

정상교합자의 3가지 안면골 성장양상에 관한 10년적 연구

박 경 덕¹⁾ · 성 재 현²⁾

안면골 성장유형에 따른 두개안면골의 성장양상의 차이를 조사하기 위하여 정상교합자 남자 19명 여자 14명으로 부터 8.5세에서 18.5세까지 10년 동안에 걸쳐 촬영한 연속 두부방사선규격사진을 분석 조사하였다. 이 조사에서 안면 골 성장유형은 최초 8.5세에서 10년 후인 18.5세 사이의 Y-axis의 총변화량을 기준으로 Drop, Neutral, Forward군으로 구분하였다. 각 군에서 안면 각 부위의 변화를 계측 분석하여 각 유형의 10년간 성장양상의 차이를 조사한 결과는 다음과 같이 요약할 수 있었다. 본 연구에 사용된 대상에서 두개안면골 성장양상의 분포는 Neutral군이 52%, Forward군이 27%, Drop군이 21%로 나타났다. 두개저에 대한 상,하악골의 전방성장은 Forward군이 Drop군에 비해 크게 나타났으며 Neutral군과 Forward군에서 상악에 비해 하악의 전방성장이 크게 나타났다. FH plane에 대한 palatal plane의 기울기는 연구기간 동안 Forward군이 다른 두 군에 비해 전상방으로 경사되면서 성장하였다. 또한 하악평면은 Forward군이 Drop군에 비해 반시계 방향의 회전이 크게 나타났으며 이런 경향은 남자가 여자보다 크게 나타났다 하악체부(Go-Me)의 길이 성장은 Drop군이 Forward, Neutral군에 비해 작게 나타났다. 본 연구에서 안면골의 성장에 관하여 길이 및 각도적 계측치는 각기 다양하게 나타났으나 수직적 비율의 특성은 각 군에서 비교적 일관 성 있게 유지되는 경향을 나타내었다. 이상의 분석자료를 이용하여 교정진단시 개개인의 성장양상을 평가하기 위하여 8.5세에서 18.5세까지 성장유형별 profilogram을 작성 제시하였다.

(주요단어 : 10년적 연구, Drop군, Neutral군, Forward군)

1. 서 론

교정학 분야에서 안모 및 치열의 형태적 특징을 밝혀 두개안면골의 성장양상을 평가하기 위한 여러가지 노력이 있었다. 이런 연구에서 개개인의 성장의 다양성이 항상 지적되었고, 이에 선학들은 정상적 안모의 기준을 설정하고 다양한 안모형태를 규정하기 위한 많은 시도를 하였다.

두개안면골의 성장은 안면유형에 따라 특징적인 성장양상을 나타내며 이런 안면유형은 교정치료에 있어서 진단 및 치료계획에 중요한 요소로 작용한다는 많은 선학들의 보고가 있었다. Schudy⁴⁸⁾, Issacson²²⁾, Pearson³⁷⁾ 등은 SN/MP을 기준으로 안면유형을 분류하고 특징적 성장양상을 설명하였으며, 이에 반해 Baumrind³⁾, Skiller⁵⁰⁾, Nanda³⁴⁾ 등은 mandibular plane을 이용한 안면유형의 분류방법에 관하여 man-

dibular plane angle은 안면골 성장양상을 결정하는 진단적 예측요소로 사용하기는 부적합하다고 주장하였다. 또한 Ricketts⁴¹⁾는 부정교합은 특정한 안면유형과 상관성이 있으므로 임상가는 각 환자의 일반적인 안면골의 특징을 분류하는 것이 중요하며 이것은 환자의 현존하는 문제에 대한 치료계획을 수립하고 그 치료에 대한 예후를 조기에 결정하는데 중요한 요소로 작용한다고 주장하였으며 facial axis, facial depth, mandibular plane angle, lower facial height, mandibular arc을 이용하여 소위 VERT index을 산출하여 안면유형을 dolichofacial, mesofacial, brachyfacial pattern으로 구분하였다. Jarabak과 Fizzel²³⁾은 facial height ratio(FHR) 즉 S-G0c/ Na-Me의 비율에 따라 안면유형을 분류하고 각 안면유형의 성장특징을 보고하였으며 Barret⁷⁾은 Jarabak의 3가지 성장유형이 겹쳐지는 영역 소위 gray zone에서는 성장방향을 예측하기 어려우나 일반적으로 남자는 전방돌출형 성장이 많이 나타나고 여자에서는 약간 후퇴형

¹⁾경북대학교 치과대학 교정학교실

²⁾경북대학교 치과대학 교정학교실, 교수

이나 성장방향을 그대로 유지하는 경향을 많이 나타낸다고 보고하였다. 또한 Siriwait와 Jarabak⁴⁹⁾은 FHR과 두개안면골의 형태적 계측항목은 밀접한 상관관계를 나타낸다고 보고하였으며 Nanda³²⁾, Nanda와 Rowe³³⁾ 등은 total facial height(Na-Me)에 대한 lower faical height(ANS-Me)의 비율을 이용하여 골격성 개방교합군과 골격성 심피개교합군으로 구분하여 안면골 성장양상을 비교연구하였다. Bishara와 Jakobson¹²⁾은 정상교합자를 대상으로한 5세에서 25.5세까지의 19년적 연구에서 안면유형을 성인에서 S-Go/Na-Me과 FMA를 기준으로 3가지 유형으로 분류하여 각기 그 성장양상의 특징을 보고하였다. 이상의 많은 선학들은 각 안면유형과 안면골 특히 하악골의 성장양상이 밀접한 상관성을 가진다고 보고하였으며 Bishara와 Augspurger¹¹⁾은 안면유형별 polygraph을 Popovich와 Thomson³⁸⁾은 각 성장양상별 template을 제시하였다.

두개안면골의 성장양상에 관하여 Björk^{14,15,16)}, Björk와 Skiller¹⁷⁾는 정상인 각 개인의 성장은 그 성장양상과 방향에 있어서 일관성을 보인다고 주장하고 이런 일관성은 성장량의 일치성이 아니라 주성장장소에서 일어나는 각기 다른 양태의 성장을 하악의 회전이나 골개조현상에 의하여 성장방향과 성장양상의 일관성을 유지한다고 보고하였다. 또한 Bishara와 Jakobson¹²⁾, Cangialosi¹⁸⁾, Abe⁶⁾, Nanda³²⁾ 등은 개개인의 안면유형은 조기에 결정되며, 이는 성장하면서 일관성있게 유지되는 경향이 강하게 나타난다고 보고한바 있으나 Meridith³⁰⁾, Lande²⁷⁾ 등은 이에 관하여 다소 부정적인 보고를 하였다.

정상교합자의 안면유형에 따른 두개안면골의 성장양상에 관한 19년적 연구는 Bishara와 Jakobson¹²⁾에 의해 보고된 바 있지만 국내에서는 안면부의 성장에 있어서 임상적 의미가 있는 사춘기전, 중, 후 기간을 포함하는 19년적 자료가 없어 현재까지 안면골 성장유형에 따른 두개안면골의 성장특성에 관한 연구는 제한적으로 시행되었다^{1,2)}. 이에 저자는 경북대학교

치과대학 치과교정학교실에 소장된 8.5세에서 18.5세까지 10년 동안 두부X선규격사진을 격년으로 촬영한 정상교합자의 19년적 자료를 이용하여 안모의 성장양상에 따라 3가지 유형으로 분류하고 각 유형의 성장양상의 차이를 조사하기 위하여 본 연구를 시행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 연구자료

경북대학교 치과대학 치과교정학교실에서 시행하고 있는 한국인 안면골성장에 관한 19년적연구의 일환으로 촬영된 연속적 두부X선규격사진을 재료로 하였다. 대상아동은 1983년 5월 연구시행 원년에 양호한 안모를 가진 정상교합자를 선발하였고, 매 2년마다 구강검사와 동시에 두부X선규격사진을 촬영하였다. 이 연구에 사용된 재료는 최종 1993년 5월까지 모든 촬영에 참가한 남자 19명 여자 14명의 연속 두부X선규격사진이다. 대상 아동의 평균연령은 자료채득시작시 남녀 8.5세이며, 종료시 18.5세이다.

2. 연구방법

1) 안면골 성장양상의 분류

chin의 전후방 그리고 수직적인 위치를 잘 나타내는 Y-axis를 이용하여 안면 성장유형을 분류하였다. Y-axis의 8.5세에서 18.5세사이의 총변화량에서 평균적인 총변화량의 +1 standard deviation(이하 S.D.)보다 크게 변화한 군과 1 S.D. 이내로 변화한 군, 그

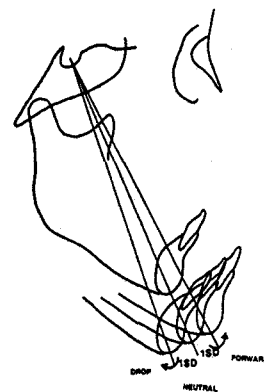


Fig. 1. Classification of facial growth pattern according to the total change of Y-axis.

Table 1. Grouping by total change of Y-axis (Degree)

	Drop type	Neutral type	Forward type
Male	Over 0.80	0.79~-3.21	Under -3.22
Female	Over 1.68	1.67~-3.31	Under -3.32

Table 2. Cephalometric landmarks

1. S (Sella)	13. Pt. (Pterygoid point)
2. Na (Nasion)	14. PNS (Posterior nasal spine)
3. Or (Orbitale)	15. ANS (Anterior nasal spine)
4. A (Subspinale)	16. UIRT (Upper incisor root tip)
5. B (Supramentale)	17. UIT (Upper Incisal tip)
6. Pog (Pogonion)	18. UMDS (Upper molar distal surface)
7. Gn (Gnathion)	19. UMMC (Upper molar mesial cusp tip)
8. Me (Menton)	20. LMDS (Lower molar distal surface)
9. Go (Gonion)	21. LMMC (Lower molar mesial cusp tip)
10. Ar (Articulare)	22. LIT (Lower incisal tip)
11. Ba (Basion)	23. LIRT (Lower incisor root tip)
12. Po (Porion)	

deman 등⁴⁵⁾, Bishara와 Augspurger¹¹⁾, Bishara와 Jakobsen¹²⁾ 등의 방법을 참고로 하여 두개안면골의 각 부위 및 치열관계 측정을 위한 88개 항목을 선정한 뒤 일차적인 통계분석을 통하여 비교적 세 군간의 차이를 나타내는 항목과 일반적 두개안면골 분석에 이용되어지는 항목 등 39개 항목을 최종선정하였다 (Table 3).

2) 투사도작성 및 자료 입력

투사도는 통법대로 작성되었으며, 작성시 정확성을 위하여 동일인이 각 5년적 자료를 중첩하여가면서 트레이싱을 하였고, 좌우의 상이 일치하지 않는 경

Table 3. Measurements of craniofacial skeleton used in this study

Measurements on cranial base	Measurements on intermaxillary and dental relation
1. S - Na	1. ANB
2. S - Ba	2. PP/MP angle
3. S - Ar	3. FH/AB angle
4. Saddle angle	4. (PP-UMT)/(PP-UIT)
	5. (MP-LMT)/(MP-LIT)
	6. SN/UI angle
	7. FH/UI angle
	8. FMIA
	9. IMPA
	10. Interincisal angle
	11. Pt.-U6 dis.
Measurements on horizontal relation of maxilla and mandible and on mandibular morphology	Measurements on vertical relation II
1. N per A	1. Ar-Go/ANS-Me
2. N per Pog	2. Ar-Go/Na-Me
3. Facial angle	3. S-Go/Na-Me
4. Na-S-Gn angle	4. Na-ANS/Na-Me
5. Gonial angle	5. ANS-Me/Na-Me
6. Ar-Gn	6. Na-ANS/Ans-Me
7. Ar-Go	7. S-Na/Go-Me
8. Go-Me	
Measurements on vertical relation I	
1. Na-Me	
2. Na-ANS	
3. ANS-Me	
4. S - Go	
5. FH/PP angle	
6. FH/Occ angle	
7. FMA	
8. SN/MP angle	
9. Lower gonial angle	

리고 -1 S.D. 보다 작게 변화한 군으로 나누어, 이를 Drop군, Neutral군, Forward군으로 구분하였다. (Table 1, Fig. 1) 이들 세 군의 두개 안면골 및 치열의 특징을 분석하기 위하여 23개의 측정점 (Table 2)을 선정하였으며, 측정항목은 성³⁾, 성 등⁴⁾, Schendel 등⁴⁶⁾, Opedbeek 등³⁶⁾, Opedbeek과 Bell³⁵⁾, Schei-

우에는 양측의 중앙점으로 하였다. 작성된 투사도를 digitizer(SUMMAGRAPHICS® II, U.S.A.)을 이용하여 IBM 호환기종의 computer(486 D.X.)에 입력하였으며, 본 연구를 위하여 작성한 분석프로그램을 이용하여 각도는 0.01도까지, 길이는 0.01mm까지 측정하였으며 비율적 항목은 0.01까지 산출하였다. 또한 모

Table 4. Distribution of materials for 3 facial growth pattern

	Drop type	Neutral type	Forward type
Male	21%(4)	53%(10)	26%(5)
Female	21%(3)	50%(7)	29%(4)
Total	21%(7)	52%(17)	27%(9)

() : Number of materials

든 자료 입력 과정은 동일인에 의해 이루어졌다.

3) 통계처리

SPSS통계프로그램을 이용하여 세 군의 각 계측항목을 비교분석하였다. 각 군간의 총변화량 비교를 위하여 ANOVA와 Duncan's multiple range test를 시행하였고 남녀간의 차이비교를 위하여 Student's t-test를 시행하였다.

Ⅲ. 성 적

1. 3가지 안면성장양상의 분포

본 연구대상자의 안면성장양상별 분포는 Table 4에 제시한 바와 같이 Neutral군은 52%, Forward군은 27%, Drop군은 21%의 비율로 나타났으며 남녀 모두 Drop군에 비해 Forward군이 약간 높은 분포도를 나타내었다. 그리고 본 연구자료에서 연구기간 동안 각 개인의 Y-axis의 변화양상은 Fig. 2에 제시한 바와 같다.

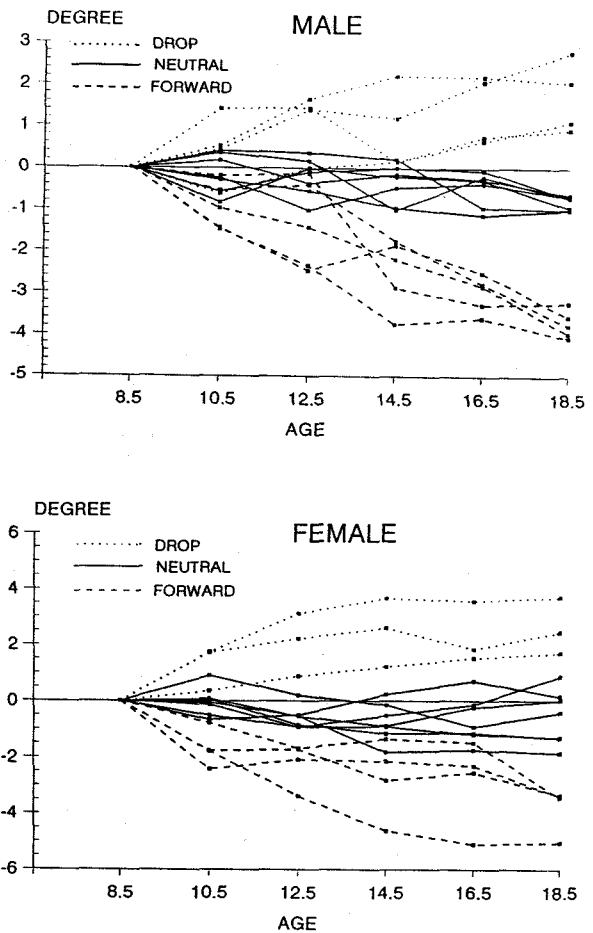


Fig. 2. The change of the Y-axis on observed age in each sample

Table 5. Total changes for measurements on cranial base in each sex for 3 facial growth patterns

	MALE						FEMALE					
	D	D/N	N	N/F	F	F/D	D	D/N	N	N/F	F	F/D
S-Na	4.82 (1.34)		6.33 (1.85)		7.03 (2.29)		5.33 (1.76)		4.00 (1.03)		3.16 (1.07)	
S-Ba	8.10 (1.01)		7.99 (2.36)		8.68 (1.56)		3.91 (3.20)		5.24 (0.78)	**	3.29 (1.21)	
S-Ar	6.31 (1.09)		9.29 (2.80)		10.05 (0.71)	**	3.97 (1.42)		5.65 (1.06)		4.68 (0.89)	
Saddle Angle	3.32 (2.22)		1.13 (3.06)		-0.79 (3.51)		5.19* (4.83)		0.24 (2.00)		1.14 (1.21)	

D : Drop Type. N : Neutral Type. F : Forward Type.
 N/F : Comparison between neutral type and forward type.
 N.S. not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01

D/N : Comparison between drop type and neutral type.
 F/D : Comparison between forward type and drop type.

Table 6. Comparison between male and female in measurement on cranial base by total change for 3 facial growth patterns

	D	N	F
	M/F	M/F	M/F
S-Na	N.S.	**	*
S-Ba	N.S.	**	**
S-Ar	N.S.	**	**
Saddle Angle	N.S.	N.S.	N.S.

D : Drop Type. N : Neutral Type.
 F : Forward Type.
 M/F:comparison between male and female.
 N.S. not significant, * P<0.05, ** P<0.01

같다.

총변화량 비교에서 saddle angle은 여자에서 Drop 군이 Neutral군에 비해 증가가 크게 나타났으며(p<0.05), 총변화량의 남녀비교에서 S-Na, S-Ba, S-Ar 항목은 Neutral군과 Forward군에서 남자가 여자보다 증가가 크게 나타났다(p<0.05).

2) 악골의 수평적 관계 및 하악골의 형태

상하악골의 수평적 관계

각 군별 상하악골의 수평적관계 및 하악골 형태적 특징의 계측항목에서 연구기간동안 총변화량과 남녀간의 비교는 Table 7, 8에 제시한 바와 같다.

총변화량에서 N per A항목은 남녀모두 Drop군이

Table 7. Total changes for measurements on horizontal relation of maxilla and mandible and on mandibular morphology

	MALE						FEMALE					
	D	D/N	N	N/F	F	F/D	D	D/N	N	N/F	F	F/D
N Per-A	0.82 (2.24)		2.72 (1.66)		4.10 (1.66)	*	-0.34 (1.78)		2.31 (1.11)		2.71 (1.42)	*
N per Pog	3.05 (1.96)	*	7.89 (1.86)	*	12.66 (1.23)	*	-0.75 (0.77)	*	6.88 (2.48)	*	10.08 (1.31)	*
Na-S-Gn	1.90 (1.22)	*	-1.17 (0.92)	*	-3.73 (0.54)	*	2.70 (1.07)	*	-0.79 (0.90)	*	-3.48 (0.94)	*
Facial Anglel.	1.92 (1.08)	*	4.15 (0.64)	*	6.40 (0.49)	*	-0.06 (0.94)	*	3.96 (1.22)		5.12 (0.85)	*
N.S.		*										
Gonial	-1.73 (2.00)		-4.75 (2.60)		-4.83 (2.62)		-2.37 (0.89)		-2.51 (4.48)		-3.11 (1.92)	
Ar-Gn	19.83 (2.98)		22.74 (3.39)		23.43 (2.79)		15.11 (1.31)		17.56 (3.14)		15.83 (2.50)	
Ar-Go	11.82 (2.91)		12.88 (2.90)		12.52 (2.91)		9.83 (1.14)		9.64 (2.80)		7.54 (0.90)	
Go-Me	11.38 (0.78)	*	16.47 (1.85)		17.48 (2.98)	*	8.25 (0.67)	*	12.31 (2.14)		12.84 (0.97)	*

D : Drop Type. N : Neutral Type. F : Forward Type
 N/F : Comparison between neutral type and forward type
 N.S. not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01

D/N : Comparison between drop type and neutral type
 F/D : Comparison between forward type and drop type.

2. 3가지 안면성장양상에서 두개안면 각 부위의 성장

1) 두개저

각 군별 두개저의 계측항목에서 연구기간동안 총 변화량과 남녀간의 비교는 Table 5, 6에 제시한 바와

Forward군에 비해 증가가 작게 나타났다(p<0.05). N per Pog항목에서는 남녀모두 증가량이 Forward, Neutral, Drop군의 순으로 크게 나타났다(p<0.05).

하악골의 형태적항목에서 총변화량은 gonial angle, Ar-Go, Ar-Gn은 남녀 모두 세군사이에 차이가 없었으며(p>0.05), Go-Me에서는 남녀모두 Drop

Table 8. Comparison between male and female in measurement on horizontal relation of maxilla and mandible and on mandibular morphology by total change for 3 facial growth patterns

	D	N	F
	M/F	M/F	M/F
N per-A	N.S.	N.S.	N.S.
N per Pog	*	N.S.	*
N-S-Gn	N.S.	N.S.	N.S.
Facial Angle N.S.	N.S.		
Gonial	N.S.	N.S.	N.S.
Ar-Gn	N.S.	**	**
Ar-Go	N.S.	*	*
Go-Me	**	**	*

D : Drop Type. N : Neutral Type.
 F : Forward Type.
 M/F:comparison between male and female.
 N.S. not significant, * P<0.05, ** P<0.01

군이 Neutral군과 Forward군에 비해 증가가 작게 나타났다(p<0.01). 또한 총변화량의 남녀 비교에서 Go-Me항목에서 세군 모두, 그리고 Ar-Gn, Ar-Go항목에서는 Neutral군과 Forward군에서 남자가 여자에 비해 큰 증가를 나타내었다(p<0.05).

3) 상하악관계와 치열관계

각 군별 상하악관계의 계측치 및 치열관계에서 연구기간 동안 총변화량과 남녀간의 비교는 Table 9, 10에 제시한 바와 같다.

총변화량에서는 PP/MP은 남자에서 Drop군이 Neutral군과 Forward군에 비해 감소가 작게 나타났다(p<0.05). FH/AB는 남자에서 Forward군이 Drop군과 Neutral군에 비해 큰 증가를 보였고(p<0.05), 여자에서는 Forward군이 Drop군에 비해 증가가 크게 나타났다(p<0.05).

SN/UI와 FH/UI은 여자에서 Forward군이 Drop군에 비해 증가가 크게 나타났으며(p<0.05), FMIA는

Table 9. Total changes for measurements on intermaxillary and dental relation at each sex for 3 facial growth pattern

	MALE						FEMALE					
	D	D/N	N	N/F	F	F/D	D	D/N	N	N/F	F	F/D
ANB	-0.30 (2.26)		-1.03 (0.97)		-1.59 (1.56)		0.20 (1.23)		-1.18 (1.32)		-1.91 (1.75)	
PP/MP	-1.43 (3.41)	*	-5.24 (1.78)		-5.89 (2.01)	*	-2.69 (1.75)		-3.52 (3.02)		-3.58 (2.02)	
FH/AB	1.39 (3.62)		4.86 (1.59)	*	8.16 (2.84)	*	-0.93 (1.95)	*	5.22 (3.16)		7.60 (3.62)	*
(PP-UMT)/(PP-UIT)	0.10 (0.08)		0.16 (0.05)		0.18 (0.04)		0.13 (0.06)		0.14 (0.05)		0.12 (0.05)	
(MP-LMT)/(M-P-LIT)	0.03 (0.01)		0.04 (0.02)		0.02 (0.04)		0.04 (0.01)		0.02 (0.03)		0.01 (0.06)	
SN/UI	1.20 (5.46)		4.32 (4.14)		3.51 (2.58)		-2.71 (3.88)		1.56 (5.99)		7.49 (5.84)	*
FH/UI	1.03 (5.58)		4.36 (3.92)		3.52 (2.65)		-2.81 (3.82)		1.79 (6.19)		7.16 (5.80)	*
FMIA	4.19 (3.98)		8.46 (4.36)	*	13.83 (3.35)	**	4.32 (1.01)		7.38 (5.64)		7.10 (2.92)	
IMPA	-3.36 (4.58)		-3.28 (4.80)		-6.61 (4.05)		-3.74 (1.94)		-4.78 (4.59)		-2.63 (3.02)	
Interincisal	2.81 (9.32)		4.19 (5.36)	*	10.33 (3.36)		6.93 (3.13)		6.05 (8.32)		-0.73 (8.12)	
Pt.-U6 dis.	7.67 (1.10)	**	11.91 (1.59)		12.71 (1.35)	**	6.44 (2.80)	*	9.40 (1.09)		9.04 (5.20)	

D : Drop Type. N : Neutral Type. F : Forward Type
 N/F : Comparison between neutral type and forward type
 F/D : Comparison between forward type and drop type.
 N.S. not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01

Table 10. Comparison between male and female in measurement on intermaxillary and dental relation by total change for 3 facial growth patterns

	D			N			F			
	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	
ANB	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
PP/MP	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
FH/AB	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
(PP-LMT)/(PP-UIT)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
(MP-LMT)/(MP-LIT)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
SN/UI	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
FH/UI	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
FMIA	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*
IMPA	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Interincisal	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*
Pt.-U6 dis.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**

D : Drop Type. N : Neutral Type.
 F : Forward Type.
 M/F:comparison between male and female.
 N.S. not significant, * P<0.05, ** P<0.01

Table 12. Comparison between male and female measurements of vertical relation I by total for 3 facial growth patterns

	D			N			F			
	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	M/F	
Ma-Me	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Na-ANS	N.S.	N.S.	N.S.	**	**	**	**	**	**	**
ANS-Me	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
S-Go	*	*	*	**	**	**	**	**	**	**
FH/PP	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
FG/OCC	N.S.	N.S.	N.S.	**	**	**	**	**	**	**
FMA	N.S.	N.S.	N.S.	*	*	*	*	*	*	*
SN/MP	N.S.	N.S.	N.S.	*	*	*	*	*	*	*
Lower Gonial	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

D : Drop Type. N : Neutral Type.
 F : Forward Type.
 M/F:comparison between male and female.
 N.S. not significant, * P<0.05, ** P<0.01

Table 11. Total changes for measurements of vertical relation I at each sex for 3 facial growth patterns

	MALE						FEMALE					
	D		N		F		D		N		F	
	D	D/N	N	N/F	F	F/D	D	D/N	N	N/F	F	F/D
Na-Me	22.18 (1.45)		22.62 (2.66)		19.75 (2.95)		17.34 (0.28)		16.78 (1.81)	**	11.33 (2.66)	*
Na-ANS	9.61 (2.49)		10.93 (1.64)		9.33 (1.29)		8.33 (1.79)		7.62 (0.96)	**	4.29 (1.49)	
ANS-Me	11.96 (1.54)		11.17 (2.56)		9.70 (2.34)		9.21 (1.87)		8.85 (1.91)		6.37 (2.95)	
S-Go	17.04 (2.26)	**	21.03 (2.10)		21.21 (2.50)	*	12.86 (0.81)		14.19 (2.57)	*	14.54 (0.83)	*
FH/PP	0.61 (2.56)		0.06 (1.09)	*	-1.34 (1.02)		2.10 (2.69)		0.93 (0.97)	*	-0.89 (0.92)	
FH/OCC	-2.75 (2.28)	**	-7.05 (1.48)	**	-9.63 (1.13)	**	-2.42 (1.37)		-4.56 (1.86)		-6.83 (3.59)	
FMA	-0.83 (1.30)	**	-5.18 (1.30)	*	-7.23 (1.72)	**	-0.59 (0.95)		-2.60 (2.76)		-4.47 (1.28)	**
SN/MP	-0.65 (1.80)	**	-5.23 (1.50)	*	-7.24 (1.54)	**	-0.48 (0.97)		-2.82 (2.59)		-4.14 (1.28)	**
Lower Gonial	1.85 (1.73)	**	-1.60 (1.91)		-2.86 (1.55)	**	0.48 (0.40)		0.26 (2.62)		-1.79 (1.52)	

D : Drop Type. N : Neutral Type. F : Forward Type
 N/F : Comparison between neutral type and forward type
 F/D : Comparison between forward type and drop type.
 N.S. not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01

Table 13. Total changes for measurements of vertical relation II at each sex for 3 facial growth pattern

	MALE						FEMALE					
	D	D/N	N	N/F	F	F/D	D	D/N	N	N/F	F	F/D
Ar-Go/ANS-Me	0.06 (0.05)		0.08 (0.04)		0.08 (0.06)		0.06 (0.04)		0.06 (0.05)		0.05 (0.03)	
Ar-Go/Na-Me	0.03 (0.02)		0.04 (0.02)		0.04 (0.02)		0.03 (0.01)		0.03 (0.02)		0.02 (0.01)	
S-Go/Na-Me	0.02 (0.01)	* *	0.05 (0.01)	* *	0.07 (0.02)	* *	0.02 (0.01)		0.04 (0.03)		0.03 (0.01)	
Na-ANS/Na-Me	0.00 (0.01)		0.00 (0.01)		0.00 (0.01)		0.01 (0.01)		0.00 (0.01)		-0.01 (0.01)	
ANS-Me/Na-Me	0.00 (0.01)		-0.01 (0.01)		-0.01 (0.01)		-0.01 (0.01)		0.00 (0.01)		0.00 (0.01)	
Na-ANS/ANS-Me	0.00 (0.04)		0.02 (0.04)		0.01 (0.03)		0.02 (0.04)		0.01 (0.03)		-0.02 (0.05)	
S-Na/Go-Me	-0.09 (0.02)		-0.13 (0.03)		-0.15 (0.04)		-0.05 (0.01)	* *	-0.11 (0.03)		-0.13 (0.02)	* *

D : Drop Type. N : Neutral Type. F : Forward Type
 N/F : Comparison between neutral type and forward type
 N.S. not significant, * P < 0.05, ** P < 0.01
 D/N : Comparison between drop type and neutral type
 F/D : Comparison between forward type and drop type.

Table 14. Comparison between male and female measurements of vertical relation II by total for 3 facial growth patterns

	D	N	F
	M/F	M/F	M/F
Ar-Go/ANS-Me	N.S.	N.S.	N.S.
Ar-Go/Na-Me	N.S.	N.S.	N.S.
S-Go/Na-Me	N.S.	N.S.	N.S.
Na-ANS/Na-Me	N.S.	N.S.	N.S.
ANS-Me/Na-Me	N.S.	N.S.	N.S.
Na-ANS/ANS-Me	N.S.	N.S.	N.S.
S-Na/Go-Me	N.S.	N.S.	N.S.

D : Drop Type. N : Neutral Type.
 F : Forward Type.
 M/F:comparison between male and female.
 N.S. not significant, * P<0.05, ** P<0.01

남자의 Forward군에서 Drop군과 Neutral군에 비해 증가가 크게 나타났었다(p<0.05). Pt.-U6 dis.는 남자에서 Drop군이 Neutral, Forward군에 비해 증가가 작게 나타났으며(p<0.05), 여자에서는 Drop군이 Neutral군에 비해 작은 증가를 나타내었다(p<0.05).

- 4) 수직적 관계 I (선적 각도적 수직관계)
 각 군별 선적 각도적 수직관계의 계측항목에서 연

구기간 동안 총변화량과 남녀간의 비교는 Table 11, 12에 제시한 바와 같다.

총변화량에서 Na-Me과 Na-ANS은 여자에서 Forward군이 Neutral군과 Drop군에 비해 증가가 작게 나타났으며(p<0.01),S-Go은 남자에서 Drop군이 Forward, Neutral군에 비해 작은 증가를 나타냈다(p<0.05). FH/PP각은 남녀모두에서 Forward군이 Neutral군에 비해 증가가 작게(p<0.05), 오히려 감소를 나타내었다. FH/OCC, FMA, SN/MP에서 남자의 경우 Forward, Neutral, Drop군의 순으로 감소가 크게 나타났으며(p<0.05), 여자의 경우는 FMA와 SN/MP 항목에서 Forward군이 Drop군에 비해 감소가 크게 나타났었다(p<0.05). lower gonial angle은 남자에서는 Drop군이 Neutral군, Forward군에 비해 증가가 크게 나타났었다(p<0.05). 총변화량의 남녀비교에서 Na-Me, S-Go항목은 세 군 모두 남자가 여자보다 증가가 크게 나타났으며(p<0.05), Na-ANS, FMA, SN/MP에서는 Neutral군과Forward군에서 남자가 여자보다 감소가 크게 나타났었다(p<0.05).

5) 수직적 계측항목 II (수직적 비율관계)

각 군별 수직적 비율관계의 계측항목에서 연구기간동안 총변화량과 남녀간의 비교는 Table 13, 14에 각각 제시한 바와 같다.

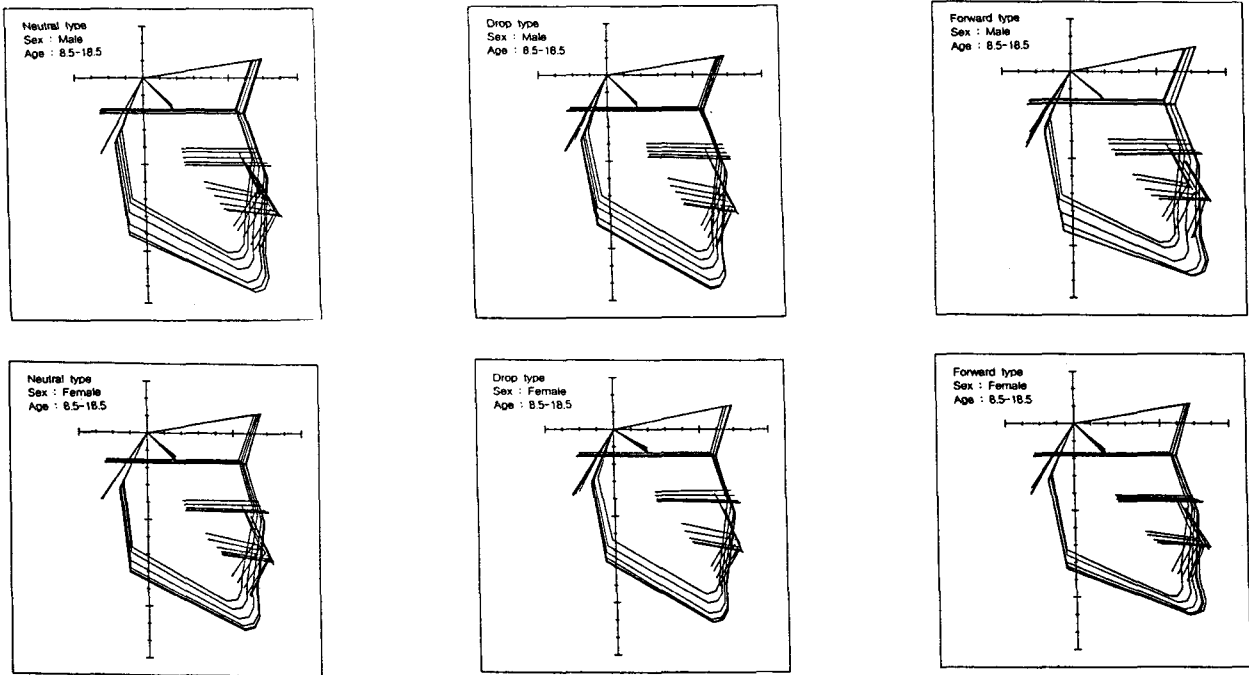


Fig. 3. The change of average craniofacial skeleton from 8.5 years to 18.5 years of age at each facial growth pattern.

총변화량에서 Ar-Go/ANS-Me, Ar-Go/Na-Me, Na-ANS/Na-Me, ANS-Me/Na-Me, Na-ANS/ANS-Me 항목에서는 남녀모두 세 군간의 차이가 없었으며($p>0.05$), S-Go/Na-Me은 남자에서 Forward, Neutral, Drop군의 크기순으로 증가를 나타내었다($p<0.05$). 총변화량의 남녀비교에서 모든 비율적 항목에서 차이가 없었다($p>0.05$).

IV. 고찰

1. 안면성장양상의 분류(Table 4, Fig. 2 참조)

Schudy⁴⁸⁾ 등 많은 학자들은 안면유형을 SN/MP 혹은 전후안면높이의 비율등 여러가지 방법으로 분류하였는데, 이들은 대개 한 시점에서 이런 형태적 계측항목에 의한 안면유형의 분류를 통하여 분류된 각군의 형태적특징 혹은 수년에 걸친 성장양상 그리고 치료에 대한 반응의 차이 등을 관찰 보고하였다. 본 연구에서는 이들 선학들의 방법을 참고하여 정상교합자의 안면골의 성장양상을 보다 명확히 관찰하기 위하여 한시점의 안면골의 형태적 차이가 아닌 8.5세부터 18.5세까지 안면골의 총변화양상을 분류에 반영하기로 하였다.

Ricketts³⁹⁾는 chin의 위치는 주로 두개저, 하악과두의 위치, 하악과두의 성장양과 방향에 의한 영향을 그대로 반영하기때문에 안면형태는 대개의 경우 chin의 위치에 의하여 결정되어진다고 하였다. 또한 Ricketts⁴⁰⁾는 안면높이를 나타내는 요소로 Ba-Na plane에 Y-axis가 이루는 각도를 X,Y axis angle로 설정하였으며, 이는 후방주도형 혹은 전방주도형 안면유형을 설명하는데 유용하고, 이 X,Y axis angle 과 facial angle을 이용함으로써 chin의 위치를 수직, 수평적으로 용이하게 평가할 수 있어, 안면유형을 잘 설명할 수 있다고 주장하였다. 한편 Siriwat와 Jarabak⁴⁹⁾은 안면골의 유형을 분류한 FHR과 Y-axis는 상관성이 아주 높게 나타난다고 보고하였다.

기준평면으로 FH plane의 사용에 관하여 Downs¹⁹⁾는 골격, 치열, 안면측모를 표현하는 방법에 있어서 사람을 직접 관찰할때와 카메라사진을 관찰할 때와의 관계설정이 필요하기 때문에 방사선사진과 카메라사진을 모두 비교할 수 있는 기준선 설정이 필요하며, 이런면에서 FH plane은 적합한 기준선이라고 하였고 또한 Y-axis는 안면깊이와 안면높이를 함께 고려한 항목이라 하였다. 그리고 Tweed⁵²⁾는 FH plane, 하악진치, mandibular plane을 포함하는 facial triangle을 사용하여 교정의 진단과 치료에 이용하였으며, Kim

²⁵⁾은 FH plane은 안면의 위치관계를 분석시 유용하고, 정상군에서는 palatal plane과 평행을 이룬다고 하였다. 한편 FH plane은 해부학적으로 위치설정에 어려움이 있다는 지적은 주지의 사실이지만 Jarvinen²⁴⁾은 두개저, sella-nasion plane을 기준으로 할때 안면골의 분석에서 두개저의 모양에 많은 영향을 받으므로 특히 saddle angle이 비정상일때 주의를 요하며 FH line 사용을 추천하였다. Kuwahara²⁶⁾는 sella점을 기준으로 할 경우 각 계측점의 동태를 파악하기 유용하다고 하였으며, Sakamoto⁴³⁾, 성³⁾, 성 등⁴⁾은 두부X선규격사진의 분석에서 sella turcica의 center을 중점으로 하고 FH plane에 평행하게 중첩하여 분석하였다.

이에 저자는 안면골의 성장양상을 결정하는 하악의 전후적 그리고 수직적 관계를 잘 나타내며, 두개저의 개개인의 다양성에 의한 영향을 피하고, 안면골 각 부위의 동태를 보다 명확히 파악하기 위하여 Downs의 Y-axis의 총변화량을 분류의 기준으로 설정하였으며 분류된 각 군의 성장양상을 sella점을 원점으로 FH plane에 평행하게 중첩도시하여 평가하였다.

Bergerson⁹⁾, 정⁵⁾ 등은 각 개인에 있어 하악골의 성장양상은 파동적인 성장양상을 나타낸다고 보고한 바있다. 본 연구에서도 개개인의 하악골 성장양상을 Y-axis의 변화로 관찰한 결과 남녀 모두 Y-axis가 변화없이 성장하기보다는 일정한 경향을 가지고 파동적인 양상의 변화를 나타내는 것을 관찰할 수 있었다. 정상교합자의 분류에서 Neutral군이 52%, Forward군이 27%, Drop군이 21%로 Forward군이 Drop군보다 6% 많은 분포를 나타내었다.

2. 두개저 (Table 5, 6참조)

Saito⁴²⁾는 sphenoccipital complex가 두꺼운 경우 즉 후방두개저의 경사도가 크고 sphenoidal rostrum이 보다 돌출된 경우에 골격성 3급 성장양상을 나타내며, 반대로 sphenoccipital complex가 얇은경우 골격성 2급 성장양상을 나타낸다고 하였다. 즉 sphenoccipital complex가 골격안면유형과 밀접한 상관관계를 가지고 있다고 주장하였다. 그러나 sphenoccipital complex가 하악성장양상과는 상관관계가 거의 없음을 보고하였다. Björk¹³⁾는 두개저 각도는 glenoid fossa와 TMJ의 위치를 반영하는 것으로 이 각도가 작을 경우 하악은 전방위치하고 반대로 이 각도가 클 경우 하악은 후방위치한다고 보고하였다. 즉 sphenoccipital synchondrosis가 성장하면서 glen-

oid fossa의 성장에 영향을 준다고하였다. Enlow²¹⁾는 상악의 전방성장 및 열성장에 영향을 주는 국소적 요소로 middle cranial fossa의 중요성을 강조하였으며 Bhat와 Enlow¹⁰⁾는 dolichofacial pattern에서 middle cranial fossa의 전방경사가 brachyfacial pattern보다 더 크게 나타난다고 하였다. 한편 Nanda³⁴⁾는 두개저 각도와 수직이형성과는 상관성이 나타나지 않는다고 보고하였으며, Subtenly 와 Sakuda⁵¹⁾는 정상군과 개방교합군의 비교에서 두개저각도는 유의한 차이를 나타내지 않는다고 보고하였다.

본 연구에서 두개저각도(saddle angle)의 총변화량은 여자에서 Drop군은 Neutral군에 비해 증가량이 크게 나타났으며(p<0.05), 남자에서는 세군간의 차이는 없었으나(p>0.05) 역시 Drop군이 다른 두 군 보다 증가가 큰 경향을 나타내었다.

3. 상하악골의 수평적 관계 및 하악골 형태(Table 7,8 참조)

Isacson 등²²⁾은 골격적요소의 전후방적인 위치가 하악골의 회전에 영향을 준다고 보고하면서 치아와 골격적요소가 후방에 위치하면 SN/MP각이 증가하고 전방에 위치하면 SN/MP각이 감소한다고 보고하였다. Bishara와 Augspurger¹¹⁾은 SN/MP이 큰 경우 상하악이 후퇴되게 나타나고 반면 SN/MP이 작은 경우 평균적인 그룹보다 하악이 전돌되게 나타난다고 보고하였다. 본 연구에서 상악의 전후적 위치를 나타내는 N per A항목의 총 변화량에서 남녀모두 Forward군이 Drop군에 비해 증가가 크게 나타났고(p<0.05), 여자에서는 Drop군의 평균적 총변화량이 오히려 -0.34로 감소됨을 나타내므로 Drop군에서는 두개저의 성장에 비해 상악의 전방성장이 비슷하거나 혹은 적게 나타났다. 이상의 사실로 볼때 상악골의 수평적관계는 Forward군이 Drop군에 비해 전방성장이 크게 나타남을 알 수 있었다.

하악의 전후적위치 항목인 N per Pog은 총변화량에서 남녀 모두 Forward, Neutral, Drop군의 크기순으로 증가를 나타내었으며(p<0.05), 특히 여자에서 Drop군은 변화량이 -0.75로 오히려 감소하여 두개저에 대하여 하악골의 전방성장이 후퇴됨을 알 수 있었다.

두개저에 대한 상하악의 수평성장량(N per A, N per Pog)을 비교해 보면 남녀 모두 Neutral군과 Forward군에서 상악에 비해 하악의 수평성장량이 크게 나타났(p<0.05).

하악골의 형태적 항목에서 gonial angle의 총변화량은 세 군 모두 감소를 나타내었으며 세 군간의 차이는 없었다($p < 0.05$). 또한 Ar-Gn, Ar-Go 항목에서도 세 군간의 차이가 없었다($p > 0.05$). 반면 Go-Me은 총변화량에서 남녀 모두 Drop군이 Forward, Neutral군에 비해 증가가 작게 나타났으며($p < 0.05$), 세 군 모두 남자가 여자보다 성장량이 크게 나타났다($p < 0.05$). 즉 하악체부의 길이적 성장량이 Drop군에서는 다른 두 군에 비해 작으며, 여자가 남자에 비해 작은 성장을 나타내었다($p < 0.05$).

4. 상하악간의 관계 및 치열 (Table 9, 10 참조)

본 연구에서 상하악골의 이개도를 나타내는 PP/MP각의 총변화량에서 남자에서는 Drop군이 Neutral, Forward군에 비해 감소가 작게 나타났으며($p < 0.05$), FH/AB항목의 총변화량은 남녀 모두 Forward군이 Drop군에 비해 증가가 크게 나타났다($p < 0.05$).

안면유형과 치열관계에서 Margolis²⁹⁾, Downs¹⁹⁾, Sassouni⁴⁴⁾, Ricketts³⁹⁾ 등은 각 개인의 안면유형과 치아의 위치와는 어느정도 상관관계가 있다고 보고한 바 있었으며 Ludwig²⁸⁾은 안면유형과 상하악치아의 각도, interincisal angle 사이에는 거의 상관성을 나타내지 않는다고 보고하였다. 본 연구에서 FMIA는 Forward군이 특히 남자에서 다른 두 군에 비해 증가가 크게 나타남으로서($p < 0.05$), 남자에서 보다 많은 하악골의 반시계방향의 회전에 따르는 하악전치의 적응을 관찰할 수 있었다.

5. 수직적 관계 (Table 11-14 참조)

Subtelny와 Sakuda⁵¹⁾, Ellis와 McNamara²⁰⁾, Cangialosi¹⁸⁾ 등은 개방교합군과 심피개교합군의 비교에서 palatal plane의 기울기는 차이가 없다고 보고하였다. 본 연구에서는 FH plane에 대한 palatal plane의 총변화량은 남녀 모두 Forward군이 Neutral군에 비해 감소가 크게 나타나면서($p < 0.05$), 남녀 각각 -1.34도, -0.89도 감소한 양상이 나타났다. 즉 Forward군에서는 palatal plane이 FH plane에 대하여 평행하게 성장하기보다는 오히려 약간 전방 상방 경사되게 성장함을 알 수 있었다.

Schudy⁴⁷⁾는 안면골의 유형과 occlusomandibular plane의 상관성을 보고하면서 occlusal plane의 중요성을 강조하였는데 본 연구에서는 FH/Occ.각은 총변

화량에서는 남자에서 Forward, Neutral, Drop군의 순으로 감소가 크게 나타났다($p < 0.05$).

하악평면의 기울기를 나타내는 SN/MP과 FMA의 총변화량에서는 두 항목 모두 남자에서는 세 군간의 차이를 나타내었고($p < 0.05$), 여자에서는 Forward군이 Drop군에 비해 감소가 크게 나타났다($p < 0.05$). Neutral군과 Forward군에서는 남자가 여자보다 감소가 크게 나타났다($p < 0.05$). 이상의 사실로 볼때 하악평면과 교합면의 기울기는 나이가 증가함에 따라 Forward, Neutral, Drop군의 크기순으로 반시계방향의 회전이 나타났으며 이런 경향은 남자에서 특히 저명하게 나타났다.

Skinner 등⁵⁰⁾은 lower gonial angle과 하악골의 성장양상은 높은 상관성을 가진다고 보고하였으며, Jara-bak과 Fizzel²³⁾도 lower gonial angle은 하악의 수직적 성장양상을 나타낸다고 보고하였다. 본 연구에서도 lower gonial angle의 총변화량은 남자에서 Drop군이 Forward군과 Neutral군에 비해 증가가 크게 나타났다($p < 0.05$).

안면골의 수직 비율적 특성에 관하여 Nahaum³¹⁾은 upper facial height와 lower facial height의 비는 모든 연령에서 일관성있게 유지된다고 보고하였으며 Cangialosi¹⁸⁾는 안면골의 형태적 계측항목중에 어린 나이에서부터 성장이 완료될 때까지 비교적 일관성있게 유지되는 항목을 찾을수 있다면 진단에 아주 중요한 요소가 된다고 주장하였다. 본 연구에서 안면골의 수직적 비율을 나타내는 Ar-Go/ANS-Me, Ar-Go/Na-Me, Na-ANS/Na-Me, ANS-Me/Na-Me, Na-ANS/ANS-Me항목은 연구기간동안 총 변화량에서 세 군간의 차이가 없었으며($p > 0.05$), 남녀간에도 차이가 없었다($p > 0.05$). 또한 남녀 모두에서 Ar-Go/ANS-Me, Ar-Go/Na-Me은 세 군 모두 유사한 증가를 나타내었으며, Na-ANS/Na-Me, ANS-Me/Na-Me항목은 총변화량에서 거의 변화가 없게 나타났다. 이상의 사실로 볼때 안면골이 성장하면서 길이적, 각도적 계측치는 다양하게 나타났어도 이들 수직적 비율의 항목은 비교적 일관성있게 유지되면서 각 군간의 특성을 잘 반영한다고 생각되었다. 또한 이런 특성은 교정 진단시에 개개인의 성장양상을 파악하는 데 중요한 요소로 고려되어야 한다고 사료된다.

6. 진단용 profilogram 작성 (Fig. 3 참조)

교정진단시 두개안면골의 성장양상 및 비정상적인

골격형태를 파악하기 위하여 개개인의 성장양상에 맞는 정상적 골격형태와 비교에 이용하고자 3가지 성장 유형별 8.5세에서 18.5세까지의 성장 profilogram을 제작하였다.

성장양상을 평가하기 위하여 8.5세에서 18.5세까지 성장유형별 profilogram을 작성 제시하였다.

V. 요 약

안면골 성장유형에 따른 두개안면골의 성장양상의 차이를 조사하기 위하여 정상교합자 남자 19명 여자 14명으로부터 8.5세에서 18.5세까지 10년 동안에 걸쳐 촬영한 연속 두부방사선규격사진을 분석 조사하였다. 이 조사에서 안면골 성장유형은 최초 8.5세에서 10년 후인 18.5세 사이의 Y-axis의 총변화량을 기준으로 Drop, Neutral, Forward군으로 구분하였다. 각 군에서 안면 각 부위의 변화를 계측 분석하여 각 유형의 10년간 성장양상의 차이를 조사한 결과는 다음과 같이 요약 할 수 있었다.

1. 본 연구에 사용된 대상에서 두개안면골 성장양상의 분포는 Neutral군이 52%, Forward군이 27%, Drop군이 21% 로 나타났다.
2. 두개저에 대한 상악골의 전후적인 성장(N per A)은 Forward군이 Drop군에 비해 크게 나타났다 ($p < 0.05$).
3. FH plane에 대한 palatal plane의 기울기는 연구기간동안 Forward군이 다른 두 군에 비해 전상방으로 경사되면서 성장하였다.
4. 두개저에 대한 하악골의 전후적성장은 Forward, Neutral, Drop군의 순으로 하악골의 전방성장이 크게 나타났다($p < 0.05$).
5. 하악평면(SN/Mn,FMA)은 Forward군이 Drop군에 비해 반시계 방향의 회전이 크게 나타났으며($p < 0.05$), 이런 경향은 남자가 여자보다 크게 나타났다 ($p < 0.05$).
6. 하악체부(Go-Me)의 길이 성장은 Drop군이 Forward, Neutral군에 비해 작게 나타났다($p < 0.05$).
7. 상,하악골의 전방성장은 Netural군과 Forward군에서 상악의 성장에 비해 하악의 성장이 크게 나타났다($p < 0.05$).
8. 안면골의 성장에서 길이 및 각도적 계측치는 각기 다양하게 나타났으나 수직적 비율의 특성은 각 군에서 비교적 일관성 있게 유지되는 경향을 나타내었다.
9. 이상의 분석자료를 이용하여 교정진단시 개개인의

참 고 문 헌

1. 김영원, 손병화 : 안모성장유형에 따른 악안면형태에 관한 연구, 대치교정, 15(2) : 239-246, 1985.
2. 김의환, 유영규 : 한국인 아동의 하악골 성장유형에 따른 안모변화에 관한 누년적 연구, 대치교정, 15(2) : 175-194, 1985.
3. 성재현 : 한국인 아동의 초기혼합치열기에서 두개안면의 성장변화에 관한 누년적 연구, 대치교정, 13(3) : 221-229, 1975.
4. 성재현, 권오원, 경희문, 박경덕 : 한국인 두개 안면골 성장 변화에 관한 누년적 연구(8세에서16세까지), 대치교정, 22(3) : 491-507, 1992.
5. 정규립 : 한국아동의 안면골성장상에 관한 누년적 연구, 대치 교정, 11(2) : 85-99, 1981.
6. Abe Y., Haebara T., Morita S., and Hanada K. : Prediction of post-growth mandibular position : A statistical evaluation of longitudinal cephalometric data, J.Jpn.Orthod.Soc., 53(1) : 77-89, 1994.
7. Barrett, J. : Serial cephalometric study of growth and treatment change, Masters thesis, University of Chicago.
8. Baumrind, S., Korn, E.L., and West, E.E. : Prediction of mandibular rotation : A empirical test of clinician performance, Am.J.Orthod., 86(5) : 371-385, 1984.
9. Begersen, E.O. : The direction of facial growth from infancy to adulthood, Angle Orthod., 36(1) : 18-43, 1966.
10. Bhat, M. and Enlow, D.H. : Facial variations related to headform type, Angle Orthod., 55(4) : 269-280, 1985.
11. Bishara, S.E. and Augspurger, E.F. : The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis, Angle Orthod., 45(4) : 273-281, 1975.
12. Bishara, S.E. and Jakobsen, M.A. : Longitudinal changes in three normal facial types, Am.J.Orhod., 88(6) : 466-502, 1985.
13. Björk, A. : Cranial base development, Am.J.Orthod., 41 : 198-225, 1955.
14. Björk, A. : Facial growth in bilateral hypoplasia of the mandibular condyle : a radiographic, cephalometric study of a case using metallic implants. In Kraus, B.S. and Riedel, R.A(editors) : Vistas in Orthodontics, Philadelphia, Lea and Febiger, 347-358, 1962.
15. Björk, A. : Variation in the growth pattern of the human mandible : Longitudinal radiographic study by the impalnt method, J.Dent.Res., 42 : 400-411, 1963.
16. Björk, A. : Prediction of mandibular growth rotation, Am.J.Orthod., 55(6) : 585-599, 1969.

17. Björk, 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.
18. Cangialosi, T.J. : Skeletal morphologic features of anterior open bite, *Am.J.Orthod.*, 85(1) : 28-36, 1984.
19. Downs, W.B. : Analysis of the dentofacial profile, *Angle Orthod.*, 26(4) : 191-211, 1956.
20. Ellis III, E. and McNamara, J.A. : Components of adult Class III open-bite malocclusion, *Am.J.Orthod.*, 86(4) : 277-290, 1984.
21. Enlow, D.H. : Rotations of the mandible during growth. In McNamara JA(editor) : Determinants of mandibular form and growth, Ann Arbor, University of Michigan Center for human growth and development, 65-76, 1975.
22. Isaacson, J.R., Isaacson, R.J., Speidel, T.M., and Worms, F.W. : Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations, *Angle Orthod.*, 41(3) : 219-229, 1971.
23. Jarabak, J.R. and Fizzel, F.A. : Technique and treatment with light wire edgewise appliance, 2nd ed., C.V.Mosby Co., St.Louis, 113-276, 1972.
24. Jarvinen, S. : Relation of the SNA angle to the saddle angle, *Am.J.Orthod.*, 78(6) : 670-673, 1980.
25. Kim, Y.H. : Overbite depth indicator(ODI) with particular reference to anterior open-bite, *Am.J.Orthod.*, 65(6) : 586-611, 1974.
26. Kuwahara, M. : A longitudinal roentgenocephalometric study of dentofacial growth in japanese child, *J.Jpn. Orthod.Soc.*, 20(2) : 170-191, 1961.
27. Lande, M.J. : Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology, *Angle Orthod.*, 22(2) : 78-90, 1952.
28. Ludwig, M. : A cephalometric analysis of the relationship between facial pattern, interincisal angulation and anterior overbite changes. *Angle Orthod.*, 37(3) : 194-203, 1967.
29. Margolis, H.I. : A basic facial pattern and its application in clinical orthodontics part I, *Am.J.Orthod.*, 33 : 631-640, 1947.
30. Meredith, H.V., Knott, V.B., and Hixon, E.G. : Relation of the nasal and subnasal components of facial height in childhood, *Am.J.Orthod.*, 44(285-294), 1958.
31. Nahoum, H.I. : Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite, *Am.J.Orthod.*, 59(3) : 273-282, 1971.
32. Nanda, S.K. : Patterns of vertical growth in the face, *Am.J.Orthod.*, 93(2) : 103-116, 1988.
33. Nanda, S.K. and Rowe, T.K. : Circumpubertal growth spurt related to vertical dysplasia, *Angle Orthod.*, 59(2) : 113-122, 1989.
34. Nanda, S.K. : Growth patterns in subjects with long and short faces, *Am.J.Orthod.*, 98(3) : 247-258, 1990.
35. Opdebeeck, H. and Bell, W.H. : The short face syndrome, *Am.J.Orthod.*, 73(5) : 499-511, 1978.
36. Opdebeeck, H., Bell, W.H., Eisenfeld, J., and Mishelevich, D. : Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenetic mechanism, *Am.J.Orthod.*, 74(5) : 509-521, 1978.
37. Pearson, L.E. : Vertical control in treatment of patients having backward rotational growth tendencies, *Angle Orthod.*, 48(2) : 132-140, 1978.
38. Popovich, F. and Thompson, G.W. : Craniofacial templates for orthodontic case analysis, *Am.J.Orthod.*, 71(4), 406-420, 1977.
39. Ricketts, R.M. : Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth, *Angle Orthod.*, 27 : 14-37, 1957.
40. Ricketts, R.M. : A Foundation for cephalometric communication, *Am.J. Orthod.*, 46(5) : 330-357, 1960.
41. Ricketts, R.M., Roth, R.H., Chaconas, S.J., Schulof, R.J., and Engel, G.A. : Orthodontic diagnosis and planning, Rocky mountain data systems, 1982.
42. Saito, T. : A study on the effects of morphological variation of the spheno-occipital complex to the formation of skeletal facial pattern, *J.Jpn.Orthod.Soc.*, 48(2) : 226-245, 1989.
43. Sakamoto, T. : A study on the developmental changes of dentofacial complex of japanese with special reference to sella turcica, *J.Jpn.Orthod.Soc.*, 18(1) : 1-17, 1959.
44. Sassouni, V. : A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships, *Am.J.Orthod.*, 41(10) : 755-764, 1955.
45. Scheideman, G.B., Legan, H.L., and Reisch, J.S. : Cephalometric analysis of dentofacial normals, *Am.J. Orthod.*, 78(4) : 404-420, 1980.
46. Schendel, S.A., Eisenfeld, J., Bell, W.H., Epker, B.N., and Mishelevich, D.J. : The long face syndrome : Vertical maxillary excess, *Am.J.Orthod.*, 70(4) : 398-408, 1976.
47. Schudy, F. F. : Cant of the occlusal plane and axial inclination of teeth, *Angle Orthod.*, 33(2) : 69-82, 1963.
48. Schudy, F.F. : The rotation of the mandible resulting from growth : Its implications in orthodontic treatment, *Angle Orthod.*, 35(1) : 36-50, 1965.
49. Siriwat, P.P. and Jarbak, J.R. : Malocclusion and facial morphology Is there a relationship? *Angle Orthod.*, 55(2) : 127-138, 1985.
50. Skiller, V., Björk, A., and Lind-Hansen, T. : Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample, *Am.J.Orthod.*, 86(5) : 359-370, 1984.
51. Subtelny, J.D. and Sakuda, M. : Open-bite : Diagnosis

and treatment, *Am.J.Orthod.*, 50(5) : 337-358, 1964.
 52. Tweed, C. : The frakfort-mandibular plane angle in

orthodontic diagnosis, classification, treatment planning
 and prognosis, *Am.J.Orthod.*, 32 : 175-230, 1948.

-ABSTRACT-

A LONGITUDINAL STUDY ON THREE FACIAL GROWTH PATTERNS IN KOREANS WITH NORMAL OCCLUSION

Kyung-Duk Park, Jae-Hyun Sung

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyungpook National University.

The purpose of this study was to compare the difference of the growth aspects in three facial growth patterns. The biennial serial cephalometric radiographs of 33 samples(19males, 14females) with normal occlusion from 8.5 years to 18.5 years of age were used in this study.

The facial growth pattern was categorized in 3 types(Drop type, Neutral type, Forward type) by the total amounts of the Y-axis which changed from 8.5years to 18.5 years of age.

The growth change of the craniofacial area during 10 years in each growth type was analyzed and was compared among the 3 growth types .

The results of this study might be summarized as follows :

1. The samples that were classified by total change of the Y-axis during this study period were distributed to 52% of the neutral type, 27% of the forward type, 21% of the drop type.
2. The anterior growth of the maxilla to the cranial base(N per A) showed larger in the forward type than in other 2 types($p < 0.05$).
3. The palatal plane to the FH plane showed more anterior-superior inclination in the forward type with age during this study period.
4. The anterior growth of the mandible to the cranial base(N per Pog) appeared large in rank order, of largest the forward type, second the neutral type, and third the drop type($p < 0.05$).
5. During this study period the mandibular plane(SN/Mn,FMA) showed more counterclockwise rotation in the forward type than in the drop type($p < 0.05$), and this tendency was stronger in males than in females($p < 0.05$).
6. The growth of the mandibular corpus length(Go-Me) showed smaller in the drop type than in the other 2 types($p < 0.05$).
7. In the forward type and the neutral type, the anterior growth of the mandible was larger than that of the maxilla($p < 0.05$).
8. In the craniofacial growth, distances and angulations turned out to be somewhat variable, but the vertical proportion had a strong tendency whose original relation was maintained consistently during this study period.
9. Through these analyzed data, the profilograms on each growth type were constructed to evaluate individual growth pattern in the orthodontic diagnosis.

KOREA. J. ORTHOD. 1995 ; 25 : 273-286

*Key words : Longitudinal study, Drop type, Neutral type, Forward type