부정교합 환자에서
두개안면 형태와 지문의
유전성향 분석

연세대학교 대학원
치의학과
오 태 경

부정교합 환자에서 두개안면 형태와 지문의 유전성향 분석

지도 백 형 선 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2002년 12월 일

연세대학교 대학원

치의학과

오 태 경

오태경의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2002년 12월 일

감사의 글

4년의 수련기간 동안 부족함 많은 저에게 많은 가르침을 주시고 또한 이 논문이 나오기까지 지도와 격려를 아끼지 않으신 백형선 교수님께 감사드리며 아울러 항상 관심과 가르침으로 이끌어주신 박영철, 유영규, 손병화, 황충주, 유형석 교수님께도 감사드립니다. 논문의 시작에서부터 함께해주셨던 이기준 선생님께도 감사드리며, 심사를 해주신 정한성 교수님께도 감사드립니다.

힘든 일도 많았고 보람되고 기쁜 일도 많았던 수련기간동안 항상 함께 고락을 나누었던 이승연, 오창훈, 박성헌, 문제상, 모성서 선생에게 감사하며 앞으로 그들의 순수함이 변치않기를 기도합니다.

바쁜 생활중에도 자료수집에 열성을 보여준 지성훈, 이화진, 전재민 선생에게 감사하며 계속적인 발전을 빕니다.

항상 사랑으로 저를 감싸주시는 부모님들과 하느님께 감사드리며 곁에서 비판과 격려, 사랑을 아끼지 않아주는, 어느새 제 인생에서 가장 중요한 의미가 된 차정열 선생과 제 삶의 또 하나의 빛이 된 유정이에게 이 논문을 드립니다.

2002년 12월

저자씀

차 례

그림 및 표 차례 ····· vi

국문 요약 ····· vii

Ⅰ. 서론 ····· 1

Ⅱ. 연구재료 및 연구방법 ····· 5

1. 연구대상 ····· 5

2. 연구방법 ····· 5

가. 측모두부방사선 사진의 분석 ····· 5

나. 지문 분석 ····· 7

다. 통계처리 방법 ····· 8

Ⅲ. 결과 ····· 10

1. 지문의 유형 ····· 10

2. 부모자식간 악안면 형태의 상관관계 ····· 11

3. 부모자식간 지문의 상관관계 ····· 13

4. 악안면 형태와 지문의 유전적 상관관계 ····· 14

5. 부모의 b.v에 기초하여 두 그룹으로 나눈 경우 부모자식간 악안면 형태의 상관관계 비교 ····· 15

Ⅳ. 고찰 ····· 17

Ⅴ. 결론 ····· 21

참고문헌 ····· 22

영문요약 ····· 26

그림 차례

Fig. 1. Landmarks ····· 6

Fig. 2. Units of fingerprints ····· 8

표 차례

Table 1. Samples ····· 5

Table 2. The number of appearance of fingerprint types in patients ··· 10

Table 3. The number of appearance of fingerprint types in parents ··· 11

Table 4. Correlation coefficients of the cephalometric measurement between parents and offspring ····· 12

Table 5. Correlation coefficients of the fingerprint unit between parents and offspring ····· 13

Table 6. Genetic correlation between cephalometric measurement and b.V between parents and offspring ····· 14

Table 7. Comparison of the parent-offspring correlation of the cephalometric measurement between the two groups classified based on the b.V of parents ····· 16

국문요약

부정교합 환자에서 두개안면 형태와 지문의 유전성향의 분석

성장기 부정교합 환자를 치료함에 있어 다양한 악안면 성장은 치료성패의 중요한 요소이다. 따라서 치료를 시작하기 전에 안면성장을 예측하는 것은 매우 중요하다. 본 연구는 Ⅲ급 부정교합을 보이는 아동에서 앞으로의 성장을 예측하는 방법 중 하나로 두부방사선적 방법에 유전적 요소를 포함시켜 보기 위하여 50가족에서 부모자식간의 악안면 형태에 있어 상관관계를 알아보았으며 좀더 쉽게 유전성향의 유무를 판단하기 위한 방법으로 지문을 이용하기 위하여 지문과 악안면 형태의 유전적 상관관계를 조사하기 위하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 부모자식간에 악안면 형태는 상관관계를 가지며($P<0.05-0.001$), 치성관계보다 악골관계에서 상관성이 높았다. 또한 악안면 형태에 있어 아버지와 자식간의 상관관계가 어머니와 자식간의 상관관계보다 높았다.
2. 부모자식간에 지문은 상관관계를 가지며($P<0.05-0.001$) 이는 어머니와 자식간의 상관관계가 아버지와 자식간의 상관관계보다 더 높았다.
3. 지문과 악안면형태는 유전적 상관관계를 가지며($P<0.05-0.01$), 딸보다는 아들과 상관관계가 높게 나타났다.

핵심이 되는 말 : 유전성향, 악안면 형태, 지문, 유전적 상관관계

부정교합 환자에서 두개안면 형태와 지문의 유전성향 분석

< 지도교수 **백 형 선** >

연세대학교 대학원 치의학과

오 태 경

I. 서 론

성장기 부정교합 환자를 치료함에 있어 다양한 악안면 성장은 치료 성패의 중요한 요소이다. 따라서 치료를 시작하기 전에 정확하게 안면성장을 예측하는 것은 매우 중요하다. 그러나 악안면 성장을 예측하는 것은 그리 쉬운 일이 아니며 이를 위하여 이전부터 많은 연구들이 이루어져 왔다.

먼저 두부방사선 사진의 계측치를 통하여 두부안면성장을 예측하는 다양한 방법들이 제시되었으며 이들 중 대부분의 연구는 성장과정의 수학적 모델에 기초를 두고 이루어졌다. Moorrees와 Lebret(1962)은 'mesh diagram'을, Sneath(1967)는 'transformation grid'를 사용했으며 이 두 방법은 coordination method를 적용한 것이라 할 수 있다. 안면성장과 발달과정을 기술하는 다른 방법은 다양한 수식을 사용하는 것으로 Moss(1974)의 logarithmic spiral equation과 McKeown(1975)의 allometric equation등을 들 수 있다. 이러한 분석방법들은 성장을 묘사하는데 유용한 방법이긴 하였으나 개개인의 성장을 묘사하는 데는 부적절하였다.

Bjőrk(1969)은 금속 매식체를 이용하여 개개인의 성장의 구조적 특징(structural characteristics)을 기술하였다. 그는 과두의 성장방향의 차이가 하악의 형태적 특징과 관계가 있으며 성장기 동안 상하악의 관계에 대한 정보를 준다고 말하였다. 그러나 이는 Harvold(1963)가 기술한 다양한 두개안면 계측치와 그들의 변화간 선형 상관계수가 낮아 임상에 적용함에 있어 의문이 남는다.

두부방사선적 예측(cephalometric prediction)에 특정한 유전적 요소를 포함

시키는 것은 더욱 바람직한 예측방법이 될 수 있다. Hapsburg왕가의 하악전돌을 조사한 Strohmayer(1937)의 연구가 악안면 형태와 관련된 가장 오래되고 유명한 유전성향 조사의 하나이며 이후 많은 연구가 이루어졌다. Nakasima등(1986)의 연구에 의하면 진성, 또는 가성 Ⅲ급 아동의 부모들은 mesiocclusion type의 denture pattern과 concave profile을 가지고 있는 것으로 나타났으며, Fernex 등(1967)과 Hunter등(1970), Litton등(1970)의 연구에서도 부모자식간, 형제간에 두개안면형태에 있어 매우 높은 유사성을 보임이 보고되었다.

이와 같이 유전 요소는 중요한 역할을 하는 것으로 보이며 부모로부터 얻어진 유전 정보는 자손의 악안면 성장을 예측하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

인간의 유전적 변화는 정성적 방법(qualitative method)과 정량적 방법(quantitative method), 두 가지로 나누어 볼 수 있다. ABO 형태의 혈액형이 정성적 방법의 예로써 이 경우 유전자형(genotype)이 결정되어 있어 유전적 빈도를 계산할 수 있으며 멘델의 유전법칙(Mendelian type)에 따라 분석이 가능하다. 반면 키나 몸무게, 치아크기 차이 등은 정량적 특징을 가지며 이는 많은 유전자에 의해 결정되고 멘델의 법칙에 따른 분석을 적용하는 것이 부적절하므로 연구에 어려움이 많다. 게다가 환경적 영향까지 받게 되므로 유전적 결과가 불분명해지게 된다(Mossey, 1999a).

초기의 두개안면형태에 대한 유전학적 연구는 통계에 거의 의존하지 않고 전통적인 멘델 법칙에 기초하여 정성적(qualitatively)으로 이루어졌다(Nakasima등, 1982; Hunter등, 1970; Saunders등, 1980) 그러나 최근의 연구들은 두개안면의 유전이 정량적이고 다인자적(quantitative and polygenic reality)으로 고려되어야 함을 보여준다. 즉 악안면 형태는 continuous multifactorial trait의 성향을 보이고 polygen에 의해 유전된다는 개념이 필요하다(Mossey, 1999b).

하악전돌의 유전적 요소는 악안면 성장과 형태구성을 관장하는 polygene들에 의한 상악골의 성장결핍, 하악골의 성장과잉, 그리고 이 둘의 복합으로 크게 분류할 수 있다. 또한 상,하악골 자체의 크기와 길이성장 외에 두개저의 길이와 각도, glenoid fossa에서의 골의 재형성 양상 등이 결과적인 상,하악골의 위치를 결정하므로(Ellis와 McNamara, 1984; Singh등, 1997) 이들 각각에 영향을 미치는

polygene이 모두 하악 전돌과 어느 정도 관련이 있다고 할 수 있을 것이다.

유전적 성향을 조사함에 있어서 bias를 피하기 위해서도 환경의 영향에 대한 지식이 필요하다. 일란성 쌍생아에서의 구조적 차이는 환경에 의한다고 생각할 수 있으며 이들 요소로는 비대해진 tonsil, 비폐쇄, 선천적 해부학적 결손, 호르몬 분비이상, 내분비의 이상, 자세, 그리고 제1대구치의 조기상실을 포함하는 외상이나 질병 등을 들 수 있다(Mossey, 1999b). 각각의 요소들도 polygenic trait를 보일 것이며 이 모든 알려진 요소들이 다소간 하악전돌에 기여한다고 생각하면 하악전돌의 유전기전을 밝히는 일은 매우 복잡해질 수 밖에 없다.

한편, 악안면 형태와 비슷하게 지문도 유전적 요소의 영향을 받음이 증명되었다. 지문은 유전적인 동질성을 갖는 인종과 민족마다 특이한 경향이 있고(Kimura, 1962), 부모와 자식간, 또는 형제사이에 상관관계가 높고(Loesch, 1974), 특히 일란성 쌍생아의 경우 지문은 거의 같으며, 유전병마다 특이하다(Penrose, 1963). 여러 유전병마다 특이한 지문을 갖는다는 것은 지문이 여러 염색체에 의하여 결정된다는 것을 증명한다. 그러나 지문은 환경의 영향도 받는데 예를 들면 풍진바이러스에 감염된 태아의 손가락에는 loop형 지문이 많이 나타난다(Gibbs, 1967).

최근에 지문은 선천성 구순구개열(Balgir와 Mitra, 1986)과 tooth and nail syndrom(Akyuz와 Atasu, 1993), Macrodontia(Atasu등, 1994), 치아의 선천적 결손(Atasu와 Akyuz, 1994), 치주질환(Yilmaz등, 1993)등의 연구에 있어서 hereditary phenotypic marker로서 사용되고 있다.

지문과 악안면 형태의 관계에 대한 연구가 Lin등(1998)에 의해 이루어졌는데 그들의 연구에 의하면 부모자식간의 지문과 악안면 profile간에는 상당한 연관관계가 있는 것으로 보인다. Reddy등(1997)은 부정교합의 종류를 예측하기위하여 98명의 Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ급 부정교합자의 지문을 조사하였는데 Ⅲ급 부정교합 환자에서 특정한 지문의 형태가 많이 나타나는 것을 보고하면서 지문의 형태를 통하여 Ⅲ급 부정교합을 예측할 수 있음을 제시하였다. 이러한 연구가 의미를 갖는 이유는 악안면 형태는 성장과 더불어 많은 변화를 보이나 지문은 태생기에 형성되어 일생동안 같은 모습을 유지하기 때문에 이 둘의 관계가 확립되면 지문을 통해 자손의

악안면 형태를 예측하는데 도움이 될 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 제Ⅲ급 부정교합을 보이는 한국인 아동에 있어 부모자식간 악안면형태의 상관관계와 악안면 형태와 지문의 상관관계를 알아보고자 한다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

2. 1 연구대상

연세대학교 치과병원 교정과에 내원한 환자 중 Ⅲ급 부정교합을 보이는 성장기 아동 중 구개열이나 기타 전신적 증후군을 동반하지 않은 50명(남21명, 여29명)을 대상으로 환자본인 및 부모의 측모두부방사선 사진과 오른손 5손가락에 대한 지문을 채득하였다(Table 1).

Table 1. Samples

	male (N=21) mean±SD (yr)	female (N=29) mean±SD (yr)	total (N=50) mean±SD (yr)
patient	9.5±1.5	8.3±1.8	8.8±1.8
father	40.6±3.8	41.5±3.6	41.1±3.6
mother	38.0±3.8	38.8±3.4	38.5±3.5

2. 2 연구방법

가. 측모두부방사선 사진의 분석

모든 측모두부방사선 사진은 natural head position에서 촬영되었으며 한 사람이 아세테이트 종이위에 03연필을 이용하여 tracing하고, 연세분석에서 가장 많이 사용되는 기준점을 표시하였다(Fig. 1). 각각에 대하여 IBM 컴퓨터와 디지타이저(Summa SketchⅢ)를 이용하여 각도 및 선계측을 시행하였다.

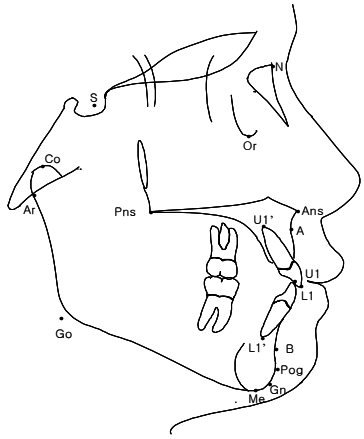

Fig. 1. Landmarks. S, sella; N, nasion; Or, orbitale; ANS, anterior nasal spine; PNS, posterior nasal spine; A, subspinale; U1, upper incisor edge; U1', upper incisor apex; L1, lower incisor edge; L1', lower incisor apex; B, supramentale; Pog, pogonion; Gn, gnathion; Me, menton; Co, condylion; Go, gonion. Ar, articulare

계측항목

Skeletal measurement

1) Angular measurement(°):

SNA, SNB, ANB

saddle angle(N-S-Ar)

articular angle(S-Ar-Go)

gonial angle(Ar-Go-Me)

Mn. plane angle(angle between S-N and mandibular plane)

occlusal plane angle(angle between S-N and occlusal plane)

A-B plane angle(angle between A-B plane and Frankfort plane)

2) Linear measurement(mm):

anterior cranial base 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(Co-Pog)

Mn-Mx difference(difference in the Mn and Mx length)

3)Ratio:

cranial length ratio(ant/post. cranial base length ratio)

facial Ht. ratio(ant/post. facial height ratio)

Mn/cranial ratio(Mn. body to ant. cranial base length ratio)

Dental measurement

1) Angular measurement(°): upper 1 to SN, IMPA, interincisal angle

2) Linear measurement(mm): overbite, overjet

나. 지문 채득 및 분석

환자본인 및 부모의 오른손 5손가락에 대한 지문을 채득하였다. 지문의 분석방법을 위해서 지문의 형태를 숫자로 나타내어주는 정량화방법중 Matsukura(1967, 1952a)의 biological values 방법을 사용하였다. 이 방법은 지문을 아래의 6가지 type 즉, 3 primary types: A(Arch), L(Loop), W(Whorl)과 3 Middle types: AL(Looping Arch), LW(Whorling Loop), AW(Whorling Arch)로 나누고 각각의 type에 'Unit of fingerprints'라 불리는 숫자를 부여하게 된다(Fig. 2).

개개인의 10손가락의 unit of fingerprint의 총 합계를 biologic value(b.V.)라 하며 이러한 지문변수는 연속변수가 아니므로 통계처리시 비모수적인 방법을 사용하였다(Matsukura, 1952a, 1952b, 1952c, 1967).

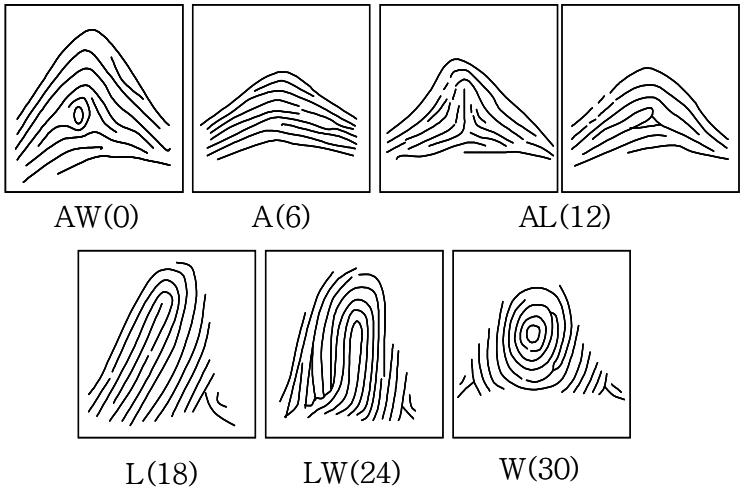

Fig. 2. Units of fingerprints.

Furuhata(1934)는 10,000명을 대상으로 한 연구에서 오른손과 왼손의 지문간에는 대칭성이 있음을 밝힌바 있다. Lin등(1998)의 연구에서도 오른손과 왼손의 지문간에는 상관관계가 높으며 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다. 따라서 본 연구에서는 오른손의 지문만을 채득하기로 하였다.

다. 통계처리

먼저 연구대상자의 모든 지문을 분석하여 지문의 형태별 빈도를 구해보았다. 다음으로 연구대상을 부(father), 모(mother), 부/모(midparent, 부와 모의 평균), 자(son), 녀(daughter), 자/녀(offspring)의 6가지 하위그룹으로 나누고, 각 조합에 대하여 부모자식간의 악안면 형태와 지문에 있어서의 상관관계를 각각 분석하였다. 악안면 형태와 지문이 비슷한 유전자그룹이나 근접한 유전자의 영향을 받는지의 여부를 알아보기 위하여 모든 부모자식간의 악안면 형태와 지문의 유전적 상관관계를 분석하였으며 이러한 유전적 상관관계의 계산은 Falconer(1989)가 제시한 유전적 상관관계(genetic correlation)라는 이론적 공식에 기초하였다.

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

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 자손의 Y, 부-모의 Y와 자손의 X로부터 계산된 두 cross covariance의 평균이다.

마지막으로 각 가족의 부모간 b.V의 차이를 구한 후 평균보다 더 큰 차이를 보이는 가족을 distant 그룹으로, 작은 차이를 보이는 그룹을 near 그룹으로 구분하여 두 그룹에 있어 부모자식간의 악안면 형태의 상관관계를 비교하여 보았다. 이때 표본수의 제한으로 인하여 자/녀의 구분은 하지 않았다.

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

Ⅲ. 결 과

1. 지문의 유형

Ⅲ급 부정교합을 모이는 환자의 지문을 형태별로 분류해 보았을 때(Table 2) Loop 형태가 가장 많이 나타났다(42%). 다음으로는 Whorl(38%), Whorling Loop(16.4%)의 순이었다. 남,녀간에 많이 나타나는 지문의 형태에 있어서 차이를 보이지 않았으나 여자에서 Looping arch(2.8%)가 나타났다. 손가락 별로 보았을 때 첫 번째 손가락에서는 남녀 모두 Whorl(남, 녀 각각 42.8%, 51.7%)이 많았고, 두 번째 손가락에서는 남자는 Loop(52%), 여자의 경우 Whorl(31%)이 많았다. 세 번째 손가락은 남녀 모두 Loop(52.4%, 55.2%)이 많았고 네 번째 손가락은 Whorl(61.9%, 55.2%), 다섯 번째 손가락은 Loop(57%, 69%)이 많았다.

Table 2. The number of appearance of fingerprint types in patients

	Male (N=21)						Female (N=29)						Total (N=50)
	D1	D2	D3	D4	D5	SUM	D1	D2	D3	D4	D5	SUM	
AW	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
AL	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	1	7	7
L	7	11	11	6	12	47	7	7	16	8	20	58	105
LW	5	5	3	2	1	16	7	8	3	4	3	25	41
W	9	5	7	13	8	42	15	9	8	16	5	53	95

부모의 지문을 형태별로 나누어 보면 자녀에서와 마찬가지로 Loop이 가장 많이 나타나고(47.8%), 다음으로는 Whorl(32.4%), Whorling Loop(14.8%)의 순이었다. 아버지와 어머니 사이에 차이를 보이지 않았다. 손가락 별로 보면 첫 번째 손가락은 아버지는 Whorl(50%), 어머니는 Loop(48%)이 많았고 두 번째 손

가락의 경우 부모 모두 Loop(부모 각각 46%, 42%), 세 번째 손가락도 Loop(54%, 74%), 네 번째 손가락은 Whorl(56%, 44%), 다섯 번째 손가락은 Loop(64%, 66%)이 많이 나타났다.

Table 3. The number of appearance of fingerprint types in parents

	Father (N=50)						Mother (N=50)						Total (N=100)
	D1	D2	D3	D4	D5	SUM	D1	D2	D3	D4	D5	SUM	
AW	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	5	5
A	0	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	4
AL	0	3	5	3	0	11	1	3	1	0	0	5	16
L	15	23	27	9	32	106	24	21	37	18	33	133	239
LW	10	4	5	10	3	32	13	10	4	10	5	42	74
W	25	17	13	28	15	98	11	13	8	22	10	64	162

2. 부모자식간의 악안면 형태의 상관관계

전체적으로 gonial angle과 Mandibular plane angle, occlusal plane angle, 및 ant/post. facial height ratio에서 높은 상관관계를 보였고(Table 4), 아버지와 자식간의 상관관계가 어머니와 자식간의 상관관계보다 다소 높은 것으로 나타났다. 또한 골격관계를 나타내는 계측치에서는 상관관계를 보이는 계측치가 많았으나 치성관계에서는 상관관계를 거의 나타내지 않았다.

부-자/녀, 부-자의 조합에서 SNB값과, interincisal angle등을 비롯하여 상관관계를 보이는 계측치가 부-녀의 조합보다 다소 많았다. 모-자/녀의 경우 부-자/녀의 조합에서와 같은 정도의 상관관계를 보였으나 모-자, 모-녀의 조합에서는 상관관계를 보이는 계측치가 적었다.

부/모와 자식간의 조합에서는 saddle angle, gonial angle, Mandibular plane angle, occlusal plane angle, ant/post. facial height ratio에서 상관관계를 나타내었고 부/모-자/녀, 부/모-자의 조합에서 추가적으로 Mandibular ramus height에서 상관관계가 나타났다.

Table 4. 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
cranial L ratio	.173	.075	.358*	.072	.294	−.085	.165	.254	.154
Mn/cranial ratio	.099	−.077	.295	−.043	−.288	.206	.030	−.250	.324
Mn. pl. angle	.479***	.527*	−.454*	.384**	.389	.383*	.588***	.616**	.266**
occ. pl. angle	.292*	.176	.353*	.266*	.499*	.112	.425**	.493*	.378*
facial pl. angle	.099	−.175	.166	.278*	.165	.317	.254	.082	.312
A−B pl. angle	−.173	−.232	−.106	.029	.108	−.021	−.095	−.127	−.075
facial.Ht ratio	.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*

3. 부모자식간 지문의 상관관계

전체적으로 3번째 손가락의 지문이 상관관계가 높은 것으로 나타났다(Table 5). 지문에 있어서는 부/모와 자식의 각 조합에서 모두 비교적 높은 상관관계가 나타났고, 아버지와 자식간에는 상관관계가 낮았다. 반면 모-자/녀, 모-녀의 조합은 높은 상관관계를 보이고, 모-자의 조합에서는 상관관계가 거의 나타나지 않았다.

Table 5. Correlation coefficients of the fingerprint unit between parents and offspring

	Father			Mother			Midparent		
Digit	Offsoring (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
All(b.V)	.368**	.438*	.323	.374**	.286	.434*	.555***	.587**	.548**

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

4. 악안면 형태와 지문의 유전적 상관관계(genetic correlation)

부모자식간 악안면 형태와 지문의 상관관계를 알아보기 위하여 유전적 상관관계를 구해보았다. 전체적으로 어머니와 자식간의 조합에서 상관관계를 보이는 계측치가 많았다(Table 6). 특히 ANB와 Mandible length, Mn-Mx difference (상,하악 길이차이)가 유전적 상관관계를 보였다. 아버지와 자식간에는 다소 낮은 상관관계가 나타났다.

Table 6. Genetic correlation between cephalometric measurement and b.V 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	.049	.081	.043				.450*	.537*	
SNB	.222	.163	.253	−.285		.147	.082	.003	.197
ANB				1.264**	1.959**	.651**			−.162
saddle angle	.015	.566**	−.209	.005	.321	−.227	.008	.323	−.217
articular angle	.214	−.290	1.643**	.157	−.146	.322	.184	−.233	.650**
gonial angle	.241	−.002	.632**	−.073	.125	−.185	.081	.044	.130
ant. cranial L	−.114	−.343	.120	−1.402*	−.364		−.473*	−.322	
post.cranial L	1.071**	1.637**	.225	−.501*	−.605*		.332	.523*	−.033
cranial L ratio	−.721*	−2.050*	−.007	−.068	.218		−.119	−.641**	−.257
Mn/cranial ratio	−.102		−.320			.424*	.776**		.063
Mn. pl. angle	−.038	−.080	.044	.001	.327	−.243	−.020	.068	−.099
occ. pl. angle	−.050	−.613**	.286	−.343	−.247	−.560**	−.190	−.366	−.040
facial pl. angle	−.031		−.149	−.265	−.845**	.013	−.265	−.857*	−.043
A−B pl. angle				−2.369*	−.859**				
facial Ht. ratio	.163	.148	.172	.024	−.254	.288	.105	.004	.216
Mn. ramus Ht	.116	.256	.002	.175	−.128		.131	.126	.151
Mn. corpus Ht	.019	5.279**	−.302	−.078		−.126	−.014		−.213
Mx. length	−.365*	−.066	−1.044*		−.071		−.588*	−.068	
Mn. length		−.143		−.946**	−.976**	−1.115*		−.411*	
Mn−Mx			1.052**	−.451*	−.856**	−.363	−.162	−.847**	−.025
Dental measurement									
upper 1 to SN	−.199	−.575*				−.311	−.222	−.495*	.269
IMPA	−.318	−.521**	.011				.022	−.380	
interincisal angle	.304	.643**	−.366	−.659**		.160	−.003	.130	−.071
over−bite	−.313	−.163	−.361	.448*	−.353	.768**	.042	−.242	.177
over−jet	−.240	.160	−.825	.721**	6.277**	1.199**	.554**	1.030**	.017

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

부-자, 모-자, 부/모-자의 경우 상관관계를 보이는 계측치가 많았으며 부-녀, 모-녀, 부/모-녀의 경우 상대적으로 적어 부모와 아들간에 악안면 형태와 지문간 유전적 상관관계가 보다 높은 것으로 나타났다.

5. 부모의 biologic value(b.V)에 기초하여 두 그룹으로 나눈 경우 부모자식간 악안면 형태의 상관관계의 비교

부모의 b.V 사이에 차이가 큰 그룹(distant group)과 작은 그룹(near group)간에 부모자식간 악안면 형태의 상관관계에서 큰 차이를 보이지 않았으나 distant 그룹에서 상관관계를 보이는 계측치가 다소 많았다(Table 7). 전체적으로 gonial angle, Mandibular plane angle, occlusal plane angle, ant/post. facial height ratio에서 상관관계를 나타내었다.

Distant 그룹에서 추가적으로 부-자/녀, 부/모-자/녀간에 Mandibular ramus height에서 상관관계가 보였고, 모-자/녀, 부/모-자/녀간에 Mn-Mx difference에서 상관관계가 나타났다. Near 그룹에서는 Upper 1 to SN 값에서 모두 상관관계를 나타내었다.

부/모-자/녀간의 조합에서 distant, near 그룹 모두에서 상관관계를 보이는 계측치가 많았다.

Table 7. Comparison of the parent-offspring correlation of the cephalometric measurements between the two groups classified based on the b.V of parents

	Father		Mother		Midparent	
	distant (N=21)	near (N=29)	distant (N=21)	near (N=29)	distant (N=21)	near (N=29)
Skeletal measurement						
SNA	.300	.203	-.355	-.112	.033	.045
SNB	.327	.338	.060	.033	.260	.215
ANB	-.265	-.061	.026	.094	-.151	.033
saddle angle	-.011	.376*	.489*	.215	.312	.396*
articular angle	.006	.280	.342	.042	.171	.256
gonial angle	.385	.224	.236	.482**	.458*	.499**
ant. cranial L	-.010	.241	.486*	-.107	.365	.025
post.cranial L	.073	.226	.216	-.292	.222	-.028
cranial L ratio	.066	.331	-.060	.120	.007	.277
Mn/cranial ratio	-.169	.187	.000	-.009	-.116	.099
Mn. pl. angle	.510*	.461*	.240	.487**	.530*	.633***
occ. pl. angle.	.438*	.221	.091	.389*	.405	.506**
facial pl. angle	-.018	.205	.443*	.160	.255	.234
A-B pl. angle	-.154	-.183	-.150	.116	-.224	-.025
facial Ht. ratio	.640**	.413*	.263	.377*	.665***	.546**
Mn. ramus Ht	.603**	.232	.044	.125	.504*	.274
Mn. corpus Ht	-.087	.200	.190	-.067	.069	.088
Mx. length	.070	.160	.186	-.203	.159	-.015
Mn. length	-.275	.070	.329	-.141	.051	-.073
Mn-Mx	.201	-.182	.403	.043	.470*	-.077
Dental measurement.						
upper 1 to SN	-.073	.349	-.434*	358	-.364	.487**
IMPA	.271	.102	-.001	-.143	.118	-.017
interincisal angle	.326	.197	-.041	.106	.159	.227
over-bite	.128	.126	.202	.026	.195	.109
over-jet	-.062	.117	.042	.015	-.025	.097

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

Ⅳ. 고 찰

최근 유전공학의 발전으로 게놈 프로젝트와 관련하여 각종 질환의 유전인자를 밝히려는 분자생물학적 시도가 계속되고 있다. Ⅲ급 부정교합과 같은 양적 형질의 경우 candidate gene을 찾기는 어렵고 많은 시간과 노력이 필요하므로 가족내에서 악안면 골격 형태를 분석하고 유전양상을 추측하는 것은 앞으로의 분자생물학적 연구에 많은 도움이 될 것이다. 그 첫걸음으로 본 연구에서는 Ⅲ급 부정교합을 보이는 환자에 있어 부모자식간의 악안면 형태의 상관관계 유무와, 태생기에 형성되어 평생 변하지 않는 지문을 이용하여 악안면 형태를 예측하는데 이용하고자 지문과 악안면 형태의 유전적 상관관계에 대하여 알아보기로 하였다.

먼저 환자 및 부모의 지문 형태를 간략하게 분류해 보면 loop형태가 가장 많이 나타남을 알 수 있다. 남녀에 있어서는 차이가 보이지 않았으나 부모의 비교에서 여자에 비해 남자에서 whorl이 많이 나타났다(남 39.2%, 여25.6%). 한국인의 지문의 생김새를 연구한 정등(1997)은 지문을 ulnar loop, whorl, radial loop, arch 형태로 분류해 보았을 때 ulnar loop(50.4%)과 whorl(42.9%)형태가 한국인에서 많이 나타남을 보여주었다. 또한 남자는 여자에 비해 whorl형태(남 44.0%, 여 40.8%)가 많이 나타난다고 하였다. Reddy등(1997)에 의하면 Ⅲ급 부정교합을 보이는 환자는 Ⅱ급 환자에 비해 arch와 radial loop의 빈도가 증가하며 ulnar loop이 감소되는 경향을 보인다고 하였다. 본 연구에서는 Ⅲ급 환자의 지문형태를 다른 부정교합 환자와 비교해보지는 않았다. 앞으로의 연구에서 부정교합의 종류에 따른 한국인의 지문 경향을 비교해보는 것이 필요하리라 사료된다.

부모자식간에 악안면 형태에 있어 많은 두부방사선적 계측치에서 상관관계를 보였다. 이전의 연구에서도 이러한 결과가 보고되었는데, Nakasima등(1982)과 Ichinose등(1993)에 의하면 두부방사선적 연구에서 악안면 형태는 유전적 성향이 보이며 이때 골격적 관계가 치성관계보다 높은 유전적 성향을 보였다. 본 연구에서도 치성관계에 있어 부모자식간의 상관관계는 거의 보이지 않았고, 주로 골격적 관계에서 상관관계가 높게 나타났다.

악안면 형태의 유전이 X염색체와 연관된 것이냐의 문제에 대해서는 다양한 의

견이 제시되고 있다. 본 연구에서 모-자, 모-녀의 조합에서 좀 더 낮은 상관관계가 나타났는데 이는 부-자의 조합에서 낮은 상관관계를 보인 Lin등(1998), Hunter(1965)의 연구결과와, X염색체 연관 유전자가 악안면 형태에 주로 영향을 미친다는 Nakata등(1974)의 의견과는 일치하지 않는 점이다. 그러나 Nakasima 등(1986)의 다른 연구에서는 부/모와 자손 각각의 조합에서 명백한 상관관계의 차이가 발견되지 않았다고 한다. Saunders등(1980)의 연구에서도 마찬가지의 결과가 나타났다. 또한 Hunter등(1970)의 연구에서는 부-자식간의 조합들에서 상관관계가 높게 나타나고, 모-녀, 모-자의 조합에서는 거의 상관관계를 보이지 않았다고 한다. 따라서 악안면형태에 대한 X염색체 연관 유전자의 영향유무에 대해서는 의견이 분분하며 더 많은 연구가 필요하다고 할 수 있다.

골격적 관계에 있어 saddle angle, gonial angle, mandibular plane angle, occlusal plane angle, ant/post. facial height ratio에서 상관관계가 높게 나타났다. 또한 아버지와 자식, 부/모와 자식의 조합에서 Mn. ramus height의 상관관계가 높게 나타났다. 하악 전돌환자의 경우 일반적으로 큰 mandibular plane angle, ant/post. facial height ratio, gonial angle, ramus height, Mn. body length, Mn. total length, U1 axis angle, overjet을 가진다. 따라서 본 연구에서 상관관계가 높게 나온 계측항목들은 Ⅲ급 부정교합과 무관하지 않으며 이는 부모의 악골관계가 자손에게 유전됨을 나타낸다고 볼 수 있을 것이다. Nakasima 등(1986)의 연구에서도 큰 gonial angle은 부모자식간의 상관관계가 높다는 보고가 있었다.

지문에 있어서도 부모자식간 상관관계가 높게 나타나 악안면 형태와 마찬가지로 지문도 유전적 영향을 많이 받음을 알 수 있었다. 한편 지문에 있어서는 어머니의 영향(maternal effect)이 큰 것으로 밝혀지고 있는데 이는 Lin등(1998), Chopra(1979), Reed등(1979)의 연구에 의해 지지된다. 지문의 ridge-count에 대한 Matsuda(1973)의 연구에서는 부-자손의 조합에서 상관관계가 높게 나와 반대의 의견이 제시되고 있기도 하다. 또한 어머니의 영향(maternal effect)은 생후 초기에 강하게 나타나고 성장함에 따라 점차 감소한다는 연구결과가 Nonaka 등(1988)의 쥐실험에서 보고된 바 있다. 본 연구에서도 지문에 있어 어머니와 자

식간의 유사성이 두드러지며 악안면 형태에 있어서는 이러한 효과가 적은데 이는 악안면 형태는 후에 발달하는 것으로 생후 환경적 영향을 많이 받을 수밖에 없으나, 지문은 태아기 초에 형성되어 전 생애를 걸쳐 변하지 않기 때문이라 할 수 있을 것이다.

지문의 부모자식간 상관관계를 보면 3번째 손가락의 지문이 상관관계가 가장 높은 것으로 나타났다. 이전의 Lin등(1998)의 연구에 의하면 2번째, 4번째 손가락의 지문이 상관관계가 높은 것으로 보고되었으며, Matsukura(1954)는 오직 2번째 손가락만을 이용하여 이론적 예상치와 실제 관찰치가 일치하는 결과를 보고하여 지문의 유전에 있어 2번째 손가락의 특별한 위치를 제시한 바 있다. 특정 손가락의 지문이 전체 손가락의 지문을 대표 할 수 있다면 지문을 이용한 성장예측이 더욱 간단해지는 것이므로 이에 대해서는 더 큰 표본 하에서의 검증이 필요하다고 본다.

지문과 악안면 형태의 유전적 상관계수를 보면 어머니와 자식간의 조합에서 ANB와 Mn. length, Mn-Mx difference등을 비롯하여 좀 더 많은 계측치에서 상관관계를 보였다. 이는 지문의 maternal effect가 영향을 준 것이라 생각된다. Lin등(1998)의 연구에서도 모-자간에서 높은 상관관계가 나타났다. 한편 부, 모, 부/모와 아들간의 각 조합에서 딸과의 각 조합보다 더 높은 상관관계를 보였다. 이는 악안면 형태와 지문, 모두를 조절하는 유전자가 성염색체의 영향을 받을 수도 있음을 고려해보게 하는데 Lin등(1998)의 연구결과에서도 이와 같은 결과가 나타났다.

Matsukura(1952a, 1952b, 1952c, 1967)는 160가족의 691명을 대상으로 부모자식간 지문을 분석한 결과, 부모의 지문의 b.V(biologic value)와 TRC (Total Ridge Count) 값의 차이에 따라 자식을 두 그룹으로 나누어 보았을 때 자식의 지문값들이 다른 분포를 보임을 보고하였다. 즉, 부모간의 b.V 차이가 클수록 자손은 부모의 중간적인 범위에 속하는 b.V를 보이고 차이가 작을수록 부모의 범위를 벗어나는 b.V를 보였다. 따라서, 본 연구에서 나타난바와 같이 악안면 형태와 지문간에 상관관계가 존재한다면 부모자식간의 악안면 형태의 유사성은 부모의 b.V와 상관관계를 갖게 될 것이다. 즉, distant 그룹에서 악안면 형태가

부모자식간에 높은 상관관계를 보이며 near 그룹에서는 그 정도가 작을 것으로 추측해볼 수 있다. 실제로 Lin등(1998)의 연구 결과에서는 distant 그룹에서 악안면 형태에 있어 부모자식간에 높은 유사성을 보인다는 보고가 있었다. 그러나 그러한 결과가 나타나는 이유에 대해서는 명백하게 밝히지 못하였다. 본 연구에서 두 그룹이 큰 차이를 보이지는 않았으나 distant 그룹에서 다소 높은 상관관계를 보였다. 또한 상관관계를 보이는 계측치들은 두 그룹 모두에서 gonial angle, Mn. plane angle, occlusal plane angle, ant/post. facial height ratio등으로 Ⅲ급의 부정교합을 나타내는데 의미가 있는 계측치들이였다.

한편, 악안면 형태가 polygenic inheritance의 영향을 받는다면(Nakasima등, 1982; Hunter등, 1970; Mossey, 1999a, 1999b), 자손의 악안면 형태는 부모의 평균적인 값에 근접할 것이다. 부/모의 평균과 자손의 상관관계가 distant, near 그룹에서 모두 아버지, 어머니와 자식간의 조합에서보다 다소 높게 나타난 것은 이러한 점을 보여주는 것이라 할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 표본수의 한계로 인하여 자손을 자/녀로 구분하지 못하고 통합하여 상관관계를 보았다.

본 연구를 통하여 악안면 형태와 지문이 유전적 성향을 가지고 있음을, 그리고 그 둘사이에 유전적 상관관계가 있음을 알 수 있었으나 이것이 성염색체와 상염색체 둘 중 어느 것과 연관되어있는지에 대해서는 확실한 결론을 내릴 수 없었다. 다만 악안면 형태보다는 지문이 성염색체와 더 밀접하게 연관되어 있는 것 같다. 또한 악안면 형태와 지문 모두를 조절하는 유전자가 성염색체의 영향을 받는다는 추측을 해 볼 수 있다. 그러나 유전의 연구에 있어서 50가족의 표본은 어떠한 결론을 내리기에는 부적한 점이 많으므로 앞으로 더 많은 표본 하에서의 연구가 필요하리라 사료된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 Ⅲ급 부정교합 아동에서 성장예측 방법의 하나로 유전적 요소를 알아보기 위하여 50가족에 대한 부모자식간의 악안면 형태에 있어 상관관계를 알아보았으며 좀더 쉽게 유전경향의 유무를 판단하기 위한 방법으로 부모자식간의 지문과 악안면 형태의 유전적 상관관계를 분석하였다. 이를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 부모자식간에 악안면 형태는 상관관계를 가지며($P<0.05-0.001$), 치성관계보다 악골관계에서 상관성이 높았다. 또한 악안면 형태에 있어 아버지와 자식간의 상관관계가 어머니와 자식간의 상관관계보다 높았다.
2. 부모자식간에 지문은 상관관계를 가지며($P<0.05-0.001$) 이는 어머니와 자식간의 상관관계가 아버지와 자식간의 상관관계보다 더 높았다.
3. 지문과 악안면형태는 유전적 상관관계를 가지며($P<0.05-0.01$), 딸보다는 아들과 상관관계가 높게 나타났다.

참고문헌

Akyuz S, Atasu A: Tooth and nail syndrome: Genetic, clinical and dermatoglyphic findings: Case report. J Clin Pediatr Dent 17:105-108. 1993.

Atasu M, Akyuz S: Bilateral absence of maxillary and mandibular second premolars: A clinical, genetic and dermatoglyphic study. J Clin Pediatr Dent 18:219-221. 1994.

Atasu M, Atalay T, Eryilmaz A: Microdontia: A tooth clinical, genetic and dermatoglyphic study of a case and his family members. J Clin Pediatr Dent 18:223-226, 1994.

Balgir RS, Mitra S. Congenital cleft lip and cleft palate anomalies: A dermatoglyphic study. J Postgrad Med 32:18-23, 1986.

Bjőrk A: Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthod 55:585-599, 1969.

Chopra V: The inheritance of dermatoglyphics: A factor analytic approach. Homo 30:1-8, 1979.

Ellis E, McNamara JA: Components of adult Class Ⅲ malocclusion. J Oral Maxillofacial surgery 42:295-305, 1984.

Falconer DS: "Introduction to quantitative genetics." London and New York: Longman, Third edition, 1989.

Fernex E, Hauenstein P, Rochee M: Heredity and craniofacial morphology. Trans Eur Orthod Soc 43:239-257, 1967.

Furuhata T: Shimon no zinruigakuteki oyo. T Anthropol Soc Tokyo 49:32-36, 1934(in Japanese).

Gibbs RC: Fundamentals of dermatoglyphics. Arch Dermatol 96:721-725, 1967.

Harvold E: Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. Am J Orthod 49:1-14, 1963.

Hunter WS: A study of the inheritance of craniofacial characteristics. Trans Eur Orthod Soc 41:59-70, 1965.

Hunter WS, Balbach DR, Lamphiear DE: The heritability of attained growth in the human face. Am J Orthod 58:128-134, 1970.

Ichinose M, Nakasima A, Hu Jr: Growth related changes in familial resemblance of maxillofacial profile. J Craniofac Genet Dev Biol 13:35-46, 1993.

Kimura K: The ainus, viewed from their finger and palm prints. J Morphol Anthropol 52:176-198, 1962

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 18:119-127, 1998.

Litton SF, Ackermann LV, Issacson R, Shapiro BL: A genetic study of Class Ⅲ malocclusion. Am J Orthod 58:565-577, 1970.

Loesch D: Genetical studies of sole and palmar dermatoglyphics. Ann Hum Genet 37:405-420, 1974.

Matsuda E: Genetic studies on total finger ridge-count. JPN J Hum Genet 17:293-318, 1973.

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 3:1-22, 1952a(in Japanese, English abstract).

Matsukura T: Studies on the inheritance of fingerprints(Report Ⅱ): Genetic analysis of " The biological value of fingerprints". Shikoku Acta Medica 3:55-68, 1952b(in Japanese, English abstract).

Matsukura T: Studies on the inheritance of fingerprints(Report Ⅲ): On the inheritance of the quantity of papillary ridges. Shikoku Acta Medica 3:108-119, 1952c(in Japanese, English abstract).

Matsukura T: Studies on the inheritance of fingerprints(Report Ⅶ): On the heredity of the "Symmetry or asymmetry" of fingerprint pattern. Shikoku Acta Medica 5:187-193, 1954(in Japanese, English abstract).

Matsukura T: Studies on the inheritance of fingerprints. Medica J Osaka Univ 18:227-268, 1967.

McKeown M: The allometric growth of the skull. General model and prediction of facial growth. Am J Orthod 67:412-422, 1975.

Moorres CA, Lebret L: The mesh diagram and cephalometrics. Angle orthod 32:214-237, 1962.

Moss ML, Moss-Salentjjn L, Ostreicher HP: The logarithmic properties of active and passive mandibular growth. Am J Orthod 66:645-664, 1974.

Mossey PA: The heritability of malocclusion: Part 1-Genetics, principles and terminology. British J Orthod 26:103-113, 1999a.

Mossey PA: The heritability of malocclusion: Part 2-The influence of genetics in malocclusion. British J Orthod 26:195-203, 1999b.

Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y: Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's ClassⅡ and ClassⅢ malocclusion. Am J Orthod 82:150-156, 1982.

Nakasima A. Ichinose M, Nakata S: Genetic and environmental factors in the development of so-called pseudo- and true mesioclusions. Am J Dentofac orthod 90:106-116, 1986.

Nakata M, Yu PL, Walter E: Multivariate analysis of craniofacial measurements in twin and family data. Am J Phys Anthropol 41:423-430, 1974.

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 8:319-327, 1988.

Penrose LS: Finger prints, palms and chromosomes. Nature 197:933-938, 1963

Reed T, Evans MM, Norton JA, Christian JC: Maternal effects on fingertip dermatoglyphics. Am J Hum Genet 31:315-323, 1979.

Reddy S, Prabhakar AR, Reddy VV: A dermatoglyphic predictive and comparative study of Class Ⅰ, Class Ⅱ, div.1, div.2 and Class Ⅲ malocclusions. J Indian Soc Pedod Prev Dent 15:13-19, 1997

Saunders SR, Popovich F, Thompson GW: A family study of ceaniofacial dimensions in the Burlington Growth Centre sample. Am J Orthod 78:394-403, 1980.

Singh GD, McNamara JA, Lozanoff S: Finite element analysis of the cranial base in subjects with Class Ⅲ malocclusion. British J Orthod 24:103-112, 1997.

Sneath PHA: Trend-surface analysis of transformation grids. J Zool Soc London 151:65-122, 1967.

Strohmayer W: Die Vereburg des Hapsburger familientypus. Nova ACTA Leopoldina 5:219-296, 1937.

Yilmaz S, Atasu M, Kuru B: A genetic and dermatoglyphic study on periodontitis. J Matmara Univ Dental Faculty 1:297-306, 1993

정민석, 이제만, 손현준, 백두진, 박성식: 한국사람 지문의 생김새. 대한체질인류학회지 10-2호 11번, 1997.

Abstract

Analysis of the hereditary factor in the craniofacial morphology and fingerprint in malocclusion patient

Tae-kyung Oh

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Hyoung-Seon Baik)

In treating growing patients with Class Ⅲ malocclusion, various pattern of maxillofacial growth is the key element that affects success or failure. 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

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 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 parent-daughter pairing.

Key word : hereditary factor, maxillofacial morphology, fingerprint, genetic correlation