

## 안와 경사의 분석을 위한 정모 두부규격방사선사진, 3D-CT의 유용성 평가

김진욱

경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

### Abstract

#### VALIDITY OF POSTERIOR ANTERIOR CEPHALOMETRIC AND 3D-CT FOR ORBITAL CANTING ANALYSIS

Jin-Wook Kim

*Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University*

**Purpose:** The purpose of this study was to estimate validity of posterior anterior cephalometric and 3D-CT for orbital canting analysis.

**Materials and methods:** Three trained observers classified two patients group using standardized frontal photographs of facial asymmetry patients. Group A consisted of patients with facial asymmetry and orbital canting(n=19), and group B consisted of patients with only facial asymmetry(n=43). Orbital canting was measured with line of bilateral inferior orbitale. Orbital canting measurement was done with posterior anterior cephalometric and 3D-CT. Each horizontal reference line was established by bilateral GWSO(cephalometric), FZS(3D-CT). Maxillary canting and mandibular deviation angle were also measured and analyzed with orbital canting.

**Results:** The mean orbital canting was  $3.03 \pm 1.00^\circ$  in Group A and  $1.11 \pm 0.76^\circ$  in Group B in frontal photograph. The mean orbital canting was  $1.20 \pm 0.74^\circ$  in group A and  $1.22 \pm 0.65^\circ$  in group B by cephalometric analysis( $p > 0.05$ ). In 3D-CT, orbital canting was almost paralleled with horizontal reference line. The orbital canting, maxillary canting and mandibular deviation between two groups showed no significant differences except mandibular deviation in 3D-CT.

**Conclusion:** Common analysis of posterior anterior cephalometric and 3D-CT is not valide method to evaluate orbital canting for facial asymmetry patients with orbital canting.

**Key words:** Cephalometric, 3D-CT, Orbital canting

### I. 서 론

얼굴의 아름다움을 인식하는 것은 인간 눈의 선천적인 특성이다. 그러나 미의 구성 요소를 객관적으로 정의하기는 어렵다. 여러 학자에 의해 심미적인 안모에 대한 많은 연구가 있어 왔으며 이 중 안모가 특정한 비율을 가지며 좌우 대칭을 이룰 때 아름다움의 조건이 된다<sup>1-5)</sup>는 사실은 널리 알려져 있는 보편적인 기준이며 안면성형을 위한 진단과 분석에 많이 이용되고 있다.

임상가들은 안모비대칭을 평가하기 위해 다양한 진단자료들과 분석법을 이용한다. 이 중 가장 보편적으로 사용되고

있는 방법 중 하나는 두부규격방사선사진을 이용한 분석이다. 따라서 두부방사선사진으로 환자의 안면골격을 분석할 때 가장 신뢰성을 가지는 기준점이 무엇인지, 그리고 그 기준점의 유용성을 검증하기 위한 연구가 많이 이루어지고 있으며<sup>6-9)</sup> 최근에는 3D-CT를 이용한 연구와 연관시키는 경향을 보이고 있다<sup>10-12)</sup>.

두부규격방사선사진을 이용하여 안면골격의 비대칭을 분석할 때 기본적으로 상악 교합 기울기, 하악의 편위 정도, 하악골의 돌출, 후퇴 정도, 코의 변위, 상하악 전치가 악골에 대해 이루는 각, 상하악골의 외형적 변형 등을 평가한다. 그러나, 이러한 여러 가지 다양한 요소들을 평가하고 분석

하여 환자의 치료계획을 세움에도 불구하고 치료 후 술자 혹은 환자, 때로는 양측 모두 불만족스러운 결과를 보일 때가 발생하여 수술 전 진단 분석 과정에서 문제가 있지는 않은지, 수평·수직 기준선을 바르게 설정했는지 다시 생각할 때가 있다.

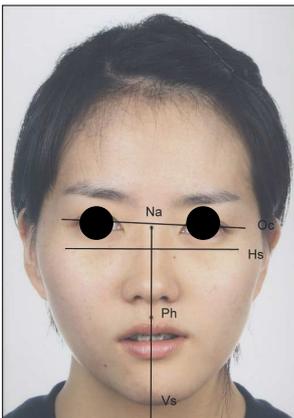
악교정 수술시 사용되는 방사선사진상의 기준점들은 대부분 중앙면 상방과 두개골 기저부가 만나는 점들을 사용하여 이루어진다<sup>6,8,12,13)</sup>. 따라서 기준점들은 대부분 안와 주위에 위치하게 된다. 실제로 안와는 일종의 기준점이 되어 그 자체에 대한 분석은 부족해 진다. 임상에서 안면비대칭 환자나 비대칭이 없는 환자의 정모를 볼 때에도 수평기준선에 대한 좌우 눈의 수직 높이가 다른 경우를 볼 수 있으나<sup>14,15)</sup> 이러한 환자들의 두부방사선사진을 이용한 안면 비대칭 분석에서 안와에 대한 고려는 미비하며 부족한 것이 사실이다.

본 연구의 목적은 정모 두부방사선사진, 3D-CT를 이용한 통상적인 분석이 눈의 비대칭을 동반한 안면비대칭환자의 안와 경사를 평가하는데 있어 적절함을 확인하고자 함이다.

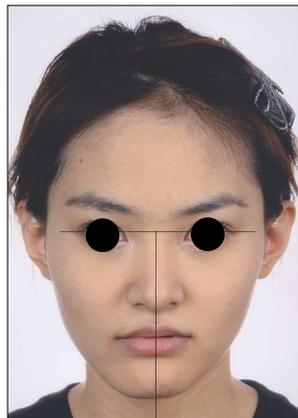
## II. 연구대상 및 연구방법

### 1. 연구대상

2003년 3월부터 2008년 3월까지 경북대학교병원 구강악안면외과에 안면 비대칭 및 하악전돌증을 주소로 악교정 수술을 받은 환자들 중 진단을 위한 수술 전 임상사진, 두부방사선사진, 3D-CT 등의 자료가 보존된 환자를 대상으로 하였다. 그 중 정모 두부규격방사선사진상에서 안면중정선



**Fig. 1.** Group A, facial asymmetry with orbital canting. Na: nasal bridge center, Ph: philtrum, Vs: soft tissue vertical reference line, Hs: soft tissue horizontal reference line, Oc: soft tissue orbital canting



**Fig. 2.** Group B, facial asymmetry without orbital canting.

에 대해 하악턱끝점(menton)이 6mm이상 편위된 환자를 안모비대칭을 가진 환자로 하여 모두 62명의 환자를 조사하였다.

평균환자의 연령은 21.7세 (최소: 15세, 최대: 31세)였고, 이 중 남자는 36명, 여자는 26명이었다. 구개열, 안면왜소증, 외상 등 선천적 혹은 후천적 이상을 가진 환자는 대상에서 제외하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 정모 임상사진

Natural head position(NHP) 상태에서 피사체까지의 거리를 130cm을 유지하여 동일인이 동일한 조건에서 사진촬영을 시행하였다. 3명의 구강악안면외과의에게 정모 임상사진상 좌우 눈의 수직 높이가 차이가 인지되는 환자와 그렇지 않은 환자를 분류하게 하였다. 이 중 2명 이상이 선택한 안면비대칭을 가지면서 눈의 비대칭이 보이는 환자집단을 실험군(Group A), 안면비대칭을 가지면서 눈의 비대칭이 보이지 않는 환자집단을 대조군(Group B)으로 하였다.

정면 사진상 상순의 인중과 콧등의 중심을 연결한 선을 안면중심선으로 설정하고 여기에 수직인 수평선을 그어 수평기준선으로 사용하였다<sup>16)</sup>. 안면 수평기준선에 대해 동공간선이 이루는 경사도를 눈의 경사각으로 정의하고 정모 사진상 눈이 경사져 보이는 환자와 그렇지 않은 환자의 눈의 경사각을 측정하여 정모상에 눈의 경사가 어느 정도의 값을 가져야 인지되는지 알아보았다.

#### 2) 정모 두부규격방사선사진

정모 두부규격방사선사진은 경북대학교 악안면방사선과에서 Orthophos 3C (Siemens, Germany)에 의해 관전압 70kv, 관전류 10mA로 촬영되었다. 현상된 필름에서 tracing paper를 이용하여 양측 greater wing superior orbit (GWSO: sphenoid bone greater wing의 상방 경계와 lateral orbital margin이 만나는 점)을 잇는 선을 수평기준선으로 하고(H), 수평기준선의 이등분선을 안모 정중선으로 정의하였다(V)<sup>8,12)</sup>. 정모 두부규격방사선사진상 안와 하연 최하방점을 연결한 선과 수평기준선이 이루는 각을 안와 경사 (orbital canting)으로 정의 하였다.

〈정모 두부규격방사선사진의 기준선 및 각도 측정 변수〉

- ① H (horizontal reference line): 양측 GWSO를 연결한 선
- ② V (vertical reference line): H의 수직이등분선
- ③ Oc (orbital canting): 양측 orbitale inferior를 연결한 선의 수평경사각, 안와 경사
- ④ Mx.c (maxillary canting): 양측 상악 제 1대구치 협

측면의 중점을 연결한 선의 협측경사각, 상악 경사

⑤ Mn.-V: V와 menton이 이루는 사이각, 하악 편위각

### 3) 3D-CT

3D-CT촬영은 경북대학교병원 진단방사선과에서 spiral CT (high speed CT-1, GE Co, USA)를 이용하여 관전압 140kVp, 관전류 300mA, 1.0~3.0mm(평균: 2.4) slice thickness, 평균 0.4151 Pixel spacing의 조건으로 각 대상의 두축부 방향을 주사하였다. 이렇게 얻어진 CT는 V-work (Cybermed, Seoul) 프로그램을 이용하여 재조합하여 경조직 3차원 영상을 얻었다. 이렇게 재현된 3차원 영상에서 fronto-zygomatic suture(FZS)를 연결하여 수평기준선을 설정하고 이 선의 수직이등분선을 그어 안모 정중선을 설정하였다<sup>12)</sup>.

3D-CT상 안와 경사는 FZS를 연결한 수평기준선에 대한 안와하연의 최하방점을 연결한 선의 발산으로 정의하였다.

〈경조직 영상에서 기준선 및 각도계측변수〉

① Hh (horizontal reference line): 양측 fronto-zygomatic suture를 연결한 선

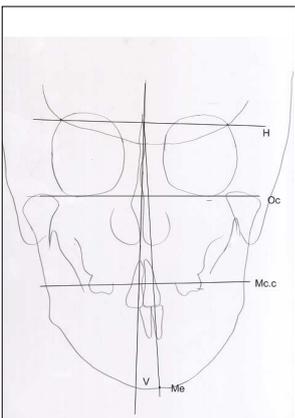
② Vh (vertical reference line): Hh에 수직이등분선

③ Och : 좌우측 안와하연의 최하방점을 연결한 선의 수평경사각, 안와 경사

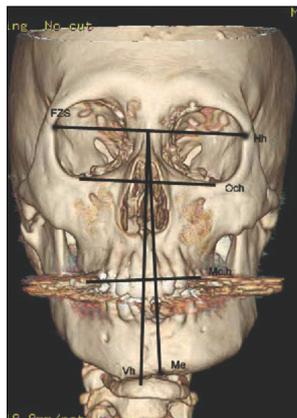
④ Mx.ch : 좌우측 상악 제 1대구치의 협측면의 중점을 연결한 선의 수평경사각, 상악 경사

⑤ Mn.h-Vh : Vh과 menton의 사이각, 하악 편위

이러한 방법으로 Group A, B의 정면 임상사진, 정모 두부규격방사선사진, 3D-CT에서 눈의 경사각, 안와의 경사각, 상악 교합면의 기울기 및 하악편위 정도를 경사가 오른 쪽으로 올라가는 경우를 +, 반대인 경우를 -로 하여 측정하



**Fig. 3.** Analysis of cephalogram, H: horizontal reference line, V: vertical reference line, Oc: orbital canting, Mx.c: maxillary canting



**Fig. 4** Analysis of 3D-CT Hh: horizontal reference line, Vh: vertical reference line, Och: orbital canting Mx.ch: maxillary canting

였으며, 통계에 적용할 때는 그 절대값을 취하여 사용하였다.

### 3. 오차 분석

트레이싱의 방법적 오차를 파악하기 위하여 모든 임상사진, 방사선사진, 3D-CT는 두 번에 걸쳐 측정되었다. 이 두 번의 측정값 차이를  $\sqrt{2}$ 로 나누어 각 계측점의 방법오차 (standard error)를 산출하였다.(Table 3)

### 4. 통계처리

Group A와 group B의 눈높이의 기울기, 상악 교합면 경사, 하악의 편위각에 대한 유의성 검사는 unpaired Student's t-test를 이용하였고, 같은 집단내 각 방법간의 유의성 검사는 paired t-test를 이용하였다. 각 집단 내 변수간의 상관관계는 Pearson's correlation을 이용하였다. SPSS PC 13.0 program으로 통계적 검증을 시행하였다.

## Ⅲ. 결 과

### 1. 눈의 경사각

Group A는 모두 19명이었으며, 전체 환자의 30.6%를 차지하였다. 평균 경사각은  $3.03 \pm 1.00^\circ$ , 평균나이는 21.9 (최소: 15세, 최대: 31세)세이며, 이중 남자는 13명, 여자는 6명이었다. Group B는 모두 43명, 평균 경사각은  $1.11 \pm 0.76^\circ$ , 평균나이 21.6세 (최소: 17세, 최대: 28세), 남자는 32명, 여자는 20명이었다. 두 군의 평균 눈 경사각은 서로 다른 결과를 보였다 ( $p < 0.01$ , Table 2).

Group A의 정면 임상사진 눈 경사각과 정모 두부규격방사선사진의 안와경사각, 3D-CT의 안와 경사각은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. Group B에서는 3D-CT과 유의할 만한 차이를 보였으나( $p < 0.01$ ) 정모 두부규격방사선사진과는 차이를 보이지 못했다 ( $p > 0.05$ ).

### 2. 안와의 경사각

정모 두부방사선사진에서 눈의 경사각은 group A가  $1.20 \pm 0.74^\circ$  였고, group B가  $1.22 \pm 0.65^\circ$ 로 나타나 두 그룹간의 통계학적인 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 이는 정면사진에서 눈의 경사가 관찰되더라도 정모 두부방사선사진 분석에서는 눈의 경사가 관찰되지 않는 환자들과 차이가 없다는 것을 나타낸다. 3D-CT상에서도 group A가  $0.63 \pm 0.36^\circ$ , group B는  $0.59 \pm 0.40^\circ$ 로 통계적인 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ , Table 2).

**Table 1.** Error of the methods used in the study

Standard Error		Group A	Group B
photograph			
	Ocs	0.13	0.21
Cephalogram			
	Oc	0.16	0.37
	Och	0.25	0.25
	Mx.c	0.44	0.52
3C-CT			
	Mx.ch	1.13	0.44
	Mn.-V	0.6	0.37
	Mn.h-Vh	0.52	0.41

안와의 경사각을 측정한 정모 두부방사선사진과 3D-CT 사이의 유의성을 보면 group A, B 모두에서 두 진단 자료 간 눈의 경사각이 통계학적 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다 ( $p < 0.01$ , Table 3).

즉, 눈의 경사가 관찰되거나 관찰되지 않더라도 정면 두부 규격방사선사진과 3D-CT에서 두 군간의 안와경사각 차이는 나타나지 않으며, 두 진단 자료간의 안와 수평경사각 값은 다른 결과를 보임을 나타내준다.

### 3. 상악의 경사각

정모 두부방사선사진에서 상악의 경사각은 group A가  $3.86 \pm 2.78^\circ$ , group B는  $3.18 \pm 2.29^\circ$ 로 두 군 간에 통계학적으로 유의할 만한 차이는 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 3D-CT에서도 group A가  $3.00 \pm 1.74^\circ$ , group B는  $2.40 \pm 1.44^\circ$ 로 역시 유의할 차이는 나타나지 않았다 ( $p > 0.05$ , Table 2).

상악 경사각에 대한 정모 두부방사선사진과 3D-CT의 차이는 통계학적으로 유의할 차이를 보이지 못했다 ( $p > 0.05$ ). 즉, 상악의 경사각은 각 진단자료 간 비슷한 결과를 보여주었다 (Table 3).

### 4. 하악의 편위각

정모 두부규격방사선사진에서 하악의 편위각은 group A가  $5.81 \pm 1.88^\circ$ , group B는  $4.79 \pm 2.55^\circ$ 로 측정되었으며 두 군 간 하악 편위각 차이는 통계학적으로 유의할 만한 차이는 보이지 않았다. 그러나 3D-CT상에서 나타나 하악의 편위각은 group A가  $5.07 \pm 2.43^\circ$ , group B  $3.84 \pm 1.96^\circ$ 로 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다 ( $p < 0.05$ , Table 2).

Group B의 하악의 편위각에 대한 정모 두부방사선사진과 3D-CT 유의성 검사는 통계적으로 유의할 만한 차이를 나타내었다 ( $p < 0.05$ ). 즉, 3D-CT상 하악의 편위정도가

group A에서 group B보다 크게 관찰된다는 것을 보여주며, 하악 편위각은 측정시 정모 두부규격방사선사진과 3D-CT사이에 다른 결과를 보여주었다.

### 5. 안와의 경사각, 상악의 경사각 및 하악의 편위각의 상관관계

안와 경사각, 상악 경사각 및 하악 편위각 사이의 상관관계에 대해 살펴보면 group A의 정모 두부방사선사진에서는 안와의 경사각과 상악의 경사각은 양의 상관관계를 가지며 이는 유의할 만한 수준으로 나타나 이 둘은 밀접한 상관관계를 가지는 것으로 나타났다. ( $r = 0.533$ ,  $p < 0.05$ ). 3D-CT에서는 안와의 경사각과 상악의 경사각은 유의할 만한 상관관계를 나타내지 못했다.

Group B의 정모 두부방사선사진에서는 상악의 경사각과 하악의 편위각 사이에는 양의 유의한 상관관계( $r = 0.555$ ,  $p < 0.01$ )가 나타났을 뿐 그 외 다른 어느 계측치 간에도 유의할 만한 상관관계를 보여주지 못했다.

눈의 경사가 관찰되는 경우 그렇지 않은 군보다 정모 두부 규격방사선사진상 상악의 경사각이 클수록 눈의 경사도 커지는 경향을 강하게 나타남을 보여준다.

각 집단 내 진단자료간의 상관관계에서는 Group B의 상악 경사각만이 음의 상관관계( $r = -0.336$ ,  $p < 0.05$ )를 보였으며, 다른 계측치는 정모 두부방사선사진과 3D-CT사이의 상관관계가 유의할 만한 수준은 되지 못했다.

## Ⅳ. 고 찰

아름다움이라는 것은 시대적 배경이나 문화적인 배경에 따라 다른 경향을 보여 왔으나 인간이 아름다움을 추구하는 것은 인류를 지속시켜 온 생존본능의 하나라 볼 수 있다. 인간이 가진 아름다움에는 여러 가지 요소들이 있을 수 있으나 조화로운 비율과 형태, 대칭성은 아름다움의 여러 요소들 중에서도 대단히 중요한 것이다.

안면부는 상, 중, 하안면으로 나뉘고 이들은 각각 1:1:1의 비율을 가지며, 코밑에서 턱끝은 다시 3등분으로 나뉘어 코밑에서 상순하연까지가 상방 1/3을 차지한다는 것은 가장 균형잡힌 안모라고 널리 알려져 있다. 또한 눈의 폭을 기준으로 볼 때 안면의 가로길이는 눈의 5배, 안면 길이는 눈의 8배로 1:1.6의 황금비율을 가진다는 것 또한 널리 받아들여지는 기준 중 하나이다. 그 외에 안면부에서 심미적인 코, 눈, 귀, 입술 등 각 부위에 대한 연구도 많이 이루어져 왔다.

이 중에서 눈은 안면에서 중요한 위치를 차지한다. 의사가 환자를 처음 볼 때 눈 사이가 멀거나 좁으면 환자가 정신장애나 어떠한 선천적 전신질환이 있지는 않을까 하고 의심하게 된다. 또한 눈은 아주 미묘한 움직임으로도 감정의 변화

를 드러낼 만큼 다양한 변화가 가능하며 아름다운 얼굴에 한 몫을 한다. 최근 쌍꺼풀 수술은 가장 하고 싶은 성형 수술중 하나로 꼽힐 만큼 아름답고 균형잡힌 눈은 안면의 아름다움을 평가하는데 있어 중요한 부분을 차지한다.

안면비대칭 환자들은 자신이 가진 비심미적인 안모를 개선하기 위해 병원을 찾는다. 임상가들은 안모비대칭을 해결하기 위해 여러 진단자료들을 수집하고 분석하여 환자에게 맞는 해결법을 모색하게 된다. 그 과정에서 가장 기본적으로 참고하게 되는 진단자료는 두부규격방사선사진이다.

두부규격방사선사진은 촬영 마다 환자의 두부위치를 재현성있게 구현할 수 있으며 일정한 확대율을 가져 추적관찰이 용이하다는 장점을 가져 현재까지도 안면비대칭환자의 분석에 가장 보편적으로 쓰이고 있다. 지금까지 두부규격방사

**Table 2.** The average and standard deviation of group A and group B

	Group A(Mean±SD°)	Group B(Mean±SD°)	t-test
Ocs	3.03±1.00	1.11±0.76°	**
Oc	1.20±0.74	1.22±0.65	-
Och	0.63±0.36	0.59±0.40	-
Mx.c	3.86±2.78	3.18±2.29	-
Mx.ch	3.00±1.74	2.40±1.44	-
Mn.-V	5.81±1.88	4.79±2.55	-
Mn.h-Vh	5.07±2.43	3.84±1.96	*

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01

**Table 3.** Difference between the methods in group A and B

	Group A	Group B
Ocs/Oc	0.00**	0.337
Ocs/Och	0.00**	0.01*
Oc/Och	0.008**	0.00**
Mx.c/Mx.ch	0.169	0.124
Mn.-V/Mn.h-Vh	0.233	0.045*

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01

**Table 4.** The correlation between the orbital canting, Mx. canting, Mn. deviation in group A and group B

		Group A		Group B	
		Mx.c	Mn.-V	Mx.c	Mn.-V
Cep.	Oc	0.533*	-0.138	0.234	0.005
	Mx.c	-	0.278	-	0.555**
3D-CT	Och	-0.178	-0.234	-0.011	-0.005
	Mx.ch	-	0.154	-	0.292

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01

**Table 5.** The correlation between the each method in group A and B

	Group A	Group B
Ocs/Oc	-0.371	-0.123
Ocs/Och	-0.033	-0.003
Oc/Och	-0.096	0.16
Mx.c/Mx.ch	0.234	-0.336*
Mn.-V/Mn.h-Vh	0.387	-0.102

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01

선 사진을 이용한 분석법에 대한 장점과 단점에 대한 수많은 연구가 이루어져 왔다<sup>17-22)</sup>. 안모비대칭환자의 진단과 분석을 위해 여러 진단자료들이 사용되고 최신의 기법들이 발전되고 있으나 그 유용성을 증명하기 위해 대부분 두부방사선사진과 비교하여 설명할 만큼 두부규격방사선 사진을 이용한 분석은 보편적이며 두루 받아들여지는 유용한 진단자료이다<sup>23-26)</sup>.

외견상 안면변형이 있는 경우나 혹은 안면변형이 없는 경우라 할 지라도 그 하방의 골격과 연조직은 어느 정도의 차이가 있다. 코가 곧아 보이는 경우에도 어느 정도의 방사선 사진상 비부의 편위가 관찰되며<sup>12)</sup> 연조직 턱끝이 안면중심에 있다하더라도 경조직상에서는 중심에서 벗어나 있는 경우가 많다. 또한 수술을 통해 경조직의 변화가 있더라도 연조직변화가 경조직변화와 1:1 관계를 가지지는 않는다<sup>27)</sup>. 즉 연조직상에 변형이 관찰되지 않는 안면골격 변형의 한계치가 있다는 말이다<sup>13,27)</sup>. 바꾸어 말하면 연조직상에 비대칭이 관찰되는 경우 일정 수준 이상의 안면골변형이 존재한다고 할 수 있다. 따라서 안면비대칭환자에서 정모에서 눈의 경사가 발견된다면 어느 정도 안와의 좌우비대칭이 있을 가능성이 크다.

안모 기준선을 설정하는 것은 안면비대칭을 평가하는데 있어 중요한 작업이다. 안모 기준선에 대한 여러 연구 중 계속점에 대해 살펴보면 수평기준선에 있어서는 Ricketts<sup>28)</sup>, Grummons<sup>29)</sup> 등은 좌우 관골전두골융합의 내측연을 연결한 선을(FZ), Svanholts와 Solows 등<sup>30)</sup>은 Lateroorbitale를 연결한 선을 제시하였다. Zepa<sup>31)</sup>는 Supraorbitale를 연결한 선을 제시하였다. 수직기준선은 Ricketts는 관골궁의 중앙을 연결한 선에 Crista gali와 ANS(anterior nasal spine)를 연결한 선을, Mulik<sup>32)</sup>은 좌우 Foramen rotundum을 연결한 선에 Crista gali를 지나는 수직선이라 하였다.

다양한 기준선들이 제시되어 왔으며 과연 이 기준선들이 얼마나 신뢰성을 가지는가에 대한 연구도 많이 이루어져 왔다. 일반적으로 안면중앙선의 계속점을 연결한 선, 예를 들어 Crista gali와 ANS를 연결한 선 등은 True midline과는 차이가 있어 양측 두개부 기준점을 연결한 수평기준선에 수직선보다 신뢰성이 떨어져 두부규격방사선사진이나 3D-CT를 이용한 분석에서 통상 수평기준선을 먼저 설정하게 된다. Biljana<sup>6)</sup> 등은 좌우 계속점 사이의 수평기준선에 대한 수직이등분선을 설정하는 방법과 다량의 양측 계속점을 잇는 선의 중점을 연결하는 'Best fit method'에 대해 논하였고 동시에 좌우 두개부 기준점을 연결한 수평기준선에 수직인 선이 True midline과 유사하여 안면비대칭 분석에 신뢰성 있는 안면기준선으로 이용 가능하다고 하였다. 이 기준점에는 Orbitale inferior(OI), 관골궁최외방점(zygomatic), FZS, Orbitale lateral(OL), GWSO,

Supraorbitale(SO) 등이 있다.

그러나, 이러한 기준점들은 안와를 구성하는 골 주변에 위치하게 되어 눈의 비대칭이 관찰되는 안면비대칭환자를 분석할 때 과연 눈의 대칭성에 대한 평가가 올바르게 이루어질 수 있는지에 대한 연구는 미비하다. 본 연구의 목적은 눈과 안와에 대한 분석이므로 정모 두부규격방사선사진에서는 안와와 직접적으로 관련된 기준점들은 제외하였으며 방사선사진상 기준점을 설정할 때 오차가 많이 발생하는 FZS 역시 제외하여 GWSO를 수평기준점으로 사용하여 분석을 시행하였다. 정모 사진분석에서는 동공간선을 기준선으로 이용하지 않고 상순의 인중과 콧등의 중심을 연결한 선을 안면중심선으로 설정하고 여기에 수직인 수평선을 그어 수평기준선으로 사용하였다<sup>16)</sup>.

본 연구에서는 정면 임상사진을 통해 눈의 경사가 어느 정도의 경사를 가져야 인지되는지를 확인하고, 정모 두부방사선 사진상의 기준점중 하나인 GWSO와 3D-CT상의 FZS를 연결한 선을 수평기준선으로 설정하고 좌우 안와하면 최하방점을 연결한 선과의 사이각(안와경사)을 측정하여 연조직상의 비대칭이 경조직에서도 나타나는지를 알아보았다.

안모비대칭을 가지는 환자(63명)의 30.6%(19명)에서 눈의 경사가 동반되는 것으로 나타났으며 약 3° 정도 경사가 있을 때 비대칭을 인지할 수 있는 것으로 나타났다. 또한 남성이 13명으로 여성에 비해 안모비대칭과 눈의 경사를 동시에 가지는 경향이 더 강한 것으로 나타났다.

정면 임상사진상 눈의 경사가 관찰되는 군의 정면 두부방사선사진상 안와의 경사각을 측정한 결과와 정면 사진상에 눈의 경사가 관찰되지 않은 군의 정모 두부규격방사선사진상 안와 경사각이 거의 같은 값을 가졌다. 이는 눈의 비대칭이 보이더라도 정모 두부규격방사선사진은 그 차이를 나타내주지 못한다는 것을 말해준다. FZS를 기준점으로 한 3D-CT상에도 두 환자군 간에 안와경사각의 차이는 보이지 않았다. 그러나 두 경조직 진단자료간에 안와 경사각 값은 두부규격방사선사진에서는 약 1.2°, 3D-CT에서는 약 0.6°로 다른 결과를 보였다. 이는 3D-CT상의 수평 기준선이 안와경계를 이용한 것이었기 때문에 안와 경사각이 거의 수평으로 측정되었기 때문이 것으로 생각된다.

정모 두부방사선사진상에서 상악의 경사각을 비교해 보면 Group A가 Group B보다 조금 더 큰 값을 가지기는 하나 두 군 간에 유의할 만한 차이를 보이지 않았다. 하악 편위각은 정모 두부규격방사선사진상 Group A가 약간 더 큰 값을 가지는 경향을 보였으나 역시 유의할 만한 차이는 없으므로 나타났다. 그러나 3D-CT상에서 하악 편위각은 Group A가 Group B보다 큰 것으로 두 군 간에 다른 결과를 보였다.

3D-CT는 악골변형이나 안면변형을 시각적으로 가장 잘 드러내준다. 눈이 기울어진 환자나 높이가 다른 환자의

3D-CT를 보면 안와의 수직적 높이와 형태 역시 변형되어 있는 것을 볼 수 있다. 그러나 FZS는 안와 경계의 상외측에 위치하는 기준점으로 안와의 수직 높이의 차이가 있는 경우라 하더라도 수평기준선이 그 차이만큼 이동하게 되어 안와 경사와 수평기준선과의 차이가 드러나지 않는 것으로 생각된다.

정모 두부규격방사선사진의 경우 기준점이 일부 두개기저부와 중첩된 부위이기 때문에 순수하게 안와 경계에 기준점이 위치한 3D-CT에 비해 안와 경사각이 다르게 측정되기는 하나 눈의 경사가 있는 환자와 없는 환자에서 거의 같은 값이 측정되는 결과를 보였다. 이는 정모 두부규격방사선사진상 두개기저골의 형태를 따라 Greater wing의 경계도 호선의 형태를 가지게 되어 안와의 수직 높이 차이가 있으면 그에 따라 중첩점 역시 수직적 높이가 변하게 되어 같은 진단자료를 이용하는 경우 두 환자 군간에 차이가 별 차이가 없는 것으로 사료된다. 다만 안와 역시 방사선사진에서 둥근 형태를 가지고 있어 안와의 수직적 높이 변화에 비해 GWSO는 상대적으로 적게 이동할 것이므로 3D-CT에 비해 측정값이 조금씩 크게 나온 것으로 생각된다.

안와의 경사가 있는 경우 3D-CT의 수평기준선이 정모 두부규격방사선사진에서 보다 좀 더 경사지기 때문에 3D-CT상의 상악 경사각과 하악 편위정도가 정모 두부규격방사선사진 보다 적은 값을 가지게 된다. 안면비대칭은 얼굴 중심에서 멀어질수록 커진다는 관점에서 보면 상악 경사각은 수평기준선에 보다 가깝기 때문에 두 군간 차이가 있지만 유의할 만한 수준은 아닌 것으로 보이며, 하악 편위각은 수평기준선에서 더 멀어져 두 군간에 값의 차이가 상악 경사각보다 크게 나타난 것이라 생각된다. 또한 CT촬영시 환자들이 교정장치물을 장착하고 있었기 때문에 CT 영상 인공음영으로 측정에 오차가 있을 수 있다.

따라서 GWSO나 FZS를 기준으로 이용할 경우 눈의 경사 차이가 없다면 상악의 경사각, 하악의 편위정도 등의 분석이 가능하겠으나 눈의 경사가 있다면 안와의 높이 차이만큼 그 기준점의 높이 차이가 상대적으로 발생하게 되어 안와 비대칭에 대한 평가는 무리일 것으로 생각되며 상악 경사각, 하악편위각의 측정에서 역시 오차가 발생할 가능성이 있을 것으로 보인다.

## V. 결 론

눈의 비대칭이 드러나는 환자와 그렇지 않은 환자간 두부규격방사선사진상 안와하연의 기울기와 상악의 경사각은 대체로 눈의 비대칭이 없는 환자군에서 적은 값을 가지는 것으로 나타났으나 통계학적으로 유의할만한 차이는 없었다. 이는 GWSO나 FZS안와의 비대칭에 따라 수평기준선 역시 그 방향으로 변할 수 있는 기준점이기 때문일 것으로

사료된다.

결국, 정모 두부규격방사선사진의 GWSO와 3D-CT상의 FZS는 눈의 비대칭이 없는 경우안면비대칭을 평가하는데 있어 적절한 기준으로써의 역할을 할 수 있겠으나 눈의 비대칭이 관찰되어 눈에 대한 평가가 필요한 경우에는 적절한 기준점으로 사용되기에 무리가 있을 것으로 사료된다.

## References

1. Tweed CH : Frankfort mandibular incisor angles in diagnosis: treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 24 : 121, 1954.
2. Downs WB : Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 26 : 191, 1956.
3. Steiner CC : Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 29 : 8, 1959.
4. McNamara J : A method of cephalometric evaluation. *Am J Ortho* 86(6) : 449, 1984.
5. Springer IN, Wannicke B, Warnke PH *et al* : Facial Attractiveness: Visual impact of symmetry increases significantly towards the midline. *Ann Plast Surg* 59 : 156, 2007.
6. Major PW, Johnson DE, Hesse KL *et al* : Effect of Head orientation on posterior anterior cephalometric landmark identification. 66(1) : 51, 1996.
7. Hurst CA, Eppley BL, Havlik RJ : Surgical Ceph-alometrics: Applications and developments. *Plast Reconstr Surg* 120 : 92, 2007.
8. Trpkova B, Prasad NG, Lam EW *et al* : Assessment of facial asymmetry from posteroanterior cephalograms: Validity of reference lines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 123 : 512, 2003.
9. Major PW, Johnson DE, Hesse KL *et al* : Landmark identification error in posteiror anterior cephalometrics. *Angle Orthod* 64(6) : 447, 1994.
10. Chen YJ, Chen SK, Chang HF *et al* : Comparison of landmark identification in traditional versus computer-aided digital cephalometry. *Angle Orthod* 70(5) : 387, 2000.
11. Farman AG, Scarfe WC : Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 130 : 257, 2006.
12. Park JH, Son SI, Jang HJ *et al* : Nasal deviation in patients with mandibulo-facial asymmetry. *J of Korean association of maxillofacial Plastic & Reconstructive surgery* 27(2) : 151, 2005.
13. Padwa BL, Kaiser MO, Kaban LB : Occlusal cant in the frontal plane as a reflection of facial asymmetry. *J Oral maxillofacial Surg* 55 : 811, 1997.
14. Aghthong S, Huanmanop T, Chentanez V : Anatomical variations of the supraorbital, infraorbital, and mental foramina related to gender and side. *J Oral Maxillofac Surg* 63 : 800, 2005.
15. Taub PJ, Koch RM : Orbital dystopia managed with unilateral brow suspension. *Mt Sinai J Med* 73(7) : 1031, 2006.
16. Arnett GW, McLaughlin RP : Facial and dental planning for orthodontics and oral surgerns. Elsevier Inc, 2004, p.51.
17. Michiels LY, Tourne LP : Nasion true vertical: a proposed method for testing the clinical validity of cephalomeric measurements applied to a new cephalometric reference

- line. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 5(1) : 43, 1990.
18. Pirttiniemi P, Miettinen J, Kantomaa T : Combined effect of errors in frontal-view asymmetry diagnosis. *Eur J Orthod* 18 : 629, 1996.
  19. Alves PV, Mazucheli J, Vogel CJ *et al* : Technical strategies: A protocol for cranial base reference in cephalometric studies. *J Craniofac Surg* 19(1) : 211, 2008.
  20. Masuoka N, Muramatsu A, Aiji Y *et al* : Discriminative thresholds of cephalometric indexes in the subjective evaluation of facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 131 : 609, 2007.
  21. Lundström F, Lundström A : Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 101(3) : 244, 1992.
  22. Gliddon MJ, Xia JJ, Gateno J *et al* : The accuracy of cephalometric tracing superimposition. *J Oral Maxillofac Surg* 64 : 194, 2006.
  23. Kragsskov J, Bosch C, Gyldensted C *et al* : Composition of the reliability of craniofacial anatomy landmarks based on cephalometric radiographs and three-dimensional CT scans. *Cleft Palate-Craniofacial Journal* 34(2) : 111, 1997.
  24. Baek SH, Cho IS, Chang YI *et al* : Skeletodental factors affecting chin point deviation in female patients with class III malocclusion and facial asymmetry: a three-dimensional analysis using computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 104 : 628, 2007.
  25. Huisinga-Fischer CE, Zonneveld FW, Vaandrager JM *et al* : CT-based size and shape determination of the craniofacial skeleton: a new scoring system to assess bony deformity in hemifacial microsomia. *J Craniofac Surg* 12(1) : 87, 2001.
  26. Janson G, de Lima KJ, Woodside DG *et al* : Class II subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 131 : 57, 2007.
  27. Yogosawa F : Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 60(3) : 199, 1990.
  28. Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ *et al* : An overview of computerized cephalometrics. *Am J Ortho* 61 : 1, 1972.
  29. Grummons DC, Kappeyne MA : A frontal asymmetry analysis. *J Clin Ortho* 21 : 448, 1987.
  30. Svanholt P, Solow B : Assessment of midline discrepancies on the postero-anterior cephalometric radiograph. *Tran Eur Orthod Soc* 25 : 261, 1977.
  31. Zepa I, Huggare J : Reference structures for assessment of frontal head posture. *Eur J Orthod* 20 : 694, 1998.
  32. Mulick JF : Clinical use of the frontal head film. *Angle Orthod* 35 : 299, 1965.

#### 저자 연락처

우편번호 700-421  
 대구광역시 중구 삼덕동 2가 188-1  
 경북대학교 치과병원 구강악안면외과  
 김진욱

원고 접수일 2008년 08월 26일  
 게재 확정일 2008년 11월 5일

#### Reprint Requests

##### Jin-Wook Kim

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery  
 Kyungpook National Univ. Dental Hospital and School of Dentistry  
 2-188-1, Samduck-dong, Daegu, Korea  
 Tel: +82-53-600-7554 Fax: +82-53-426-5365  
 E-Mail: vocaleo@hanafos.com

Paper received August 26 2008  
 Paper accepted November 5 2008