.59(2.35)**	44.82(2.22)**	46.34(2.22)	46.59(2.13)*	46.95(2.02)	46.99(2.14)
S-Ar	31.15(2.61)**	33.11(2.59)**	35.03(2.64)**	35.65(2.69)	36.02(2.72)	36.16(2.62)
Saddleangle	123.94(4.93)	124.65(4.93)	125.15(4.73)	125.47(4.91)	125.50(5.27)	125.50(4.87)
Na-Me	109.82(3.85)**	114.47(4.42)**	119.37(5.46)**	122.96(4.77)**	124.58(4.96)**	125.16(4.95)
S-Go	68.03(4.56)**	71.25(5.00)**	75.66(4.85)**	79.13(4.69)**	80.51(4.72)**	81.26(4.53)
Na-ANS	50.52(2.58)**	53.27(2.02)**	55.43(1.74)**	56.63(1.40)**	57.20(1.50)	57.34(1.58)
ANS-Ne	60.86(2.96)**	62.59(3.51)**	65.27(4.21)**	67.56(4.16)**	68.61(4.44)*	69.08(4.57)

Paired t-test between both groups by age. Significant level : * P<0.05, ** P<0.01

- ② 16세군과 18세군간에 평균치 비교를 위하여 paired t-test, 성별간 비교를 위하여 Student's t-test를 시행하였다.
- ③ 18세군의 계측치를 기준으로 각 연령군의 각 계측

- 치의 백분율을 구하였다.
- 4) 평균치를 이용한 성장 변화도 및 진단용 profilogram을 작도하였다.

Ⅲ. 성 적

전 관찰 기간(8.5세에서 18.5세 까지) 동안의 각 계측치의 남녀별 평균치 및 표준편차는 Table 1에, 각 연령간 성장 변화량은 Table 2에 제시하였다.

또한 18.5세의 계측치를 기준으로 한 각 연령군에서 백분율 수치를 Table 3에 제시하였다.

남녀 각각의 전반적 성장 변화를 Fig. 2와 3에, 그리고 16.5세에서 18.5세 사이의 변화는 Fig. 4와 5에 도시하였다. 그리고 16.5세 및 18.5세에서 남녀의 평균

Table 2. The changes in cephalometric values (Mean (S.D.))

	MALE					
	8.5-10.5 SD	10.5-12.5 SD	12.5-14.5 SD	14.5-16.5 SD	16.5-18.5 SD	8.5-18.5 SD
SNA	0.85(0.94)	0.65(0.92)	0.83(1.11)	0.14(0.74)	0.01(0.64)	2.48(1.59)
SNB	0.63(0.73)	0.91(0.78)	1.23(0.95)	0.40(0.75)	0.32(0.52)	3.50(1.69)
ANB	0.22(0.70)	-0.27(0.64)	-0.40(0.79)	-0.26(0.61)	-0.32(0.62)	-1.02(1.40)
SN/MP	-0.78(1.05)	-1.05(1.24)	-1.42(1.31)	-0.92(1.16)	-0.61(0.81)	-4.79(2.71)
FMA	-0.80(1.05)	-0.91(1.13)	-1.45(1.41)	-0.98(1.24)	-0.67(0.79)	-4.80(2.58)
Y-AXIS	-0.33(0.80)	0.02(0.63)	-0.58(1.19)	-0.05(0.63)	-0.28(0.49)	-1.21(1.95)
NA-S-GN	-0.31(0.90)	-0.12(0.70)	-0.56(1.11)	0.00(0.63)	-0.22(0.44)	-1.20(2.10)
GONIAL	-0.36(1.21)	-0.51(1.38)	-0.95(1.49)	-1.83(1.28)	-0.37(1.23)	-4.03(2.59)
Ar-Gn	3.87(1.36)	5.82(2.00)	7.13(1.69)	3.48(1.73)	2.00(1.25)	22.30(3.19)
Ar-Go	0.67(1.48)	3.05(2.03)	4.59(1.32)	3.19(1.79)	1.06(1.03)	12.56(2.70)
GO-Me	4.03(0.99)	3.50(1.64)	4.58(2.40)	2.01(1.21)	1.54(1.05)	15.66(2.94)
Ba-Na	2.70(0.96)	3.78(1.29)	3.70(1.18)	1.75(1.18)	0.73(0.68)	12.66(2.29)
S-Na	1.16(0.53)	1.71(0.75)	1.93(1.00)	0.98(0.88)	0.41(0.43)	6.19(1.90)
S-Ba	1.95(0.75)	2.71(1.39)	2.24(1.22)	0.98(0.77)	0.31(0.48)	8.19(1.85)
S-Ar	2.45(1.10)	2.86(1.52)	2.33(0.81)	0.60(0.95)	0.63(1.17)	8.86(2.42)
Saddleangle	0.73(1.45)	0.57(1.90)	-0.13(1.62)	-0.42(1.29)	0.34(0.92)	1.08(3.13)
Na-Me	3.72(0.99)	5.95(1.64)	7.02(1.77)	3.71(1.71)	1.37(0.80)	21.78(2.65)
S-Go	2.76(0.91)	5.45(2.25)	6.57(1.08)	3.95(1.64)	1.51(0.96)	20.24(2.64)
Na-ANS	2.39(0.83)	3.33(1.07)	2.62(1.01)	1.67(1.21)	0.19(0.39)	10.22(1.82)
ANS-Me	1.20(0.86)	2.61(1.50)	4.17(1.71)	1.86(0.97)	1.11(0.75)	10.95(2.30)

	FEMALE					
	8.5-10.5 SD	10.5-12.5 SD	12.5-14.5 SD	14.5-16.5 SD	16.5-18.5 SD	8.5-18.5 SD
SNA	0.44(0.74)	0.65(1.07)	0.41(0.65)	0.07(0.59)	0.08(0.62)	1.65(1.57)
SNB	0.89(1.21)	0.93(1.06)	0.65(0.65)	0.08(0.46)	0.19(0.66)	2.74(2.19)
ANB	-0.45(0.96)	-0.27(0.67)	-0.24(0.69)	-0.01(0.58)	-0.11(0.41)	-1.09(1.47)
SN/MP	-0.51(0.68)	-1.06(1.43)	-0.68(1.06)	-0.19(0.76)	-0.25(0.49)	-2.70(2.24)
FMA	-0.54(0.68)	-0.84(1.35)	-0.71(1.04)	-0.31(0.63)	-0.3 (0.61)	-2.70(2.37)
Y-AXIS	-0.24(1.18)	-0.24(0.72)	-0.15(0.67)	-0.04(0.42)	-0.15(0.72)	-0.81(2.40)
NA-S-GN	-0.21(1.20)	-0.46(0.81)	-0.12(0.64)	0.07(0.47)	-0.09(0.56)	-0.81(2.32)
GONIAL	-0.52(1.45)	-0.66(1.08)	-0.78(1.56)	-0.59(1.10)	-0.23(0.87)	-2.78(3.09)
Ar-Gn	4.88(1.71)	5.64(1.37)	3.82(1.88)	1.48(0.96)	0.71(0.91)	16.54(2.63)
Ar-Go	1.54(1.42)	2.89(1.29)	3.04(1.32)	0.99(0.88)	0.63(0.65)	9.08(2.17)
GO-Me	4.34(1.54)	3.65(1.35)	2.19(1.97)	0.95(1.23)	0.45(1.02)	11.59(2.30)
Ba-Na	3.25(1.28)	2.57(1.21)	1.17(0.78)	0.47(0.48)	0.30(0.81)	7.76(2.44)
S-Na	1.55(0.66)	1.27(0.99)	0.94(0.54)	0.29(0.70)	-0.01(0.56)	4.05(1.31)
S-Ba	2.22(0.91)	1.52(1.06)	0.26(0.76)	0.35(0.44)	0.04(0.41)	4.40(1.67)
S-Ar	1.97(0.87)	1.92(1.02)	0.62(0.70)	0.37(0.63)	0.13(0.54)	5.01(1.19)
Saddleangle	0.72(2.13)	0.50(1.62)	0.32(0.89)	0.03(1.13)	-0.01(1.02)	1.56(3.02)
Na-Me	4.66(1.22)	4.89(1.84)	3.59(1.85)	1.62(0.79)	0.57(0.57)	15.34(3.07)
S-Go	3.22(0.99)	4.41(0.92)	3.46(1.58)	1.38(0.68)	0.75(0.49)	13.22(2.27)
Na-ANS	2.74(0.79)	2.16(1.46)	1.19(0.76)	0.57(0.54)	0.14(0.46)	6.82(2.06)
ANS-Ne	1.72(1.19)	2.68(1.03)	2.29(1.50)	1.05(0.85)	0.47(0.58)	8.22(2.30)

profilogram의 비교 도표를 Fig. 6과 7에 제시하였다.

유의한 차이가 있었다.

· 전후적 골격 관계(LSNA, LSNB, LANB)

여자에서 16.5세에서 18.5세 사이에는 변화가 없었으나, 남자에서 LANB와 LSNB는 작지만 평균치에서

· 하악골의 성장(Ar-Gn, Ar-Go, Go-Me)

전체 하악골 길이(Ar-Gn) : 16.5세에서 18.5세 사이에 전체 하악골 길이의 증가는 남자에서 2.0mm, 여자

Table 3. The percentage values in each age.

	MALE					
	8.5	10.5	12.5	14.5	16.5	18.5
SNA	96.9	98.0	98.8	99.8	100.0	100.0
SNB	95.6	96.4	97.5	99.1	99.6	100.0
ANB	168.0	182.7	164.7	138.0	120.7	100.0
SN/MP	114.3	11.9	108.8	104.6	101.8	100.0
FMA	120.2	116.8	113.0	106.9	102.8	100.0
Y-AXIS	102.0	101.5	101.5	100.5	100.5	100.0
NA-S-GN	101.7	101.3	101.1	100.3	100.3	100.0
GONIAL	103.3	103.0	102.6	101.8	100.3	100.0
Ar-Gn	81.3	84.6	89.4	95.4	98.3	100.0
Ar-Go	76.5	77.8	83.5	92.0	98.0	100.0
GO-Me	80.2	85.3	89.7	95.5	98.1	100.0
Ba-Na	88.6	91.0	94.4	97.8	99.3	100.0
S-Na	91.3	93.0	95.4	98.1	99.4	100.0
S-Ba	84.0	87.8	93.1	97.5	99.4	100.0
S-Ar	73.6	84.5	91.4	97.0	98.5	100.0
Saddleangle	99.1	99.7	100.2	100.1	99.7	100.0
Na-Me	83.8	86.6	91.0	96.2	99.0	100.0
S-Go	77.7	80.8	86.8	94.0	98.3	100.0
Na-ANS	86.8	89.6	93.8	97.7	99.4	100.0
ANS-Me	85.1	86.7	90.3	96.0	98.5	100.0

	FEMALE					
	8.5	10.5	12.5	14.5	16.5	18.5
SNA	98.0	98.5	99.3	99.8	99.9	100.0
SNB	96.5	97.6	98.8	99.7	99.8	100.0
ANB	141.1	123.8	113.6	104.5	103.8	100.0
SN/MP	107.6	106.1	103.1	101.2	100.7	100.0
FMA	110.7	108.5	105.2	102.4	101.2	100.0
Y-AXIS	101.4	101.0	100.6	100.3	100.3	100.0
NA-S-GN	101.2	100.9	100.2	100.0	100.1	100.0
GONIAL	102.2	101.8	101.3	100.7	100.2	100.0
Ar-Gn	85.3	89.6	94.6	98.0	99.4	100.0
Ar-Go	81.4	84.6	90.5	96.7	98.7	100.0
GO-Me	84.5	90.3	95.2	98.1	99.4	100.0
Ba-Na	92.7	95.8	98.2	99.3	99.7	100.0
S-Na	94.1	96.4	98.2	99.6	100.0	100.0
S-Ba	90.6	95.4	98.6	99.1	99.9	100.0
S-Ar	86.1	91.6	96.9	98.6	99.6	100.0
Saddleangle	98.8	99.3	99.7	100.0	100.0	100.0
Na-Me	87.7	91.5	95.4	98.2	99.5	100.0
S-Go	83.7	87.7	93.1	97.4	99.1	100.0
Na-ANS	90.1	93.3	96.7	98.7	99.5	100.0
ANS-Ne	88.1	90.6	94.5	97.8	99.3	100.0

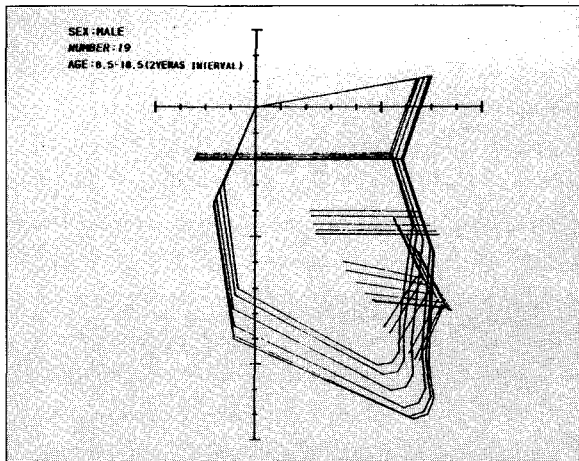


Fig. 2. Profilogram of average male.

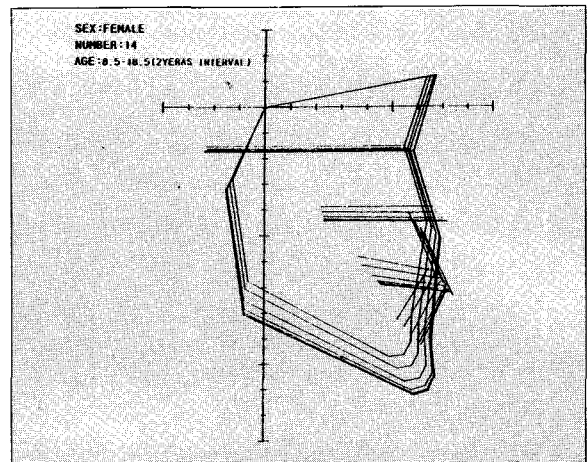


Fig. 3. Profilogram of average female.

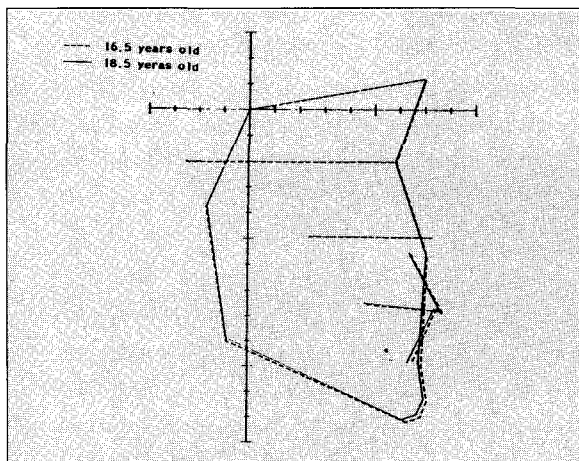


Fig. 4. Comparison of 16.5 years and 18.5 years of age on male.

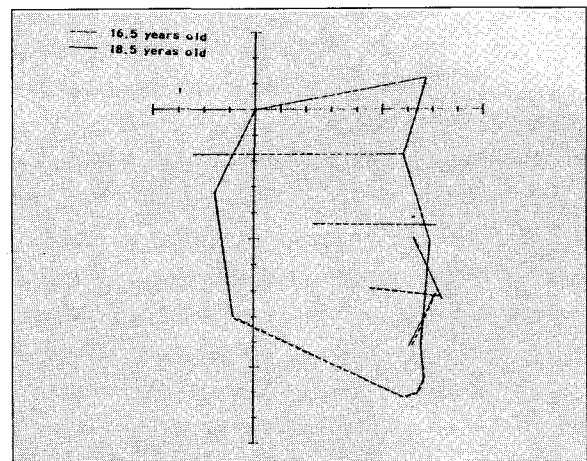


Fig. 5. Comparison of 16.5 years and 18.5 years of age on female.

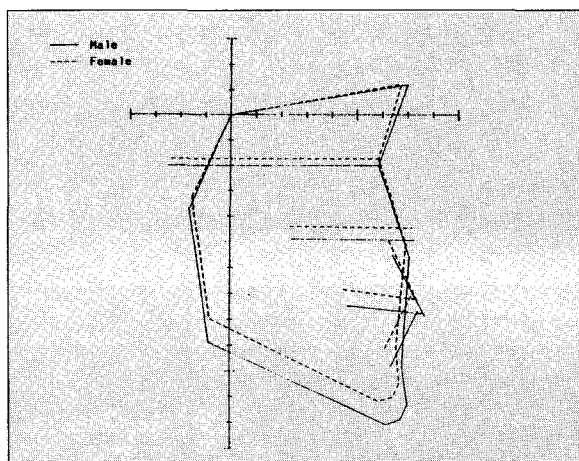


Fig. 6. Comparison of male and female at 16.5 years old.

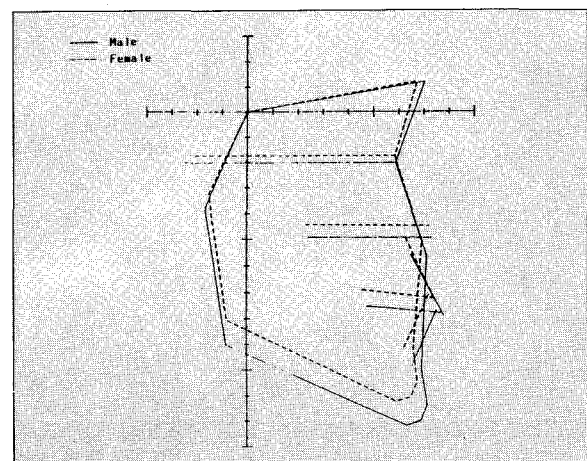


Fig. 7. Comparison of male and female at 18.5 years old.

에서 0.71mm로 남자에서 훨씬 크게 나타났다. 그러나 8.5세에서 16.5세까지의 다른 기간에 비해서는 그 증가량이 현저하게 감소함을 보여 주었다.

· 하악지길이(Ar-Go) : 16.5세에서 18.5세 사이에 하악지 길이의 증가는 남자에서 1.06mm, 여자에서는 0.63mm로 역시 남자에서 컸다. 이 역시 앞서의 연령 기간에 비하여 성장량이 상당히 감소하고 있었다.

· 하악체 길이(Go-Me) : 이 기간동안 하악체 길이의 증가는 남자에서 1.54mm, 여자에서 0.45mm로 남자에서 크게 나타났다. 16.5세 및 18.5세에서 모든 하악골 크기의 디멘션에서 남자가 여자보다 크게 나타났다(P<0.01).

· 하악골 회전(LSN/MP, LFMA, Y axis, LNa-S-Gn, gonial angle)

16.5세에서 18.5세까지 모든 각에서, 여자에서는 거의 변화가 없었으나 남자에서는 Gonial Angle을 제외하고는 유의성 있는 감소를 보였다(P<0.05).

· 두개저 성장(Ba-Na, S-Na, S-Ar, S-Ba, Saddle angle)

16.5세에서 18.5세까지 여자는 거의 변화가 없었으나, 남자는 전향목에서 비록 작지만 유의한 증가가 있었다(P<0.05).

· 전후방 안면 높이 및 비(AFH, PFH, UAFH, AFH, LAFH)

전방 및 후방 안면 높이(AFH, PFH)는 남자에서는 약간의 증가(1.37mm, 1.51mm)가 있었으나, 여자에서는 미미한 증가가 있었다(0.57mm, 0.75mm).

전방 및 후방안면높이(AFH, PFH)는 모두 14.5세 이후부터 남자가 여자에 비하여 크게 나타났다(P<0.01).

· 백분율 성장지수(Table 3)

하악골 크기는 남자의 경우 16.5세에서 98%수준으로 여자의 99% 수준에 비해 작게 나타났다. 안면 높이에서도 남자는 후방안면높이(PFH), 하안면높이(LAFH)가 역시 98% 수준이었다.

· 평균 성장 변화도(Fig. 4, 5)

여자에서는 거의 성장이 인지되지 않을 정도였으나 남자에서는 하악 Chin 부위의 전하방성장이 약간 인지되는 변화가 있었다.

IV. 고 찰

본 연구를 위한 자료의 연속채득 대상의 연령이 18.5세가 되면서 외지 대학 입학 등으로 인하여 추적에 상당한 어려움이 있었다. 따라서 남자 19명, 여자 14명만이 끝까지 자료가 채득되었으나 향후 참여율은 더 떨어질 것으로 예상된다. 따라서 성인에서 성장에 따른 골격의 변화 관찰은 다른 방법으로 다시 시작해야 되리라 생각된다. 또한 본 연구에서는 16.5세 및 18.5세뿐만 아니라 연령에 따른 전체 성장의 완성도를 관찰할 수 있도록 8.5세에서부터 전체 계측치를 함께 제시하였다. 또한 본 연구의 계측치 결과가 92년에 발표한 연구⁴²⁾(동일한 자료를 대상으로 한 연구임에도 불구하고)와 약간의 차이를 보인다. 그 이유는 본 연구에서 관찰대상 수를 최종 참여자 수로 제한하였기 때문임을 밝혀둔다.

· 전후적 골격관계

여자에서는 상,하악골의 전후적 변화가 없었으나 남자에서는 \angle SNB, \angle ANB에서 16.5세에 비해 18.5세에서 유의한 차이가 있었다. 따라서 비록 절대치는 작지만 하악골의 성장이 남자에서는 계속해서 남아있음을 알 수 있었다. 따라서 이러한 점은 임상적으로 충분히 고려하여야만 한다고 생각한다(Table 1).

· 하악골의 성장

하악골 크기에서 전체 하악골 길이 (Ar-Gn), 하악지 길이(Ar-Go), 하악체길이(Go-Me) 모두 14.5세 이후에는 남자가 여자보다 통계적으로 유의하게 크게 나타나서, 하악골의 전반적 크기의 성차는 14.5세 이후에 나타났음을 의미하며 이것은 역시 사춘기 성장 시기의 성차에 의한 것으로 생각된다. 또한 16.5세에서 18.5세 사이 동안 전체하악골길이(Ar-Gn), 하악체길이(Go-Me)의 성장 변화량 역시 남자가 여자에 비해 크게 나타나고 있어 남자의 하악골 성장이 여자에 비해 늦게까지 계속되고 있음을 알 수 있다.

성장 백분율에서 보면 이 연구·시작 시기인 8.5세에서는 전체 하악골 길이(Ar-Gn), 하악체 길이(Go-Me), 하악지길이(Ar-Go)가 각기 남(여) 81.3(85.3)% 80.2(84.5)% 76.5(81.4)% 로서 최종 하악크기의 형성 시까지 하악지길이(Ar-Go)가 가장 많은 성장 백분율의 변화를 보이고 있어, 최종적 하악형태에 하악지의 성장이 가장 크게 영향을 미치고 있음을 알 수 있어

이것에 대한 임상적 응용이 필요하다고 생각된다 (Table 3).

· 두개저의 성장

성장백분율에서 이 연구 시작 시기인 8.5세에서 전방두개저(S-Na)가 남(여) 91.3(94.1)%, 전체 두개저(Ba-Na)가 88.6(92.7)%, 후방두개저(S-Ar)가 73.6(86.1)%로써 후방두개저의 성장률이 가장 낮아 이 시기 이후 최종적 크기 달성시까지 가장 많은 성장이 남아 있었으므로 두개저 전체 길이에 후방두개저의 성장이 늦게까지 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 그러나 16.5세 이후 18.5세까지는 여자에서는 성장이 전무하다고 할 수 있었고 남자에서는 유의한 증가가 있었지만 성장량은 적었다(Table. 3).

· 전·후방 안면 높이 성장변화

전방안면높이는 남자에서 16.5-18.5세 사이에 1.37mm, 여자에서는 0.57mm의 증가가 있어서, 여자는 극히 미량의 변화였지만, 남자에서는 16.5세 이후에도 안면 높이의 성장이 16.5세 이전에 비해서는 적지만 지속되고 있었음을 알 수 있었다.

전방안면높이 중에서 하전방안면높이(ANS-Me)는 상전방안면높이(Na-ANS)에 비해 역시 늦게까지 변화하므로, 결국 하전방안면높이의 최종적 변화가 전방안면높이(Na-Me)를 결정하는 것으로 생각 할 수 있다. 따라서, 하전방안면높이의 임상적 조절이 안면 골형태의 최종 결정에 중요한 결정 요소가 된다고 생각된다.

후방안면높이(S-Go)에서 역시 남자에서 1.51mm, 여자에서 0.75mm로 전방안면높이와 같은 경향을 보였다.

성장 백분율에서 보면 최초 관찰 시기인 8.5세에서 후방안면높이는 남(여)77.7(83.7)%, 전방안면높이는 83.8(87.7)%로 후방안면높이가 늦게까지 안면형태결정에 영향을 미침을 알 수 있었다. 또한 하악골의 반시계방향의 회전을 나타내는 남자에서 전후방안면높이의 변화량을 비교해 보면 각각 1.37mm, 1.51mm로서 후방안면높이의 변화량이 컸으며 더우기 전후방안면높이의 실제 크기를 고려해 볼 때 이런 후방안면높이성장경향은 하악지 성장 경향과 함께 정상적인 안면 성장양상에서 하악이 전방으로 닫히는 효과를 나타낸다고 생각된다(Table 3).

본 연구에서는 18.5세까지의 자료만 얻었다. 그러나 이 시기에 여자의 성장은 어느정도 완성되어 있

었음을 알 수 있어서 전반적 평가에 이용될 수 있을 것으로 사료되나, 남자에서는 여전히 유의성 있는 변화가 관찰됨으로 향후 좀 더 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

V. 요 약

정상교합자의 사춘기 이후의 두개안면골 성장변화를 평가하기 위하여, 16세와 18세에 촬영한 연속 두부 X선규격사진을 분석하였다. 대상은 남자 19명과 여자 14명이었으며 이들의 평균연령은 16.5세와 18.5세였다.

- 관찰기간 동안에 남자는 상,하악골, 두개저, 전,후방안면높이에서 통계적으로 유의한 증가가 있었으나(P<0.05), 여자에서는 하악골길이(Ar-Gn, Ar-Go) 그리고 전,후방안면높이에서만 유의한 증가가 있었다(P<0.05).
- 이 기간 동안 성장량은 여자에서는 전 계측부위에서 1mm 이하였으며, 남자에서는 전체 하악골길이(Ar-Gn)는 2mm이며 나머지 하악체길이(Go-Me), 하악지길이(Ar-Go), 전,후방안면높이(Na-Me, S-Go)는 1mm~1.54mm 사이, 나머지 부위는 1mm 이하의 증가를보였다.
- 이 기간 동안에도 남자에서는 하악골평면각(SN/Mp)이 -0.61°로 유의하게 감소하여 하악골의 전방으로 닫히는 변화가 있었다(P<0.01).

종합하면 본 연구기간동안에 여자는 비록 몇 부위에서 통계적으로 유의한 증가가 있었으나 그 양이 미미하여 임상적으로 그 변화를 인지할 수 없을 정도였으나 남자에서는 하악골과 관련된 부위에서 상당량의 증가가 인정되었다.

참 고 문 헌

1. Brodie, A.G. : On the growth pattern of the human head.-From the third to the eighth year of life-, Am.J.Orthod., 209-262, 1941.
2. Lande, M.J. : Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology, Angle Orthod., 22(2) : 78-90, 1952.
3. Bergersen, E.O., : The directions of facial growth from infancy to adulthood, Angle Orthod., 36(1) : 18-43, 1966.
4. Greenberg, L.Z. and Johnston, L.E. : Computerized prediction : The accuracy of a contemporary long-range forecast, Am.J.Orthod., 67(3) : 243-250, 1975.

5. Bhat, M.D., Enlow, H. : Facial variations related to head-form type., *Angle Orthod.*, 55(4) : 269-280, 1985.
6. Behrents, R.G. : An atlas of growth in the aging cranio-facial skeleton. Monograph 18. Ann Arbor, Michigan : Univeristy of Michigan Center for Human Growth and Development, 1985.
7. Johnston, L.E. : A statistical evaluation of cephalometric prediction., *Angle Orthod.*, 38(4) : 284-304, 1968.
8. Schulof, R.J. and Bagha, L. : A statistical evaluation of the Ricketts and Johnston growth-forcastig methods., *Am.J.Orthod.*, 67(3) : 258-276, 1975.
9. Riolo, M.L., Moyers, R.E., McNamara, J.A., and Hunter, W.S. : An atlas of craniofacial growth : cephalometric standards from the University School Growth Study, the University of Michigan. Monograph 2. Ann Arbor, Michigan : University of Michigan Center for Human Growth and Development, 1985.
10. Meridith, H.V., Knott, V.B. and Hixon, E.H. : Relation of the nasal and subnasal components of facial height in childhood. *Am.J.Orthod.* ; 1958 ; 43(3) : 285-294.
11. Bishara, S.E. : Longitudinal cephalometric standards from 5 years of age to adulthood, *Am.J.Orthod.*, 79 ; 35-44, 1982.
12. Bishara, S.E., Peterson, L.C., and Bishara, E., : Changes in facial dimensions and arelationshipos between the ages of 5 and 25 years, *Am.J.Orthod.*, 85 : 238-252, 1984.
13. Bishara, S.E. and Jakobsen, J.R. : Longitudinal changes in three normal facial types., *Am.J.Orthod.*, 88(6) : 466-502, 1985.
14. Nanda, S.K. : Patterns of vertical growth in the face, *Am. J.Orthod.*, 93(2) : 103-116, 1988.
15. Nanda, S.K. : Growth patterns in subjects with long and short faces, *Am.J.Orthod.*, 98(3) : 247-258, 1990.
16. Thompson, G.W., and Popovich, F. : Static and dynamic anlyses of gonial angle size, *Angle Orthod.*, 44(3) : 227-234, 1974.
17. Popovich, F., and Thompson, G.W. : Craniofacial templates for orthodontic case analysis, *Am.J.Orthod.*, 71(4) : 406-420, 1977.
18. Love, R.J., Murray, J.M., and Mamandras, A.H. : Facial growth in males 16 to 20 years of age, *Am.J.Orthod.*, 97(3) : 200-206, 1990.
19. Mamandras, A.H. : Growth of lips in two dimensions : A serial cephalometric study, *Am.J.Orthod.*, 86(1) : 61-66, 1984.
20. Sinclair, P.M., and Little, R.M. : Dentofacial maturation of untreated normals, *Am.J. Orthod.*, 88(2) : 146-156, 1985.
21. Halazonetis, D.J., Shapiro, E., Gheewalla, R.K., and Clark, R.E. : Quantitative description of the shape of the mandible, *Am.J.Orthod.*, 99(1) : 49-56, 1991.
22. Skieller, V., Bjork, A., and Linde-Hansen, T. : Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample, *Am.J.Orthod.*, 86(5) : 359-370, 1984.
23. Bjork, A., Skiller, V. : Facial development and tooth eruption : An implant study at the age of puberty, *Am.J.Orthod.*, 62(4) : 339-383, 1972.
24. Bjork, A., and Skiller, V. : Facial development and tooth eruption - An implant study at the age of puberty-, *Am.J.Orthod.*, 62(4) : 339-383, 1972.
25. Odegaard, J. : Growth of the mandible studied with the aid of metal implant, *Am.J.Orthod.*, 57(2) : 145-157, 1970.
26. Lavergne, J., and Gasson, N. : A metal implant study of mandibular rotation, *Angle orthod.*, 46(2) : 144-150, 1976.
27. Lavergne, J., and Gasson, N. : The influence of jaw rotation on the morphogenesis of malocclusion, *Am.J. Orthod.*, 73(6) : 658-666, 1978.
28. 강구한, 김일봉 : 상하악 전돌상태와 상하악전치위치의 성장변화에 대한 임상적 적용에 관한 연구, *대치교정*, 12 : 27-30, 1982.
29. 정규립 : 두개저의 성장에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 13 : 7-14, 1983.
30. 심원섭, 정규립, 이기수 : 하악 정중결합과 하악전치의 성장변화에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 17 : 73-83, 1987.
31. 정규립, 이기수 : 측면적 계측에 의한 하악골 성장에 관한 연구, *대치교정*, 17 : 215-221, 1987.
32. 정규립, 한국인 : 아동의 연조직 측모의 성장변화에 관한 누년적연구, *대치교정*, 19 : 7-20, 1989.
33. 김관세, 유영규 : E 국민학교생 7-9세 아동에 있어서 경조직과 연조직변화에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 1 : 155-164, 1982.
34. 임태수, 유영규 : 한국인 아동의 악안면 성장에 관한 두부 방사선규격사진 분석에 의한 누년적 연구, *대치교정*, 14 : 217-231, 1984.
35. 안효일, 유영규 : Coben법에 의한 한국아동의 두개안면골의 성장변화에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 15 : 23-42, 1985.
36. 황충주, 유영규 : 한국인 아동의 비인두와 Adenoid 성장에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 15 : 93-103, 1985.
37. 유영규 : 두부방사선계측사진에 의한 6세에서 11세사이의 악간공간에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 15 : 141-147, 1985
38. 김의환, 유영규 : 한국인 아동의 하악골 성장유형에 따른 안모변화에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 15 : 141-147, 1985
39. 장병량, 박영철 : 6-12세 아동에 있어서 상하악 성장양상의 비교에 대한 연구, *대치교정*, 16 : 145-154, 1986.
40. 유영규 : Sassouni분석법에 의한 한국아동의 두개 안모 치아의 상호관계변화에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 17 : 311-30, 1987.
41. 조대회, 손병화 : 성장기 아동의 상하악골 성장및 제 1대구치 위치적 변화에 관한 연구, *대치교정*, 17 : 311-320, 1987.
42. 박인옥, 손병화 : 악골의 전후방관계를 평가하는 계측치 변화에 관한 누년적 연구, *대치교정*, 19 : 137-151, 1989

43. 장병천, 경희문, 권오원, 성재현 : 정상교합 아동의 성장에 따른 연조직 측모의 변화, 대치교정, 19(3) : 87-97, 1989.
44. 문혜정, 경희문, 권오원, 김정민 : 정상교합자와 I 급 부정교합자에서 치와와 기저골의 관계에 대한 비교분석, 대치교정, 22(2) : 413-425, 1992.
45. 성재현, 권오원, 경희문, 박경덕 : 한국인 두개 안면골 성장변화에 관한 누년적 연구(8세에서 16세까지), 대치교정, 22(3) : 491-507, 1992.
46. 김정호, 권오원, 김정민 : 악골 형태에 따른 상하악 절치위치에 관한 측모 두부방사선 계측학적 분석, 대치교정, 22(3) : 735-753, 1992.
47. 박혜경, 경희문, 권오원 : 한국인 8세에서 16세까지 비부외형의 성장변화, 대치교정, 23(2) : 249-262, 1993.
48. 박경덕, 성재현 : 정상 교합자의 3가지 안면골 성장양상에 관한 누년적 연구, 대치교정, 25(3) : 273-286, 1995.
49. 김윤정, 박경덕, 권오원 : 청소년기 정상교합자의 악안면 성장에 관한 두부방사선 규격사진 분석에 의한 누년적 연구, 대치교정, 25(3) : 287-297, 1995.

-ABSTRACT-

A LONGITUDINAL CEPHALOMETRIC STUDY OF THE CRANIOFACIAL GROWTH CHANGES OF KOREAN AGED FROM 16.5 TO 18.5 YEARS

Jae-Hyun Sung, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyungpook National University

Postpubertal craniofacial growth changes were assessed from serial lateral cephalograms taken at which subjects were 16 and 18 years of age. The sample consisted of 19 male and 14 female subjects with no previous orthodontic treatment who had normal occlusion.

The craniofacial growth changes of these samples during this study period might be summarized as follows.

1. Significant increase in mean maxillary and mandibular length, cranial base length, posterior and anterior facial height were observed at the age period studied in male($P < 0.05$), however, in female significant increase was observed only mandibular length(Ar-Gn, Ar-Go) and anterior and posterior facial height($P < 0.05$).
2. Total growth increment of all measurements were below 1mm in female, but in male, total mandibular(Ar-Gn) growth increment was 2.0mm and those of mandibular body length, ram length, posterior facial height, and anterior facial height were 1 to 1.54mm and the others were below 1mm
3. A closing, forward rotation of the mandible occurred with a significant decrease in mandibular plane angle of 0.61° in male($P < 0.01$).
4. Summarized the findings, even though statistically significant growth changes in some dimensions of female were observed, the amount of growth change were very small, however, in male the growth changes of some dimensions associated with mandible were significant and considerable amount.

KOREA. J. ORTHOD. 1995 ; 25 : 557-566

※Key words : longitudinal study, cephalometry, postpubertal, craniofacial growth