

안면 비대칭 환자의  
악교정 수술 후 전두면 상  
안모 연조직 변화

연세대학교 대학원  
치 의 학 과  
박 정 신

안면 비대칭 환자의  
악교정 수술 후 전두면 상  
안모 연조직 변화

지도 김 경 호 교수

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2007년 12월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

박 정 신

박정신의 석사학위 논문을 인준함

심사위원 김 경 호 인

심사위원 최 광 철 인

심사위원 허 중 기 인

연세대학교 대학원

2007 년 12 월 일

## 감사의 글

논문이 완성되기까지 따뜻한 배려와 함께 세심한 지도와 격려를 아끼지 않으신 김경호 지도 교수님께 진심으로 감사드리며, 귀중한 시간을 내주셔서 부족한 논문을 살펴주신 최광철 교수님, 허종기 교수님께 깊이 감사드립니다.

대학원에서 교정학을 심도 깊게 지도해주신 박영철 교수님, 백형선 교수님, 황충주 교수님, 유형석 교수님, 이기준 교수님, 차정열 교수님, 정주령 교수님께 감사드립니다.

바쁜 와중에도 논문의 준비와 진행에 도움을 준 이지연선생님에게도 감사의 마음을 전합니다.

항상 변함없는 사랑과 믿음으로 격려해 주시는 부모님과 형제들, 저에게 교정과 악교정 수술을 가르쳐주신 목동 예치과 병원 최영석, 유종희 원장님과 정인원 원장님, 예과 때부터 지금까지 멘토가 되어주신 전북대학교 화학과 전일철 교수님께 깊은 감사의 마음을 전합니다.

2007년 12월 저자 씀

# 차 례

표 차례 .....	iii
그림 차례 .....	iv
국문 요약 .....	v
I. 서론 .....	1
II. 연구대상 및 연구방법 .....	4
가. 연구대상 .....	4
나. 연구방법 .....	5
1. 정모두부 방사선사진 .....	5
2. 정면 얼굴사진 .....	9
다. 측정치의 분석 및 통계처리 .....	13
III. 결과 .....	14
1. 비대칭 그룹과 대칭 그룹의 치료 전 차이 비교 .....	14
1.1 정모두부 방사선사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 경조직 차이 비교 .....	14
1.2 정면 얼굴사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 연조직 차이 비교 .....	16
2. T2-T1, T3-T2, T3-T1 변화량의 그룹 내 비교 .....	18
2.1 정모두부 방사선사진 상 대칭 그룹의 경조직 변화 비교 .....	18
2.2 정면 얼굴사진 상 대칭 그룹의 연조직 변화 비교 .....	19

2.3 정모두부 방사선사진 상 비대칭 그룹의 경조직 변화 비교 .....	20
2.4 정면 얼굴사진 상 비대칭 그룹의 연조직 변화 비교 .....	22
3. 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 수술 6개월 후(T3)의 비교 .....	23
3.1 정모두부 방사선사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 경조직 차이 비교 .....	23
3.2 정면 얼굴사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 연조직 차이 비교 .....	24
4. 비대칭 그룹의 경조직 변화에 따른 연조직 변화 연관성(T3-T1) .....	26
4.1 경조직의 수직, 수평거리와 연조직 연관성 .....	26
4.2 경조직 경사도와 연조직 연관성 .....	27
IV. 총괄 및 고찰 .....	29
V. 결론 .....	34
참고문헌 .....	36
ABSTRACT .....	41

## 표 차 례

Table 1. The ANB and wits of symmetry (S) and asymmetry (AS) group.....	4
Table 2. Comparison of PA cephalometric measurements between asymmetry (AS) and symmetry group(S) at T1 .....	15
Table 3. Comparison of photographic measurements between asymmetry (AS) and symmetry group(S) at T1 .....	17
Table 4. Comparison of PA cephalometric measurements in symmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1 .....	18
Table 5. Comparison of photographic measurements in symmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1 .....	19
Table 6. Comparison of PA cephalometric measurements in asymmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1 .....	21
Table 7. Comparison of photographic measurements in asymmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1 .....	22
Table 8. Comparison of PA cephalometric measurements between asymmetry (AS) and symmetry group(S) at T3 .....	23
Table 9. Comparison of photographic measurements between asymmetry (AS) and symmetry group(S) at T3 .....	25
Table 10. Correlation of skeletal and soft tissue in asymmetry group at T3-T1 .....	26
Table 11. Correlation of skeletal and soft tissue in asymmetry group at T3-T1 .....	28

## 그림 차례

Figure 1. Posteroanterior cephalometric reference lines and landmarks	6
Figure 2. Vertical and horizontal linear measurements on Posteroanterior cephalogram	7
Figure 3. Angular measurements on posterior cephalogram	8
Figure 4. Photographic reference lines and landmarks	10
Figure 5. Vertical and horizontal measurements on frontal photograph	11
Figure 6. Angular measurements on frontal photograph	12

## 안면 비대칭 환자의 악교정 수술 후 전두면 상 안모 연조직 변화

안면 비대칭 환자에서 악골의 분석을 통한 비대칭의 진단 및 치료계획 수립이 중요하지만 악골을 둘러싸고 있으며 골격의 비대칭이 반영되는 연조직에 대한 평가 역시 필수적이다. 안면 비대칭의 성공적인 치료를 위해 정확한 정면 연조직의 변화 예측은 경조직의 예측과 더불어 매우 중요한 부분이다.

본 연구의 목적은 안면 비대칭을 가진 골격성 III 급 부정교합자의 수술 전 후 경조직과 연조직을 평가하여 수술에 의한 전두면 상 경조직과 연조직 변화의 상관성과 비례관계를 조사하는 것이다. 이에 골격성 III 급 부정교합으로 상악에 LeFort I 골절단술과 하악에 IVRO 를 받은 환자 중 수술 전(T1), 수술 1 개월 후(T2), 수술 6 개월 후(T3)에 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진이 촬영된 62 명을 정모두부 방사선사진에서 이부의 편위가 3mm 이하인 대칭 그룹(S group)과 3mm 이상인 비대칭 그룹(AS group)으로 분류하고, 수평 기준선과 수직 기준선에 대한 계측점의 좌우 수직 높이 차이, 수평거리, 구조물 사이의 경사도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술 전 비대칭 그룹에서 zygoma와 비공을 포함하는 중안면 부위는 대칭 그룹과 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).
2. 수술 전 비대칭 그룹의 양측 구조물의 좌우 수직 높이 차이는 상악 기저골, 교합면, 하악으로 내려올수록 증가했고 수술에 의한 변화량도 동일한 양상을 보였다.
3. T3에서 비대칭 그룹의 교합평면 높이 차이와 경사도가 대칭그룹과 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $P > 0.05$ ).

4. T3에서 비대칭 그룹의 경조직 Me의 수평 거리와 하악 좌우 높이 차이는 대칭그룹과 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.05$ ).
5. 입술의 좌우 높이 차이 변화는 상악 좌우 높이 차이(JRv-JLv,  $r=0.44$ ) 변화 및 교합평면 높이 차이(OCRv-OCLv,  $r=0.48$ )변화와 유의한 상관성을 보였다 ( $P < 0.01$ ).
6. 입술 경사도 변화는 상악 좌우 높이 차이(JRv-JLv,  $r=0.41$ )변화 및 교합평면 높이 차이(OCRv-OCLv,  $r=0.45$ )변화와 유의한 연관성을 가졌다 ( $P < 0.01$ ).
7. 연조직 Me`수평 거리 변화는 경조직 Me의 수평 거리 변화(VRL-Me,  $r=0.51$ ) ( $P < 0.001$ ) 및 하악 좌우 높이 차이(AgRv-AgLv,  $r=0.46$ ) 변화와 유의한 연관성을 보였다 ( $P < 0.01$ ).
8. 연조직 Sn-Me`경사도 변화는 하악 경사도( $\angle$ AgR-AgL,  $r=0.45$ )변화 및 상하악 중절치 중심 사이 연결축 경사도( $\angle$ MUI-MLI,  $r=0.53$ )변화,  $\angle$ ANS-Me( $r=0.51$ )변화와 유의한 연관성을 가졌다 ( $P < 0.01$ ).

안면 비대칭 환자의 상 하악 수술 후 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진 상의 수직 높이 변화와 경사도 변화를 비교해 보았을 때 중안면 이상에서는 대칭 그룹과 뚜렷한 차이가 없었고 입술의 경사도 변화는 상악 기저골, 교합평면 경사도 변화와 연관되어 있으며 연조직Me`의 변화는 하악의 경사도 변화, 경조직 Me의 변화와 큰 상관성을 가졌다.

---

핵심 되는 말: 안면비대칭, 경조직, 연조직, 입술 경사도, 정모두부 방사선사진,  
정면 얼굴사진

# 안면 비대칭 환자의 악교정 수술 후 전두면 상 안모 연조직 변화

<지도교수: 김 경 호>

연세대학교 대학원 치의학과

박 정 신

## I. 서 론

외모에 대한 관심이 증가함에 따라 안면 비대칭을 주소로 내원하는 환자가 증가하고 있으며 과거에는 신체의 형태학적 특징 중 하나로 좌우 대칭이 언급되었으나 정상인도 다소의 안면 비대칭을 보인다는 연구결과(Shah and Joshi, 1978; Peck and Kataja, 1991; Chebib and Chamma, 1981; Williamson, 1979; Vig and Hewitt, 1975; Letzer and Kronman, 1967)가 보고된바 있어 안면 비대칭에 대한 보다 체계적이고 정확한 접근이 필요하다.

안면 비대칭의 발생원인에 대해 완전히 알려져 있지는 않지만 hemifacial microsomia 나 구개열 같은 선천적 유전적 원인(Severt and Proffit, 1997), 구호흡 같은 환경적인 원인(Pirttiniemi, 1994)과 폐구 시 교합 간섭 같은 기능적인 원인을 들 수 있다. 같은 원인에 의한 비대칭의 경우라도 발병시기, 근육의 보상, 성장 등에 따라 다양한 양상을 보이게 된다.

안면 비대칭 양상에 대한 최근의 연구에서 윤과 황(2001) 등은 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진의 분석을 통해 전형적인 안면 비대칭 환자에서 좌우

하악지 길이의 큰 차이가 나타났고 하악지 길이가 짧은 쪽으로 Menton이 편위되어 동측의 antegonion이 높게 위치한다고 보고하였다. 또한 하악 중절치 치근의 중앙점이 Menton과 같은 방향으로 크게 편위된 특징을 보였다. 편측 성장한 하악골에 대해 보상적으로 상악 치조골의 경사가 나타나며, 심할 경우 기저골과 입술선의 경사도 나타난다고 하였다.

안면 비대칭자의 3차원 전산화 단층사진 분석을 통한 경, 연조직간 비대칭 정도 차이에 대한 김과 황(2005)의 연구에서 이부 편위측과 반대측 간의 계측치 차이를 비교한 결과 경조직과 연조직 모두에서 좌우측 계측치 간에 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. 대응된 경조직과 연조직의 비대칭 계측항목 중 이부 편위, 하악지와 하악골체 항목은 경조직의 비대칭 정도에 비하여 연조직의 비대칭 정도가 작게 나타난 반면, 입술 부위의 비대칭 정도는 상악 높이 차이나 교합평면 경사도 같은 하부 경조직의 비대칭 정도보다 큰 것으로 나타나 안면비대칭 평가 시 경조직 외에 연조직 계측항목을 이용한 비대칭 분석도 필요함을 시사하였다.

이러한 비대칭은 성장단계에 따라 치료방법이 달라지는데 성장기 아동에서는 hybrid 악기능장치를 이용한 성장조절 치료를 하게 되고 성인에서는 외과적 방법을 택하게 된다. 안면 비대칭의 외과적 처치 방법은 Humphry(1856)에 의해 편측성 과두 증식증 환자에서의 과두 절제술이 최초로 보고되었다. 비정상적인 하악성장에 대한 보상 등의 원인으로 상악골 및 교합평면의 경사가 존재할 경우에 Le Fort I 골절단술 및 분절골 절단술과 하악지와 하악체에 대한 술식, 추가로 이부 성형술 등의 수술 방법이 고려될 수 있다. 안면 비대칭환자의 악교정 수술 후 변화에 관한 최와 이(1996)의 연구에서 정모두부 방사선사진의 계측을 통해 비대칭군의 수술 후 경조직의 좌우측 절대차가 감소하여 안면 비대칭이 정상으로 회복된 결과를 보여주었다.

일반적으로 사람을 대하고 본인의 얼굴을 평가할 때 정면에서 보기 때문에 심미적 문제의 성공여부를 판단하는 하나의 큰 기준은 정면 연조직 안모이며 따라서 정확한 안모 분석은 성공적인 치료를 위한 출발점이 된다. 하지만 술 후 안모 변화에 대한 연구는 주로 측모두부 방사선사진 상에서 경조직과 연조직의 변화에 대한 연구가 대부분이고 정모두부 방사선사진을 통한 전두면 경조직과 연조직의 변화에 대한 연구는 미미하다. 정면 안모의 경조직과 관련된

연조직에서의 안면 비대칭을 정량화 하는 것은 안면 비대칭의 진단 및 정확한 예측과 치료결과를 평가하는데 필수적이고 연구목적으로도 중요하다.

이 연구의 목적은 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진을 이용해 안면 비대칭환자의 수술 전과 수술 1 개월 후, 수술 6 개월 후의 경조직과 연조직을 평가하고 수술에 의한 전두면 상 경조직과 연조직 변화의 연관성과 비례 관계를 조사하는 것이다.

## II. 연구 대상 및 연구 방법

### 가. 연구대상

연세대학교 영동세브란스치과병원에서 골격성 III 급 부정교합으로 진단받고 한 명의 구강악안면외과에 의해 상악에 LeFort I 골절단술, 하악에 IVRO 를 시행 받은 19 세 이상의 성인 환자 250 명을 대상으로 하였다. 이중 선천적인 기형과 치아의 결손이 없으며 수술 전(T1), 수술 1 개월 후(T2), 수술 6 개월 후(T3)에 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진이 촬영된 62 명을 선별하였다.

표본은 임상적으로 비대칭이 없으면서 정모두부 방사선사진 상 이부의 편위가 3mm 이하인 대칭 그룹(S group)과 임상적으로 비대칭이 있고 정모두부 방사선 사진에서 이부의 편위가 3mm 이상인 비대칭 그룹(AS group)으로 분류하였다.

남자는 24 명, 여자는 38 명 이었으며 평균연령은 20.7 세였다.

**Table 1.** The ANB and wits of symmetry (S) and asymmetry (AS) group

	ANB		Wits		Number(명)		
	Mean	SD	Mean	SD	Male	Female	Total
S group	-2.6	3.2	-12.2	5.0	4	15	19
AS group	-2.5	3.1	-11.4	4.3	20	23	43

## 나. 연구 방법

### 1. 정모두부 방사선사진

#### A. 방사선사진 촬영

연세대학교 영동세브란스치과병원에 설치된 두부계측 방사선사진 촬영기(Orthopos, Siemens, German)에 이중증감지가 들어있는 8"x10" X-ray 카세트와 필름을 사용하여 73KVp, 15mA, 0.64sec 의 노출조건으로 정모두부 방사선사진을 촬영하였다.

#### B. 방사선사진의 계측

수술 전(T1), 수술 1 개월 후(T2), 수술 6 개월 후(T3)의 정모두부 방사선사진 상에서 다음과 같이 계측 기준선과 기준점을 설정하고 각 계측항목을 측정하였으며 거리 계측 단위는 0.1mm, 각도 계측 단위는 0.1 도였다.

#### 가. 기준선과 기준점의 설정 (Fig. 1)

- 1) 수평 기준선(Horizontal reference line: HRL); greater wing 과 superior orbital rim 이 만나는 두 점을 연결한 선
- 2) 수직 기준선(Vertical reference line: VRL); 수평 기준선의 중점에서 내린 수선
- 3) 계측 기준점
  - Z: 관골궁(zygomatic arch)의 중심
  - AP: 비공(aperture)의 가장 외연
  - ANS: 전비극(anterior nasal spine)
  - J: 상악과 zygomatic buttress 가 만나는 상악의 측면에서 최심점(jugal point)
  - OC: 상악 제 1 대구치의 교합점
  - Ag: 하악각 절흔(antegonial notch)

MUI: 상악 중절치 root 사이 점  
 MLI: 하악 중절치 root 사이 점  
 Me: 하악 결합(menton)의 중앙점

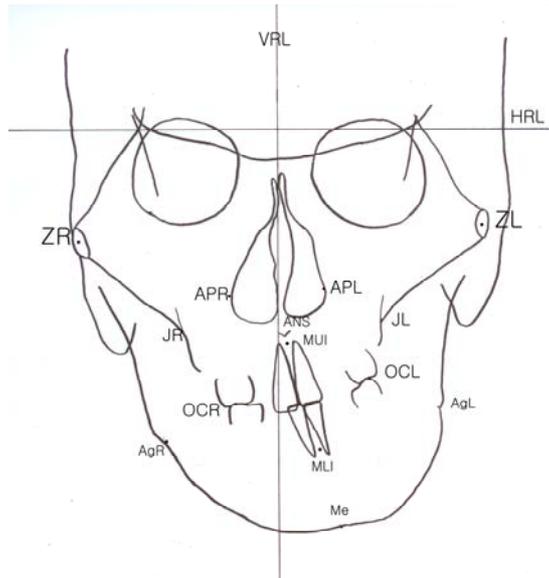


Figure 1. Posteroanterior cephalometric reference lines and landmarks

나. 계측항목

① 거리 계측항목 (Fig. 2)

1) 수직 높이 계측항목

좌우 수직적 비대칭을 평가하기 위해 수평 기준선부터 양측성 구조물의 수직 높이를 측정하고 수직 높이 차이는 우측에서 좌측을 뺀 값으로 하였다.

ZRv-ZLv: 관골 중심 좌우측 높이 차이

APRv-APLv: 비공 외연 좌우측 높이 차이

JRv-JLv: 상악의 좌우측 높이 차이

OCRv-OCLv: 상악 제 1 대구치 교합점의 좌우측 높이 차이

AgRv-AgLv: 하악의 좌우측 수직 길이 차이

## 2) 수평 거리 계측항목

수직 기준선과 ANS, Me 이 이루는 수평 거리를 측정하였다. 해부학적 구조물이 수직 기준선에서 우측에 있는 경우 (-), 좌측에 있는 경우 (+)로 하였다.

VRL-ANS

VRL-Me

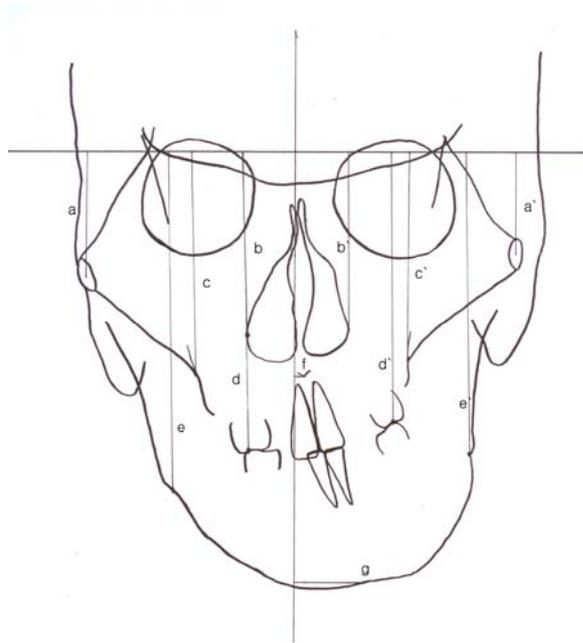


Figure 2. Vertical and horizontal linear measurements on Posteroanterior cephalogram

a-a` : ZRv-ZLv, b-b` : APRv-APLv, c-c` : JRv-JLv,

d-d` : OCRv-OCLv, e-e` : AgRv-AgLv,

f: VRL-ANS, g: VRL-Me

② 각도 측정항목 (Fig. 3)

수평 기준선에 대해 좌우측 구조물 사이 연결선이 이루는 각을 측정하고 구조물 연결선의 방향이 좌표 상에서 오른쪽 상방 기울기를 가질 때는 (+), 왼쪽 상방 기울기를 가질 때는 (-)로 정하였다.

수직 기준선에 대해 중심선 상의 해부학적 구조물 사이 연결 선이 이루는 각을 측정하고 중심선에 대해 하방 해부학적 구조물이 상방구조물보다 우측에 있는 경우 (-), 좌측에 있는 경우 (+)로 하였다.

$\angle ZR-ZL$ : 양쪽 관골사이 연결선과 수평 기준선이 이루는 각

$\angle APR-APL$ : 좌우측 비공외연 연결선과 수평 기준선이 이루는 각

$\angle JR-JL$ : 양쪽 상악사이 연결선과 수평 기준선이 이루는 각

$\angle OCR-OCL$ : 교합평면이 수평 기준선이 이루는 각

$\angle AgR-AgL$ : 하악 양측 antegonial notch 연결선과 수평 기준선이 이루는 각

$\angle ANS-Me$ : ANS-Me 연결선과 수직 기준선과 이루는 각

$\angle MUI-MLI$ : MUI-MLI 연결선과 수직 기준선이 이루는 각

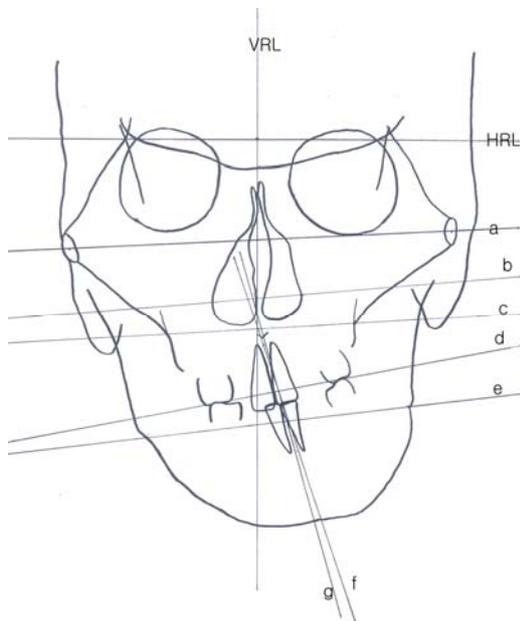


Figure 3. Angular measurements on posterior cephalogram

a:  $\angle ZR-ZL$ , b:  $\angle APR-APL$ , c:  $\angle JR-JL$ , d:  $\angle OCR-OCL$   
 e:  $\angle AgR-AgL$ , f:  $\angle MUI-MLI$ , g:  $\angle ANS-Me$

## 2. 정면 얼굴사진

### A. 정면 얼굴사진 촬영

환자는 치아를 가볍게 물고 입술에 힘을 뺀 상태에서 귀걸이나 안경을 빼고 귀가 보이게 하였다. 촬영 시 외부광원은 환자의 45 도 상방에 위치시켜 사진촬영 시 생길 수 있는 그림자를 최소화 하였다.

### B. 정면 얼굴사진의 측정

수술 전(T1), 수술 1 개월 후(T2), 수술 6 개월 후(T3)에 촬영한 정면사진을 실험크기(100%) 출력하여 0.1mm, 0.1 도 단위로 측정하였다. 사진상에서 측정된 동공간 거리를 남녀 평균치로 보정하여 그 비율을 이용해 나머지 측정치도 보정하였다.

### 가. 기준선과 기준점의 설정 (Fig. 4)

- 1) 수평 기준선(HRL): Interpupillary line
- 2) 수직 기준선(VRL): 수평 기준선의 중점에서 내린 수선
- 3) 측정 기준점

LAM: 외비익 경계(lateral alar margin)

NT: 코끝(nasal tip)

Sn: 비주 하연과 인중의 상연이 만나는 점(subnasale)

Sbal: 비익 기저부와 상순이 만나는 부분

LEL: 귓볼 하연(lower ear lobule)

C: 외구각(oral commissure)

Me` : 연조직의 이부, 하악의 전방 부위에서의 최하방점

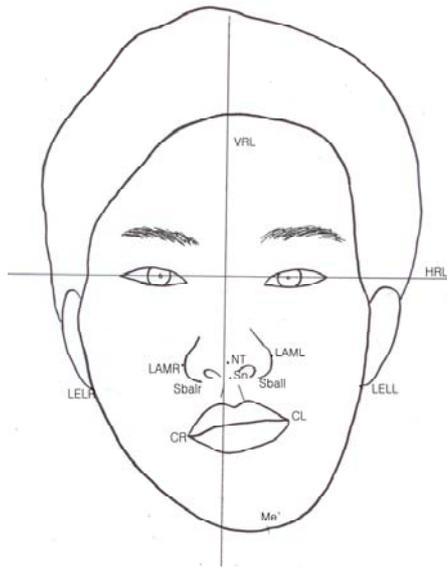


Figure 4. Photographic reference lines and landmarks

나. 계측항목

① 거리 계측항목 (Fig. 5)

1) 수직 높이 계측항목

좌우 수직적 비대칭을 평가하기 위해 수평 기준선부터 좌우 구조물의 수직 높이를 측정하고 수직 높이 차이는 우측에서 좌측을 뺀 값으로 하였다.

LELRv-LELLv: 귓볼 하연의 좌우측 높이 차이

LAMRv-LAMLv: 비익 외연 좌우측 높이 차이

CRv-CLv: 좌우측 구각의 높이 차이

2) 수평 거리 계측항목

수직 기준선과 NT, Sn, Me' 이 이루는 수평 거리를 측정하였다. 해부학적 구조물이 수직 기준선에서 우측에 있는 경우 (-), 좌측에 있는 경우 (+)로 하였다.

VRL-NT

VRL-Sn

VRL-Me`

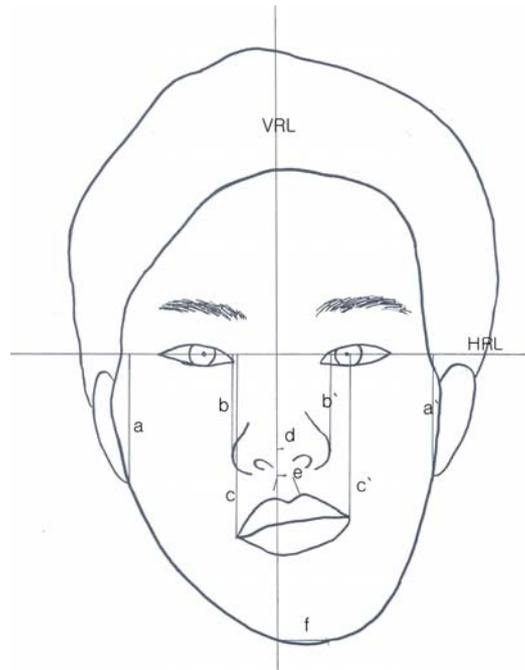


Figure 5. Vertical and horizontal measurements on frontal photograph

a-a : LELRv-LELLv, b-b : LAMRv-LAMLv, c-c : CRv-CLv

d: VRL-NT, e: VRL-Sn, f: VRL-Me`

② 각도 계측항목 (Fig. 6)

수평 기준선에 대해 좌우측 구조물 사이 연결선이 이루는 각을 측정하였다. 구조물 연결선의 방향이 좌표 상에서 오른쪽 상방 기울기를 가질 때는 (+), 왼쪽 상방 기울기를 가질 때는 (-)로 하였다.

Sn 과 Me` 연결선이 수직 기준선과 이루는 각을 측정하였으며 Me`이 Sn 보다 우측에 있는 경우 (-), 좌측에 있는 경우(+)로 하였다.

$\angle$ LELR-LELL: 좌우측 콧볼 하연 사이와 수평 기준선이 이루는 각  
 $\angle$ LAMR-LAML: 좌우측 비익 외연 사이와 수평 기준선이 이루는 각  
 $\angle$ SbalR-SbalL: 좌우측 비익 기저부 사이와 수평 기준선이 이루는 각  
 $\angle$ CR-CL: 좌우측 구각 사이와 수평 기준선이 이루는 각  
 $\angle$ Sn-Me` : Sn-Me` 과 수직 기준선이 이루는 각

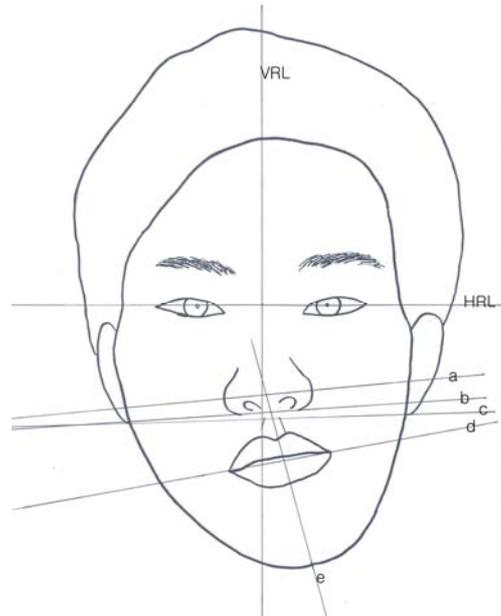


Figure 6. Angular measurements on frontal photograph

a:  $\angle$  LAMR-LAML, b:  $\angle$  SbalR-SbalL, c :  $\angle$ LELR-LELL, d:  $\angle$  CR-CL,  
 e:  $\angle$  Sn-Me`

#### 다. 계측치의 분석 및 통계 처리

계측점의 인지와 계측치 측정 시 발생하는 오차를 줄이기 위해 모든 환자의 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진의 측정은 동일인이 시행하였다. 재현성을 알아보기 위해 4 주 간격으로 2 회 측정하여 t 검정으로 비교하였고 측정치 사이에는 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).

대칭 그룹과 비대칭 그룹을 비교하기 위해 t 검정을 실시하였고 각 군에 따른 수술 전과 수술 1 개월 후(T2-T1), 수술 1 개월 후와 수술 6 개월 후(T3-T2), 수술 전과 수술 6 개월 후(T3-T1)의 변화를 비교하기 위해 분산분석을 시행하였다.

비대칭 그룹에서 수술 후(T3-T1)의 경조직 변화량에 따른 연조직 변화의 연관성을 알기 위해 상관분석을 실시하였다.

### III. 결 과

#### 1. 비대칭 그룹과 대칭 그룹의 치료 전 차이 비교

##### 1.1 정모두부 방사선사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 경조직 차이 비교

중안면의 zygoma와 비공 외연에서는 비대칭 그룹과 대칭 그룹이 수직 높이 차이와 경사도면에서(ZRv-ZLv, APRv-APLv,  $\angle$ ZR-ZL,  $\angle$ APR-APL) 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).

상악에서 ANS의 수평 거리(VRL-ANS,  $1.07 \pm 0.28\text{mm}$ )는  $P < 0.001$  수준에서 유의한 차이를 보였다. 상악 기저골의 수직 높이 차이(JRv-JLv,  $1.23 \pm 0.48\text{mm}$ )와 경사도( $\angle$ JR-JL,  $1.05 \pm 0.43^\circ$ )는  $P < 0.05$  수준에서 유의한 차이를 보였다.

교합평면의 수직 높이 차이(OCRv-OCLv,  $1.20 \pm 0.43\text{mm}$ )와 경사도( $\angle$ OCR-OCL,  $1.33 \pm 0.49^\circ$ )는 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.01$ ).

하악 수직 높이 차이(AgRv-AgLv,  $3.50 \pm 0.76\text{mm}$ )와 경사도( $\angle$ AgR-AgL,  $2.06 \pm 0.46^\circ$ )에서 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.001$ ). 경조직 Me의 수평 거리(VRL-Me,  $7.52 \pm 0.91\text{mm}$ )와 ANS-Me의 경사도( $\angle$ ANS-Me,  $5.67 \pm 0.74^\circ$ )는 그룹간 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.001$ ) (Table 2).

**Table 2.** Comparison of PA cephalometric measurements between asymmetry (AS) and symmetry group (S) at T1

Measurements	AS group	S group	Difference	Significance
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
<b>Vertical (mm)</b>				
ZRv-ZLv	2.40±1.89	1.55±1.17	0.85±0.47	NS
APRv-APLv	0.75±1.00	1.05±1.27	-0.31±0.30	NS
JRv-JLv	2.78±1.97	1.55±1.21	1.23±0.48	*
OCRv-OCLv	2.62±1.69	1.42±1.22	1.20±0.43	**
AgRv-AgLv	5.09±3.17	1.58±1.36	3.50±0.76	***
<b>Horizontal (mm)</b>				
VRL-ANS	1.32±1.16	0.25±0.53	1.07±0.28	***
VRL-Me	9.35±3.88	1.83±1.16	7.52±0.91	***
<b>Angle (°)</b>				
∠ZR-ZL	0.96±0.92	0.69±0.80	0.26±0.24	NS
∠APR-APL	1.95±1.67	1.75±2.56	0.19±0.55	NS
∠JR-JL	2.28±1.68	1.23±1.23	1.05±0.43	*
∠OCR-OCL	2.67±1.97	1.33±1.20	1.33±0.49	**
∠AgR-AgL	2.95±1.88	0.88±0.99	2.06±0.46	***
∠MUI-MLI	8.45±4.12	1.65±1.39	6.79±0.97	***
∠ANS-Me	7.58±3.10	1.91±1.26	5.67±0.74	***

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

## 1.2 정면 얼굴사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 연조직 차이 비교

연조직 중안면의 콧볼 하연의 높이 차이(LELRv-LELLv)와 경사도( $\angle$ LELR-LELL), 비익 외연의 높이 차이(LAMRv-LAMLv)와 경사도( $\angle$ LAMR-LAML)는 그룹 사이에 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).

중안면에서 nose tip의 수평 거리(VRL-NT,  $1.00 \pm 0.25\text{mm}$ ), Sn의 수평 거리(VRL-Sn,  $1.01 \pm 0.27\text{mm}$ )는 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.001$ ).

입술의 좌우 수직 높이 차이(CRv-CLv,  $1.48 \pm 0.43\text{mm}$ )와 경사도( $\angle$ CR-CL,  $1.81 \pm 0.51^\circ$ ) ( $P < 0.01$ ), 연조직 Me`의 수평 거리(VRL-Me`,  $5.49 \pm 0.85\text{mm}$ ), Sn-Me` 경사도( $\angle$ Sn-Me`,  $3.97 \pm 0.69^\circ$ )는 그룹 간 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.001$ ) (Table 3).

**Table 3.** Comparison of photographic measurements between asymmetry (AS) and symmetry group (S) at T1

Measurements	AS group	S group	Difference	Significance
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
<b>Vertical (mm)</b>				
LELRv-LELLv	1.05±1.65	0.71±0.99	0.33±0.41	NS
LAMRv-LAMLv	1.18±0.89	0.89±0.68	0.29±0.23	NS
CRv-CLv	2.68±1.78	1.20±0.93	1.48±0.43	***
<b>Horizontal (mm)</b>				
VRL-NT	1.04±1.10	0.17±0.05	1.00±0.25	***
VRL-Sn	1.19±1.16	0.18±0.04	1.01±0.27	***
VRL-Me`	6.65±3.65	1.16±0.85	5.49±0.85	***
<b>Angle (°)</b>				
∠LELR-LELL	0.68±0.78	0.36±0.56	0.32±0.25	NS
∠LAMR-LAML	1.52±1.28	1.07±1.18	0.45±0.35	NS
∠sbalr-sball	1.50±1.20	0.91±0.95	0.59±0.31	NS
∠CR-CL	2.96±2.01	1.15±1.25	1.81±0.24	**
∠Sn-Me`	4.96±2.95	0.99±0.78	3.97±0.69	***

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

## 2. T2-T1, T3-T2, T3-T1 변화량의 그룹 내 비교

### 2.1 정모두부 방사선사진 상 대칭 그룹의 경조직 변화 비교

대칭 그룹에서는 T2-T1, T3-T1시기에 수술로 경조직 Me의 수평 거리 (VRL-Me)와 ANS-Me 경사도는  $P < 0.01$  수준에서,  $\angle$ MUI-MLI는  $P < 0.05$  수준에서 유의한 변화가 있었다 (Table 4).

**Table 4.** Comparison of PA cephalometric measurements in symmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1

Measurements	T2-T1		T3-T2		T3-T1	
	Mean±SD	Significance	Mean±SD	Significance	Mean±SD	Significance
<b>Vertical (mm)</b>						
ZRv-ZLv	0.12±1.34	NS	0.19±1.25	NS	0.35±1.34	NS
APRv-APLv	0.22±1.37	NS	0.16±1.58	NS	0.34±1.19	NS
JRv-JLv	0.24±1.85	NS	0.14±1.19	NS	0.11±1.47	NS
OCRv-OCLv	0.58±1.38	NS	0.06±1.00	NS	0.43±1.63	NS
AgRv-AgLv	0.34±2.03	NS	0.72±1.57	NS	0.24±1.69	NS
<b>Horizontal (mm)</b>						
VRL-ANS	0.26±0.54	NS	0	NS	0.26±0.53	NS
VRL-Me	1.25±1.22	***	0.07±0.85	NS	1.35±1.21	***
<b>Angle (°)</b>						
$\angle$ ZR-ZL	0.07±0.72	NS	0.05±0.57	NS	0.17±0.78	NS
$\angle$ APR-APL	1.61±7.3	NS	1.01±7.56	NS	0.58±1.98	NS
$\angle$ JR-JL	0.22±1.67	NS	0.09±1.03	NS	0.12±1.43	NS
$\angle$ OCR-OCL	0.49±1.50	NS	0.20±1.13	NS	0.25±1.78	NS
$\angle$ AgR-AgL	0.22±1.47	NS	0.21±0.96	NS	0.14±1.18	NS
$\angle$ MUI-MLI	1.13±1.80	*	0.09±0.75	NS	1.07±1.96	*
$\angle$ ANS-Me	1.38±1.58	**	0.16±0.85	NS	1.69±1.15	***

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

## 2.2 정면 얼굴사진 상 대칭 그룹의 연조직 변화 비교

T3-T2, T3-T1시기에 입술의 좌우 높이 차이(CRv-CLv)에서 유의한 변화가 일어났다 ( $P < 0.05$ ). T3-T1시기에 입술의 경사도( $\angle CR-CL$ ,  $0.54 \pm 1.46^\circ$ )에서 유의한 변화가 있었다 ( $P < 0.05$ ).

T3-T1시기에 연조직 Me`의 수평 거리(VRL-Me`,  $0.63 \pm 0.81\text{mm}$ )와 Sn-Me` 경사도( $\angle Sn-Me`$ ,  $0.55 \pm 0.76^\circ$ )에서 유의한 변화가 있었다 ( $P < 0.01$ ) (Table 5).

**Table 5.** Comparison of photographic measurements in symmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1

Measurements	T2-T1		T3-T2		T3-T1	
	Mean±SD	Significance	Mean±SD	Significance	Mean±SD	Significance
<b>Vertical (mm)</b>						
LELRv-LELLv	0.51±1.80	NS	0.28±1.43	NS	0.23±1.14	NS
LAMRv-LAMLv	0.42±0.94	NS	0.15±0.77	NS	0.23±0.94	NS
CRv-CLv	0.17±0.90	NS	0.54±0.69	*	0.56±1.11	*
<b>Horizontal (mm)</b>						
VRL-NT	0	NS	0	NS	0	NS
VRL-Sn	0	NS	0	NS	0	NS
VRL-Me`	0.52±1.12	NS	0.08±0.72	NS	0.63±0.81	**
<b>Angle (°)</b>						
$\angle LELR-LELL$	0.30±0.27	NS	0.09±0.84	NS	0.21±0.81	NS
$\angle LAMR-LAML$	0.58±1.25	NS	0.04±1.01	NS	0.45±1.34	NS
$\angle sbalr-sball$	0.24±1.45	NS	0.43±1.08	NS	0.21±1.46	NS
$\angle CR-CL$	0.05±1.52	NS	0.52±1.21	NS	0.54±1.46	*
$\angle Sn-Me`$	0.49±1.20	NS	0.06±0.89	NS	0.55±0.76	**

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

### 2.3 정모두부 방사선사진 상 비대칭 그룹의 경조직 변화 비교

T2-T1, T3-T2, T3-T1시기에 zygoma와 비공 외연의 수직 높이 차이와 경사도에서 유의한 변화가 없었다 ( $P > 0.05$ ).

T2-T1, T3-T1시기에 중안면에서 ANS의 수평 거리(VRL-ANS)는  $P < 0.05$  수준에서, 상악의 양측 수직 높이 차이(JRv-JLv)와 경사도( $\angle$ JR-JL)는  $P < 0.01$  수준에서 유의한 변화를 보였다. 교합평면의 높이 차이(OCRv-OCLv), 교합평면의 경사도( $\angle$ OCR-OCL), 하악의 양측 높이 차이(AgRv-AgLv)와 하악의 경사도( $\angle$ AgR-AgL), 상 하악 중절치 사이 중심 연결축 경사도( $\angle$ MUI-MLI)와  $\angle$ ANS-Me에서 유의한 변화를 보였다 ( $P < 0.001$ ).

T3-T2시기에 모든 항목에서 유의한 변화가 없었다 ( $P > 0.05$ ) (Table 6).

**Table 6.** Comparison of PA cephalometric measurements in asymmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1

Measurements	T2-T1		T3-T2		T3-T1	
	Mean±SD	Significance	Mean±SD	Significance	Mean±SD	Significance
<b>Vertical (mm)</b>						
ZRv-ZLv	0.34±2.22	NS	0.15±1.74	NS	0.50±2.18	NS
APRv-APLv	0.57±2.17	NS	0.17±1.76	NS	0.40±1.85	NS
JRv-JLv	2.05±3.32	***	0.23±2.32	NS	1.77±3.20	**
OCRv-OCLv	2.06±2.49	***	0.07±1.71	NS	2.13±2.14	***
AgRv-AgLv	4.60±3.54	***	0.24±2.99	NS	4.84±4.19	***
<b>Horizontal (mm)</b>						
VRL-ANS	0.66±1.61	*	0.12±0.84	NS	0.53±1.33	*
VRL-Me	7.49±2.96	***	0.29±2.02	NS	7.16±2.83	***
<b>Angle (°)</b>						
∠ZR-ZL	0.15±1.06	NS	0.09±0.80	NS	0.26±0.99	NS
∠APR-APL	0.64±3.54	NS	0.14±2.67	NS	0.50±3.18	NS
∠JR-JL	1.72±2.51	***	0.25±1.85	NS	1.42±2.58	**
∠OCR-OCL	2.22±2.37	***	0.10±1.34	NS	2.13±2.16	***
∠AgR-AgL	2.69±2.10	***	0.01±1.81	NS	2.69±2.40	***
∠MUI-MLI	7.28±3.91	***	0.13±1.89	NS	7.14±3.25	***
∠ANS-Me	5.99±2.69	***	0.21±1.67	NS	5.83±2.47	***

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

## 2.4 정면 얼굴사진 상 비대칭 그룹의 연조직 변화 비교

T2-T1에서 비익 외연의 높이 차이(LAMRv-LAMLv)와 경사도( $\angle$ LAMR-LAML)가 유의한 변화를 보였지만( $P < 0.05$ ), T3-T2, T3-T1에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다 ( $P > 0.05$ ).

T2-T1, T3-T1에서는 연조직 입술 수직 높이 차이(CRv-CLv)와 경사도( $\angle$ CR-CL), Me`의 수평 거리(VRL-Me`)와 Sn-Me` 경사도( $\angle$ Sn-Me`)가 유의하게 변화하였다 ( $P < 0.001$ ) (Table 7).

**Table 7.** Comparison of photographic measurements in asymmetry group at T2-T1, T3-T2, T3-T1

Measurements	T2-T1		T3-T2		T3-T1	
	Mean $\pm$ SD	Significance	Mean $\pm$ SD	Significance	Mean $\pm$ SD	Significance
<b>Vertical (mm)</b>						
LELRv-LELLv	0.26 $\pm$ 2.56	NS	0.07 $\pm$ 2.17	NS	0.34 $\pm$ 1.95	NS
LAMRv-LAMLv	0.55 $\pm$ 1.23	*	0.15 $\pm$ 1.18	NS	0.42 $\pm$ 1.35	NS
CRv-CLv	1.91 $\pm$ 1.92	***	0.00 $\pm$ 1.40	NS	1.92 $\pm$ 1.64	***
<b>Horizontal (mm)</b>						
VRL-NT	0.11 $\pm$ 1.39	NS	0.12 $\pm$ 0.80	NS	0.25 $\pm$ 1.19	NS
VRL-Sn	0.41 $\pm$ 1.28	NS	0.03 $\pm$ 0.75	NS	0.38 $\pm$ 1.12	NS
VRL-Me`	4.99 $\pm$ 2.78	***	0.35 $\pm$ 1.68	NS	5.41 $\pm$ 1.35	***
<b>Angle (°)</b>						
$\angle$ LELR-LELL	0.04 $\pm$ 1.13	NS	0.01 $\pm$ 0.93	NS	0.05 $\pm$ 1.07	NS
$\angle$ LAMR-LAML	0.68 $\pm$ 1.68	*	0.20 $\pm$ 1.40	NS	0.47 $\pm$ 1.84	NS
$\angle$ sbalR-sbalL	0.74 $\pm$ 1.51	*	0.03 $\pm$ 1.11	NS	0.63 $\pm$ 1.59	*
$\angle$ CR-CL	2.02 $\pm$ 2.12	***	0.19 $\pm$ 0.99	NS	2.22 $\pm$ 1.78	***
$\angle$ Sn-Me`	3.94 $\pm$ 2.41	***	0.29 $\pm$ 1.50	NS	4.31 $\pm$ 2.63	***

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

### 3. 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 수술 6개월 후(T3)의 비교

#### 3.1 정모두부 방사선사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 경조직 비교

Zygoma와 비공 외연, 교합평면의 수직 높이 차이와 경사도를 제외한 모든 항목에서 비대칭 그룹과 대칭 그룹 사이에 유의한 차이가 있었다 ( $P < 0.05$ ) (Table 8).

**Table 8.** Comparison of PA cephalometric measurements between asymmetry (AS) and symmetry group (S) at T3

Measurements	AS group	S group	Difference	Significance
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
<b>Vertical (mm)</b>				
ZRv-ZLv	1.90±1.65	1.21±0.91	0.68±0.41	NS
APRv-APLv	1.29±0.94	1.45±1.83	-0.17±0.35	NS
JRv-JLv	2.37±1.21	1.46±0.92	0.92±0.32	**
OCRv-OCLv	1.15±0.80	1.02±0.78	0.13±0.22	NS
AgRv-AgLv	3.01±2.49	1.29±0.86	1.72±0.61	**
<b>Horizontal (mm)</b>				
VRL-ANS	0.55±0.78	0	0.55±0.78	*
VRL-Me	2.57±2.17	0.55±0.63	2.01±0.52	***
<b>Angle (°)</b>				
∠ZR-ZL	0.86±0.70	0.50±0.47	0.36±0.18	NS
∠APR-APL	2.03±1.76	2.30±3.11	-0.27±0.62	NS
∠JR-JL	1.84±1.13	1.01±0.92	0.83±0.29	**
∠OCR-OCL	1.17±0.89	1.18±0.96	-0.12±0.25	NS
∠AgR-AgL	1.57±1.35	0.86±0.86	0.70±0.34	*
∠MUI-MLI	1.70±1.80	0.58±1.26	1.13±0.46	*
∠ANS-Me	2.08±1.66	0.39±0.64	1.68±0.39	***

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

### 3.2 정면 얼굴사진 상 대칭 그룹과 비대칭 그룹의 연조직 비교

연조직 중안면의 콧볼 하연 높이 차이(LELRv-LELLv)와 경사도( $\angle$ LELR-LELL), 비익 외연 높이 차이(LAMRv-LAMLv)와 경사도( $\angle$ LAMR-LAML)는 대칭 그룹과 비대칭 그룹 사이에 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).

중안면에서 nose tip의 수평 거리(VRL-NT,  $0.52 \pm 0.19\text{mm}$ ), Sn의 수평 거리(VRL-Sn,  $0.57 \pm 0.21\text{mm}$ )는 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.01$ ).

입술 좌우 수직 높이 차이(CRv-CLv,  $0.79 \pm 0.29\text{mm}$ )는  $P < 0.01$  수준의 유의한 차이를 보였고, 입술의 경사도( $\angle$ CR-CL,  $0.69 \pm 0.32^\circ$ ), 연조직 Me` 수평 거리(VRL-Me`,  $1.07 \pm 0.41\text{mm}$ ) ( $P < 0.01$ )와 Sn-Me` 경사도( $\angle$ Sn-Me`,  $0.65 \pm 0.31^\circ$ )가 그룹 간 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.05$ ) (Table 9).

**Table 9.** Comparison of photographic measurements between asymmetry (AS) and symmetry group (S) at T3

Measurements	As group	S group	Difference	Significance
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
<b>Vertical (mm)</b>				
LELRv-LELLv	1.62±1.63	1.31±0.93	0.31±0.40	NS
LAMRv-LAMLv	0.85±0.77	0.53±0.56	0.32±0.19	NS
CRv-CLv	1.23±1.20	0.43±0.53	0.79±0.29	**
<b>Horizontal (mm)</b>				
VRL-NT	0.52±0.83	0	0.52±0.19	**
VRL-Sn	0.57±0.92	0	0.57±0.21	**
VRL-Me`	1.60±1.71	0.53±0.60	1.07±0.41	**
<b>Angle (°)</b>				
∠LELR-LELL	0.51±0.72	0.41±0.48	0.10±0.18	NS
∠LAMR-LAML	0.77±0.85	0.46±0.69	0.31±0.22	NS
∠sbalr-sball	0.81±0.86	0.39±0.57	0.42±0.22	NS
∠CR-CL	1.14±1.33	0.45±0.57	0.69±0.32	*
∠Sn-Me`	1.09±1.29	0.44±0.58	0.65±0.31	*

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

#### 4. 비대칭 그룹의 경조직 변화에 따른 연조직 변화 연관성 (T3-T1)

##### 4.1 경조직의 수직, 수평거리와 연조직 연관성

입술의 좌우 높이 차이(CRv-CLv)는 상악 좌우 높이 차이(JRv-JLv)와  $r=0.44$ , 교합평면 좌우 높이 차이(OCRv-OCLv)와  $r=0.48$ 의 유의한 상관관계를 보였다 ( $P < 0.01$ ). 입술 경사도의 변화는 상악 좌우 높이 차이(JRv-JLv,  $r=0.41$ ) 및 교합평면 높이 차이(OCRv-OCLv,  $r=0.45$ )와 유의한 연관성을 가졌다 ( $P < 0.01$ ).

연조직 Me`의 수평 거리는 경조직 Me 수평 거리와  $r=0.51$  ( $P < 0.001$ ), 교합평면 좌우 높이 차이(OCRv-OCLv)와  $r=0.33$  ( $P < 0.05$ ), 하악 좌우 높이 차이(AgRv-AgLv)와는  $r=0.46$  ( $P < 0.01$ )의 유의한 상관관계를 보였다.

Sn-Me` 경사도( $\angle$ Sn-Me`)는 연조직 Me`의 수평거리(VRL-Me`)와  $r=0.37$ , 하악 좌우 높이 차이(AgRv-AgLv)와는  $r=0.36$ 의 유의한 상관관계를 가졌다 ( $P < 0.05$ ) (Table 10).

Table 10. Correlation of skeletal and soft tissue in asymmetry group at T3-T1

	VRL-ANS	VRL-Me	ZRv-ZLv	APRv-APLv	JRv-JLv	OCRv-OCLv	AgRv-AgLv
LELRv-LELLv	0.02	0.13	0.05	0.17	0.15	0.13	0.13
LAMRv-LAMLv	0.24	0.14	0.09	0.06	0.01	0.09	0.10
CRv-CLv	0.17	0.19	0.17	0.04	0.44**	0.48**	0.12
VRL-NT	0.27	0.11	0.10	0.06	0.13	0.06	0.21
VRL-Sn	0.13	0.24	0.08	0.00	0.13	0.15	0.31
VRL-Me`	0.18	0.51***	0.11	0.05	0.24	0.33*	0.46**
$\angle$ LELR-LELL	0.01	0.12	0.19	0.02	0.08	0.12	0.07
$\angle$ LAMR-LAML	0.21	0.11	0.03	0.13	0.06	0.21	0.12
$\angle$ sbalr-sball	0.20	0.03	0.02	0.07	0.09	0.04	0.08
$\angle$ CR-CL	0.20	0.17	0.01	0.03	0.41**	0.45**	0.20
$\angle$ Sn-Me`	0.22	0.37*	0.15	0.11	0.28	0.28	0.36*

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

## 4.2 경조직 경사도와 연조직 연관성

입술 좌우 높이 차이(CRv-CLv)변화는 상악 경사도( $\angle$ JR-JL)변화와  $r=0.32$ , 교합평면 경사도(OCRv-OCLv)변화와  $r=0.39$ , 상하악 중절치 중심 사이 연결 축 경사도( $\angle$ MUI-MLI)와  $r=0.34$ 의 유의한 상관관계를 보였다 ( $P < 0.05$ ).

입술의 경사도( $\angle$ CR-CL)변화는 상악 경사도( $\angle$ JR-JL)변화와  $r=0.32$ , 교합평면 경사도( $\angle$ OCR-OCL)변화와  $r=0.38$ , 상하악 중절치 중심 사이 연결 축 경사도( $\angle$ MUI-MLI)변화와  $r=0.34$ 의 상관관계를 나타내었다 ( $P < 0.05$ ).

연조직 Me`수평 거리(VRL-Me`)변화는 하악 경사도( $\angle$ AgR-AgL)변화와  $r=0.51$ , 상하악 중절치 중심 사이 연결 축 경사도( $\angle$ MUI-MLI)변화와  $r=0.49$  ( $P < 0.01$ ),  $\angle$ ANS-Me변화와  $r=0.56$  ( $P < 0.001$ )의 유의한 상관관계를 갖는다.

Sn-Me`경사도( $\angle$ Sn-Me`)변화는 하악 경사도( $\angle$ AgR-AgL)변화와  $r=0.45$  ( $P < 0.01$ ), 상하악 중절치 사이 중심 연결 축 경사도( $\angle$ MUI-MLI)변화와  $r=0.53$ ,  $\angle$ ANS-Me과  $r=0.51$ 의 유의한 ( $P < 0.001$ ) 상관관계를 보였다 (Table 11).

Table 11. Correlation of skeletal and soft tissue in asymmetry group at T3-T1

	$\angle$ ZR-ZL	$\angle$ APR-APL	$\angle$ JR-JL	$\angle$ OCR-OCL	$\angle$ AgR-AgL	$\angle$ MUI-MLI	$\angle$ ANS-Me
LELRv-LELLv	0.01	0.29	0.16	0.03	0.17	0.08	0.29
LAMRv-LAMLv	0.16	0.05	0.03	0.08	0.12	0.19	0.09
CRv-CLv	0.22	0.03	0.32*	0.39*	0.06	0.34*	0.29
VRL-NT	0.16	0.05	0.21	0.07	0.29	0.02	0.09
VRL-Sn	0.07	0.05	0.21	0.05	0.03	0.14	0.26
VRL-Me`	0.02	0.06	0.27	0.23	0.51**	0.49**	0.56***
$\angle$ LELR-LELL	0.08	0.24	0.06	0.16	0.08	0.01	0.23
$\angle$ LAMR-LAML	0.14	0.03	0.11	0.15	0.11	0.10	0.06
$\angle$ sbalr-sball	0.08	0.04	0.09	0.03	0.11	0.2	0.14
$\angle$ CR-CL	0.08	0.04	0.32*	0.38*	0.14	0.34*	0.27
$\angle$ Sn-Me`	0.05	0.07	0.25	0.25	0.45**	0.53***	0.51***

\*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$  \*\*\*  $P < 0.001$

## IV. 총괄 및 고찰

안면 비대칭은 두개 안면 정중선을 기준으로 상악과 하악의 중심이 좌측 또는 우측으로 편위되어 있거나 안면 고정 및 폭경의 좌우 차이가 있는 경우를 말한다. 일반적으로 정모두부 방사선사진에서 정중 기준선을 설정하고 거리 및 각도 측정항목의 좌우 차이를 비교하는 경조직의 정량적 평가로 안면 비대칭을 진단하고 치료계획을 세웠다. 그러나 환자나 일반인들은 골격보다는 연조직으로 비대칭을 평가하는데 이러한 정면얼굴 연조직 평가의 중요성에 비해 이에 대한 연구가 미미하므로 이번 연구에서는 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진을 이용하여 안모의 정면에서 보여지는 수술 후 경조직과 연조직의 경사도 변화에 대하여 조사하였다.

정모두부 방사선사진은 안면 비대칭의 평가에 유용하며 이것을 이용한 보고는 매우 광범위하다(Shah and Josh, 1978; Peck and Peck, 1991; Chebib and Chamma, 1981; Williamson and Varela, 1979; Vig and Hewitt, 1975; Letzer and Kronman, 1967; Severt and Proffit, 1997; Farkas and Cheung, 1981; Haraguchi, 2002). 정모두부 방사선사진에서 좌우 구조물의 비대칭 여부와 정도를 파악하기 위해서는 성장과 외부환경 및 두부회전의 영향을 많이 받지 않는 정확한 기준선을 설정해야 한다. Letzer 와 Kronman(1967), Svanholt 와 Solow(1977) 및 Peck 등(1991)은 좌우 latero-orbitale 연결선을 수평 기준선으로 사용하였다. 그러나 정모두부 방사선 사진에서 안면 비대칭을 진단하기 위한 기준선의 타당성을 조사한 Major 등(2003)의 연구에서 latero-orbitale 이 수직적 일치화 정도가 높지 않다는 사실을 밝히고 수직적 일치도가 높은 greater wing 과 superior orbit 의 교차점 좌우 연결선을 수평 기준선으로 추천하였고 Johnston(1991)은 머리의 회전 예러가 기준선에 영향을 미칠 수 있다는 것을 연구하고 가장 적절한 수평 기준선은 greater wing 과 superior orbit 의 교차점 좌우를 연결한 선이라 결론을 내었다. 이에 본 연구에서는 greater wing 과 superior orbit 의 교차점 좌우 연결선을 수평 기준선으로 정하였다.

수직 기준선은 여러 연구에서 다양하게 설정하여 사용하였는데 crista galli 에서 수평 기준선에 수선을 내리거나(Masuoka, 2007), sella 의 중심점과

ANS 를 연결하는 선을(Vig and Hewitt, 1975) 사용하기도 하였다. 그러나 Crista galli 의 수평적 위치의 일치도가 높지 않고 ANS 는 비대칭이 발견되는 계측점이어서 본 연구에서는 설정된 수평 기준선의 중심에서 내린 수선을 수직 기준선(VRL)으로 정하였다.

정모두부 방사선사진에서는 연조직의 형태가 잘 표현되지 않으므로 정면 얼굴사진을 통해 수술에 의한 연조직의 변화를 평가하였다. 정면 얼굴사진을 통해 연조직을 측정하는 것은 3 차원적인 대상을 2 차원적인 영상으로 표현하는 데서 나타나는 왜곡이 있을 수 있다. 또한 통상적인 구외 사진은 두부 방사선사진처럼 ear rod 를 이용해 머리 위치를 일정하게 조절하지 않고 사진을 찍을 때마다 빛의 강도와 방향에 따라 윤곽에 차이를 보일 수 있다(Farkas, 1980). Bishara 등(1995)은 구외사진에서 측정에 영향을 미치는 중요한 요인으로 환자의 머리 위치와 거리에 따른 확대율 차이를 언급하였으며 대상이 카메라에서 멀어질수록 상이 작게 나온다고 하였다. 이런 요인에 의해 나타날 수 있는 오차를 줄이기 위해 얼굴 사진을 찍을 때 facebow 를 이용하여 머리 위치를 일정하게 위치시켰고 각 사진에서 동공간 거리를 측정하여 남녀의 평균 동공간 거리로 보정해 거리 차이로 인한 오차를 줄이도록 노력하였다. 연조직 평가를 위한 기준선으로 양쪽 동공 중심을 연결한 interpupillary line 을 수평 기준선(HRL)으로 설정하였다. 이 기준선은 지면과 거의 평행하여 비대칭 환자가 안모 하부의 비대칭을 덜 드러나 보이게 하기 위해 취하는 보상성 Head posture 를 파악하고 보정할 수 있어 기준선으로 타당하다(Ferrario, 1993). 얼굴 정면사진 상 수직 기준선은 설정된 수평 기준선의 중심에서 내린 수선으로 정하였다.

이러한 방법을 통하여 비대칭 환자를 평가했을 때 좌측과 우측 및 중심 구조물의 변위가 뚜렷하게 나타나는 것을 윤과 성(2001), 안과 황(2001), Kim 과 Cho(2002), Vig and Hewitt(1975), Edler 등 (2002)이 보여주었다.

심미적인 관심이 증대됨에 따라 비대칭 환자에서 절충치료로 치열만 교정하는 것보다 악교정 수술을 원하는 환자가 더욱 많아지고 있다. 더 좋은 심미적 결과를 얻기 위해서는 악교정 수술을 통한 변화량을 정확히 예상할 수 있어야 하고 그에 따른 수술을 실행할 수 있어야 한다. 이에 본 연구는 비대칭 해소를 위한 악교정 수술 시 정모두부 방사선사진으로 수술을 시행했을 때 비대칭 그룹의 수술 전 특징을 알아보고, 수술 후 골격과 정면 얼굴사진에서 나타나는 연조직의 좌우

수직 높이 차이, 경사도 변화 양상과 정도를 비교하여 두 조직 사이의 연관성을 조사해보았다.

정면 안모는 크게 대칭을 이루어야 하는 좌우 양측성 구조물과 중심선 상에 놓인 구조물로 나누어 볼 수 있다. 안면고경의 좌우 차이는 중심 구조물의 편측 편위와 양측성 구조물 사이의 경사도로 나타나 안면 비대칭을 표현하게 된다. 이런 해부학적 구조물의 표현 양상을 알기 위해 비대칭 그룹과 대칭 그룹을 수술 전(T1)에 비교해보니 중안면 경조직의 zygoma 와 비공 외연, 연조직의 콧물 하연과 비익 외연에서는 비대칭 그룹과 대칭 그룹이 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ). 수직 높이 차이는 상악에서  $1.23 \pm 0.48\text{mm}$ , 하악은  $3.50 \pm 0.76\text{mm}$  으로 그룹 간 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.01$ ). 상악 중심의 경조직 ANS의 수평 거리 차이(1.07mm)와 대응되는 연조직 nose tip, Sn의 수평 거리 차이(1mm)에서 유의한 차이를 보였고( $P < 0.001$ ) 하악의 중심에 있는 경조직 Me의 수평 거리 차이(7.5mm)와 대응되는 연조직 Me'의 수평 거리 차이(5.49mm)가 그룹 간에 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.001$ ). 이것은 두개골에서 하방으로 내려올수록 비대칭이 커진다는 사실과 경조직보다 연조직에서 비대칭의 정도가 작다는 Haraguchi(2002)의 연구와 동일한 결과를 보여주었다 (Table 2, 3).

T2-T1, T3-T1시기에 대칭군 경조직 Me의 수평거리가 1.3mm, ANS-Me의 경사도가  $1.69^\circ$ 로  $P < 0.001$ 수준에서 유의하게 변화되었지만 Masuoka(2007)의 비대칭 판단 역치에 대한 연구에 의하면 3.5mm, 4도 이하의 범위로 비대칭이라 판단하기 어렵기 때문에 임상적으로 무시할만하다 (Table 4, 5).

T2-T1, T3-T1시기에 비대칭 군에서는 수술 전에 비대칭을 보이던 상악과 교합평면 및 하악의 유의한 변화가 함께 일어났다 ( $P < 0.01$ ). 수술에 의한 변화량도 상악 기저골, 교합면, 하악쪽으로 내려올수록 그 양이 증가하는 현상을 보였다. 이것은 두개골에서 하악쪽으로 내려올수록 더 큰 비대칭을 보인다는 Servert와 Proffit의 연구와 일치하는 결과를 보였다(Table 6, 7). 수술에 의한 변화 중 T3-T2시기에 두 그룹에서 모두 경조직과 연조직의 유의한 변화를 보이지 않았다.

T3에서 수술 후 비대칭 그룹과 대칭 그룹의 차이를 비교해 보면 Zygoma와 비공 외연, 교합평면의 수직 높이 차이와 경사도를 제외한 모든 항목에서 그룹 간 유의한 차이가 있었다 ( $P < 0.05$ ). Zygoma와 비공외연은 T1에서 차이가 없었던 부분이지만 교합평면은  $P < 0.01$  수준에서 유의한 차이를 보였었다. 이러한 비대칭 그룹의 교합평면 경사는 대칭 그룹 수준에 맞도록 상하악 수술에 의해

회복된 것을 볼 수 있었다. 유의한 차이를 보이는 나머지 항목에서도 역치(Masuoka, 2007; Padwa, 1997)이하의 차이를 보여 임상적으로 의미가 크다고 할 수는 없지만 하악 수직 높이 차이와 Me의 수평 거리는 다른 수치들보다 크게 나타나 비대칭 수술을 해도 약간의 비대칭은 존재한다는 Edler(2004)의 연구와 일치하는 결과를 보여주었다. 그러나 연조직에서는 그룹 간 차이가 역치보다 50%이상 적어 뚜렷한 비대칭이 연조직에서 나타나지 않는 결과를 보이며 임상적으로 받아들일 만한 대칭을 회복함을 알 수 있었다 (Table 8, 9).

안면 비대칭의 수술 시 발생하는 경조직 변화와 이에 수반된 연조직 변화의 연관성을 살펴보면 입술의 좌우 높이 차이변화는 상악 좌우 높이차이(JRv-JLv)변화와  $r=0.44$ , 교합평면 좌우 높이 차이(OCRv-OCLv)변화와  $r=0.48$ 로 유의한 상관성을 보였다 ( $P < 0.01$ ). 입술의 경사도( $\angle CR-CL$ )변화는 상악 좌우 높이 차이(JRv-JLv)변화와  $r=0.41$ , 교합평면 좌우 높이차이(OCRv-OCLv)변화와  $r=0.45$ 의 유의한 상관성을 보였다 ( $P < 0.01$ ) (Table10, 11).

입술의 경사도와 좌우 높이 차이는 상악 기저골과 교합평면의 좌우 수직 높이 차이 및 경사도에 영향을 받는 결과를 보여주는데 이것은 안면 비대칭의 기여요인을 중심으로 경조직의 비대칭 계측항목과 적절한 대응 연조직의 계측항목에서 유의한 결과를 나타냈다는 김 등(2005)의 연구에서 보여주는 것처럼 연조직의 변화도 경조직과 위치적인 근접도에 영향 받는 것을 알 수 있었다. 안면 비대칭을 군집분석으로 분류한 윤 등(2001)의 연구에서 입술의 좌우 높이 차이는 하악지의 길이 차이와 연관성을 보인다고 했는데 본 연구에서는 그 연관성이 드러나지 않아 이에 대한 연구가 더 필요할 것이다.

연조직 Me`의 수평거리 변화(VRL-Me`)는 경조직 Me의 수평거리 변화(VRL-Me)와  $r=0.51$ ,  $\angle ANS-Me$ 과  $r=0.56$  ( $P < 0.001$ ), 하악 좌우 높이 차이(AgRv-AgLv)변화와  $r=0.46$ , 상하악 중절치 사이 중심 연결 축 경사도( $\angle MUI-MLI$ )변화와  $r=0.49$ 의 유의한 상관성을 보였다 ( $P < 0.01$ ).

$\angle Sn-Me`$  경사도는 하악 경사도( $\angle AgR-AgL$ )변화와  $r=0.45$  ( $P < 0.01$ ), 상하악 중절치 사이 중심 연결 축 경사도( $\angle MUI-MLI$ )변화와  $r=0.53$ ,  $\angle ANS-Me$ 과  $r=0.51$ 의 유의한 상관성을 갖는다 ( $P < 0.001$ ) (Table10, 11).

Me`은 사람이 비대칭을 인지하는데 가장 큰 역할을 하는 부분으로 하악의 중심이지만 하악지보다는 Me과 더 큰 연관성을 갖기 때문에 비대칭 수술 시 경조직 Me의 변화를 위한 이부 성형술을 충분히 고려하여야 한다.

상관분석에서 거의 1에 가까운 상관계수가 나타나지 않는 것은 Ferrario 등(1993, 1994)과 Haraguchi(2002)가 안면 비대칭자를 대상으로 연조직과 경조직을 비교한 결과 연조직 비대칭이 경조직 비대칭보다 더 작게 나타난다고 보고된 연구와 김과 황(2005)의 안면 비대칭자의 경. 연조직간 비대칭 정도 차이 연구에서 보여주고 있는 것처럼 이부 편위 부분에서 경조직의 비대칭 정도에 비해 연조직 비대칭 정도는 작게 나타나는 면에서 근거를 찾을 수 있다. 또한 Kim 등(2002)의 연구에서 안면 연조직은 두개 안면 골격의 형태뿐만 아니라 얼굴 근육의 근 활성화도와 상관관계가 있는 것으로 나타났고, 이렇게 연조직의 비대칭은 상악골 및 하악골 등 하부 골조직과 근 기능 등의 여러 복합적 요인에 의해 결정되는 것에서도 이유를 찾을 수 있다.

이 연구는 안면비대칭을 가지는 환자에서 악안면 수술을 받았을 때 일어나는 경조직의 변화와 연관되어 나타나는 연조직의 변화를 살펴본 것이다. 결과는 대체적으로 임상적인 관찰과 양호한 일치율을 보였으며 통계적으로 유의한 의미를 가지는 결과들이 얻어졌다.

그러나 이것은 비대칭 환자의 진단과 치료 계획 시 나타나는 골격과 연조직의 3 차원적 변화를 2 차원적으로 분석한 것이어서 평면적인 분석이 되었으며 경조직과 연조직의 기준선을 일치시키지 못하는 기술상의 어려움을 가지고 있다. 기술의 발전으로 3 차원 자료가 범용될 수도 있기에 3 차원 CT 를 이용한 안면 비대칭 수술에 의한 변화 분석과 연구가 필요할 것이라 생각된다.

또한 정적인 상태에서의 진단이 제한적임은 21 세기에 들어오면서 강조되고 있는 부분이고(Sarver, 2000) 연조직의 운동성을 조절하는 여러 근육의 활성화 차이에도 따라서도 비대칭이 나타나게 된다. 골격의 변위에 따른 근육 활성화도의 변화는 분명 골격과는 다른 동적인 비대칭에 대한 근거를 제공할 것이므로 근육의 활성화도에 따른 연조직의 동적인 비대칭 연구가 앞으로 필요할 것이다.

## V. 결 론

골격성 III급 부정교합으로 상악에 LeFort I 골절단술과 하악에 IVRO를 시행 받은 환자에서 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진을 이용해 안면 비대칭 환자의 수술 전(T1), 수술 1개월 후(T2), 수술 6개월 후(T3)의 경조직과 연조직을 평가하고 수술에 따른 경조직과 연조직 변화의 연관성과 비례관계를 조사하여 다음과 같은 결과 얻었다.

1. 수술 전 비대칭 그룹에서 zygoma와 비공을 포함하는 중안면 부위는 대칭 그룹과 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).
2. 수술 전 비대칭 그룹의 양측 구조물의 좌우 수직 높이 차이는 상악의 기저골, 교합면, 하악으로 내려올수록 증가했고 수술에 의한 변화량도 동일한 양상을 보였다.
3. T3에서 비대칭 그룹의 교합평면 높이 차이와 경사도가 대칭그룹과 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $P > 0.05$ ).
4. T3에서 비대칭 그룹의 경조직 Me의 수평 거리와 하악 좌우 높이 차이는 대칭그룹과 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.05$ ).
5. 입술의 좌우 높이 차이 변화는 상악 좌우 높이 차이(JRv-JLv,  $r=0.44$ )변화 및 교합평면 높이 차이(OCRv-OCLv,  $r=0.48$ )변화와 유의한 연관성을 보였다 ( $P < 0.01$ ).
6. 입술 경사도의 변화는 상악 좌우 높이 차이(JRv-JLv,  $r=0.41$ )변화 및 교합평면 높이 차이(OCRv-OCLv,  $r=0.45$ )변화와 유의한 연관성을 가졌다 ( $P < 0.01$ ).
7. 연조직 Me 수평 거리 변화는 경조직 Me의 수평 거리 변화(VRL-Me,  $r=0.51$ ) ( $P < 0.001$ ) 및 하악 좌우 높이 차이(AgRv-AgLv,  $r=0.46$ )변화와 유의한 연관성을 보였다 ( $P < 0.01$ ).
8. 연조직 Sn-Me 경사도 변화는 하악 경사도( $\angle$ AgR-AgL,  $r=0.45$ ) ( $P < 0.01$ )변화 및 상하악 중절치 중심 사이 연결축 경사도( $\angle$ MUI-MLI,  $r=0.53$ )변화,  $\angle$ ANS-Me( $r=0.51$ )변화와 유의한 연관성을 가졌다 ( $P < 0.001$ ).

비대칭환자의 상 하악 수술 후 정모두부 방사선사진과 정면 얼굴사진 상의 수직  
높이 변화와 경사도 변화를 비교해 보았을 때 중안면 이상에서는 대칭 그룹과  
뚜렷한 차이가 없었고 입술의 경사도 변화는 상악 기저골, 교합평면의 변화와  
연관성이 있었으며 연조직Me`의 변화는 하악의 경사도, 경조직 Me의 변화와 큰  
연관성을 가졌다.

## 참고 문헌

고은희, 이기현, 황현식: 정모 두부 방사선사진 촬영 시 두부의 수직회전에 따른 투사오차. *대치 교정지* 33(2): 73-84, 2003.

김미경, 강정숙, 김종렬, 손우성: 안면 비대칭을 동반한 Angle III 급 부정교합자의 안모형태에 관한 두부 방사선 계측학적 연구. *대치 교정지* 24(4): 787-798, 1994.

김왕식, 이기현, 황현식: 안면 비대칭자의 3 차원 전산화 단층사진 분석에서 경.연조직간 비대칭 정도차이. *대치교정지* 35(3): 163-73, 2005.

안정순, 황현식, 김창수, 김경근: 안면 비대칭에 대한 주관적 인지도와 정모두부방사선 사진 분석치의 연관성. *구강과학* 13(3): 371-381, 2001

윤일선, 황현식, 이기현, 성재현: 군집 분석법에 의한 안면비대칭의 분류. *구강과학* 13(4): 394-403, 2001

최유성, 이상철: 안모비대칭 환자의 임상적 특성 및 악교정 수술 후 변화에 관한 연구. 18(3): 396-410, 1996

Athanasiou, A. E., Miethke, R. R. and Van der Meij, A. J. W.: Random errors in localization of landmarks in postero-anterior cephalograms. *Br. J. Orthod.* 26: 273-283, 1999.

Bishara, S. E., Burkey, P. S. and Kharouf, J. G.: Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod.* 64: 89-98, 1994.

Chebib, F. S. and Chamma, A. M.: Indices of craniofacial asymmetry. *Angle Orthod.* 51: 214-226, 1981

Cook, J. T.: Asymmetry of the craniofacial skeleton. *Br. J. Orthod.* 7: 33–38. 1980.

Edler, R., Wertheim, D. and Greenhill, D.: Clinical and computerized assessment of mandibular asymmetry. *Eur. J. Orthod.* 23: 485–494. 2001.

Edler, R., Wertheim, D. and Greenhill D.: Mandibular outline assessment in three groups of orthodontic patients. *Eur. J. Orthod.* 24: 605–614, 2002.

Edler, R., Wertheim, D. and Greenhill, D.: Comparison of radiographic and photographic measurement of mandibular asymmetry. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 123: 167–74, 2003.

Farkas, L. G., Bryson, W. and Klotz, J.: Is photogrammetry of the face reliable? *J. Plast. Reconst. Surg.* 3: 346–55. 1980

Farkas, L. G. and Cheung, G.: Facial asymmetry in healthy North American caucasians. An Anthropometrical study. *Angle. Orthod.* 51: 70–77, 1981.

Ferrario, V. F., Sforza, C. Miani, A., and Targaglia, G.: Craniofacial morphometry by photographic evaluation. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 103: 327–37, 1993.

Ferrario, V. F., Sforza, C. and Poggio, C. E.: Distance from symmetry: a three-dimensional evaluation of facial asymmetry. *J. Oral. Maxillofac Surg.* 52: 1126–32, 1994.

Gazit–Rappaport, T., Weinreb, M. and Gazit, E.: Quantitative evaluation of lip symmetry in functional asymmetry. *Eur. J. Orthod.* 25: 443–450, 2003.

Grayson, B., Bookstein, F. L. and McCarthy, J. G.: The three-dimensional cephalogram: theory, and clinical application. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 94: 327–37, 1988.

Haraguchi, S., Takada, K. and Yasuda, Y.: Facial asymmetry in subjects with skeletal class III deformity. *Angle. Orthod.* 72: 28–35, 2002

Humphry, G. M.: Excision of the condyle of the lower jaw. *Assoc. Med. J.* 160: 61–62, 1856

Johnston, D. E.: The posteroanterior cephalometric radiograph. Edmonton, Alberta, Canada: University of Alberta pp46, 1991.

Kim, E. J., Hwang, H. S., Park, B. J. and Cho, K. H.: Correlation of frontal lip line canting with craniofacial morphology and muscular activity. *J. Dent science.* 14: 284–96, 2002.

Letzer, G. M. and Kronman, J. H.: A posteroanterior cephalometric evaluation of craniofacial asymmetry. *Angle. Orthod.* 37: 205–211, 1967.

Major, P. W., Johnson, D. E. and Glover, K. E.: Effect of head orientation on posteroanterior cephalometric landmark identification. *Angle. Orthod.* 66(1): 51–60, 1996.

Masuoka, N. and Ariji, E.: Discriminative thresholds of cephalometric indexes in the subjective evaluation of facial asymmetry. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 131: 609–13, 2007.

Mulick, J. F.: An investigation of craniofacial asymmetry using the serial twin study method. *Am. J. Orthodontics* 51: 112–119, 1965.

Padwa, B. L., Kaiser, M. O. and Kaban, L. B.: Occlusal cant in the frontal plane as a reflection of facial asymmetry. *J. Oral. Maxillofac. Surg.* 55: 811–816, 1997.

Peck, S., Peck, L. and Kataja, M.: Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *Angle. Orthod.* 61: 43–47. 1991.

Pirttiniemi, P. M.: Association of mandibular and facial asymmetries: a review. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 106: 191–200, 1994.

Rose, T. M., Sadowsky, C., BeGole, E. A. and Moles, R.: Mandibular skeletal and dental asymmetry in class II subdivision malocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 105: 489–95, 1994.

Bishara, S. E., Dummins, D. M., Jorgenesen, D. G. and Jokobsen, J. R.: A computer assisted photogrammatic analysis of soft tissue change after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 107:633–639, 1995

Bishara, S. E., Dummins, D. M., Jorgenesen, D. G. and Jokobsen, J. R.: A computer assisted photogrammatic analysis of soft tissue change after orthodontic treatment. Part II: Result. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 108: 38–47, 1995

Sarver, D. M.: Current principles and techniques. 3<sup>rd</sup> ed. 2000, pp. 78–79, Graber and Vanarsdall, Mosby.

Severt, R. and Proffit, W. R.: Post–surgical stability following correction of severe facial asymmetry. *Int. J. Adult. Orthod. Orthognath. Surg.* 12: 252–61, 1997.

Shah, S. M. and Joshi, M. R.: An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle. Orthod.* 48: 141–8, 1978.

Stonner, M. M.: A photometric analysis of the facial profile. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 41: 453–469, 1955.

Svanholt, P. and Solow, B.: Assessment of midline discrepancies on the posteroanterior cephalometric radiograph. *Trans. Eur. Orthod. Soc.* 25: 261–268, 1977.

Tanner, J.M. and Weiner, J.S.: The reliability of the photogrammatic method of anthropometry, with a miniature camera technique. *Am. J. Phys. Anthropol.* 7: 145–86, 1949.

Tropkova, B. and Major, P. W.: Assessment of facial asymmetries from posteroanterior cephalograms: validity of reference lines. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 123: 512–20, 2003.

Vig, P. S. and Hewitt, A. B.: Asymmetry of the Human facial skeleton. *Angle. Orthod.* 45(2): 125–129, 1975.

Williamson, E. H. and Varela, J. G.: Correction of mandibular asymmetry with the ligated anterior repositioning splint. *J. Craniomandib. Pract.* 8: 30–4, 1990.

Woo, T. L.: On the asymmetry of the human skull. *Biometrika.* 22: 324–52, 1931.

Abstract

## Evaluation of the facial soft tissue in the frontal view after surgical correction of facial asymmetry

JeongShin Park

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor **Kyung-Ho Kim**, D.D.S., Ph.D.)

The purpose of this study was to compare the asymmetric proportions in the maxillofacial hard and soft tissue between asymmetry (AS) and symmetry group (S) at T1 and T3, and to assess the relationship of the soft tissue change to hard tissue change after the orthognathic surgery. PA cephalograms and frontofacial photographs of 62 adults(19 symmetry, 43 asymmetry) who had skeletal class III and had undergone maxillary LeFort I and mandibular IVRO were taken preoperatively(T1), 1 month postoperatively(T2), and 6 months postoperatively(T3). Measurement categories were established and the changes of vertical height difference, horizontal distance and degree were researched at T2-T1, T3-T2 and T3-T1 on PA cephalograms and frontofacial photographs respectively.

1. Measurements of the zygomatic arches and nose apertures of midface on PA cephalograms had no statistically significant differences between AS group and S group at T1 ( $P > 0.05$ ).
2. The vertical height differences of both side landmarks increased from Maxilla, occlusal surface to Mandible. The changes by surgery also increased in same manner.

3. The AS group showed no significant differences from S group in the vertical height difference and the cant of occlusal plane at T3 ( $P > 0.05$ ).
4. The AS group showed no significant differences from S group in the horizontal distance of Me and height differences of antegonial notch ( $P < 0.01$ ).
5. CRv-CLv change was related with the JRv-JLv change ( $r=0.44$ ) and the OCRv-OCLv change ( $r=0.48$ ) at T3-T1 ( $P < 0.01$ ).
6. Lip cant change was related with the JRv-JLv change ( $r=0.41$ ) and the OCRv-OCLv change ( $r=0.45$ ) at T3-T1 ( $P < 0.01$ ).
7. The horizontal distance change of soft tissue Me` had relation with horizontal distance changes of hard tissue Me (VRL-Me,  $r=0.51$ ) ( $P < 0.001$ ) and the AgRv-AgLv change ( $r=0.46$ ,  $P < 0.01$ ) at T3-T1.
8. The degree change of soft tissue Sn-Me` had relation with the  $\angle$ AgR-AgL change ( $r=0.45$ ),  $\angle$ MUI-MLI change ( $r=0.53$ ), and  $\angle$ ANS-Me change ( $r=0.51$ ) ( $P < 0.01$ ) at T3-T1.

Comparing the changes of the vertical height differences, the horizontal distance and the degree of AS group with that of S group on the PA cephalometric radiograph and frontofacial photogrgaph, upper 1/2 face showed no significant differences between two groups. Lip cant change was related with the change of maxilla and occlusal plane. Soft tissue Me change had the relationship with  $\angle$ AgR-AgL and hard tissue Me` changes.

---

Key words: skeletal asymmetry, soft tissue asymmetry, lip cant, posteroanterior cephalogram, frontofacial photograph