

III급 부정교합에서 두개안면 형태와 지문의 유전성향 분석

오 태 경¹⁾ · 백 형 선²⁾

성장기 부정교합 환자의 치료시 다양한 악안면 성장은 치료성과의 중요한 요소이다. 따라서 치료를 시작하기 전에 악안면성장을 예측하는 것은 매우 중요하다. 본 연구는 III급 부정교합을 보이는 아동에서 성장을 예측할 수 있는 방법들 중의 하나로 두부방사선 계측사진 분석을 통해 유전적 요소의 관련여부를 알아보고자 50가족에서 부모자식간의 악안면 형태의 상관관계를 통계학적으로 분석하였다. 또한 자식과 부모간의 지문의 형태적 연관성을 조사하고 부모자식간의 악안면 형태와 지문의 형태적 연관성과의 유전적 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 부모자식간의 악안면 형태에서 치성관계보다는 악골관계에서 더 유전성이 높았으며 아버지가 어머니에 비해 자식의 악골관계에 더 영향을 주었다.
2. 자식의 지문 형태는 아버지보다는 어머니와의 연관성이 더 높게 나타났다.
3. 부모와 자식간의 지문과 악안면 형태에서 유전적 상관관계가 있었으며($P<0.05-0.01$), 딸보다는 아들에게서 연관성이 더 높게 나타났다.

(주요 단어 : 유전성향, 악안면 형태, 지문, 유전적 상관관계)

서 론

성장기 부정교합 환자의 치료시 다양한 악안면 성장은 치료 성과의 중요한 요소이다. 따라서 치료를 시작하기 전에 정확하게 악안면성장을 예측하는 것은 매우 중요하다. 이를 위하여 이전부터 두부방

사선 사진의 계측치를 통하여 두부안면성장을 예측하는 방법에 관한 많은 연구들이 이루어져 왔다.

두부방사선적 예측(cephalometric prediction)에 특정한 유전적 요소를 포함시키는 것은 더욱 바람직한 예측방법이 될 수 있다. Hapsburg왕가의 하악전돌을 조사한 Strohmayer¹⁾의 연구가 악안면 형태와 관련된 가장 오래되고 유명한 유전성향 조사의 하나이며 이후 많은 연구가 이루어졌다. Nakasima와 Ichinose,²⁾ Nakasima 등³⁾의 연구에 의하면 진성, 또는 가성 III급 아동의 부모들은 mesiocclusion type의 denture pattern과 힘몰된 안모를 가지고 있는 것으로 나타났으며, Fernex 등⁴⁾과 Hunter 등⁵⁾, Litton 등⁶⁾의 연구에서도 부모자식간, 형제간에 두개안면형태에 있어 매우 높은 유사성을 보임이 보고되었다. 따라서 유전 요소는 두개안면의 발생에서도 중요한 역

¹⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실.

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실, 주임교수.

교신저자 : 백형선

서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 교정학교실 / 02-361-8794

baik@yumc.yonsei.ac.kr

원고접수일 : 2003년 7월 23일 / 원고최종수정일 : 2004년 1월 15일

/ 원고재택일 : 2004년 2월 18일

* 연구비 지원내용 : 이 연구비는 2002년도 연세대학교 연구비 지원으로 이루어졌음.

Copyright © 2004 by Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Table 1. Samples

	Male (N=21) mean ± SD(yr)	Female (N=29) mean ± SD(yr)	Total (N=50) mean ± SD(yr)
Patient	38.5 ± 1.5	38.8 ± 1.8	38.8 ± 1.8
Father	40.6 ± 3.8	41.5 ± 3.6	41.1 ± 3.6
Mother	38.0 ± 3.8	38.8 ± 3.7	38.5 ± 3.5

• 100% প্রক্রিয়াজোড়া

할을 하는 것으로 보이며 부모로부터 얻어친 유전 정보는 자녀의 악안면 성장을 예측하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 를 표시한다. 이는 소유 형요소를 유포하는

초기 유형 등재 암과 환경에 대한 명향 유전학적 원인을 통한
에 차이와 역할을 하지 못하고 전통적인 면밀 분석에 기초하여
정성적(qualitative)로 혹은 양적(quantitative)으로Hunter 등의 New
kasima 등⁷⁾; Saunders 등⁸⁾ 그 외 다른 학자들은
개인면의 유전성이 정량적이고 다인자적으로 고려되어야
함을 보여준다. 특히 개인면 형태는 연속적인 주의자적
특성(continuous multifactorial trait)을 보이고 poly-
gene에 의해 유전된다라는 개념이 필요하다(Mossey)⁹⁾

하악전돌의 유전적 요소는 악안면 성장과 형태구성을 관장하는 polygene들에 의한 상악골의 성장결핍, 하악골의 성장파인, 그리고 이 둘의 복합으로 크게 분류할 수 있다. 또한 상,하악골 자체의 크기와 이성장 외에 두개저의 길이와 각도, 하악와에서의 골의 채형성 양상 등이 결과적인 상하악골의 위치를 정하므로(Ellis와 McNamara¹⁰; Singh등¹¹) 이들 각

과 tooth and nail syndrome, 거대치, 치아의 선천적 결손, 치주질환 등의 연구에 유전적 표현형의 치료

재료 및 방법

卷八

본 연구는 홍당과 대표되는 유판류 황교정부 등 10종의
요연세 대학교육 체제별로 표집량에 의해 환자수를 조정
하여(봉황교 학생 100명, 홍성교 100명, 황교정부 100명)을 대상으로 환자본인 및 부모의 추모두부방사선
사진과 오른손 5손가락에 수포증 환자분들을 대상으로 채득하였다.
(Table 1). 수포증 환자수 100명

나. 측모두부방사선 사진의 볼선
Natural head position
에서 활용되었으며 한 사람의 앞에 테이트: 종아리 위에
0.3mm 양벌을 이용하여 트레이상하고 흡연기로 고온의 분
선에서 가장 많이 사용되는 기준점을 표시하였다.

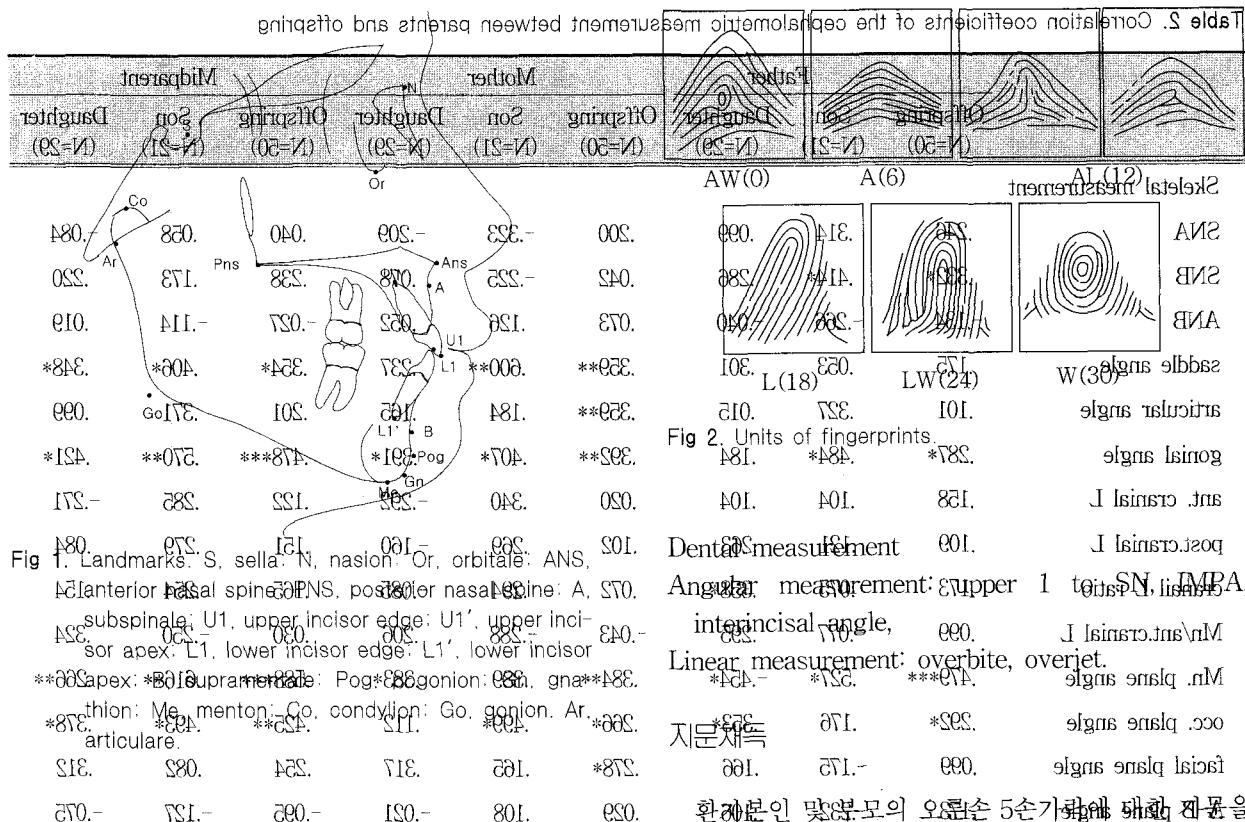


Fig 2. Units of fingerprints
A8I. *A8A.

Fig 1. Landmarks: S, sella; N, nasion; Or, orbitale; ANS, A, anterior nasal spine; PNS, posterior nasal spine; A, STO, subspinales; U1, upper incisor edge; U1', upper incisor apex; L1, lower incisor edge; L1', lower incisor apex; *B10, supramental; Pog, *B10, gonion; *B10, gnathion; Me, menton; Co, condylion; Go, gonion; Ar, arcus

(Fig. 1F). 각각에 대하여 디자이너(Summa Sketch*55E. III)를 용해하여 각도 및 선계측을 행하였다. 480.

계측항목	90°	090.	45°	82°	880.
70°	*60°	800.	45°	81°	860.
Skeletal measurement	50°	110°	060.	080.	250.
Angular measurement (°)	90°	090.	50°	82°	881.
SN, ANB, ANG; saddle angle (N-S-Ar), articular angle (S-Ar-Go), goniometric angle (Ar-Go-Mn), Mn. plane angle (angle between S-N plane and Mn plane), occlusal plane angle (angle between S-N plane and occlusal plane), A-B plane angle (angle between A-B plane and Frankfort Horizontal plane);	80°	090.	45°	80°	150.
Lip	80°	090.	45°	80°	150.

length (N-S), posterior cranial base length (S-Ar), Mn. ramus height (Ar-Go), Mn. corpus height (Go-Me), Mx length (Co-A), Mn Length
 부 (Co-Pog) [Mn-Mx] glottal difference in the
 Mn and N-S length, Mn body height, Mn post-
 -facial height ratio, Mn body to first cranial base
 length ratio (Mn body to first cranial base)

Dental measurement 101. Posterior I
 Angular measurement: upper 1 to SN, IMPA,
 interincisal angle, 990. Maxillary I
 Linear measurement: overbite, overjet. Maxillary

한국분인 맞본모의 오른손 5손기준에 대해 재료을
채득하였다. *지문의 분석방법을 위해선 지문의 형태
를 숫자로 나타내어 주는 정량화방법은 Matsukura
13,15)의 biological values 방법을 사용하였다.
이 방법은 지문을 아래의 6가지 type 즉, 3 primary
types^{SSC}A (Arch); L (Loop); W (Whorl)과 3 Middle
types^{SSC}AL (Looping Arch); LW (Whirling Loop); AW
(Whirling Arch)으로 나누고 각각의 type에 Unit of

Table 2. Correlation coefficients of the cephalometric measurement between parents and offspring

	Father			Mother			Midparent		
	Offspring (N=50)	Son (N=21)	Daughter (N=29)	Offspring (N=50)	Son (N=21)	Daughter (N=29)	Offspring (N=50)	Son (N=21)	Daughter (N=29)
Skeletal measurement									
SNA	.246	.314	.099	.200	-.323	-.209	.040	.058	-.084
SNB	.332*	.414*	.286	.042	-.225	.078	.238	.173	.220
ANB	-.134	-.266	-.040	.073	.126	.052	-.027	-.114	.019
saddle angle	.175	.053	.301	.359**	.600**	.237	.354*	.406*	.348*
articular angle	.101	.327	.015	.359**	.184	.165	.201	.371	.099
gonial angle	.287*	.484*	.184	.392**	.407*	.391*	.478***	.570**	.421*
ant. cranial L	.158	.104	.104	.020	.340	-.292	.122	.285	-.271
post.cranial L	.109	.121	.263	.102	.269	-.160	.151	.279	.084
cranail L ratio	.173	.075	.358*	.072	.294	-.085	.165	.254	.154
Mn/ant.cranial L	.099	-.077	.295	-.043	-.288	.206	.030	-.250	.324
Mn. plane angle	.479***	.527*	-.454*	.384**	.389	.383*	.588***	.616**	.266**
occ. plane angle	.292*	.176	.353*	.266*	.499*	.112	.425**	.493*	.378*
facial plane angle	.099	-.175	.166	.278*	.165	.317	.254	.082	.312
A-B plane angle	-.173	-.232	-.106	.029	.108	-.021	-.095	-.127	-.075
ant/post. facial Ht	.521***	.576**	.481**	.325*	.408*	.296	.601***	.707***	.545**
Mn. ramus Ht	.439**	.449*	.432*	.084	.314	-.028	.398**	.557**	.304
Mn. corpus Ht	.099	.001	.136	.033	-.026	.074	.090	-.015	.142
Mx. length	.118	.327	.027	-.036	.198	-.324	.068	.395*	-.167
Mn. length	-.080	.072	-.102	.052	.030	.060	-.011	.087	-.012
Mn-Mx	-.005	-.088	.038	.188	.138	.205	.161	.040	.208
Dental measurement									
upper 1 to SN	.097	.351	-.115	-.003	-.151	.074	.050	.133	.012
IMPA	.202	.324	.108	-.030	-.027	-.167	.082	.114	-.033
interincisal angle	.272*	.423*	.126	-.051	-.032	.093	.216	.315	.152
over-bite	.103	.020	.187	.103	.113	.141	.142	.065	.243
over-jet	.073	.612	.068	.021	.010	.025	.069	.103	.068

* P<0.05, ** P<0.01, ***P<0.001

rent, 부와 모의 평균), 자(son), 녀(daughter), 자/녀
(offspring)의 6가지 하위그룹으로 나누고, 각 조합에
대하여 부모자식간의 악안면 형태와 지문에 있어서
의 상관관계를 각각 분석하였다. 다음으로 악안면 형
태와 지문이 비슷한 유전자그룹이나 근접한 유전자

의 영향을 받는지의 여부를 알아보기 위하여 모든 부
모자식간의 악안면 형태와 지문의 유전적 상관관계를
분석하여 보았다. 이러한 유전적 상관관계의 계산은
Falconer¹⁷⁾가 제시한 유전적 상관관계(genetic corre-
lation)라는 이론적 공식에 기초하였다.

Table 3. Correlation coefficients of the fingerprint unit between parents and offspring

	Father			Mother			Midparent		
	Offspring (N=50)	Son (N=21)	Daughter (N=29)	Offspring (N=50)	Son (N=21)	Daughter (N=29)	Offspring (N=50)	Son (N=21)	Daughter (N=29)
I	.216	.373	.127	.284*	.107	.369*	.341*	.405*	.316
II	.238	.346	.140	.327*	.134	.521**	.452***	.402	.488**
III	.457***	.520*	.412*	.248*	.187	.301	.573***	.580**	.578***
IV	.103	.261	-.005	.143	.183	.116	.179	.309*	.086
V	.244	.132	.317	.231	.473*	.086	.358**	.423	.292
b.V	.368**	.438*	.323	.374**	.286	.434*	.555***	.587**	.548**

* P<0.05, ** P<0.01, ***P<0.001

$$r_A = \frac{COV_{XY}}{\sqrt{COV_{XX}COV_{YY}}}$$

여기에서 COV_{XY}는 cross-covariance이고 COV_{XX}와 COV_{YY}는 각각 X(악안면형태)와 Y(b.V)에 대한 부모자식간 covariance를 나타낸다. COV_{XY}는 부-모의 X와 자녀의 Y, 부-모의 Y와 자녀의 X로부터 계산된 두 cross covariance의 평균이다.

계측오차를 평가하기 위하여 20가족의 두부방사선 사진을 임의로 선택하여 같은 사람이 다시 한번 트레이싱 한 후 digitization하였다. 처음과 나중 계측치의 상관관계는 0.9614-0.9898이었다. 선계측과 각도계측의 오차범위는 선계측치의 경우 0.05-0.8, 각도계측의 경우 0.025-0.89였다.

연구결과

부모자식간의 악안면 형태의 상관관계

전체적으로 gonial angle과 Mn. plane angle, occlusal plane angle, 및 ant/post. facial height ratio에서 높은 상관관계(P<0.05-0.001)를 보였고, 아버지와 자녀간의 조합에서 통계적으로 유의성 있는 상관관계를 보이는 항목이 어머니와 자녀간의 조합에서보다 다소 많게 나타났다. 또한 골격관계가 치성관계에 비하여 유의성 있는 상관관계를 보이는 항목이 많았다(Table 2).

부-자/녀, 부-자의 조합에서 SNB값과, interincisal

angle등을 비롯하여 부-녀의 조합보다 더 많은 항목에서 통계적으로 유의성 있는 상관관계를 나타내었다.

모-자/녀의 경우 부-자/녀의 조합과 같은 정도의 상관관계를 보였으나 모-자, 모-녀의 조합에서는 유의성 있는 상관관계를 보이는 항목이 적었다.

부/모와의 조합에서는 saddle angle, gonial angle, Mn. plane angle, occlusal plane angle, ant/post. facial height에서 통계적으로 유의성 있는 상관관계를 나타내었고 부/모-자/녀, 부/모-자의 조합에서 추가적으로 Mn. ramus height에서 유의성 있는 상관관계가 나타났다.

부모자식간 지문의 상관관계

전체적으로 3번째 손가락의 지문이 통계적으로 유의성 있는 상관관계를 나타내었다(Table 3).

부/모-와의 조합에서 비교적 유의성 있는 상관관계를 나타내는 항목이 많았고, 부-와의 조합은 적었다. 반면 모-자/녀, 모-녀의 조합은 많은 항목에서 통계적으로 유의성 있는 상관관계를 나타내었다.

악안면형태와 지문의 유전적 상관관계 (Genetic correlation)

부모자식간 악안면형태와 지문의 상관관계를 알기 위하여 유전적 상관관계를 구해보았다. 전체적으로 모-와의 조합에서 통계적으로 유의한 상관관계를 보이는 항목이 많았다(Table 4). 부-자, 모-자, 부

Measurement	Father		Mother		Midparent	
	Daughter (N=4)	Son (N=5)	Daughter (N=24)	Son (N=24)	Son (N=10)	Son (N=500), Daughter (N=21)
Skeletal measurement	*TAN.	*SAC.	.701.	*.843.	.753.	.616.
SNA	.504*	.5049	.081	.043	.450*	.537*
SNB	.222	.163	.253	-.285	.082	.003
ANB	**.197	**.082	.101	-.285	**.252*	**.197
saddle angle	.080	.093	.015	.566**	.147	-.162
articular angle	.098	.0214	.090	.165**	.146	.217
gnath angle	.086	**.0241	.102	.633**	.125	.650**
ant. cranial L	-.114	-.343	.120	-.402*	100.0>*.473*, .10.0>*.322	*
post.cranial L	1.071**	1.637**	.225	-.501*	.332	.523*
cranial L ratio	-.721*	-2.050*	-.007	-.068	-.119	-.641**
Mn. plane angle	-.038	-.080	.044	.218	-.257	
occ. plane angle	.050	.613**	.286	.424*	.776**	.063
facial plane angle	.081	.081	.149	.001	.327	.068
A-B plane angle	.019	.0279*	.302	.043	.001	-.099
ant-post facial angle	.148	.163	.148	.343	.247	-.400
saddle angle	.165	.148	.148	.265	.265	-.043
Wn. plane angle	.002	.002	.002	.239*	.857*	-.246
Mn. ramus Ht	.116	.256	.002	.024	.005	-.024
Mn. corpus Ht	.019	.0279*	.302	.175	.128	.151
Mn. length	-.145	-.145	-.145	-.078	.126	.213
Mn-Mx	1.052**				.014	
Dental measurement						
upper SN angle	1.00	1.075*	1.00			
IMPA (SST)	1.016*	1.016*	1.016*			
interincisal angle	.304	.649**	.306			
over bite	.313	.163	.361			
over jet	.240	.160	.825			

* P<0.05, ** P<0.01, ***P<0.001

Table 5. Correlation coefficients of the craniofacial measurements and tracheal length

Table 4는 각 측정값 간의 유전적 상관관계를 보여주는 표로, Table 5는 각 측정값과 기관지 길이 간의 유전적 상관관계를 보여주는 표이다. Table 4에서 Mn-Mx 차이가 Mn-Mx 차이와 기관지 길이 간에 강한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 기관지 길이와 Mn-Mx 차이 간에도 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기관지 길이가 Mn-Mx 차이에 영향을 미친다는 것을 시사하는 결과이다.

Table 5에서 Mn-Mx 차이와 기관지 길이는 Mn-Mx 차이와 기관지 길이 간에 강한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 기관지 길이와 Mn-Mx 차이 간에도 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기관지 길이가 Mn-Mx 차이에 영향을 미친다는 것을 시사하는 결과이다.

을 더해 암울한 것으로 보인다. 이전의 연구에서 보여온 러한 결과가 보고되었는데 Nakasima 등⁷⁾, Ichinose 등⁸⁾의 연구에 의하면 두부방사선에서 양측에 속한 골격적 관계가 생애 초기에 높은 유전적 성향을 보였지만 연구에 따른 것인가에 대해서 두부자식간의 상관관계는 거의 보이지 않았고, 종로 골격적 관계에서 상관관계가 높게 나타났다.⁹⁾ 악안면형태의 유전이 X염색체와 연관된 것이라는 문제에 대한 다양한 의견으로 제시되고 있다. 본 연구에서는 모-자, 모-녀의 조합에서 높은 상관관계가 나타났는데, 이는 부-자와 조합에서 높은 상관관계를 보임.¹⁰⁾ Lin 등¹⁴⁾, Hunter 등¹⁹⁾의 연구 결과와 X염색체 연관 유전자에 악안면형태에 주요 영향을 미친다는 Nakata 등¹⁰⁾의 연구과는 반대된다. Nakasima와 Ichinose, Nakasima 등⁸⁾의 다른 연구에서는 부/모와 자/녀 간의 조합에서 상관관계에 차이가 발생되지 않았다고 하였다. 이는 Saunders 등¹¹⁾의 연구에서도 같아 나타난다. 또한 Hunter 등¹⁵⁾의 연구에서는 부모자녀(자녀는 자녀)와 조합률에서 상관관계가 높게 나타나고, 모-녀 모-자의 조합에서는 거의 상관관계를 보이지 않았다고 보고하였다. 따라서 악안면형태의 X염색체 연관 유전체의 영향 유무에 대해서는 의견이 분분하며 큰 표본 하에서의 검증이 필요하다고 할 수 있다.

한편 지문에 있어서는 어머니의 영향(maternal effect)이 큰 것으로 밝혀져 있는데, 이는 Lin 등¹⁴⁾, Chopra, Reed 등¹⁶⁾의 연구에 의해 지지된다. 지문의 ridge count에 대한 Matsuda 등¹⁷⁾의 연구에서는 부-자녀(자,녀,자/녀)와 조합에서 상관관계가 높게 나타나 반대의 의견이 제시되고 있기도 하다. 또한 어머니의 영향(maternal effect)은 생후 초기에 강하게 나타나고 성장함에 따라 점차 감소한다는 연구결과가 Nonaka 등²⁴⁾의 쥐 실험에서 보고된 바 있다. 본 연구에서도 지문에 있어 모-자녀간의 유사성이 두드러지며 악안면 형태에 있어서는 이러한 효과가 덜 한데 이는 악안면형태는 후에 발달하는 것으로 생후 환경적 영향을 많이 받을 수밖에 없기 때문이라 할 수 있을 것이다. 반면 지문은 태아기 초에 형성되어 전 생애를 걸쳐 변하지 않기 때문이라 할 수 있을 것이다.

골격적 관계에 있어 saddle angle, gonial angle, Mn. plane angle, occlusal plane angle, ant/post. facial height ratio에서 유의성 있는 상관관계를 보였다. 또한 부-와, 부/모-의 조합에서 Mn. ramus height의 상관관계가 높게 나타났다. 하악 전돌환자의 경우 일반적으로 큰 Mn. plane angle, ant/post.

facial height, gonial angle, gonial height, Mn. body length, Mn. postlabial length, U1 angle, ant/post을 가진다. Nakasima와 Ichinose⁸⁾, Nakashima 등³⁾에 의하면 Mn. gonial angle을 기본모자식간의 상관관계 기준으로 한다. 따라서 본 연구에서 상관관계가 높은 것과 유사한 특징을 보이는 부-상관관계를 통해 유전성이 나타나는 가능성을 볼 수 있을 것이다.

지문의 부모자식간 상관관계를 보면 3번째 손가락의 지문이 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 이전의 Lin 등¹⁴⁾의 연구에 의하면 2번째, 4번째 손가락의 지문이 상관관계가 높은 것으로 보고되었지만 Matsumura 등²⁵⁾는 3번째 손가락을 이용한 부-모-자 간 상관관계의 높은 것과 일치하는 결과를 보고하여 지문의 유전에 있어 2번째 손가락의 특별한 역할을 제시하였다. 이에 대해서는 더阔로 표본 하에서의 검증이 필요하다고 생각된다.

지문과 악안면형태의 유전적 상관관계를 보면 부-모-부/모-자와 조합에서 모-부-자, 삼관관계가 높았는데, 이는 부-자와 조합에 따른 부-모-부 조합과 조합에 따른 부-모-자 조합을 조절하는 유전자가 성역색체의 영향을 받은 셈이다. 이는 Nakashima 등³⁾의 연구에서 보여지는 부-모-부는 유전적인 표현형의 차이로 사용되는 부-모-자 간의 지문을 이용하여 자-자의 특성화면의 성장양상을 예측할 수 있는지를 Falconer¹⁷⁾가 제시한 유전적 상관관계식을 응용하여 고찰한 실험적인 연구이다. 악안면성장과 형태 결정에 있어 다양한 유전요소가 관여한다. 이를 고려한다면 여러 연구의 결과간의 차이가 예상될 수 있으나 아직은 결론에서 같은 개선되어져야 할 요소들이 많다는 것을 인정한다. 앞으로 더 많은 표본의 수집과 함께 악안면형태에 영향을 미치는 유전요소들을 밝혀내는 과정이 함께 필요할 것이다.

결 론

본 연구는 III급 부정교합을 보이는 아동에서 앞으로의 성장을 예측하는 방법 중 하나로 유전적 요소를 포함시켜 보기 위하여 부모자식간의 악안면 형태에 있어 상관관계를 알아보았으며 좀 더 쉽게 유전경향의 유무를 판단하기 위한 방법으로 지문과 악안면 형태의 유전적 상관계수를 구해보았다. 이를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 부모자식간의 악안면 형태에서 치성관계보다는 악골관계에서 유전성이 더 높았으며 아버지가 어머니에 비해 자식의 악골관계에 더 영향을 주었다.
2. 자식의 지문 형태는 아버지보다는 어머니와의 연관성이 더 높게 나타났다.
3. 부모와 자식간의 지문과 악안면 형태에서 유전적 상관관계가 있었으며($P<0.05-0.01$), 딸보다는 아들에게서 더 연관성이 높게 나타났다.

참고문헌

1. Strohmayer W. Die Vererbung des Hapsburger Familientypus. *Nova Acta Leopoldina* 1937;5:219-96.
2. Nakasima A, Ichinose M. Role of the variables in the predicting facial growth aftertreatment of anterior crossbite. *Am J Dentofacial Orthod* 1986;90:492-500.
3. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S. Genetic and environmental factors in the development of so-called pseudo- and true mesioincisions. *Am J Dentofacial Orthod* 1986;90:106-16.
4. Fernex E, Hauenstein P, Rochee M. Heredity and craniofacial morphology. *Trans European Orthod Soc* 1967;239-57.
5. Hunter WS, Balbach DR, Lamphier DE. The heritability of attained growth in the human face. *Am J Orthod* 1970;58:128-34.
6. Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of Class III malocclusion. *Am J Orthod* 1970;58:565-77.
7. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusion. *Am J Orthod* 1982;82:150-6.
8. Saunders SR, Popovich F, Thompson GW. A family study of craniofacial dimensions in the Burlington Growth Centre sample. *Am J Orthod* 1980;78:394-403.
9. Mossey PA. The heritability of malocclusion. Part 2-The influence of genetics in malocclusion. *Br J Orthod* 1999;26:195-203.
10. Ellis E, McNamara JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:295-305.
11. Singh GD, McNamara JA, Lozanoff S. Finite element analysis of the cranial base in subjects with Class III malocclusion. *Br J Orthod* 1997; 24:103-12.
12. Greally MG, Roberts DF. A study of digital dermatoglyphics in Ireland. *Ann Hum Biol* 1991;18:485-96.
13. Matsukura T. Studies on the inheritance of fingerprints (Report I): A biologic classification of fingerprints and an introduction of the biological value of fingerprints. *Shikoku Acta Medica* 1952;3:1-22.
14. Lin YC, Mivazono H, Ichinose M, Nakasima A. A study to evaluate the parent-offspring similarity in the maxillofacial profile using fingerprints in Japanese families. *J Cranio Genet Dev Biol* 1998;18:119-27.
15. Matsukura T. Studies on the inheritance of fingerprints. *Medica J Osaka Univ* 1967;18:227-68.
16. Furuhata T. Anthropologic application of the fingerprint. *T Anthropol Soc Tokyo* 1934;49:32-6.
17. Falconer DS. Introduction to quantitative genetics. Third edition; London and New York: Longman; 1989.
18. Ichinose M, Nakasima A, Hu Jr. Growth related changes in familial resemblance of maxillofacial profile. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1993;13:35-46.
19. Hunter WS. A study of the inheritance of craniofacial characteristics as seen in lateral cephalograms of 72 like-sexed twins. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1965;41:59-70.
20. Nakata M, Yu PL, Nance WE. Multivariate analysis of craniofacial measurements in twin and family data. *Am J Phys Anthropol* 1974;41:423-30.
21. Copra V. The inheritance of dermatoglyphics: A factor analytic approach. *Homo* 1979;30:1-8.
22. Reed T, Evans MM, Norton JA, Christian JC. Maternal effects on fingertip dermatoglyphics. *Am J Hum Genet* 1979;31:315-23.
23. Matsuda E. Genetic studies on total finger ridge-count. *Jpn J Hum Genet* 1973;17:293-318.
24. Nonaka K, Matsumoto T, Nakata M. Genetic and environmental factors in the longitudinal growth of rats. I. Body weight and overall craniofacial size. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1988;3:19-27.
25. Matsukura T. Studies on the inheritance of fingerprints(Report VII): On the heredity of the "Symmetry or asymmetry" of fingerprint pattern. *Shikoku Acta Medica* 1954;187-93.

- ABSTRACT -

Analysis of the hereditary factor in craniofacial morphology and fingerprints in Class III malocclusion

Tae-Kyung Oh, Hyoung-Seon Baik

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University.

In growing patients with Class III malocclusion, the various patterns of maxillofacial growth are a key element that affects the success or failure of treatment. Therefore it is important to correctly predict maxillofacial growth before initiating treatment. The purpose of this study was to find out the correlation between the maxillofacial morphology of parents and their Class III children by analyzing lateral cephalograms and hereditary factors. Among Class III preadolescent children, 50 families were obtained. To find out the specific hereditary factors involved, fingerprints were obtained and genetic correlation with the maxillofacial morphology was analyzed. The following conclusions were made.

1. A significant correlation ($P<0.05-0.001$) was found in many of the cephalometric measurements between the offspring and their parents. The correlation in the skeleton measurements was higher than in the denture measurements. The father-offspring correlation was higher than the mother-offspring correlation
2. A significant correlation ($P<0.05-0.001$) was found in fingerprint units between the offspring and their parents. The mother-offspring correlation was higher than the father-offspring correlation.
3. Between the maxillofacial morphology and fingerprint units, there was significant genetic correlation ($P<0.05-0.01$). Based on the analysis of genetic correlation, higher correlation was found in the parent-son pairing than the parent-daughter pairing.

Korean J Orthod 2004;34(4):279-87

* Key words: Hereditary factor, Maxillofacial morphology, Fingerprint, Genetic correlation

- ABSTRACT -

Analysis of the hereditary factor in craniofacial morphology and trigeminal in Class III malocclusion

Tae-Kyung Oh, Hyouna-Seon Bask

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

In drawing features with Class III malocclusion, the anterior teeth are a key element that reflects the success or failure of treatment. Therefore it is important to correctly predict maxillofacial growth before initiating treatment. The purpose of this study was to find out the correlation between the maxillofacial morphology of patients and their Class III children by analyzing dental cephalograms and hereditary factors. Among Class III patients and their children, 50 families were selected. To find out the specific hereditary factors involved, trigeminal traits were observed and genetic correlation with the maxillofacial morphology was analyzed. The following conclusions were made:

1. A significant correlation ($P<0.01$) was found in most of the cephalometric measurements between the offspring and their parents. The correlation in the skeletal measurements was higher than in the denture measurements. The inter-ethnic correlation was higher than the mother-offspring correlation.
2. A significant correlation ($P<0.01$) was found in the relationship between the offspring and their parents. The mother-offspring correlation was higher than the father-offspring correlation.
3. Between the maxillofacial morphology and trigeminal traits, there was significant genetic correlation ($P<0.01$). Based on the analysis of genetic correlation, higher correlation was found in the parent-son family than the parent-daughter family.

Korea 7 Othrop 2004;34(4):279-287

* Key Words: Hereditary factor, Maxillofacial morphology, Trigeminal, Genetic correlation