

## 3차원 CT을 이용한 안면 비대칭의 치험 1례

계명대학교 의과대학 치과학교실 및 의학 연구소

최봉주 · 박효상 · 박노부

=Abstract=

### Treatment of Facial Asymmetry with 3-Dimensional CT : Case report

Bong Ju Choi, D.D.S., Hyo Sang Park, D.D.S.,M.S.D., and  
No Bu Park, D.D.S.,M.S.D.

*Department of Dentistry, Keimyung University School of Medicine and  
Institute for Medical Science, Taegu, Korea*

It is very difficult to diagnose the facial asymmetry, that is, difficult to determine what part of problem is major cause to treatment. The three dimensional CT developed recently can provide excellent three dimensional image of soft and hard tissue, thus authors decided to determine the possibility of three dimensional CT for the diagnostic means for facial asymmetry.

The patient, 19 year old female, had anterior edgebite with deviated dental midline and mild concave profile and was diagnosed as facial asymmetry with skeletal asymmetry and functional displacement of mandible by using three dimensional CT. The orthodontic and orthognathic procedure were performed.

The following results were obtained.

- The facial asymmetry was favorably corrected.
- The favorable facial profile was achieved.
- The harmonious occlusion was obtained.
- The three dimensional CT will provide useful guide for skeletal abnormality and will be good diagnostic means for facial asymmetry. However, the appropriate analysis method is not established, it will be further needed.

**Key Words :** Facial asymmetry, 3-Dimesional CT

#### 서 론

미약한 정도의 안면 비대칭은 모든 사람에서 볼 수 있는 일반적 특성이며 정상적인 자연 현상이다. 신체, 특히 두부의 양측성 대칭은 형태적 특성이라 했지만 구조와 기능의 비대칭은 진화의 측면에서 인

체의 기본조건이라 하였다(Sutton PR, 1963). 그러나 생리적 비대칭은 병리적 비대칭과 구별되어야 하는데 Thompson(1943)에 의하면 진정한 대칭적인 얼굴은 없는 반면에, 정상적인 비대칭은 뚜렷하지 않고 비정상적인 비대칭은 매우 분명하다고 하였다. 그러나 심한 골격형 안면 비대칭(skeletal facial asymmetry)은 심미적으로 좋지 못할 뿐만 아니라

기능적 및 정신적으로 심각한 문제를 일으키며, 이를 치료하는데 있어서도 많은 어려움이 뒤따른다. 가벼운 정도의 비대칭은 교정적 치료만으로 해결될 수 있으나 심한 경우에는 외과적 수술을 함께 고려해야 하며, 성공적인 치료를 위해서는 우선적으로 비대칭 부위의 정확한 위치와 정도를 파악하기 위한 세심한 분석이 요구된다. 과거 안면 비대칭의 분석에는 석고 모형, 사진, 2차원적인 방사선 사진등의 방법이 있으나 3차원적인 해부학적 구조에 적용시 구조물 중첩, 방사선에 의한 확대등의 문제점이 있었고 최근 개발된 3차원 컴퓨터 단층 촬영은 원인 부위를 정확히 알 수 있으며, 일반적인 2차원적인 방사선 사진에서의 단점을 쉽게 해결할 수 있어 안면 비대칭의 진단과 치료에 매우 유용한 것으로 생각된다. 이에 저자들은 안면 비대칭에 대한 임상 적용 가능성을 알아보기 위하여 3차원 컴퓨터 단층 촬영

(three-dimensional CT)을 이용하여 양호한 교합과 심미적 개선을 얻었기에 이에 보고한다.

증례

환자명 : 이 O O

연령 : 19세

성별 : 여자

주소 : 안면 비대칭(facial asymmetry)

1. 임상 소견

1) 안면 사진(photograph)상 소견

측모는 약간 오목한 형태(concave)였고 정면 소견은 하악이 오른쪽으로 변위되어 있었고 우측하악이 더 작아 보였으며 개구시 우측으로의 변위를 보였다.(Fig 1)



Fig 1. Preoperative and postoperative photograph

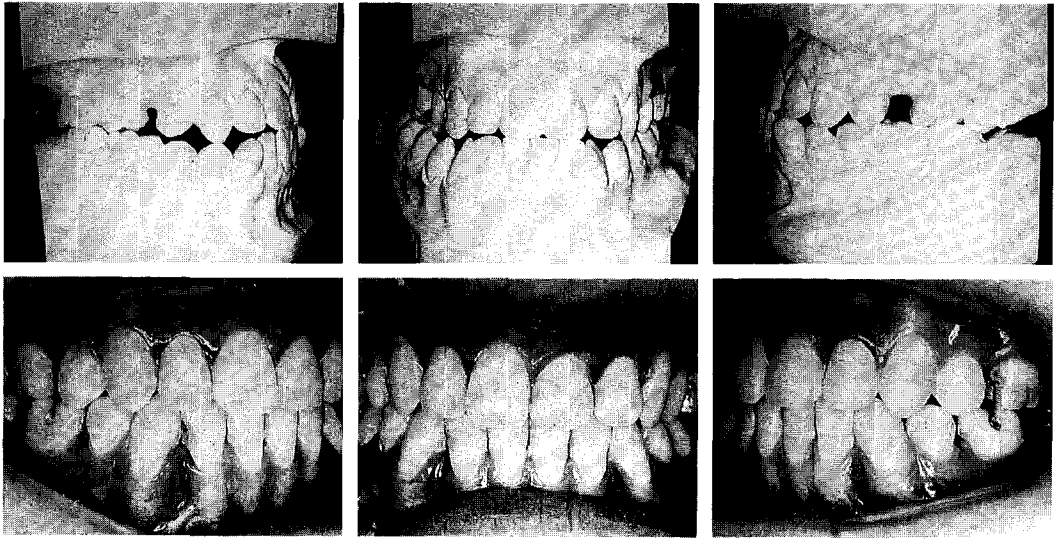


Fig 2. Preoperative model and postoperative intraoral photograph

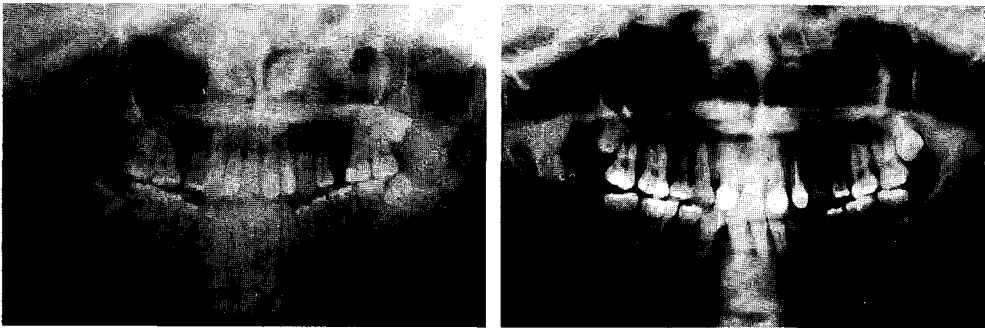


Fig 3. Preoperative and postoperative panoramic view

2) 구강내 소견

상악 정중선은 오른쪽으로 1mm 치우쳐 있으며 하악 정중선이 상악 정중선에 비해 오른쪽으로 3mm 치우쳐 있고 최대의 mouth opening시에도 우측으로의 변위를 보였다. 상악 좌측 제2소구치는 잔존 치근(residual root)으로 남아 있었으며, 모형 분석상 구치부는 앵글씨 3급교합을 보이고 있으며 좌측보다 우측이 더 심하였다. 하악에는 8mm의 공간 부족이(space discrepancy) 있었다.(Fig 2)

3) 방사선 소견

정모 두부방사선 소견상 하악의 우측변위와 상악에 비해 하악이 더욱 우측으로 변위되어 있으며 panorama상 상악 양측2소구치의 잔존치근이 있으며 4개의 제3대구치가 맹출되고 있는 것이 보인다.(Fig 3)

4) 측두하악관절(TMJ) 소견

방사선 소견상 우측 하악과두가 하방으로 변위된

소견을 보이고 개구시 동통을 동반한 잡음(clicking sound)과 오른쪽으로 변위를 보였다.(Fig 4)

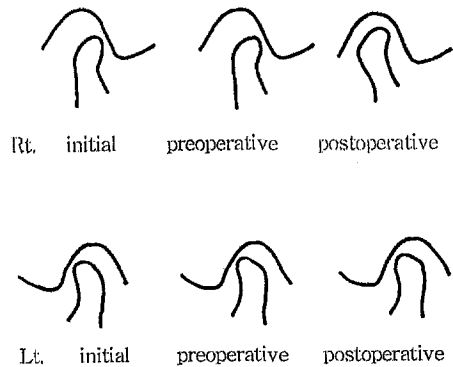


Fig 4. Position of condyle : initial, preoperative, postoperative

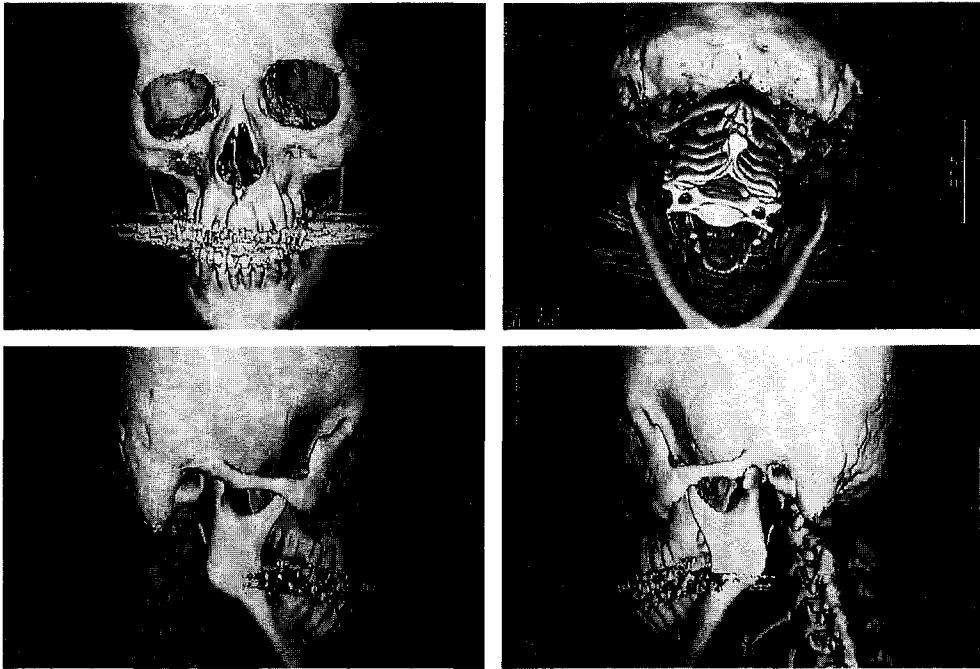


Fig 5. Preoperative 3-dimensional computed tomography

5) 3차원적 컴퓨터 단층 촬영 사진상 소견(three dimensional CT finding)

하악체부의 장경은(length)은 좌측이 84mm이고 우측이 78mm이며 하악지(ramus)의 높이는 좌측이 58mm, 우측이 54mm였다. 전반적으로 하악 우측의 크기가 작고 우측으로의 변위를 보이며 관골의 크기 도 우측이 작으며 관골 체부에서 좌측이 더 지명하다. 두개골에서도 우측이 작으며 전반적으로 두개-안면골에서 우측이 크기가 작은 것을 알 수 있다. (Fig 5)

2. 진단(Diagnosis)

약간의 골격성 3급 부정교합자로서 골격적 비대칭 과 하악골의 기능적 우측 측방 변위를 동반한 안면 비대칭을 가진 환자로 진단되었다.

3. 치료 목표

- 1) 비대칭 안면의 개선
- 2) 교합 평면의 회복 및 구치 관계의 개선
- 3) 측두하악관절 장애의 해소
- 4) 기능적인 교합의 확립
- 5) 치료후 최대의 안정화(maximal stability)를 획득

4. 치료 계획

- 1) 교합상 치료(splint therapy)
- 2) 발치(extraction) : 상악 좌우 제2소구치, 하악 좌우 제1소구치, 하악 좌우 제 3대구치
- 3) 전환대 교정장치
- 4) 악교정 수술(하악지 시상분할 골절단술)
- 5) 기능적 교합 회복

5. 치료 과정

- 92년 7월 : DBS bonding과 banding
- 92년 12월 : 우측 하악과두의 증상을 해소하기 위하여 중심위 교합상(CRS) 치료
- 94년 4월 : slow palatal expansion
- 95년 4월 : 악교정 수술(양측 하악지 시상 분할 골절단술) : 우측--3mm 좌측--7mm 후방 이동
- 95년 11월 : debanding and debonding

6. 치료 결과 분석

ANB 각도는 FH to Occlusal plane이 5° 줄었는데도 불구하고 치료전 0.4° 이었던 것이 치료후 3.6° 증가하였는데 이것은 악교정수술에 의한 하악골의 후퇴로 SNB가 감소하여 생긴 결과이나 Pogonion이 전방으로 돌출되어 있어 안모는 비교적 양호하였다.

Wit's appraisal은 -9.1mm에서 -3.0mm로 많이 개선되었다. 이것은 악교정 수술시 하악골의 후퇴에 의한 것이다. FMA 각도는 치료전후에 큰 변화가 없었으며 FH to 1 각도의 치료전후 감소는 상악 제2소구치의 잔존 치근으로 불필요하게 발치되어 상악 전치의 후방경인에 의한 변화로 술전 104°로 감소되었던 것이 수술 교정단계에서 3급 elastics으로 인하여 정상각도를 회복하였다. IMPA 각도의 치료전후 많은 감소는 수술시 하악골이 반시계방향으로 회전시켜 후방 이동시 하악골 하연의 삭제에 의하여 많은 변화가 생겼다. PFH/AFH는 수술후의 약간 감소는 수술시 시계반대방향으로 하악골의 이동에 의한 것으로 사료된다. (Table 1, Fig 6)

Table 1. Cephalometric analysis

	치료전	수술전	수술후
SNA	77.4	78.3	76.0
SNB	77.8	80.3	80.2
ANB	0.4	2.1	4.0
Wit's	-9.1mm	-6.7mm	-3.0m
FMA	41.9	40.5	42.4
FH-OP	16.0	12.9	11.0
FH to 1	112.4	104.1	107.2
IMPA	80.7	80.7	74.0
PFH/AFH	56.6	56.5	53.7

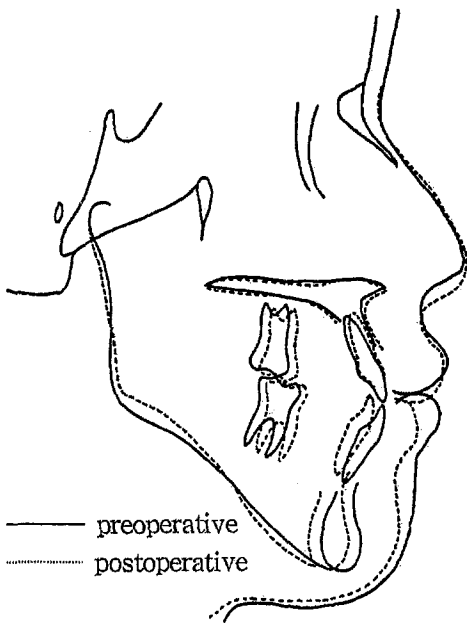


Fig 6. Superimposition of preoperative and postoperative cephalogram

## 고찰

Hasse(1945)가 최초로 두개악안면 부위의 비대칭을 언급한 이래 Woo, Harrouwer, Hellman(1978)등의 인류학적 연구에서 대부분의 사람들이 안면 비대칭을 나타낸다고 지적하였으며, 교정학 분야에서도 Mulick(1943), Letzer와 Kronman(1967), Vig와 Hewitt(1975), Kreiborg와 Bjork(1981) 등의 연구에서 이러한 사실을 확인한 바 있다.

정상인에서 안면의 좌우측 차이를 비교한 연구에서, Shah와 Joshi(1978), Farkas와 Cheung(1981)등은 우측이 좌측보다 더 크다고 하였으며, 반대로 Mulick(1945), Hewitt(1975)등은 좌측이 우측보다 더욱 크다고 보고함으로써 서로 상반된 의견을 제시하였다. 이러한 상반된 보고는 구개악안면부의 정중선을 정하는 방법과 좌우측 구조의 대칭성을 평가하는 방법의 차이에서 기인한다고 사료된다. Hewitt(1975)는 그 이전의 연구가 안면 형태의 좌우측 차이에 대해서는 잘 기록하고 있으나 안면 비대칭의 정상적인 범주에 대해서는 집중하지 않았다고 지적하면서, 이에 대한 객관적 지침을 마련하기 위해 정상인의 안모두부방사선 규격사진을 이용하여 안면 각 구성 부위에 대한 좌우측의 면적을 비교한 결과, 두개저와 상악은 좌측이 더 큰 상태의 비대칭을 나타낸 반면 하악과 치열부위는 더 큰 대칭성을 나타냈으며, 이는 공간적 배열 및 악골 크기에 존재하는 비대칭을 최소화시키기 위해 성장 발육 중에 치아 및 치조골 부위에서 보상적 변화가 일어났기 때문이라고 설명하였다.

Shah와 Joshi(1978)도 같은 방법으로 연구한 결과, 측방 상악 부위에서 큰 비대칭을 보였으며 연조직이 이러한 비대칭을 보상하여 최소화시킨다고 주장하였으나, 전체적인 안면 구조에 대해서는 Hewitt의 연구결과와는 반대로 좌측보다 우측이 더욱 크다고 보고하였다. Farkas와 Cheung(1981)은 예측할 수 있는 비대칭의 정도를 평가하기 위해 anthropometry를 이용하여 정상 아동에 대해 연구한 결과, 평균적인 차이는 3mm정도로 미약했으며, 대개 우측이 더욱 크게 나타났고 안면의 상부 1/3에서 가장 큰 비대칭을 보였다고 설명했다.

부정교합과 비대칭과의 관련성 여부를 규명하기 위한 연구에서 Letzer와 Kronman(1967)은 정모두부방사선 규격사진을 이용하여 두개저 전방부와 하악의 비대칭을 조상한 결과 교합과 비대칭성 사이에는

아무런 상관관계가 없다고 하였으나 최근 Vazquez, Grostic, 그리고 Fonder(1982)가 두개골의 비대칭과 부정교합의 지수(Index)등을 비교한 결과 비대칭은 심한 부정교합과 관계가 있음을 밝힘으로써 위와 상반되는 의견을 나타냈다. Alavi, BeGole, 그리고 Schneider(1983)는 편측성 Angle씨 2급 부정교합과 치열궁 및 안면 비대칭과의 관계를 밝히고자 정모 및 측모두부방사선 규격사진과 석고 모형을 사용하여 정상교합과 비교한 결과 두 집단간의 치아에 일차적으로 기여하는 것은 하악의 치아 및 치조골 부위의 비대칭을 나타내는 변수라고 하였으며, 그 다음으로 상악의 치아 및 치조골 부위의 비대칭이 중요하게 작용한다고 보고했다.

Stabrun(1985)은 juvenile rheumatoid arthritis (JRA)환자와 정상인의 정모두부방사선 규격사진을 이용하여 하악 형태 및 위치를 평가한 결과, 두 집단 모두에서 우측의 우세(right side dominance)를 보였다고 하였으며, Williamson과 Simons(1979)는 동통이상(pain dysfunction)과 비대칭과의 관계를 보기 위해 정모 및 두개저 두부방사선 규격사진을 사용하여 하악 비대칭의 양을 평가하고 촉진시의 근육동통이 비대칭과 관련성이 있는지를 조사한 결과, 하악의 비대칭과 근육의 민감도(muscle sensitivity)간에 아무런 상관관계도 보이지 않았다고 주장했다.

비대칭이 발견되는 연령은 주로 10세에서 20세 전후의 성장이 현저하게 활발한 시기이며, 안면 특히 하악비대칭은 관여되는 다양한 원인 요소들 때문에 복잡하다. 얼굴의 성장형은 발육과정중에 무수한 유전적 요소와 기능적 요소들에 의해 영향을 받는다. 두개안면 성장개시, 성장 촉진과 지연, 전신의 성장과의 조화가 함께 주도면밀하게 조절이 되어지나, 동시에 많은 각종 장애에 의해 손상을 받기도 한다. 하악성장은 특히 머리의 다른 부분의 성장보다 장기간에 걸쳐 이루어지며 결과적으로 더 불규칙하고 예측이 어렵다. 비정상 비대칭은 외상 또는 질병이 원인이 된 비정상 성장형에 기인된다. 또한 안면 비대칭은 하악 변위와 관련이 흔히 있으며 이 경우 교합 부조화가 생긴다.

Woo(1978)는 안면 비대칭은 뇌(brain)의 비대칭적인 발육, 특히 우반구(Right hemisphere)의 과대성장이 비대칭적인 근육 습관(asymmetrical muscular habit, unilateral mastication)에 영향을 준다고 하였다. Mulick(1965)은 twin 연구에서 유전적인 요소는 두개안면의 비대칭(craniofacial asymmetry)의 발현에 영향을 주지 않고 안면 비대칭은 저작계(mastica-

tory apparatus)와 근골격계 (musculo-skeletal system)와 관련이 있다고 주장했다. Washburn(1946)은 안면 신경의 한쪽 부위의 절단(unilateral section)후의 안면근의 마비를 연구하여 절단된 쪽의 성장의 감소를 보고하였다.

Havold(1972)등은 환경이 두개안면의 형태를 바꿀 수 있다고 하였고, Rogers(1958)는 뚜렷한 하악과 두개의 비대칭을 가진 cadaver 연구에서 안면의 한쪽에서 저작근의 위축(atrophy)을 발견하고 나서 근육계의 비대칭이 하악과 두개골 등의 비대칭을 야기한다고 결론지었다. Kreiborg(1987) 등은 cephalogram을 사용하여 선천적인 근육의 이형성(congenital muscular dystrophy) 환자는 하악의 심한 후방 회전(backward rotation)과 상악의 보상적인 후하방(downward and backward)의 성장을 나타낸다고 하였다.

이상의 연구에서는 안면 근육계(facial musculature)가 골격과 치열의 조화롭지 못한 발육에 영향을 주며 근골격(muscle-bone)의 생동적(dynamic)인 변화가 하부 골격 형태(underlying osseous morphology)의 변화를 야기한다는 것을 알 수 있다.

Thompson(1943)은 비정상 안면 비대칭 증례에서 광범위한 원인 요소들을 골 손상 또는 골 상실, 성장 부위의 손상, 분만 외상, 산후 손상, 의원성 요인 등으로 분류하였다.

안면 비대칭의 빈도는 Andrew(1992)가 6세 어린이들의 16세까지 계속 관찰 후 성장 어린이의 하악에서의 좌우 차이는 평균 1.6mm이고, 5mm 이상 비대칭은 5-10%라고 하였다. Proffit와 Phillips(1980)는 하악 이부(chin) 위치에서의 비대칭은 26%이고 중안면(midface)에서의 비대칭은 8%, middle과 lower face에서 같이 비대칭이 있는 경우는 6%라고 하였다.

비대칭을 연구하기 위한 수단으로 임상적 검사에서부터 석고 모형, 사진, X-ray film등을 이용하거나 dry skull을 계측하는 방법에 이르기까지 다양한 방법들이 단독 또는 복합적으로 사용되어 왔으나, cephalometrics가 소개된 이후로는 이를 이용하는 방법이 주류를 이루고 있다. 많은 연구가들이 측모두부방사선 규격 사진만을 이용하여 비대칭을 분석하는데 대한 한계성을 지적하고 정모 및 두개저두부방사선 규격 사진을 이용할 것을 주장했다.

Scott(1958), Letzer와 Kronman(1967), Hewitt, Saha와 Joshi(1978), Stabrun(1985), Grummons과 Kappeyne(1987)등은 정모두부방사선 규격 사진을

이용하여 분석하였으며, Schueller(1983)를 선두로 하여 Forsber(1984), Grayson(1985) 등은 두개저두부 방사선 규격 사진을 이용하였다. Williamson과 Simons(1979), Kaban(1981) 등은 위의 두 사진을 모두 이용하여 분석하였으며, Alavi, BeGole, 그리고 Dchbeider(1983)는 측모 및 정모두부방사선 규격 사진을 함께 사용하여 분석하였다. 최근 새로운 방법을 개발하여 안면 비대칭을 3차원적으로 분석하고자 하는 노력이 계속되고 있는데, Kaban, Mulliken, 그리고 Murray(1981)는 측모두부방사선 계측사진과 panorama, 정모 및 두개저두부방사선 계측사진 등을 이용하여 3개의 공간 평면 상에서의 3차원적 분석을 시도했으며, Baumrind(1983)는 paired coplanar X-ray image를 사용하여 분석하였고, Rune(1983)는 metallic implant와 함께 roentgen stereometry를 사용함으로써 분석 효과를 높일 수 있다고 보고했다. Grayson(1983,1985) 등은 정모 및 두개저 두부 방사선 규격 사진을 이용하여 일정한 깊이에서의 중심선(Skeletal midline)을 가시화 함으로써 두개 안면부의 비대칭을 3차원적으로 분석하였으며, Grayson(1988) 등은 Broadbent-bolton theory에 근거하여 정모 및 측모두부방사선 규격 사진을 배열한 뒤 2차원적 평면상의 점을 컴퓨터를 사용하여 3차원적 공간상의 점으로 재배열함으로써 더욱 정확한 분석을 행할 수 있었다.

그러나 이상의 분석법들은 3차원적인 해부학적 구조에 적용시 뚜렷한 한계를 가지고 있다. 근래에 computed tomography의 발전으로 새로운 분석법이 개발되었다. William(1988), Michael(1984), Jeffrey(1985), Kenneth(1986) 등은 일상적인 CT에서 얻은 data로 만든 3차원 컴퓨터 단층 촬영(three dimensional CT)을 술전 술후 진단 및 치료 계획에 이용하여 복잡한 안면부의 deformities의 이해를 증진시켰다. 이러한 3차원적(three dimensional)인 특징은 일반적인 방사선 사진에서 일어나는 확대에 의한 실수를 감소시키며, 좌우 비대칭적인 malformation을 쉽게 알 수 있고 구조물의 중첩(overlap)이 일어나지 않아 술자로 하여금 쉽게 치료될 구조물의 인지가 가능하다.

안면 비대칭의 치료는 사춘기전 아동에서(성장기 아동)는 기능장치(functional appliance)에 의한 치료로써 Hybrid asymmetric appliance을 이용하여 성장을 유도하고 심한 비대칭이 있는 환자에서는 외과적 수술에 의한 치료가 요구된다. 성인에서의 치료는 골격성 비대칭(skeletal asymmetry)은 교정치료만으로

조절될 수 없고 외과적 수술로 치료되어지는데 이때 다양한 수술의 modification이 적용된다. 치료 계획시의 고려점으로는 환자 자신은 수직보다 횡적인 왜곡(transverse distortion)을 더 잘 인지하고 있고 chin의 위치에 더 관심을 가지고 있다. 따라서 수술시 횡적인 비대칭의 치료에 더 중점을 두어야 한다. 하악보다 상악의 정중선(midline)이 심미적으로 더 중요하며 nose의 deviation이 있으면 rhinoplasty을 같이 수술하고 상악의 상부구조에 asymmetry(infraorbital rims, zygomatic arch)는 onlay graft을 시행하면 Lefort II나 III에 의한 수술시의 위험성을 피할 수 있다.

안모의 비대칭을 유발하는데는 다른 많은 요소들이 작용하지만 특히 하악골은 안면비대칭을 유발하는 주요인자이다. 하악골은 하안모(lower face)의 연조직을 지지하는 골을 이루기 때문에 그것의 위치나 모양에 있어 어떠한 미세한 변화도 비대칭을 초래할 수 있다. 반면에 상악골은 Nasomaxillary complex을 제외하고 안면 연조직을 거의 지지하지 않기 때문에 안면 비대칭에 단지 적은 역할만을 한다. 본 증례는 3차원적인 컴퓨터 단층 촬영을 이용하여 분석한 결과, 상악골에도 약간의 비대칭이 있었으나 주로 하악골의 비대칭에 의하여 안면 비대칭을 보여 주었으며, 최대의 개구시에도 하악골의 변위가 관찰되므로 하악골의 골격성 문제에 의한 안면 비대칭으로 사료된다.

하악골의 비대칭은 하악골의 성장에 중요한 역할을 하는 하악과두의 성장에 좌우된다. 하악과두의 성장은 두부안면부의 어떤 부위보다도 더 오랫동안 진행되며 이 부위에서의 편측성 발육, 외상성 혹은 신경성장으로 하악골이 비대칭을 초래하게 된다. 하악과두 과성장의 원인에 대해 많은 이론들이 제시되었으나 현재로는 특별히 한 원인이라고 하기는 어렵다. 하악골의 비대칭을 갖는 대부분의 경우에 있어 악관절 질환을 동반하는데, 본 증례에서는 우측관절 원판의 전방변위로 인한 clicking sound와 동통의 소견을 보였고, 하악이 우측으로 변위되었음에도 불구하고 측두하악골 방사선상 하악과두가 하방으로 위치하고 있으므로 하악골이 골격적인 크기 차이로 안면 비대칭이 있음을 알 수 있다. 교합상 치료를 통하여 악관절 증상은 해소되었으나 하악과두의 하방 위치는 변화가 없었으며 술후 우측 하악과두는 과두와에 잘 안착되었으며 악관절 증상도 해소되었다. (Fig 4)

일반적으로 안모의 비대칭이 발견되는 시기는 10

세 이후에서 20세 전후로 하악과두의 성장이 활발해지는 시기인데 수술의 적절한 시기를 결정하기 위해서는 성장의 잔존 여부를 결정해야 한다. 이러한 평가 방법으로 bone scannig을 이용하여 hot uptake를 보여주는 부위가 높은 bone cellular activity가 있음을 알 수 있다.

비대칭 안면의 개선을 위한 수술 방법으로 condylectomy가 가장 먼저 소개되었는데, 이것은 반대측 과두를 중심으로 회전운동이 제한 받는다는 단점이 있었다. 최근에는 Bilateral mandibular osteotomies는 하악을 보다 양호한 교합관계로 위치시킬 수 있게 하였고 상하악을 동시에 수술함으로써 안모의 심미성과 치료의 안정성 그리고 Biomechanical function을 고려한 위치로 상하악골을 재위치시킬 수 있게 되었다. 본 증례는 3차원 컴퓨터 단층 촬영을 술전 진단에 이용하여 양측하악지에 하악지 시상분할 골절단술(sagittal split ramus osteotomy)을 이용한 수술로 안모의 개선 및 양호한 교합을 얻었다. 현재 10개월간의 관찰 기간동안 재발 없이 잘 유지되어 치료 결과는 비교적 양호하게 유지되는 것으로 생각된다.

요 약

3차원 컴퓨터 단층 촬영이 안면 비대칭의 진단 자료로서의 유용성을 알아보기 위하여, 골격적 비대칭과 하악골의 기능적 우측 측방 변위를 동반한 안면 비대칭을 가진 환자의 술전 진단에 이용하여, 안면 비대칭의 원인이 하악골의 우측변위에도 불구하고 우측하악과두의 하방위치에 의한 우측 하악골의 왜소에 의하여 생긴 것으로 확인할 수 있었으며, 술후 비대칭 안면 및 측모의 개선, 구치부 교합의 양호한 개선, 안모 정중선의 일치등의 양호한 결과를 얻었으나, 3차원 컴퓨터 단층 촬영을 이용한 진단 방법이 아직 완전히 확립되어 있지 않으므로 향후 여기에 대한 연구가 계속 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Alavi DG, BeGole EA, Schneider BJ : facial and dental arch asymmetries in Class II subdivision malocclusion. *Am J Orthod* 1983 ; 93 : 38-46.
2. Andrew KM : a cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. *Am J Orthod Dentofac orthop*

- 1992 ; 101 : 355-366.
3. Baumrind S, Moffit FH, Curry S : The geometry of three-dimensional measurement from paired coplanar X-ray images. *Am J Orthod* 1983 ; 84 : 313-322.
4. Farkas LG, Cheung G : facial asymmetry in healthy North American Caucasiana : An antropometrical study. *Angle Orthod* 1981 ; 51 : 70-77.
5. Fosberg CT, Burstone CJ, Hanley KJ : Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submentalvertical radiograph. *Am J Orthod* 1984 ; 85 : 224-237.
6. Grayson BH, McCarthy JG, Bookstein FL : Analysis of crniofacial asymmetry by multiplane cephalometry. *Am J Orthod* 1983 ; 84 : 217-224.
7. Grayson BH, LaBatto FA, Kolber AB, McCarthy JG : Basilar multiplane cephalometric analysis. *Am J Orthod* 1985 ; 88 : 503-516.
8. Grayson BH, Cutting C, Bookstein FL, Kim H, McCarthy JG : The three-dimensional cephalogram : Theory technique, and clinical application. *Am J Orthod* 1988 ; 94 : 327-337.
9. Grummons DC, Kappeyne MA : A frontal asymmetry analysis. *J Clinical Orthod* 1987 ; 21 : 448-465.
10. Harvold EP, Chierici G, Vargarik K : Experiments on the development of dental malocclusion. *Am J Orthod* 1972 ; 61 : 38-44.
11. Hewitt AB : A radiographic study of facial asymmetry. *Br J Orthod* 1975 ; 2 : 37-40
12. Jeffrey LM : Computerized imaging for soft tissue and osseous reconstruction in the head and neck. *Clinics in Plastic Surgery* 1985 ; 12(2) : 279-291.
13. Kaban LB, Mulliken JB, Murray JE : Three-dimensional approach to analysis and treatment of hemifacial microsomia. *Cleft Palate J* 1981 ; 18 : 90-99.
14. Kenneth ES : Three-dimensional CAT scan reconstruction-pediatric patient. *Clinics in Plastic Surgery* 1986 ; 13(3) : 463-473.
15. Kreiborg S, Bjork A : Craniofacial asymmetry of a dry skull with plagiocephaly. *Eur J Orthod* 1981 ; 3 : 195-203.
16. Kreiborg S, Jensen BL, Moller E, Bjork A :



- Craniofacial growth in a case of congenital muscular dystrophy. *Am J Orthod* 1987 ; 74 : 207-215.
17. Letzer GM, Kronman JH : A posteroanterior cephalometric evaluation of craniofacial asymmetry. *Angle Orthod* 1967 ; 37 : 205-211.
18. Michael WV : Three dimensional CT reconstruction images for craniofacial surgical planning and evaluation. *Radiology* 1984 ; 150 : 179-184.
19. Mulick JF : Clinical use of the frontal headfilm. *Angle Orthod* 1945 ; 35 : 299-304.
20. Mulick JF : An investigation of craniofacial asymmetry using the serial twin study method. *Am J Orthod* 1965 ; 51 : 112-129.
21. Rogers WH : The influence of asymmetry of the muscle of mastication upon the bones of the face. *Anat Record* 1958 ; 131 : 617-632
22. Rune B, Sarnas K, Selvik G, Jacobsson S : Roentgen stereometry with the aid of metallic implants in hemifacial microsomia. *Am J Orthod* 1983 ; 84 : 231-247.
23. Scott JH : The analysis of facial growth II. The horizontal and vertical dimensions. *Am J Orthod* 1958 ; 44 : 585-589.
24. Shah SM, Joshi MR : An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle Orthod* 1978 ; 48 : 141-148.
25. Stabrun AE : Mandibular morphology and position in juvenile rheumatoid arthritis. A study on postero-anterior radiograph, *Eur J Orthod* 1985 ; 7 : 288-298.
26. Sutton PR : Later facial asymmetry method of assessment. *Angle Orthod* 1963 ; 30 : 82092.
27. Thompson JR : Asymmetry of the face. *J Am Dent Assoc* 1943 ; 30 : 1859-1871.
28. Vazquez F, Grostic JD, Fonder AC : Eccentricity of the skull correlation with occlusion. *Angle Orthod* 1982 ; 52 : 144-148.
29. Vig PS, Hewitt AB : Asymmetry of the human facial skeleton. *Angle Orthod* 1975 ; 45 : 125-129.
30. Washburn SL : The effect of facial paralysis on the growth of the skull of the rat and rabbits. *Anat Rec* 1946 ; 94 : 163-168.
31. William CD : Three-dimensional computed tomography for maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1988 ; 46 : 142-147.
32. Williamson EH, Simmons MD : Mandibular asymmetry and its relation to pain dysfunction. *Am J Orthod* 1979 ; 76 : 612-617.
33. Woo TL : On the asymmetry of the human skull *biometrika* 1931 ; 22 : 324-352.