정모두부방사선선사진을 이용한 상악 제 1대구치간 폭경의 평가

경희대학교 치과대학 교정학교실

박 영 국·정 규 림·이 영 준·이 성 희

Evaluation of the maxillary intermolar width (U6-U6) on frontal cephalogram

Young Guk Park, Kyu Rhim Chung, Young-Jun Lee, Soung Hee Lee

Department of Orthodontics Kyung Hee University School of Dental Medicine

It was the aim of present study to grope the relationship of the maxillary first molar width to the various transverse skeletal measurements in frontal headfilm, and to formulate the predictive equations of the maxillary intermolar width (U6-U6) from each of the variables.

Frontal cephalograms of 17 males from 18 to 26 YO and 13 females from 17 to 25 YO who manifested balanced skeletal profiles, normal occlusion, and no history of orthodontic and prosthodontic treatment were employed as subjects. Nine transverse measurements were scrutinized with Pearson's correlation analysis, simple and stepwise multiple regression analysis in specific regards to the intermolar width of maxillary first molar.

Statistical output demonstrated that there were intimate relationships within the various transverse skeletal measurements each other, and among the others, high correlation was found between facial width and maxillary first intermolar width.

Regression analyses provided the reliable and clinically applicable predictive equations to set the ideal maxillary first intermolar width(U6-U6) from the given skeletal framework.

keywords; frontal cephalogram, intermolar width, transverse measurements, regression equation

Address correspondence to: Young-Guk Park, Department of Orthodontics, Kyung Hee University School of Dental Medicine, Hoeki Dong 1, Dongdaemun Ku, Seoul 130-701, Korea. Tel +822-958-9395, Fax +958-960-7238, E-mail: ygpark@khu.ac.kr

정모두부방사선선사진을 이용한 상악 제 1대구치간 폭경의 평가

경희대학교 치과대학 교정학교실

박 영 국·정 규 림·이 영 준·이 성 희

Ⅰ. 서 론

교정치료의 목적은 치아 및 안모의 심미성, 최적의 기능적 교합의 달성을 통한 치주조직 및 악관절의 건강 도모에 있다. 교정치료에 의한 기능적 교합을 달성하기 위한 방법의 일단으로서 발치와 비발치에 대한 오랜 기간 동안의 논쟁에도 불구하고 비발치에 의한 기계적 교정술을 시행하지 않으면 안되는 증례가 있다. 이 경우 치아 총생의 해결은 근원심 치질의 삭제, 구치의 후방이동, 전치의 순측경사, 악궁 확장술 등으로 접근할 수 있다.[1] 이 중 악궁 확장술은 치아 발거로 인한 치아 수의 손실이나 구치의 후방이동에 수반되는 기술적 난점없이 가용 공극을 얻어내는 효율적인 방법으로서 선호되0었다. 그러나, 악궁 확장은 교정치료 후 치궁의 안정성 문제[2)-4)]를 동반하므로 안면골과 형태적, 기능적으로 조화를 이룰 수 있는 확장범위의 지표가 필요하다.

Scott[5)]는 안면 폭경이 구개골의 폭경 성장과 관련되어 있다고 하였고, 김[6)]은 173 명의 한국인 성인의 안모 형태와 상악 치궁의 형태학적 연관성을 조사하여 이들 사이에서 39%의 상관성을 보고한 바 있다.

Berger[7)]는 성인에서 안면 폭경이 상악구치 간 폭경의 3 배 정도라고 하였고, 이, 유[8)]들도 한국인 두부, 안면과 상악 치궁의 크기 및 형태에 관한 연구에서 이와 유사한 결과를 보고를 하였다. Stephen과 Nanda[9)]들은 안면 폭경은 상악 구치 간 폭경과 상관성을 가진다고 하였고, Sergle과 Reinhardt[10)]들은 특히 협골궁 폭경이 후방 치궁의 폭과 가장 높은 상관성을 가진다고 하였다. Nimkarm[1)]은 narrow, normal, broad facial type에 상응하는 이상적인 상악 구치간 폭경을 제시한 Schwarz의 분석이 대구치 간 폭경에 대한 잠재적 지표라고 하였다.

그러나 중등도의 치아배열공극 부족을 가진 증례에서 비발치에 의한 교정 치료를 시행하고자 할 경우 치궁의 확장 범위에 대한 한국인 대상의 지표에 대한 연구는 희귀하다. 따라서 이 연구는 한국인 정상교합자에서의 두부 안면과 상,하악 대구치들의 좌,우 폭경을 정모두부방사선사진으로부터 계측하고 각 계측항목들과 치아폭경 간의 상관성을 검정함으로써 두개안면골의 기준 계측치로부터 최적의 상악 제1대구치 간 폭경을 산출하는데 그 목적이 있었다.

Ⅱ. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

이 연구는 경희대학교에 재학중인 남녀 30명으로부터 얻어진 정모두부방사선 사진을 대상으로 시행되었다. 이들은 18-26세의 남자 17명, 17-25세의 여자 13명으로서 전신적 국소적 병력이 없고, 교정치료의 경험이 없으며 대칭적인 정상 안모를 갖는 정상교합자들 이었다. Table 1에서 이들의 평균 연령과 성별 분포를 제시하였다.

2. 정모두부방사선사진 촬영 및 투사도 작성

Asahi사 CX-90SP의 cephalostat를 사용하여 피검자의 양쪽 귀에 ear-rod를 삽입한 후, 피검자의 안이

Table 1. age and gender of the sample.

gender	number of the sample	mean age	minimum/maximum age
male	17	21.42±1.24	18.21 / 26.18
female	13	20.61±1.82	17.94 / 25.03
overall	30	21.11±1.54	17.94 / 26.18

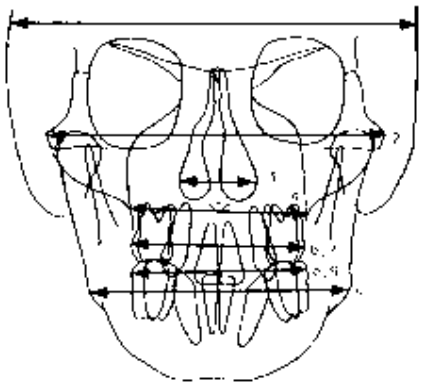

Fig. I. Measurement items in frontal headfilm
1. Cranial width 2. Facial width 3. Nasal width
4. Maxillary width 5. Mandibular width
6,7. Maxillary intermolar widths of (U6-U6) and (L7-L7)
8,9. Mandibular intermolar widths of (L6-L6) and (L7-L7)

평면(Frankfort horizontal plane)은 지평면에 평행하게, 정중시상면(midsagittal plane)은 지평면과 수직이 되도록 두부를 위치시킨 다음 안정교합위에서 후방에서 전방으로 중심방사선(관전류 10mA, 관전압 62Kvp)을 조사하였다. 정모두부방사선 사진은 Kodak사의 10×12 인치 필름을 사용하였다. 촬영된 필름상에서 Rockymountain Orthodontics™ 사의 0.005인치 두께의 triacetate 용지를 사용하여 투사도를 작성하였다.

3. 계측항목

정모두부방사선 사진에서 판독이 용이한 9개의 계측점을 설정하고 다음 9개의 계측항목을 설정하여 측정하였다(Fig.1).

계관과 전비극을 연결한 정중시상면을 기준선으로 하여 각 계측점의 최외측점을 측정하였다.

1. 두부 폭경: 두 개의 최외측점에서 측정

Table 2. Transverse measurements in millimeters(n=30).

Transeverse measurement	Mean ± SD	Minimum	Maximum
cranial width	164.08 ± 8.50	152.00	187.00
facial width	145.62 ± 7.16	133.50	158.50
nasal width	32.58 ± 2.11	26.50	37.00
maxillary width	70.45 ± 4.24	64.00	82.00
mandibular width	107.45 ± 9.05	92.00	131.50
U6-U6	62.35 ± 3.04	56.00	68.00
U7-U7	67.17 ± 3.29	60.50	73.00
L6-L6	59.67 ± 2.76	53.50	64.50
L7-L7	65.97 ± 3.15	59.50	71.50

2. 안면 폭경: 협골궁의 최외측점에서 측정
3. 비강 폭경: 이상구의 최외측점에서 측정
4. 상악 폭경: 상악 결절의 외형과 협골융기가 만나는 협융기위의 양측점에서 측정
5. 하악 폭경: 하악우각부의 최외측점에서 측정
6-9. 상하악 제1,2 대구치 간 폭경: 치관협면의 최외측점에서 측정

Ⅲ. 연구 성적

정모두부방사선 사진에서 각각의 계측 항목에 대한 평균치, 표준편차, 최소값, 최대값을 산출하였다(Table 2).

각 계측항목간의 상관성을 조사하기 위하여 모든 계측치에 대해 Pearson 적률상관분석을 실시하였다(Table 3). 0.05이하의 P값을 갖는 유의한 상관계수들이 Table 3에 제시되었다. 두부 폭경은 안면폭경, 상악 폭경, 하악 폭경, 상,하 제 2 대구치간 폭경과 상관성이 있었다. 안면 폭경은 상악, 하악 폭경과 모든 구치간 폭경과 높은 상관성을 나타내었다. 비강 폭경은 상악 폭경, 상악 제 2대구치간 폭경과 상관성이 있었다. 하악 폭경은 모든 구치간 폭경과 상관성이 있었다. 모든 구치간 폭경은 서로 높은 상관성을 나타내었다. 단순 회귀방정식에서 각 계측항목들에 대해 상악 제 1 대구치간 폭경을 예측하였다. 각 계측항목에 대한 R^2 와 P value가 Table 4에 제시되었다. 골격 계측치중 안면 폭경(R^2= 0.45)과 상악 폭경(R^2=0.65)이 유의성 있는 예측공식을 나타내었다.

Table 3. Pearson's correlation coefficients(R) and P values less than 0.05 between 9 variables

Variable 1	Variable 2	R	P value
Cranial width	facial width	0.67	0.0001
	L7-L7	0.48	0.0076
	maxillary width	0.47	0.0086
	U7-U7	0.45	0.0135
	mandibular width	0.44	0.0153
facial width	U7-U7	0.79	0.0001
	L7-L7	0.76	0.0001
	maxillary width	0.76	0.0001
	U6-U6	0.67	0.0001
	L6-L6	0.65	0.0001
	mandibular width	0.56	0.0014
nasal width	maxillary width	0.46	0.01
	U7-U7	0.38	0.04
maxillary width	U7-U7	0.87	0.0001
	U6-U6	0.80	0.0001
	L7-L7	0.80	0.0001
	L6-L6	0.68	0.0001
	mandibular width	0.48	0.0074
mandibular width	L7-L7	0.65	0.0001
	U7-U7	0.60	0.0005
	L6-L6	0.50	0.0047
	U6-U6	0.43	0.0171
U6-U6	L6-L6	0.89	0.0001
	U7-U7	0.88	0.0001
	L7-L7	0.87	0.0001
U7-U7	L7-L7	0.94	0.0001
	L6-L6	0.82	0.0001
L6-L6	L7-L7	0.87	0.0001

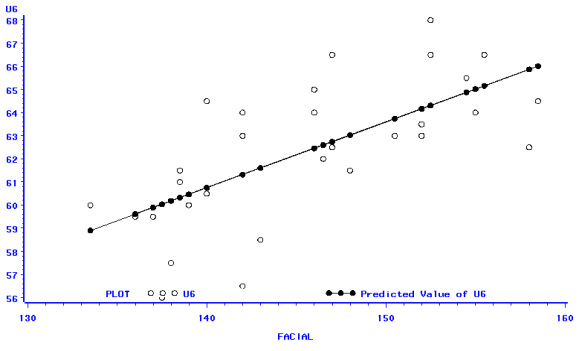

Fig. 2. Mutiple plot of U6 and predicted value by facial width facial width produced by simple regression analysis.

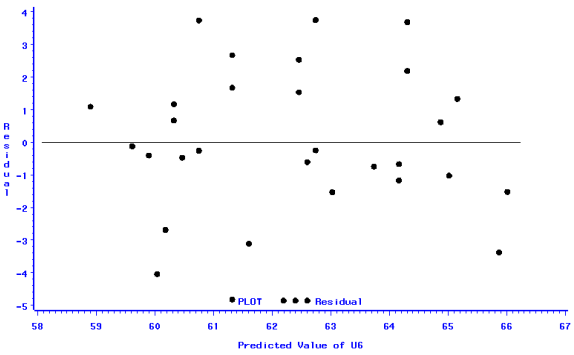

Fig. 3. Residual plot of U6

Table 4. Regression equations for the maxillary intermolar width(U6-U6)

Variables	Predictive equation	R^2	F value	P value
cranial width	Y= 48.11 + 0.09X (0.0001) (0.19)	0.05	1.75	0.19
facial width	Y= 20.93 + 0.28X (0.02) (0.0001)	0.45	22.85	0.0001
nasal width	Y= 50.91 + 0.36X (0.0001) (0.19)	0.05	1.78	0.19
maxillary width	Y= 21.76 + 0.57X (0.0007) (0.0001)	0.65	51.22	0.0001
mandibular width	Y= 46.75 + 0.15X (0.0001) (0.017)	0.17	6.42	0.017
U7-U7	Y= 7.59 + 0.82X (0.17) (0.0001)	0.78	100.09	0.0001
L6-L6	Y= 3.39+ 0.97X (0.49) (0.0001)	0.79	107.8	0.0001
L7-L7	Y= 6.52 + 0.85X (0.27) (0.0001)	0.77	92.7	0.0001

( ) : P value

Table 5. Multiple regression equation for the maxillary intermolar width(U6-U6) from multiple regression analysis

Variables	T value	Predictive equation	R^2	F value	P value
cranial width(X_1)	-2.27(0.03)	$Y=10.29-0.05X_1+0.25X_2+0.53X_3$ $+0.28X_4-0.23X_5$	0.91	50.86	0.0001
maxillary width(X_2)	2.64(0.01)				
L6-L6(X_3)	4.57(0.0001)				
U7-U7(X_4)	1.93(0.06)				
nasal width(X_5)	2.41(0.02)				

( ): P value

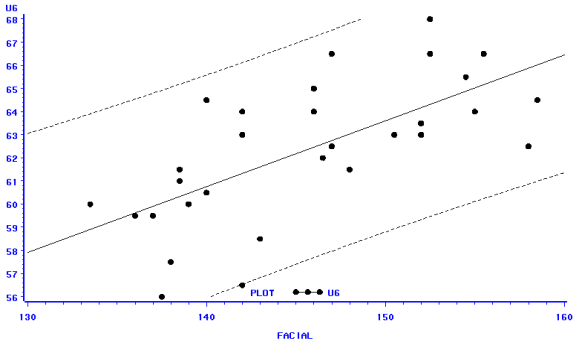

Fig. 4. Lower and Upper bounds of 95% C.I. for individual prediction

Fig. 2, 3은 안면폭경과 상악 제1대구치 폭경 간의 회귀방정식과 이에 대한 잔차 분석의 모식도이다. 잔차 분석에서는 유의할 만한 대칭성이 존재하였다. Fig.4는 95% 신뢰구간에서 상악 제1대구치 폭경에 대한 안면 폭경을 사용한 예측치이다.

Table 5에서 계단식 다중회귀분석에 의한 제1대구치 폭경 예측을 위한 다중회귀방정식이 제시되었다. 두부 폭경, 상악 폭경, 하악 폭경, 대구치간 폭경, 비강 폭경들에 의해 유의성 있는 공식이 산출되었다.

Ⅳ. 총괄 및 고안

두부, 안면의 형태적 특징을 기술하기 위하여 육안적인 형태 분류, 안면 지수에 의한 형태 분류[11], 안면 고경에 의한 연구[17][18]등이 있고, 치궁에 관해서는 유아 및 소아 또는 혼합치열기 등에 있어서의 치궁발육에 관한 연구[19][20][21],정상 성인 치궁의 형태학적 연구, 종족 간 치궁의 형태학적 비교연구 등이 있으나 두부,안면과 치궁간의 상관성을 다룬 연구[15]는 많지 않으며, 특히 정모두부방사선사진을 이용한 연구는 드물다. 이 연구는 치궁의 형태 특히 그 폭경에 있어서 두개안면부의 횡적인 골격구조물들과의 높은 상관성을 입증하고 있다.

1) ***두부 폭경*** ; 두부의 폭경은 안면폭경, 상악 폭경, 하악 폭경, 상,하 제 2 대구치간 폭경과 상관성이 있었다. Stephen과 Nanda[9]는 두부 폭경과 안면 폭경이 상관성을 갖는다고 하였다.
2) ***안면 폭경*** ; 이 연구에서 안면부의 가장 큰 직경을 갖는 안면 폭경은 상악, 하악 폭경과 모든 구치간 폭경과 높은 상관성을 나타내었다. 예측공식에서 유의한 P value는 안면 폭경이 큰 사람이 상악 제 1 대구치간 폭경도 크다는 것을 제시하였다. 이에 대하여 Stephen과 Nanda[9]는 안면 폭경이 비강 폭경, 하악 폭경과 모든 구치간 폭경과 상관성을 갖는다고 한 바 있다.
3) ***비강 폭경*** ; 비강 폭경은 상악 폭경, 상악 제2대구치 간 폭경과 상관성이 있었다. 이는 상악 폭경과 기도 사이의 기능적 관계를 암시하는 결과인 것으로 사료된다.
4) ***상악 폭경*** ; 모든 구치 간 폭경과 하악 폭경과 상관성이 있었으며 이는 전술한 연구 결과[9]와 일치하는 양상이다.
5) ***하악 폭경*** ; 모든 구치 간 폭경과 상관성이 있었다. Stephen과 Nanda[9]는 하악 폭경과 하악 구치간 폭경 간에 상관성이 없다고 보고하고 이는 하악 우각부에 부착된 근육에 의해 하악 폭경은 영향을 받고 하악 구치간 폭경은 영향을 적게 받기 때문이라고 하였다.
6) ***모든 구치 간 폭경*** ; 모든 상하악 구치 간 폭경은 서로 높은 상관성을 나타내었다. Stephen과 Nanda[9]는 교차교합이 없고 최소한의 치아 총생을 갖는 1급 부정교합 군에서 모든 구치 간 폭경은 서로 높은 상관성을 갖는다고 하였다. 회귀분석에서는 상악 제1대구치 간 폭경에 대해 여러 변수가 높은 예측율을 나타내었고 특히 안면 폭경간의 상관성은 임상에 유용하게 적용될 수 있을 것으로 사료되었다. 즉 정모두부방사선 사진을 이용한 한국인 정상 교합자에서의 두부 안면의 폭경과 상악 제1대구치 폭경 간의 비교연구를 통하여 부정교합자에 있어서의 두부 안면 형태를 기준으로 상악 제1대구치의 시상면상에서의 위치 결정에 이용할 수 있을 것으로 사료되었다.

향후의 연구에서는 보다 신뢰성이 있는 회귀방정식의 수립을 위하여 더 큰 크기의 표본 집단이 필요하며, 남녀 간의 성별에 따른 분석이 필요하다. 또한 두개안면골에서의 보다 다양한 독립변수에 대한 분석을 통해 교정적인 진단과 치료 계획의 수립시 이상적인 치궁 폭경에 대한 예측을 함으로써 치료시 악궁의 확장 여부에 대한 판단과 치료후의 안정성에 대한 예후 추정의 신뢰성이 더욱 향상될 수 있을 것으로 사료되었다.

Ⅴ. 결 론

이 연구의 목적은 한국인 정상교합자에서의 두부 안면과 상하악 대구치들의 폭경을 정모두부방사선 사진으로부터 계측하고 각 계측항목들과 치아 폭경간의 상관성을 검정함으로써 두개안면골의 기준 계측치로부터 최적의 상악 제1대구치 간 폭경을 산출하는데 있었다.

정상 교합을 가진 성인 남녀 30명의 정모두부방사선사진에서 두부 안면과 상하악 대구치 간의 좌우 폭경을 측정하고 통계학적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 두부 안면 구조물의 폭경과 상하악 대구치들의 폭경 간의 높은 상관성이 있었다.
2. 상악 제1대구치의 폭경은 안면 폭경과의 사이에서 가장 높은 상관성이 있었다.(R^2= 0.45)
3. 안면 폭경을 이용하여 상악 제1대구치 간 폭경 예측을 위한 유용한 회귀방정식을 산출하였다.

참 고 문 헌

1. Nimkarm Y: The validity of maxillary expansion indices. Angle Orthod 65: 321-326, 1995
2. Ferris HC: Discussion of Dr. G.V.I. Brown's paper. Dent Cosmos 56:218, 1914
3. Timms DJ, Moss JP: An histological investigation into the effects of rapid maxillary expansion on the teeth and their supporting tissues. Trans Europ Orthod soc 71:263-71, 1971
4. Herold JS: Maxillary expansion: a retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. Br J Orthod 16:195-200, 1989
5. Scott JH: The analysis of facial growth. Am J Orthod 44: 585-589, 1958
6. 김덕상: 한국인의 안모와 상악 치궁과의 상호 유사성에 관한 형태학적 연구. 종합의학 12:11, 1967
7. Berger HA: Facail growth and postnormal occlusion as seen from a constitutional point of view. D Record 58: 481, 1938
8. 이수룡, 유영규: 한국인 두부 안면과 상악 치궁의 크기 및 형태에 관한 비교 연구. 대치교정지 13:105-112, 1983
9. Snodell SF, Nanda RS: A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth. Am J Orthod Dentofac Orthop 104:465-471, 1993
10. Sergle HG, Reinhardt R: Ein Zahngroben- und gesichtsbreiten -bezogener Zahnbogen index, Fortschr Kieferorthop 55: 119-125, 1994
11. 서정훈 : 한국인 정모에 관한 두부 방사선학적 연구. 대치교정지 9:67-83, 1979
12. Ricketts RM: Perspectives in the Clinical Application of Cephalometrics, Angle Orthod 51:115-150, 1981
13. Athanasios E. Athanasiou D: Data and Patterns of transverse dentofacial structures of 6-to 15-years old children: A posteroanterior cephalometric study, Am JOrthod Dentofac Orthop 101:465-471, 1993
14. Nezu, 배철호: 치과교정학 Bioprogressive 진단학, 지성출판사, 1994
15. Henriques AC: The growth of the palate and the growth of the face during the period of the changing dentition. Am J Orthod 39:836-857, 1953
16. Garson JG.: The Frankfort craniometric agreement with critical remarks theron. J Anthrop. Inst. London 14: 64, 1935
17. 안상규: 한국인의 안면고경에 관한 연구, 종합의학 12 :11, 1967
18. 호기원: 한국인의 안면고경에 관한 이류계측학적 연구. 대치협지 11, No.2 :1973
19. Silman SH: Dimensional changes of the dental arches. Am J Orthod 50:824-841, 1964
20. 이종갑 : 한국인 치궁발육에 관한 선계측학적 연구, 현대의학 6:3, 1967
21. 차문호:한국인 치궁발육에 관한 연구, 종합의학 8:8, 1963