

안모비대칭의 진단용 기준선의 유용성에 관한 연구

류성호* · 장현호

원광대학교 치과대학, 산본치과병원 구강악안면외과*
울산대학교 의과대학, 서울아산병원 치과 구강악안면외과

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2005;31:266-273)

A STUDY ON USEFULNESS OF THE REFERENCE LINE IN DIAGNOSIS OF THE FACIAL ASYMMETRY

Sung-Ho Ryu*, Hyun-Ho Chang

*Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, SanBon Dental Hospital, College of Dentistry, Wonkwang University**
Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Dept. of Dentistry, Asan Medical Center, College of Ulsan Medicine

Purpose: To assess the relationship between soft tissue reference line and hard tissue reference line using the standardized photographs and the posteroanterior cephalometric radiographs(P-A)in facial asymmetric patients and to compare the differences of angular measurement between normal group and asymmetry group.

Methods: Normal group consisted of 44 persons with normal occlusion and normal facial morphology. Asymmetry group consisted of 90 patients with facial asymmetry. Standardized facial photographs and P-A were taken in all subjects. The horizontal reference lines were bipupillary line in photographs and latero-orbitale line in P-A respectively. The vertical reference line were the line from the midpoint of horizontal reference line perpendicularly. Angular measurement of otobasion canting, lip canting, nose deviation, chin deviation, and maxillary deviation were compared and analyzed in photographs. And angular measurement of mastoid canting, mandibular canting, nose deviation, chin deviation, and maxillary deviation were compared and analyzed in P-A.

Results:

1. The variables of photographs and P-A were significantly related in the asymmetry group.
2. Significant differences between all variables except for PT2 and PA2 were shown in the asymmetry group and between PT1 and PA1, PT3 and PA3 in the normal group respectively.
3. Comparison measurement scores of angular difference between control group and experimental group concerning each variable showed significant difference except for PA1.

Conclusions: Soft tissue components may not compensate for underlying skeletal imbalance in nose deviation and chin deviation. The horizontal reference lines in photographs were significant related with the P-A, but angular variables between the two studies show significant differences. Therefore, we do not recommend use photography in the assessment the facial asymmetry as complemented in the P-A.

Key words: Facial asymmetry, Reference line, Facial photographs

I. 서 론

사회적 경제적 발전과 더불어 외모에 관한 관심이 증가함에 따라 안면 비대칭을 주소로 하여 치료를 원하는 사람이 증가

하고 있다. 정상적인 사람에서 미약한 정도의 안면 비대칭은 모든 사람에서 볼 수 있는 일반적인 특성이며 자연적인 현상이다. 그러나 그 정도에 따라 또는 환자의 민감성에 따라 문제가 될 수도 안 될 수도 있다. 이렇듯 일단 안면 비대칭이 문제화 되면 이를 정확하게 진단하고 치료하는 것은 상당히 복잡하고 세심한 주의를 필요로 한다.

이러한 두개안면 비대칭을 연구하고 진단하는 방법들로는 두개골을 직접 계측하는 방법과 임상적으로 직접 계측하는 방법¹⁾, 안면 사진을 이용하는 방법²⁾, 석고모형, 그리고 두부규격 방사선 사진을 이용하는 방법³⁾등이 있다. 그러나 두부규격 방사선 사진(Cephalometrics)이 소개된 이후로는 이를 이용하는

류성호
435-040 경기도 군포시 산본동 1142
원광대학교 치과대학 산본치과대학병원 구강악안면외과
Sung-Ho Ryu
Dept. of OMFS, SanBon Dental Hospital, College of Dentistry, Wonkwang Univ.
1142, Sanbon-Dong, Gunpo-Si, Gyeonggi-do, 435-040, Korea
Tel: 82-31-390-2875 Fax: 82-31-390-2777
E-mail: ryu2571@hanmail.net

※ 이 논문은 2004년도 원광대학교의 교비 지원에 의해서 수행됨.

방법이 주류를 이루고 있다.

두부규격 방사선 사진은 성장과 발달에 관한 연구 뿐 만 아니라 특히 임상적으로 턱교정 환자의 치료계획을 수립하는데 있어서 필수적인 도구이며 최종적인 결과를 평가하는데도 유용하게 사용된다⁴⁾. 많은 연구가들이 측모 두부규격 방사선 사진에서 여러 가지 기준선(reference line)과 경계위치(landmark)에 대한 연구를 시행했으며 현재 그 유용성에 관해서는 많은 것들이 알려져 있다. 그러나 많은 학자들이 안면 비대칭을 분석하는데 대한 측모 두부규격 방사선 사진에 대한 한계성을 지적하고 정모 두부규격 방사선 사진을 이용할 것을 주장했다^{5,8)}.

정모 두부규격 방사선 사진을 이용하여 비대칭을 평가하는데 있어서는 그 기준선의 설정이 무엇보다도 중요한 작업이다. 현재까지 여러 학자들에 의해서 그 기준선에 대한 유용성이 연구되어져 왔으며 수직 기준선은 벅돌기(Crista galli)와 앞코가시(ANS)를 연결한 선을 사용한 경우와^{8,10)} 광대활의 중양을 연결한 수평선에 벅돌기에서 수선을 내려 정중선으로 사용한 연구도 있다¹¹⁾. 그러나 광대활(zygomatic arch)이나 ANS, Crista galli 등은 수평적으로나 수직적으로 재현성이 좋지 않은 점들로 알려져 있다. 또한 수직 기준선의 설정에 있어서 두개의 구조물을 연결한 선은 그 신뢰성이 떨어지는 것으로 나타났으며 수평기준선에서 내린 수직이등분선을 사용하는 것이 추천된다. 그중 Crista galli와 ANS를 연결한선과 (비근점)Nasion과 ANS를 연결한 선이 가장 신뢰성이 떨어지는 수직 기준선으로 알려져 있다¹²⁾. 수평기준선의 설정에도 여러 가지 방법이 있지만 보통 양측으로 동일한 두개의 기준점(landmark)을 연결한 선을 수평기준선으로 사용한다. 그중에서 Latero-orbitale와 유양돌기(mastoid process)가 가장 재현성이 높은 기준점으로 알려져 있다^{13,14)}. 이런 정모 두부규격 방사선 사진의 분석은 이차원적인 경조직의 형태에 대한 연구이며 그 경조직을 둘러싸고 있는 연조직의 구성에 대한 관계는 배제된 상태이다. 따라서 연조직의 구성이 내부골격계의 부조화를 보상하고 있을 때는 정확한 평가가 어려워 질수도 있다^{15,16)}. 따라서 안모사진을 이용한 연조직에 대한 평가에 대한 필요성이 대두되었지만 최근까지 임상사진은 질적인 평가(qualitative evaluation)만을 위해서 사용되어져 왔으며 양적인 평가(quantative evaluation)는 거의 이루어지지 않았었다. 이러한 단점을 보완하고자 최근 안모사진의 촬영조건을 표준화시키면서 악안면부의 양적, 질적 평가가 가능해지며 진단시 방사선 사진의 보조 수단으로 뿐만 아니라 연조직의 직접적인 평가에 있어서 유용하게 활용할 수 있다⁴⁾. 그러나 아직 안모사진에서의 직접적인 계측을 통한 연구는 부족한 상태이며 그 계측을 위한 기준선에 대한 연구도 부족한 상태이다.

본 연구에서는 상안모, 특히 눈 주위의 어떤 기형(deformity)이 없다는 조건하에서 정모 두부규격 방사선 사진에서 사용되는 기준선들과 안모사진에서 사용되는 기준선들과의 연관성과 차이점등을 분석하여 안모사진에서의 각각의 기준선들이 비대칭 환자의 진단에 있어서 어느 정도의 유용성을 가질 수 있는지에 관해 연구하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

정상군은 44명(남자: 18명, 여자: 26명, 평균연령: 25.7세)으로 임상적으로 비대칭을 인지할 수 없는 건강한 사람으로 특별한 얼굴부위의 외상의 경력이나 수술의 경력이 있는 사람은 제외하였다. 또한 상,하악 전치부 비대칭이 없으며 Angle class I molar key를 유지하며 최근의 치열 교정경력이 없어야 하며 턱관절 장애가 없는 사람을 정상군으로 하였다.

실험군은 90명(남자: 43명, 여자: 47명, 평균연령: 24.4세)으로 안면비대칭을 주소로 턱교정 수술을 시행하였거나 시행 예정으로 수술 전 치열 교정 치료를 받고 있는 환자를 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

A. 촬영

1) 안모사진의 촬영

실험 대상자를 의자에 똑바로 앉힌 후 환자의 머리와 지면이 수평이 될 수 있게 술자의 의자의 높이를 조정한다. 모든 대상자들은 그들의 머리를 뒤로 묶도록 하여 양측 귀부분을 노출시키도록 한다. 대상자의 눈은 렌즈를 응시하게 하고 양측동공간선(Bipupillary line)이 수평면(horizontal plane)에 평행이 되게 한다. 눈의 외안각(outer canthus of eye)으로부터 머리카락선까지의 거리를 동일하게 맞추어서 좌우의 머리 움직임을 조정하였다.

조명은 동공에 반사되는 점을 하나로 만들기 위해 카메라의 ring flash만을 이용하였다. 이것은 추후 수평 기준선을 만들 때 기준점으로 사용될 수 있도록 만들었다. 모든 사진은 두 장씩 촬영하여 두부위치의 좌,우 및 전,후 뒤틀림에 대한 평가를 시행하였다.

모든 대상자에서 치과용 카메라(Dental Eye III, Yashica, JAPAN)로 1:8 배율을 이용하여 슬라이드 필름으로 촬영한 후 5×7 inch의 크기로 현상하였다.

2) 후전방 두부규격방사선 사진(P-A)촬영

두부 방사선 규격사진 촬영장치(Orthophos III, SIMENS)를 이용하여 일반적인 방법에 의해 촬영하였다. 머리의 회전이나 경사가 연구 효과를 감소시킬 수 있으므로 촬영시 이를 고려하였으며, 좌우 회전이나 전후 경사의 가능성이 있는 사진은 제외하였다. 절대적인 크기를 평가하는 것이 아니라 두 기준선간의 각도차이를 상대적으로 평가하는 것이므로 사진의 확대율은 고려하지 않았다.

B. 계측

1) 안모사진의 계측

5×7 inch로 현상된 사진 상에 양쪽 눈의 동공 반사점을 이은

선(Bipupillary line)을 상안모의 수평 기준선으로 잡고 귀의 하연을 이은선(otobasion inferius)을 중안모의 수평 기준선으로 그리고 양측 구각을 이은 선을 하안모의 수평 기준선으로 하여 각각의 각도차이를 측정하였다. 상안모의 수평 기준선의 수직 이등분선을 수직 기준선(soft tissue Midsagittal Reference Line - sMSR)으로 하여 코끝부분(pronasale)과 턱끝부분(soft tissue pogonion)의 각도차이로 코와 턱의 비대칭 정도를 측정하였다. 실험군에서만 수직 기준선에 대한 상악 중절치의 중점의 각도차이를 측정하였다(Fig. 1)(Table 1).

수평기준선들은 Bipupillary line을 기준으로 각각 (+)값과 (-)값을 나타냈으며 분석에서는 절대값을 사용하였다.

코끝부분과 턱끝부분, 그리고 상악 전치부의 각도차이도 마찬가지로 sMSR을 기준으로 (+)값과 (-)값을 나타냈으며 분석에서는 절대값을 사용하였다.

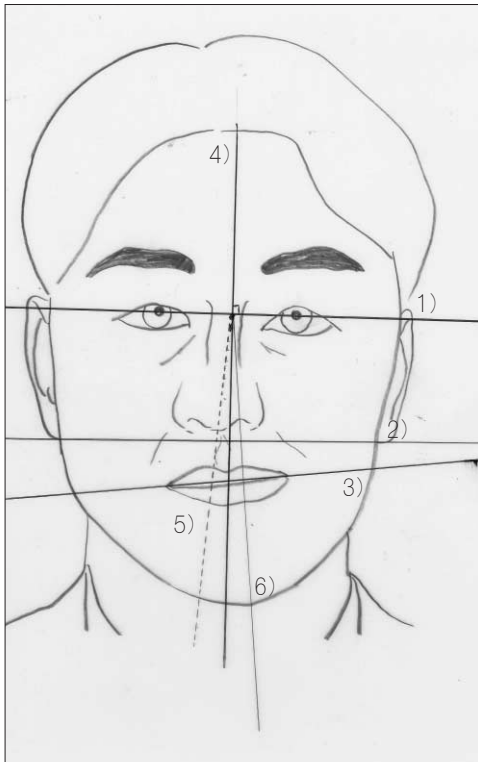


Fig. 1. Reference lines in Photograph.

Description of photographic landmarks and reference lines used in this study

- 1) Bipupillary line - the line between the reflex point of the pupil
- 2) Otobasion inferius line - the line between the otobasion inferius point
- 3) Lip line - the line between the mouth corner
- 4) Soft tissue Midsagittal reference line (sMSR) - the line from the midpoint of bipupillary line perpendicularly.
- 5) Pronasale line - the line from the midpoint of sMSR through pronasale
- 6) Chin line -the line from the midpoint of sMSR through soft tissue pogonion
- 7) Maxillary dental midline - the line from the midpoint of MSR through maxillary dental midline
- 8) Otobasion inferius - inferior insertions of the ears

2) 후전방 두부규격방사선 사진(P-A)계측
 접형골의 대익의 하연과 안와의 외측부분과 만나는 방사선 상의 해부학적 기준점(Latero-orbitale)을 이은선을 상안모의 수평 기준선으로 사용하였다.

중안모의 수평 기준선은 유양돌기(mastoid process)의 끝을 이은선을 사용하였으며 양측의 하악 antegonion을 이은선을 하안모의 수평기준선으로 사용하였다.

각각의 기준선의 각도차이를 측정하였다. Latero-orbitale를 이은선의 수직 이등분선을 수직 기준선(Midsagittal Reference Line - MSR)으로 하여 앞코사지(ANS)의 각도변화와 턱끝(menton point)의 각도변화를 측정하여 각각의 비대칭 정도를 각도로 표시하였다. 비대칭 군에서만 수직기준선에 대한 상악 중절치의 중점의 각도차이를 측정하였다(Fig. 2)(Table 2).

수평기준선들은 latero-orbitale line을 기준으로 각각 (+)값과 (-)값을 나타냈으며 분석에서는 절대값을 사용하였다.

코끝부분과 턱끝부분, 그리고 상악 전치부의 각도차이도 마찬가지로 MSR을 기준으로 (+)값과 (-)값을 나타냈으며 분석에서는 절대값을 사용하였다.

후전방 두부규격방사선 사진위에 0.003 인치 두께의 아세테이트 투사지(Rocky Mountain Orthodontic Co., U.S.A)를 부착하여 투사도를 작성하고, 각도는 0.5° 단위로 계측하였다.

C. 자료분석 및 통계처리

정상군과 실험군에서 P-A와 안모 사진에서 얻어진 값들 사이의 상관관계를 분석하였다. 또한 정상군과 실험군 사이에서 각도차이에 대한 값의 비교와 각 군에서 P-A와 안모 사진에서 얻어진 값들 사이의 평균값의 비교 분석을 시행하였다.

Table 1. Description of the photograph variables

Variables	Definition
PT1 (Otobasion canting)	∠Bipupillary line ~ otobasion inferius line
PT2 (Lip canting)	∠Bipupillary line ~ Lip line
PT3 (Nose deviation)	∠sMSR ~ pronasale line
PT4 (Chin deviation)	∠sMSR ~ chin line
PT5 (Maxillary deviation)	∠sMSR ~ Maxillary dental midline

정상군과 실험군의 각도차이에 대한 절대값의 평균비교는 Student's t-test를 사용하였고, 각 군내에서의 P-A와 안모사진과의 상관관계는 Pearson's Correlation을 사용하였다. 또한 안모사진과 P-A에 있어서 각 군 간의 절대값의 차이에 대한 평가는 Paired t-test를 사용하였다. 통계는 SPSS for Windows(v 10.0, SPSS Inc, Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 정상군과 실험군의 안모사진과 후전방 두부규격방사선 사진(P-A)간의 상관관계 분석

정상군에서는 안모사진 상에서의 PT3(Nose deviation)과 PT4(Chin deviation)에 있어서 상관관계를($r=0.477$, $P<0.01$), 그리고 P-A 상에서의 PA3(Nose deviation)와 PA4(Chin deviation)에 있어서 유의할만한 상관관계를 발견할 수 있었다($r=0.699$,

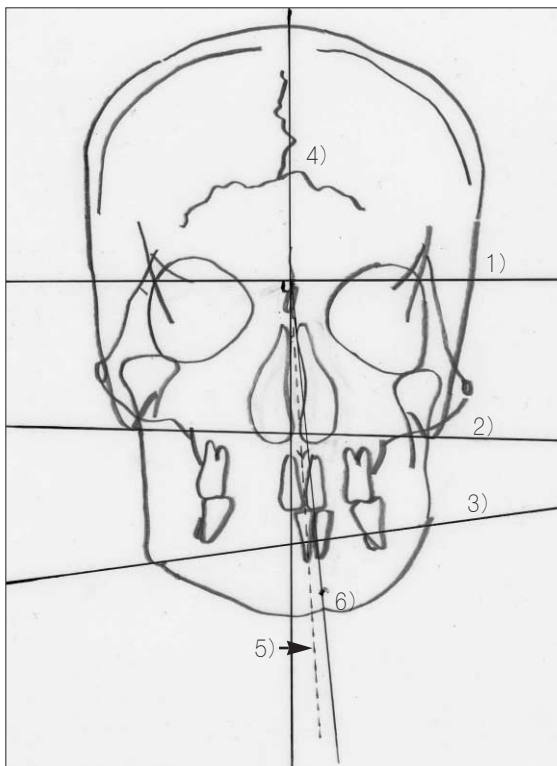


Fig. 2. Reference lines in P-A cephalometrics.

Description of P-A cephalometric landmarks and references line used in this study

- 1) Latero-orbitale line - the horizontal reference line between the latero-orbitale
- 2) Mastoid process line - the horizontal reference line between the tip of the mastoid process
- 3) Antegonial line - the line between antegonial notch
- 4) Midsagittal reference line (MSR) - the line from the midpoint of latero-orbitale line perpendicularly.
- 5) ANS line - the line from midpoint of latero-orbitale line through ANS
- 6) Chin line - the line from midpoint of latero-orbitale line through menton
- 7) Maxillary dental midline - the line from midpoint of latero-orbitale line through maxillary dental midline
- 8) Latero-orbitale: intersecting point between external orbital contour laterally and greaterwing of the sphenoid bone

$P<0.01$). 안모사진과 P-A에서와의 상관관계에서는 PA1 (Mastoid canting)과 PT2(Lip canting)는 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 3).

실험군에서 PT1(Otobasion canting)과 PA1(Mastoid canting)사이에서($r=0.282$, $P<0.05$), PT2(Lip canting)과 PA2(Mandibular canting) 사이에서도($r=0.476$, $P<0.05$) 유의할만한 상관관계를 나타내었다.

또한 PT3, PA3(Nose deviation)과 PT4, PA4 (Chin deviation)에 있어서는 실험군에서는 안모사진과 P-A모두에서 두 가지 변수 모두와 상관관계를 가지는 것을 볼 수 있었다(Table 4).

2. 정상군과 실험군 각각에 있어서 P-A와 안모사진 사이에 각도차이의 절대값의 평균의 비교분석

정상군에서는 PT1(Otobasion canting)과 PA1(Mastoid canting)사이, PT3(nose deviation)과 PA3(nose deviation)사이에서 유의할만한 평균값의 차이를 보였다. 실험군에서는 PT2(Lip canting)과 PA2(Mandibular canting)사이의 평균값의 차이를 제외한 모든 대응되는 P-A와 안모 사진 상의 평균값이 유의할만한 차이를 나타내었다(Table 5).

3. 안모사진과 후전방 두부규격방사선 사진 각각에서 정상군과 실험군 사이의 평균값 차이에 대한 비교분석

이 분석에서는 PA1(Mastoid canting)값의 차이($P>0.05$)만을 제외하고 안모사진과 P-A에서의 모든 변수의 차이에서 유의할만한 결과를 나타내었다(Table 6).

Table 2. Description of the P-A cephalometric variables

Variables	Definition
PA1 (Mastoid canting)	\angle Latero-orbitale line ~ Mastoid process line
PA2 (Mandibular canting)	\angle Latero-orbitale ~ Antegonial line
PA3 (Nose deviation)	\angle MSR ~ ANS line
PA4 (Chin deviation)	\angle MSR ~ chin line
PA5 (Maxillary deviation)	\angle MSR ~ Maxillary dental midline

Table 3. Pearson correlation between P-A and Photo angular measurements in control group (n=44)

R	PA1	PA2	PA3	PA4
PT1	0.283	0.077	-0.130	0.175
PT2	0.409**	0.108	-0.143	0.100
PT3	-0.007	0.038	0.165	0.050
PT4	0.150	0.156	0.074	0.135

R	PT4	PA4
PT3	0.477**	
PA3		0.699**

Statistical significance test was done by Pearson correlation test

R: Pearson Correlation Coefficient

*: P<0.05

** : P<0.01

Table 5. Comparison of angular difference between P-A and Photo on each group

	control group (n=44)		experimental group (n=90)	
	Average (degree)	SD (degree)	Average (degree)	SD (degree)
PT1 ~ PA1	-0.47**	0.84	-0.23*	1.07
PT2 ~ PA2	-0.13	1.19	-0.05	1.99
PT3 ~ PA3	0.27	0.79	0.46*	1.30
PT4 ~ PA4	0.15*	0.98	0.28**	1.25
PT5 ~ PA5			-0.20**	0.82

Statistical significance test was done by paired t-test

*: P<0.05

** : P<0.01

IV. 고 찰

본 연구에서는 안면비대칭 환자의 진단에 있어서 사용되어지는 각각의 기준선에서 안모사진과 P-A에서의 연관성과 차이점에 대해 비교 분석하였고 또한 정상군과 실험군 사이에서 각각의 차이점을 비교하였다. 먼저 실험군에서 상악 전치부의 중심선 변이(midline deviation)의 정도를 P-A와 안모사진에서 비교한 결과에서 유의할만한 차이를 나타내는 것을 볼 수 있었다(Table 5). 이것은 우리가 상안모의 수평기준선으로 설정한 Latero-orbitale line과 Bipupillary line 사이에서 차이가 있다는 것으로써 안면 비대칭의 진단 및 치료계획 수립 시 상악 전치부의 이동방향의 결정에 있어서 혼란을 가져올 수 있다. 임상 사진과 PA에서 유의할만한 차이가 있을 경우 술자는 어떤 자

Table 4. Pearson correlation between P-A and Photo angular measurements in experimental group (n=90)

R	PA1	PA2	PA3	PA4
PT1	0.282**	-0.092	0.263*	0.154
PT2	0.030	0.476**	0.173	0.525**
PT3	0.078	0.018	0.293*	0.263*
PT4	-0.017	0.316**	0.347**	0.759**

Statistical significance test was done by Pearson correlation test

R: Pearson Correlation Coefficient

*: P<0.05

** : P<0.01

Table 6. Comparison of angular difference between control group and experimental group on each variable

	control group (n=44)		experimental group (n=90)		t-value
	Average (degree)	SD (degree)	Average (degree)	SD (degree)	
PT1	0.19	0.44	0.51	0.83	2.38**
PT2	0.64	0.92	2.31	1.94	5.43**
PT3	0.38	0.75	0.94	1.30	2.61**
PT4	0.39	0.87	3.23	1.87	9.58**
PT5			0.98	1.02	
PA1	0.66	0.85	0.74	0.95	0.52
PA2	0.76	0.87	2.36	1.94	5.21**
PA3	0.11	0.39	0.48	0.75	3.02**
PA4	0.24	0.59	2.94	1.70	10.23**
PA5			1.18	1.06	

Statistical significance test was done by t-test

** : p<0.01

료를 더 신뢰할지를 결정해야 한다. 그것은 술자의 선호도와 경험에 따라 결정되어지는 사항이며 정상군과 실험군의 기준선의 각도차이의 평균비교에서 PA1(mastoid canting)만이 유의할만한 차이를 보이지 않았다(Table 6). 이는 P-A 상에서 Latero-orbitale를 이은선과 유양돌기(mastoid process)를 이은선이 비대칭 환자의 진단에 있어서 신뢰할 수 있는 수평기준선이 될 수 있다는 것을 의미한다. 또한 상안모의 심한 기형으로 인해 눈 주위의 구조물에서 수평기준선을 잡기가 어려울 때 유양돌기(mastoid process)를 이은선이 기준선으로서 충분한 역할을 할 수 있다. 그리고 실험군에서 안모사진에서의 PT1(otobasion canting)이 P-A에서의 PA1(Mastoid canting)보다 평균값이 더 작은 것을 알 수 있었다.

실험군에서 PT2와 PA2 사이에서 유의할만한 상관관계

($r=0.476, p<0.01$)를 나타내었으나 평균값의 차이에 있어서는 유의할만한 차이는 없었다. 즉 P-A상에서 mandibular canting 이 안모사진 상에서의 lip canting과 상관관계를 가지므로 비대칭 환자의 안모 분석에 있어서 lip canting을 상악의 골격적인 canting의 결과로만 보아서는 안 되며 하악의 비대칭 정도에 따라서도 달라질 수 있음을 의미한다.

턱 끝의 변이정도(chin deviation)는 실험군에서 P-A와 안모사진에서 가장 큰 상관관계를 가지고 있었다($r=0.759, p<0.01$). 그러나 P-A 상에서 평균 각도차이가 2.94° 이며 안모사진에서 3.23° 로 안모사진에서 더 많은 변이를 나타내는 것을 알 수 있었다. 이 결과는 비대칭의 평가에서 하악 경조직의 비대칭이 연조직 구성요소에 의해서 어느 정도 보상된다는 보고^{6,10}와는 다른 결과를 나타내었다. 또한 코의 변이(nose deviation)에 관한 결과에서도 연조직의 비대칭 정도가 경조직의 비대칭 정도보다 더 심한 것을 알 수 있었다. 그리고 코의 변이에서 P-A와 안모사진 상의 상관관계는 $p<0.05$ 에서 유의할만한 상관관계를 가지나 $r=0.293$ 으로 임상적으로 큰 의미를 부여하지는 못한다. 이것은 안모사진에서 수직 기준선을 코를 이용하여 설정하는 데는 문제가 있다는 것을 의미한다.

비대칭의 평가에 있어서 수직기준선의 설정은 무엇보다도 중요한 작업 중 하나이다. 왜냐하면 수직기준선을 중심으로 안면의 좌,우 면적, 길이 각도 등을 이용하여 비대칭을 평가하기 때문이다. 지금까지 P-A에서 분석 시 여러 방법이 제시³⁰⁻³²되어 왔지만 아직까지 정중선의 설정에는 논란의 여지가 많이 남아있다.

이런 기준점의 결정에 있어서 오차를 최소화하기 위해서 수평 기준선에 수직이등분선이 추천 된다⁷. 수평기준선의 설정에도 여러 가지 방법이 있지만 양측으로 동일한 두개의 기준점을 연결한 선을 수평기준선으로 사용한다. 여러 기준점 중 안와 주위의 구조물들이 가장 안정성을 가진다. 이것은 8살 이후로는 안와의 상연과 측연은 성장이 완료되므로 나이나 성장에 대한 관련성을 배제시킬 수 있는 안정된 점들이다¹⁶. 이런 이유로 수평기준선의 선정에 있어서 안면골의 상부구조물의 이용이 많이 이루어지고 있다. 그중 orbitale inferior horizontal reference line이 가장 정확한 결로 나왔지만 이 점은 수직적으로 오차 많다는 보고¹⁴가 있다. 또한 orbitale medial, zygomatico frontal suture, foramen rotundum 등도 그 기준점 자체의 재현성에서 오차가 많다. 그러나 P-A에서 Latero-orbitale와 mastoid process tip이 가장 재현성이 높은 기준점으로 알려져 있다¹³⁻¹⁴. 이는 P-A 상에서 중첩이 가장 작은 부분에 해당되며 쉽게 그 위치를 확인할 수 있는 기준점이기 때문이다. 위의 두 기준점 외에 ante-goinal notch와 관상돌기(coronoid process), 과두돌기(condylar process), 하악공(mandibular foramen)등이 재현성이 높은 기준점으로 알려져 있다. 또한 (앞코가시)ANS와 광대활(zygomatic arch)은 그 재현성에서 가장 떨어지는 점으로 알려져 있으며 관골전두골융합(zygomatico frontal suture)도 가장 재현성이 떨어지는 점으로 알려져 있다¹³⁻¹⁴.

따라서 본 연구에서는 비대칭을 평가하기 위한 기준선으로

P-A 상에서는 가장 기준점의 오차가 작은 latero-orbitale를 연결한 선을 상안모의 수평기준선으로 정했고¹³⁻¹⁴ 수직기준선(MSR)은 이 두 점을 이은선의 수직 이등분선으로 정하였다.

안모사진에서의 비대칭에 대한 평가에서 기준선에 관한 보고는 거의 드물다. 본 연구에서는 안모사진에서의 기준선을 양측 동공에서 빛이 반사되는 점을 이은 선을 상안모의 수평 기준선으로 설정하였다. 상안모에서의 기준점으로 사용할 수 있는 점으로는 외안각(Exocanthion), 내안각(Endocanthion), 눈의 상연(palpebral superius), 눈의 하연(palpebral inferius)³⁹, 귀의 상연(otobasion superius)³⁹등이 있다. 그러나 이들 모두 사진 촬영 시 표정의 미세한 변화에 의해 재현성이 떨어질 위험성이 있으므로 하나의 조명(camera ring flash)아래 촬영된 사진에서 동공의 반사되는 점을 연결한 선을 사용했다. 이 ring flash는 구강내의 촬영에는 도움이 되지만 얼굴을 찍는 데는 적당하지 않다²¹. 또한 안모의 그림자의 소실로 인해 비성형술 등의 사진에서는 사용하기가 힘들다²². 그러나 본 연구에서는 상안모의 기준선을 위한 기준점(landmark)이 필요했으므로 이 방법을 사용했다. 이것은 양측 안구의 모양에 이상이 없다는 가정 하에 사용할 수 있는 기준점이며 안모 사진 상에서 그 위치를 인지하는데 있어서 가장 편리하며 정확하게 위치를 찾을 수 있는 점이다. 본 연구에서는 상안모 특히 눈 주위의 특이할만한 소견을 보이는 환자는 실험군에서 제외시켰었다.

안모 사진에서의 수직 기준선은 P-A에서와 마찬가지로 수평 기준선의 수직 이등분선을 이용하였다²⁰. 중안모의 수평 기준선으로 otobasion inferius를 사용하였는데 이것은 Coward TJ 등³⁴의 귀의 위치에 대한 3차원적인 연구에서 아주 작은 양의 비대칭이 관찰되나 기준선으로 이용할 만큼 그 위치의 변화가 미미하다는 것이 밝혀졌다.

안모사진의 촬영의 표준화를 위해서 Claman 등²⁷은 정모와 측모 사진에서 머리의 자세와 카메라 렌즈와 그 위치 등에 대해 연구했으며, Ferrario 등⁴은 안모사진 촬영 시 서 있는 자세와 앉아 있는 자세에 따라서 머리의 기울기가 다르고 Broca의 'natural head position'을 재현하기에는 서 있는 자세가 유리하다고 언급했다. 본 연구에서는 촬영자와 실험 대상자의 키 차이에서 나타날 수 있는 수직적인 변화를 감소시키기 위해 같은 높이의 의자를 이용하여 안모사진을 촬영했다²⁶⁻²⁷. 또한 두장의 촬영으로 좌,우 및 전,후로의 머리의 기울임에 대한 평가²⁷를 하여 그 오차를 줄였다.

본 연구에서는 실험군에서의 수평 기준선간의 각도차이에서 P-A 상에서 더 많은 각도차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 이것은 안면 비대칭 환자에서 두개저에서부터의 경조직의 비대칭의 경우가 더 많으며 이것은 연조직 부분에 의해서 어느 정도 보상을 받고 있는 것으로 해석할 수 있다. 이것은 하악의 비대칭에 대한 연구에서 밝혀진 것과 유사한 결과를 보였다^{6,16}.

그러므로 분석을 하면 중안모와 상안모에서의 비대칭이 어느 정도인지를 쉽게 파악할 수가 있으리라 생각된다.

두개 안면은 발육 중 수 많은 유전적 요인과 기능적인 요인에 의해 영향을 받기 때문에 비대칭에 관한 연구는 매우 복잡하

다³⁷⁾. 두개 안면 복합체의 비대칭은 유아기나 청소년기에서 더욱 많이 나타난다. 이것은 좌우측 사이의 상대적 성장 부조화에 의해 나타나는 것이다^{5,35)}. Vig and Hewitt¹⁹⁾는 두개저와 상악 부분은 왼쪽이 더 크다고 하였고 Shah와 Hoshi⁶⁾는 총 얼굴의 구조 중에 오른쪽 부분이 더 큰 부분을 차지한다고 밝혔다. Woo 등¹⁷⁾은 skull에서의 연구에서 오른쪽 전두골과 측두골이 왼쪽보다 크지만 왼쪽 관골이 더 두드러진다는 것을 발견했다. 그러나 이것은 연구의 측정방법이나 계측치의 표준화 그리고 연구 재료들의 이질성 등으로 인해 각각을 비교하기는 어렵다.

이런 안면 비대칭을 일으키는 요소²⁹⁾로는 뇌와 머리뼈 바닥의 비대칭 발육에 의한 상, 하악골의 보상적 비대칭 성장⁶⁾, 안면 근육의 사용에 있어서 비대칭적인 성장^{6,19)}, 그리고 여러 가지 외상이나 내과적인 질환에 의해서도 비대칭을 야기할 수 있다고 하였다. 이런 비대칭에 대한 인식은 과거에는 절대적인 대칭성을 정상상태로 간주하였으나¹⁸⁾연구가 계속되면서 정상적인 얼굴에서도 비대칭이 존재한다는 것을 알게 되었으며 어느 정도의 비대칭은 조화로운 얼굴에서 필요한 것이라고 했다^{6,38)}.

최근 이런 안면 비대칭의 평가를 위한 여러 가지 방법들이 소개되고 있다. 그중에서 현재까지 가장 일반적으로 사용된 방법이 P-A의 계측을 통한 진단방법이다^{10,16,21)}. 그러나 P-A는 경조직의 비대칭 유무와 방향, 정도 등의 정보만 얻을 수 있을 뿐 실제적인 안면의 윤곽을 나타내지는 못한다. 따라서 점차 연조직의 위치나 비대칭 정도를 정확히 파악하기 위해 3차원적인 평가를 시행하고 있다^{13,14,33-35)}. Optoelectronic system³⁵⁾, Laser scanners³³⁻³⁴⁾, stereophoto grammetry²⁰⁾, 그리고 electromagnetic digitizer³⁹⁾등을 이용하여 연구 및 평가가 시행되고 있다. 특히 Raimond E 등은 하안모의 비대칭에 대해 P-A와 안모 사진 간의 연관성에 대해 3차원적인 영상을 이용하여 연구하였다^{13-14,23-25,33-35)}. 이런 3차원적인 안모에 대한 연구는 안모 비대칭의 진단에 있어서 연조직의 중요성을 인지하고 나타나게 되었으나 부가적인 장치와 비용부담이 필요하다는 단점이 있다. 본 연구에서는 임상에서 쉽게 적용할 수 있고 안면 비대칭의 진단에서 가장 일반적으로 사용되는 방법들을 이용하여 최대한의 정확한 진단을 이끌어내기 위해서 경조직의 비대칭(P-A) 뿐만 아니라 연조직의 비대칭(안모사진)까지 양적인 측정을 통해 분석하게 되었다.

따라서 안면 비대칭뿐만 아니라 턱교정 수술이 필요한 모든 환자의 진단에 있어서 두부규격 방사선 사진 외에 안모사진과 치열모형 등 여러 가지 진단 도구가 필요하다.

안모사진의 촬영목적은 치료 전의 상황을 기록해 두는 의미 뿐만 아니라 치료 후의 상태와 비교 분석 할 수 있는 시각적으로 아주 좋은 자료중 하나이다. 그러나 이 안모 사진의 분석에 있어서 일반적으로 질적인 분석만 시행되었지만 실제적인 계측을 통해 양적인 평가를 치료에 응용하지는 않았다.

본 연구에서 안면 비대칭 환자의 진단에 있어서 안모사진과 P-A에서의 사용가능한 기준선들에 대한 비교 및 분석을 시행하였다. 앞으로 안모사진의 활용도를 높이기 위해 더 많은 기준점과 기준선에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 비교적 대칭적인 안모를 가진 정상 성인군 44명과 안면 비대칭을 주소로 수술을 시행하거나 시행할 예정인 환자군 90명을 대상으로 후전방 두부규격 방사선 사진과 안모 사진을 채득하여 각각의 기준선에 대한 상관성과 차이점에 대해 비교분석을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상군과 실험군의 안모사진과 후전방 두부규격방사선 사진 간의 각각의 기준선들의 상관관계에서 실험군에서 안모 사진과 P-A에서 각각에 대응하는 변수간의 유의할만한 상관관계가 있었다.
2. 정상군과 실험군 각각에 있어서 PA와 안모사진 사이에 각도차이의 절대값의 평균의 비교분석에서 실험군의 PT2(Lip canting)과 PA2(Mandibular canting) 사이의 평균값에서만 유의할만한 차이를 보이지 않았으며 다른 변수간의 평균 값의 차이에서는 모두 유의할만한 차이를 나타내었다. 정상군에서는 PT1(Otobasion canting)과 PA1(Mastoid canting) 사이, T3(nose deviation)과 PA3(nose deviation)사이에서 유의할만한 평균값의 차이를 보였다.
3. 안모사진과 후전방 두부규격방사선 사진 각각에서 정상군과 실험군 사이의 평균값 차이에 대한 비교분석에서는 PA1(Mastoid canting)값의 차이(P>0.05)만을 제외하고 안모사진과 후전방 두부규격방사선 사진에서의 모든 변수의 차이에서 유의할만한 결과를 나타내었다.
4. 실험군에서 안모사진과 P-A에서 상악 전치부의 정중선 변이(midline deviation)에 대한 분석에서 서로 유의할만한 차이가 있었다.
5. 동공간선(Bipupillary line)과 Latero-orbitale line은 각각 임상사진과 방사선 사진에서 대응되는 수평기준선의 역할을 할 수 있다.
6. P-A에서 유양돌기(mastoid process)를 연결한 선은 중안모의 비대칭군과 정상군에서 차이가 없음을 알 수 있으나 임상사진에서 귀의 하연을 연결한 선은 수평기준선으로 오차가 있었다.
7. 코를 연결한 선은 임상사진이나 방사선 사진에서 수직기준선으로는 오차가 있었다.

참고문헌

1. Vazquez F, Grostic JD, Fonder AC, DeBoer KF: Eccentricity of the skull correlation with dental malocclusion. Angle Orthod 1952;38: 144-158.
2. Philip RN, Sutton: Lateral facial asymmetry-methods of assessment. Angle Orthod 1968;38:82-93.
3. Farkas LG, Gwynne Cheung: Facial asymmetry in healthy north American Caucasians. Angle Orthod 1981;51:70-77.
4. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Tartaglia G: Craniofacial morphology by photographic evaluations. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993;103:327-337.
5. Melnik AK: A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. AM J Orthod Dentofac Orthop 1992;101:355.

6. Shah SM, Joshi MR: An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle Orthod* 1978;48:141-148.
7. Johnston DE: The posteroanterior cephalometric radiograph. Edmonton, Alberta, Canada: University of Alberta 1991. p46.
8. Grummons DC, Martin A: A frontal asymmetry analysis. *J Clin Orthod* 1987;21:448-465.
9. Youn IS, Lee KH, Hwang HS: Classification of facial asymmetry by cluster analysis. *Journal Kor Dent Ass* 2001;39:765-773.
10. Lee GH, Cho HK, Hwang HS, Kim JC: Studies of Relationship between P-A cephalometric measurements and vidual facial asymmetry. *Kor J Phys Anthropol* 1998;11(1):41-48.
11. Ricketts RM: Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1978;48:141-148.
12. Ranly DM: A synopsis of craniofacial growth. 2nd ed. Norwalk (Conn): Appleton & Lange;1988.
13. Zarem H: Standards of photography. *Plast Reconstr Surg* 1984;74:137-144.
14. Humphry GM: Excision of the condyle of the lower jaw. *Assoc Med J* 1856;160:61-62.
15. Yogosawa F: Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1990;60:199-206.
16. Vig PS, Hewitt AB: Asymmetry of the human facial skeleton. *Angle Orthod* 1975;45:125-129.
17. Woo TL: On the asymmetry of the human skull. *Biometrika* 1931;22:324-352.
18. Sutton PR: Lateral facial asymmetry methods of assessment. *Angle Orthod* 1968;38:82-92.
19. Lee SM: Evaluation of the mandibular asymmetry using the facial photographs and the radiographs. *Kor J Oral Maxillofac Radiol* 2001;31:199-204.
20. Ras F, Habets LLMH, Van Ginkel FC: Method for quantifying facial asymmetry in three dimensions using stereophotogrammetry. *Angle Orthod* 1995;65:233.
21. Lee CK, Chang HH, Kim HK: Diagnosis and treatment of facial asymmetry. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 1991;17:3.
22. Jung DH, Yoon JS, Choi JC: Standards of photography in rhinoplasty. *Kor J Otolaryngol* 1998;41(2):226-231.
23. Edler R, Wertheim D, Greenhill D: Clinical and computerised assessment of mandibular asymmetry. *Eur J Orthod* 2001;23:485-494.
24. Edler R, Wertheim D, Greenhill D: Comparison of radiographic and photographic measurement of mandibular asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:167-174.
25. Edler R, Wertheim D, Greenhill D: Mandibular outline assessment in three groups of orthodontic patients. *Eur J Orthod* 2002;24:605-614.
26. Bengel W: Standardization in dental photography. *Int Dent J* 1985;35:210-217.
27. Claman L, Patton D, Rashid R: Standardized portrait photography for dental patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990;98:197-205.
28. Kim JK, Kuk YA, Kim JC, Son WS: Facial asymmetry ; *Journal Kor Dent Ass* 1997;35:288-294.
29. Piedra I: The Levandoski panoramic analysis in the diagnosis of facial and dental asymmetries. *J Clin Pediatr Dent* 1995;20;15-21.
30. Trpkova B, Prasad NG, Ernest WL, Raboud D, Glover KE, Major PW: Assessment of facial asymmetries from posteroanterior cephalograms: Validity of reference lines. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003;123:512-520.
31. Athanasiou AE, Niethke RR: Random errors in localization of landmarks on postero-anterior cephalograms. *Br J of Orthod* 1999;26:273-283.
32. Mangoury NH, Shaheen SI, Mostafa YA: Landmark identification in computerized posteroanterior cephalometrics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:57-61.
33. O'Grady KF, Antonyshyn OM: Facial asymmetry: Three-dimensional analysis using laser surface scanning. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:923.
34. Coward TJ, Scott BJJ, Watson RM, Richards R: Laser scanning of the ear identifying the shape and position in subjects with normal facial symmetry. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2000;29:18-23.
35. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Tartaglia G: Distance from symmetry - At three dimensional evaluation of facial asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg*. 1994;52:1126-1132.
36. Cook JT: Asymmetry of the cranio-facial skeleton. *Br J of Orthod* 1980;7:33-38.
37. Reyneke JP, Tsakiris P, Kienle F: A simple classification for surgical treatment planning of maxillomandibular asymmetry. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997;35:349-351.
38. Peck H, Peck S: A concept of facial esthetics. *Angle Orthod* 1970;40:284-318.
39. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Cova M, Tartaglia G: Preliminary evaluation of an electromagnetic three-dimensional digitizer in facial complex. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1989;9:77-91.