

안면비대칭을 동반한 Angle III급 부정교합자의 안모형태에 관한 두부방사선계측학적 연구

김미경¹⁾ · 강정숙²⁾ · 김종렬³⁾ · 손우성⁴⁾

I. 서 론

정상인에서도 어느 정도의 비대칭은 나타난다. 그러나 안면비대칭이 정상적이지만 생리적인 비대칭은 병리적인 비대칭과 구분되어야 하며 완전히 대칭적인 얼굴은 없는 반면에 정상적인 비대칭은 뚜렷하지 않고 비정상적인 비대칭은 매우 분명하며 외상 또는 질병에 따른 비정상적인 성장에 의한다고 하였다²⁵⁾. 비교적 양호하며 대칭적인 안모에서도 골격적인 비대칭은 존재하며 안면의 연조직은 그 하부 골격의 비대칭을 감소시키는 역할을 한다²²⁾.

Farkas와 Cheung⁷⁾ 등은 우측 안면이 좌측보다 더 커 비대칭을 야기한다고 한 반면 Vig와 Hewitt²⁷⁾는 우측보다 좌측이 더 크다는 상이한 보고를 하였다.

부정교합과 비대칭과의 관련성을 규명하기 위한 연구로 Letzer와 Kronman¹³⁾은 정모 두부방사선 규격사진을 이용하여 두개저 전방부와 하악의 비대칭을 조사한 결과 교합과 대칭성과는 아무런 상관관계가 없다고 하였으나 Vazquez 등²⁶⁾은 두개골의 비교 연구에서 비대칭은 심한부정교합과 관계가 있음을 밝혔다. Alavi 등¹⁾은 편측성 Angle II급 부정교합자에서 정모

와 측모 두부방사선 규격사진과 석고 모형을 사용하여 정상교합과 비교한 결과 두 집단 간에 뚜렷한 차이가 있음을 밝혔다. 천과 서³⁵⁾는 골격형 안면비대칭을 동반한 부정교합자에서 비대칭을 나타내는 부위와 상대적으로 안정성을 보이는 부위를 조사하기 위해 두부를 전후방 및 상하방으로 각각 3부위로 분할하여 정상인과 비교한 결과 두개저를 제외한 모든 부위에서 유의성 있는 비대칭을 보였으며 두부의 전방에서 후방으로, 하방에서 상방으로 갈수록 상대적인 안정성을 보였음을 밝혔다.

안면비대칭이 있는 환자의 정확한 진단을 위해서는 많은 준비가 필요하다. Sved²⁴⁾, Sutton²³⁾ 등은 환자를 주의깊게 관찰하는 것이 가장 좋은 방법이라고 하였으며 사진과 grid가 새겨진 판을 이용하기도 하였고 여러가지 기계장치를 이용하는 방법도 소개되었다. 하지만 현재 가장 많이 이용되고 있는 것은 방사선 사진으로 이는 환자 악골의 성장 판정과 진행 방향 및 예후를 추측하고 골격과 치아와의 관계, 좌우측의 비대칭 여부, 비대칭 부위의 위치나 정도를 알아내는 데 큰 몫을 차지하고 있다^{4,18,30,31)}.

안면비대칭의 여부를 평가하기 위해 사용하는 정모 두부방사선 규격사진은 방사선 사진이 가지는 3차원적인 구조물을 2차원으로 표현한다는 제한점 외에도 적절한 landmark의 설정이 어려워 널리 이용되지는 못하였으나 최근 정모 두부방사선 규격사진에서의 landmark 설정에 관한 다수의 연구 보고가 있었다^{3,5,10,13,15,17,20,25,29)}. 또한

접수일자: 10월 1일

1) 부산대학교 치과대학 교정학교실, 전공의.

2) 부산대학교 치과대학 생화학교실, 조교수.

3) 부산대학교 치과대학 악안면구강외과학교실, 부교수.

4) 부산대학교 치과대학 교정학교실, 조교수.

정모 두부방사선 규격사진에서 여러가지 방법을 이용하거나^{9,22,27)} 측모 두부방사선 규격사진이나 basilar view를 동시에 이용하여 3차원적인 분석을 시도하였다.^{2,8,11,12,16,21,28)}

안면비대칭을 유발하는 데는 많은 요소들이 작용하지만 특히 하악골은 안면비대칭을 유발하는 주요 인자이다. 하악골은 하안모의 연조직을 지지하기 때문에 위치나 모양의 경미한 변화도 비대칭을 초래할 수 있다. 하악골의 비대칭은 하악골의 성장에 중요한 역할을 하는 과두의 성장에 의해 좌우된다. 과두의 성장은 두개안면부의 어떤 부위보다도 더 오랫동안 진행되며 이 부위에서의 편측성 발육과 외상성 혹은 신경성 발육 장애로 하악골의 비대칭을 초래할 수 있다. 하악의 비대칭 중 가장 흔한 것은 편위성 하악전돌(deviation prognathism)로 하악의 전반적인 크기 증가와 함께 편측성 과잉 증가가 있는 상태로 흔히 반대교합이나 편측성 개교를 동반한다. 안면비대칭이 두드러지는 시기는 두개저와 상악의 성장이 감소되고 하악의 성장이 활발한 10-25세이며 교합장애, 부정교합 및 환자의 심리적인 면에 영향을 주며 때에 따라서는 악관절에도 영향을 줄 수 있다^{14,34)}. 이런 하악의 비대칭에 대한 원인으로 유전, 기능 이상이나 병적 상태에서 기인하는 발육 장애 등을 들 수 있으나 정확한 원인적 규명은 이루어지지 않았으며 여러 요인의 복합에 의해 야기된다고 생각되어지고 있다. 특히 기능적 요인 중 교두간섭에 의해 하악의 편위가 일어나서 하악 과두의 편위를 야기하고 이것이 장시간 지속되는 경우 하악골의 성장 양상을 변화시킬 수 있으며 또한 좁은 상악궁에 대한 교합 적용으로 구치부에서의 편측 반대교합 및 하악 편위가 나타나서 역시 안면비대칭을 야기할 수 있다. 하지만 III급 부정교합자의 빈도가 적은 외국에서는 상대적으로 이에 대한 연구 보고도 적었으며 안면비대칭과의 상관성을 규명하려는 시도도 미미하였다.

이에 본 연구에는 안면비대칭을 보이는 III급 부정교합자와 정상교합자의 정모 및 측모 두부방사선 규격사진을 이용하여 각 군에서 안모와 치열궁의 비대칭의 특징과 두 군에서의 차이를

알아보고, III급 부정교합자에 있어 비대칭의 여부를 판단할 때 기준으로 사용할 수 있는 항목을 찾아내고 또한 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합자에 있어 전후방 악골부조화의 정도, 전치의 수직피개도와 비대칭 사이의 상관성을 규명하고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합자로 부산대학교병원 교정과에 내원한 만 16세 이상의 성인 25명을 대상으로 하여 이들의 정모 및 측모 두부방사선 규격사진을 이용하였다. 이들의 평균 연령은 22.0세(18.0-29.0세)이었다.

정상군은 두개안면부의 성장발육에 영향을 미칠만한 질병에 이환되지 않았고 육안으로 보아 안면이 좌우 대칭이며 보철물의 장착이나 교정치료의 경험이 없는 성인 정상교합자 25명을 대상으로 하여 이들의 정모와 측모 두부방사선 규격사진을 이용하였다. 이들의 평균 연령은 24.5세(22.5-30.9세)이었다.

2. 연구 방법

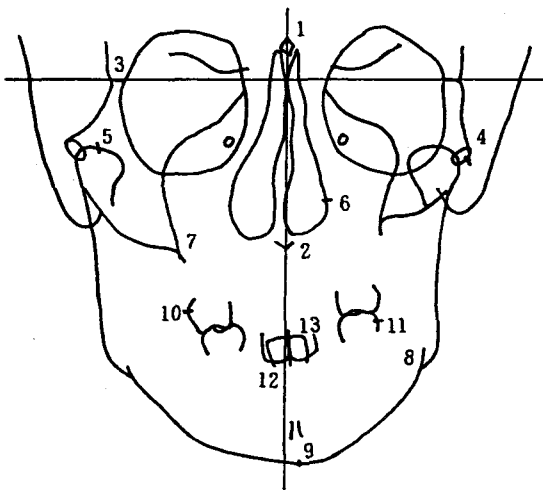
모든 정모와 측모 두부방사선 규격사진에 대한 투사도를 작성한 뒤 그림 1, 2와 같이 계측점과 기준선을 설정하고 그림 3, 4와 같은 항목을 계측하였다.

정모와 측모 두부방사선 규격사진에서 3개의 기준선을 이용하여 각 항목의 비대칭을 3차원적인 평면에서 판단하였다.

각 군에서 얻어진 계측치에서 양측성 구조물의 차이를 구하여 각 군에서 이의 평균치를 산출하였다. 먼저 동일 항목에 있어 두 군간의 차를 검정하기 위해 모든 항목에 대해 Student's *t*-test를 실시하였고, 정상군과 비정상군의 차이를 유발하는 특징적인 항목이 있는지 알아보기 위해서 모든 항목에 대해 판별분석(Discriminant

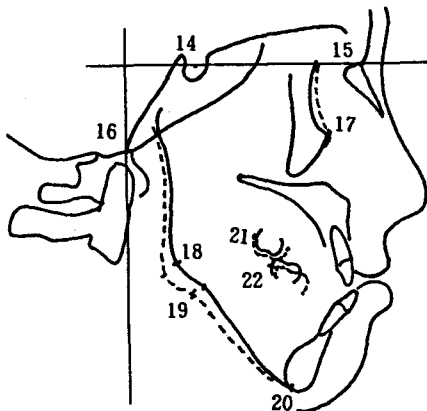
Analysis)을 실시하였다. 앞의 Student's *t*-test에서 유의성이 높은 항목을 대상으로 주성분분석(Principle Component Analysis)을 시행하여 두 군의 차이를 잘 나타내는 몇가지 항목을 선택한 후 이 항목들과 ANB, 전치의 수직피개도와 의 상관성을 검정하였다.

1) 계측점 및 기준선 선정



- 1. Cg: crista galli
 - 2. ANS: anterior nasal spine
 - 3. Z: zygomaticofrontal suture(medial aspect)
 - 4. ZA: zygomatic arch
 - 5. Co: condylion (most superior aspect)
 - 6. NC: nasal cavity at widest point
 - 7. J: jugal process(intersection between lateral aspect of maxillary tuberosity and zygomatic buttress)
 - 8. Ag: antegonial notch
 - 9. Me: menton
 - 10. A6: buccal margin of maxillary 1st molar
 - 11. B6: buccal margin of mandibular 1st molar
 - 12. A1: maxillary incisor midline
 - 13. B1: mandibular incisor midline
- MSR(mid-sagittal reference line): crista galli - anterior nasal spine
- HR(horizontal reference line): right medial aspect of zygomaticofrontal suture - left medial aspect of zygomaticofrontal suture

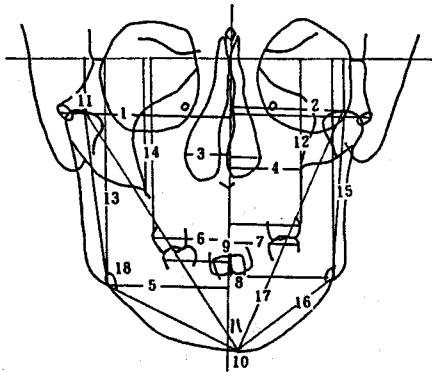
Fig. 1. Reference points and lines on the posteroanterior cephalogram



- 14. S: sella
 - 15. N: nasion
 - 16. Ba: basion
 - 17. Or: orbitale
 - 18. Go: gonion
 - 19. Ag: antegonial notch
 - 20. Me: menton
 - 21. A6: posterior margin of maxillary 1st molar
 - 22. B6: posterior margin of mandibular 1st molar
- VR(vertical reference line): line constructed a perpendicular to the sella-nasion line through basion

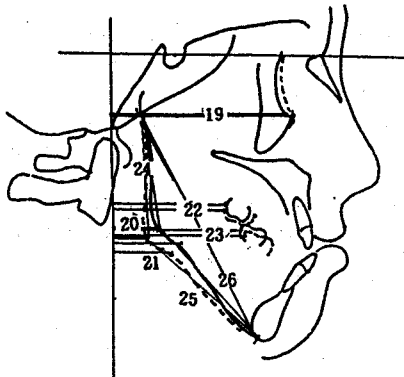
Fig. 2. Reference points and lines on the lateral cephalogram.

2) 계측항목



- | | |
|-----------|-------------|
| 1. MSR-ZA | 2. MSR-Co |
| 3. MSR-NC | 4. MSR-J |
| 5. MSR-Ag | 6. MSR-A6 |
| 7. MSR-B6 | 8. MSR-A1 |
| 9. MSR-B1 | 10. MSR-Me |
| 11. HR-Co | 12. HR-J |
| 13. HR-Ag | 14. HR-A6 |
| 15. Co-Ag | 16. Ag-Me |
| 17. Co-Me | 18. ∠CoGoMe |

Fig. 3. Diagram showing the linear and angular measurements on the posteroanterior cephalogram.



- | |
|-----------|
| 19. VR-Or |
| 20. VR-Go |
| 21. VR-Ag |
| 22. VR-A6 |
| 23. VR-B6 |
| 24. Ar-Go |
| 25. Go-Me |
| 26. Ar-Me |

Fig. 4. Diagram showing the linear measurements made on the lateral cephalogram.

Ⅲ. 연구 성적

1. 정상군에서의 특징

수평, 수직, 전후방적인 평면에서 모두 미약한 비대칭을 보였다. 정모 두부방사선 규격사진에서는 Co, Ag에서 비대칭이 비교적 크게 나타났고 측모 두부방사선 규격사진에서는 확대율의 차이에 의해 절대적인 비대칭의 수치를 평가할 수는 없었다.

2. 안면비대칭을 동반한 Ⅲ급 부정교합자군의 특징

(1) 수평적인 비대칭

정상군과 비교할 때 비정상군의 두개저 부위 계측 항목인 MSR-ZA, MSR-Co, MSR-NC는 유의성 있는 차이를 보이지 않았으나 그외 모든 항목에서 유의성 있는 차이가 나타났으며 특히 하악, 치조골 및 치아에서의 비대칭이 크게 나타났다. 하악의 antegonial notch, menton, 상하악 제1대구치 및 하악 전치의 중심점은 비대칭의

Table 1. Horizontal asymmetry measurements for posteroanterior cephalograms

Variables	Normal group(mm)	Class III asymmetry group(mm)	Significance
MSR-ZA asymmetry	1.49 ± 1.09	1.74 ± 1.63	NS
MSR-Co asymmetry	2.26 ± 1.99	2.90 ± 2.35	NS
MSR-NC asymmetry	0.97 ± 0.93	1.20 ± 0.78	NS
MSR-J asymmetry	0.81 ± 0.70	1.90 ± 1.40	**
MSR-Ag asymmetry	2.03 ± 1.72	6.28 ± 5.27	***
MSR-A6 asymmetry	1.27 ± 0.90	2.88 ± 2.11	***
MSR-B6 asymmetry	1.48 ± 1.07	6.15 ± 3.19	***
MSR-A1 asymmetry	0.64 ± 0.60	1.20 ± 0.92	*
MSR-B1 asymmetry	0.93 ± 0.51	4.60 ± 2.57	***
MSR-Me asymmetry	1.21 ± 0.84	7.84 ± 4.56	***

Mean ± SD

NS : not significant

*P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001

Table 2. Vertical asymmetry measurements for posteroanterior cephalograms

Variables	Normal group(mm/°)	Class III asymmetry group(mm/°)	Significance
HR-Co asymmetry	2.36 ± 1.37	2.53 ± 1.74	NS
HR-J asymmetry	1.76 ± 1.32	1.82 ± 1.45	NS
HR-Ag asymmetry	2.30 ± 1.92	4.59 ± 5.63	***
HR-A6 asymmetry	1.37 ± 0.90	2.72 ± 2.57	***
Co-Ag asymmetry	2.46 ± 1.45	4.42 ± 5.32	***
Ag-Me asymmetry	1.83 ± 1.64	6.61 ± 3.85	***
Co-Me asymmetry	1.70 ± 1.40	6.80 ± 5.28	***
∠CoGoMe asymmetry	2.78 ± 2.10	4.64 ± 3.73	***

Mean ± SD

NS: not significant

*P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001

정도가 컸으나(P<0.001), 상악 전치의 중심점은 비교적 비대칭의 정도가 덜했다(P<0.1)(표 1).

(2) 수직적인 비대칭

정상군과 비교할 때 비정상군의 두개저 부위 계측 항목인 HR-Co, HR-J는 유의성 있는 차이를 보이지 않았으나 상악 제1대구치와 하악의 antegonial notch 부위는 유의성 있는 차이를 보였다(P<0.001). Co-Ag, Ag-Me, Co-Me 및 L CoAgMe 항목에서 비대칭의 정도가 크게 나타난 것으로 보아 하악의 형태에서 수직적인 비대칭이 심하였다.(P<0.001)(표 2).

(3) 전후방적 비대칭

정상군과 비교할 때 비정상군의 VR-Or, VR-A6, VR-B6 항목 즉 두개저 부위나 상악 제1대구치에서는 전후방적인 비대칭을 보이지 않았으나 VR-Ag, Ar-Go 즉 전후방적인 비대칭은 하악각과 antegonial notch 부위에서 주로 나타났다(표 3).

3. III급 부정교합자에서 안면비대칭을 특징지우는 항목을 찾기 위한 판별분석

판별분석의 결과를 표 4에 나타내었다. 표 4

Table 3. Anteroposterior asymmetry measurements for lateral cephalograms

Variables	Normal group(mm)	Class III asymmetry group(mm)	Significance
VR-Or asymmetry	3.82 ± 2.16	2.59 ± 1.43	NS
VR-Go asymmetry	1.53 ± 1.18	2.92 ± 1.90	*
VR-Ag asymmetry	1.30 ± 1.20	3.57 ± 2.82	***
VR-A6 asymmetry	2.19 ± 1.43	1.64 ± 1.00	NS
VR-B6 asymmetry	2.64 ± 1.88	2.54 ± 1.45	NS
Ar-Go asymmetry	3.26 ± 2.22	5.37 ± 4.52	***
Go-Me asymmetry	2.09 ± 1.75	4.13 ± 2.74	*
Ar-Me asymmetry	0.61 ± 0.60	0.56 ± 0.50	NS

Mean ± SD

NS : not significant

*P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001

Table 4. Classification results of discriminant analysis

Group	Number of observations and percent classified into group		
	Normal	Class III asymmetry	Total
Normal	25 (100%)	0 (0%)	25 (100%)
Class III asymmetry	0 (0%)	25 (100%)	25 (100%)
Total	25 (100%)	25 (100%)	50 (100%)

는 판별분석의 분류 결과를 나타낸 것으로 이는 기존의 자료를 수학적 함수에 근거하여 정확히 분류할 수 있는 백분율로서 가상의 모델을 이용하여 분류할 때의 확률을 제공함으로써 각 군의 차이를 평가하는데 중요하다. 본 연구에서는 100% 모두 올바르게 분류되었다. 표 5는 원래의 26개 변수를 모두 판별분석을 실시하여 비교적 판별 능력이 우수하여 선택된 9 변수의 판별계수를 보여주고 있다. 이 계수는 각 변수의 상대적인 중요성을 나타내는 것으로 절대값에 근거하여 감소하는 순으로 나열하였다. 여기에는 9개의 항목이 선정되었는데 정모 두부방사선 규격사진에서 수평 거리 계측항목 7개(MSR-NC, MSR-Ag, MSR-Me, MSR-B6, MSR-J, MSR-ZA, MSR-A6), 수직 거리 계측항목 1개(HR-A6)와 측모 두부방사선 규격사진에서 하악지의 길이를 나타내는 1개(Ar-Go)의 항목이었다.

Table 5. Standardized coefficients of discrimination variables for skeletodental discriminant analysis

Variables	Coefficient
MSR-NC	0.383
HR-A6	0.318
MSR-Ag	-0.302
MSR-Me	0.302
Ar-Go	0.300
MSR-B6	0.299
MSR-J	-0.290
MSR-ZA	0.243
MSR-A6	0.238

Table 6. Relation coefficients between ANB and asymmetry in Class III asymmetry group

Relation	Coefficient	P value
ANB vs. MSR-Ag asymmetry	0.1517	0.469
ANB vs. MSR-B6 asymmetry	0.3564	0.080
ANB vs. MSR-Me asymmetry	0.3130	0.127

Table 7. Relation coefficients between overbite and asymmetry in Class III asymmetry group

Relation	Coefficient	P value
Overbite vs. MSR-Ag asymmetry	0.0447	0.852
Overbite vs. MSR-B6 asymmetry	0.0949	0.653
Overbite vs. MSR-Me asymmetry	0.0837	0.696

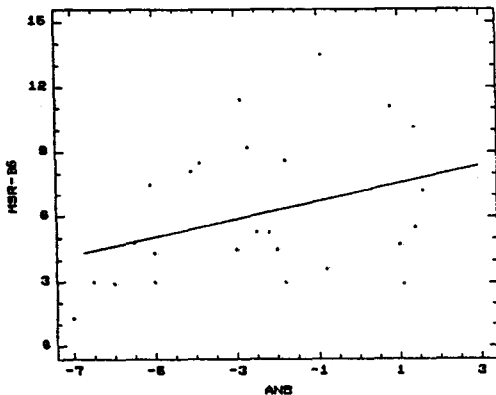


Fig. 5. Relationship between the ANB and MSR-B6.

4. III급 부정교합자에서 안면비대칭과 ANB 크기와의 상관성

비정상군과 정상군의 차이에서 유의성이 높았던 항목들을 대상으로 주성분분석을 시행하여 두 군간의 차이를 가장 잘 나타내는 세 항목을 선정하였는데 이것은 MSR-B6, MSR-Me, MSR-Ag이었다. 이 항목들과 ANB 크기와의 상관성을 조사한 결과 MSR-B6에서 약간의 상관관계가 인정되었다(표 6). 이의 회귀방정식((MSR-B6)= 7.20 + 0.426(ANB))을 구하였으며 그림 5

에 나타내었다.

5. III급 부정교합자에서 안면비대칭과 전치의 수직피개도와의 상관성

비정상군과 정상군의 차이에서 유의성이 높았던 항목들을 대상으로 주성분분석을 시행하여 두 군간의 차이를 가장 잘 나타내는 세 항목을 선정하였는데 이것은 MSR-B6, MSR-Me, MSR-Ag이었다. 이 항목들과 전치의 수직피개도와의 상관관계를 조사한 결과 세 항목 모두에서 전치의 수직피개도와 상관관계가 낮음을 보여주어 III급 부정교합자에서 전치의 수직피개도와 비대칭 정도와는 상관관계가 거의 없음을 보여주었다(표 7).

모든 계측 항목에 있어 standard deviation이 높게 나타났다. 이는 그만큼 각 군 내에서 비대칭의 정도가 다양함을 의미하는 것으로 특히 III급 부정교합군에서 뚜렷이 나타났다.

IV. 총괄 및 고안

안면비대칭 중 가장 흔한 하악의 비대칭은 심미적으로 불량하며 저작 곤란과 동통, 관절 잡음

과 같은 관절 문제를 야기한다. 상악궁보다 하악궁이 전방 위치하는 III급 부정교합자에서는 하악의 전방 위치로 인한 교두간섭, 상대적인 상하악궁의 폭경부조화로 인해 안면비대칭이 동반될 가능성이 크며 그 합병증도 심할 것이라고 판단되어 본 연구를 시행하였다.

안면비대칭은 단순히 양측성 구조물의 수평적 비대칭만을 의미하지는 않으며 3차원적인 공간에서의 비대칭을 의미한다. 따라서 이를 3차원적으로 평가하기 위한 많은 시도가 있었으며 Grayson 등⁹⁾은 정모 두부방사선 규격사진에서 분할 단층 평면을 이용한 분석을 시도하였고 Vig와 Hewitt²⁷⁾, Shah와 Joshi²²⁾는 삼각형의 면적을 이용하였다.

또한 비대칭을 3차원적으로 평가하기 위해 정모와 측모 두부방사선 규격사진을 이용하였으며^{12,16,21,28)} submentovertex radiograph의 이용을 추천하기도 하였다.²⁸⁾ Bütow와 von der Walt²⁾는 정모와 측모 두부방사선 규격사진과 Basilar view에서 삼각형의 면적을 이용하여 분석하였고 Kaban 등¹¹⁾은 이 세가지 방사선 사진 외에 panoramic view를 함께 이용하여 분석하였다.

본 연구에서는 교정 치료시 필수 진단 자료인 정모와 측모 두부방사선 규격사진을 이용하여 3차원적인 비대칭의 양상을 쉽게 인지할 수 있는 방법을 찾고자 했다.

백 등³²⁾은 정모 두부방사선 규격사진을 이용한 연구들이 서로 상이한 결과를 보이는 큰 이유로서 기준이 되는 정중선을 정하는 방법과 좌우측 구조물의 대칭성을 평가하는 방법이 다르기 때문이라고 하여 정중선 설정이 어려움을 보여 주었다.

Forsberg 등⁸⁾, Grayson 등⁹⁾은 두개안면부를 3개의 평면으로 분할하여 각 평면에서의 축을 중심으로 비교하였고 Letzer와 Kronman¹³⁾은 계관(crista galli)을 중심으로 좌우측 접형골 조익(lesser wing of sphenoid bone)과 안와가 만나는 점 및 좌우측 gonion이 이루는 각도의 이등분선을 정중선으로 이용하였다. Alavi 등¹⁾은 계관을 지나면서 좌우 안와 상연을 연결한 선에 수직인 선을 이용하였다.

MSR로 Vig와 Hewitt²⁷⁾와 Shah와 Joshi²²⁾는 전비극침(anterior nasal spine) 및 menton을 이은 선을 이용하였으며 Grummons와 Kappeyne¹⁰⁾과 김과 유³¹⁾는 두개안면부의 비대칭이 주로 하안면 부위에 존재한다는 이유로 계관과 전비극침을 지나는 선을 이용하였고 백 등³²⁾의 연구에서도 계관과 전비극침을 연결한 선이 기준선으로 설정되기에 적합하다고 하였다.

수평 기준선으로는 Mulick¹⁷⁾은 transporionic axis, transforamen rotunda axis, transzygomaticofrontal suture axis를 추천하였으며 Sassouni²¹⁾는 안와의 측면과 oblique orbital line이 만나는 점을 양측으로 연결한 선을 이용하였다. Ricketts²⁰⁾는 상하악골의 수직적, 좌우측 비대칭을 결정하기 위한 기준선으로 좌우 zygomaticofrontal suture의 근심면을 이은 선을 이용하였으며 Grummons와 Kappeyne¹⁰⁾등도 zygomaticofrontal suture의 안정성을 들었다.

측모 두부방사선 규격사진상에서 비대칭을 연구하기 위한 시도로 Alavi 등¹⁾은 basion을 통과하며 SN plane에 대해 수직인 선을 기준으로 이용하였다.

본 연구에서는 이미 선학들에 의해 인정이 된 정모 두부방사선 규격사진 상에서 계관과 전비극침을 연결한 선을 MSR로, 양측의 zygomaticofrontal suture를 연결한 선을 수평 기준선으로, 측모 두부방사선 규격사진 상에서 basion을 통과하면서 SN plane에 대해 수직인 선을 수직 기준선으로 잡았다.

본 연구에서 나온 정상군에서의 비대칭은 정모 두부방사선 규격사진에서 0.64-2.78mm로 정상인에서도 어느 정도의 비대칭이 존재한다는 선학들의 보고와 일치하였으며^{7,22,25)} Farkas와 Cheung⁷⁾이 anthropometry를 이용하여 6, 12, 18세의 정상 아동을 대상으로 연구한 결과인 평균 3mm 정도의 비대칭보다는 작았으며, 천과 서³⁵⁾가 보고한 우리나라 성인 정상교합자의 비대칭 정도와 유사한 것으로 나타났다. 이 비대칭은 주로 하악 부위의 계측 항목에서 나타났으며 특히 antegonial notch의 수직적, 수평적 비대칭이 두드러져 하악각 부위에서 형태 차이가 심함을 보

여주었다. 이는 Peck과 Peck¹⁹⁾의 연구 결과인 정상인에서는 하악 부위의 비대칭이 상악골보다 더 크다는 것과 같은 맥락이었으나 두개저, 상악 부위의 비대칭이 더 크다고 한 Vig과 Hewitt²⁷⁾와 Shah와 Joshi²²⁾의 보고와는 상이하였다. 즉모 두부방사선 규격사진에서는 좌우측 구조물의 확대율의 차이에 의해 비대칭의 절대적인 수치는 판단할 수 없었다.

정상군과 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합 군을 비교할 때 수평적으로는 두개저 부위에서 대칭을 보인 반면 그외 모든 부위에서 비대칭을 보였으며 특히 하악의 비대칭이 크게 나타났다. 상악 부위에서는 전치의 비대칭이 두드러지지 않았으나 제1대구치의 비대칭이 크게 나타났는데 이는 상악궁의 폭경에서 비대칭이 큼을 보여 준 것이다.

수직적으로는 두개저에서 대칭을 보였으나 하악의 모든 부위에서 큰 비대칭을 보였다. 또한 상악 제1대구치에서도 수직적 비대칭이 크게 나타났다.

즉모 두부방사선 규격사진에서의 전후방적인 비대칭은 하악각 부위에서 크게 나타났으나 두개저나 상하악 치열에서는 관찰되지 않았다.

이를 종합해보면 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합자에서 가장 뚜렷한 비대칭은 antegonial notch, gonion 즉 하악각 부위이며 3차원적인 모든 평면에서 뚜렷한 차이를 나타냈다. 이는 이 부위의 하악골 형태가 좌우측이 전혀 다름을 말해주는 것이다. 치열에서는 상악 전치의 비대칭이 덜 한 반면 하악 전치의 비대칭이 컸으며 상하악 제1대구치의 수평적, 수직적 비대칭이 크게 나타난 것은 안면비대칭은 골격적인 비대칭 뿐만 아니라 치열궁 자체의 비대칭과 교합면의 경사도 동반됨을 의미한다.

부정교합과 비대칭간의 관계를 연구하기 위해 Alavi 등¹⁾은 편측성 II급 부정교합자에서 정모 및 즉모 두부방사선 규격사진과 석고 모형을 이용하여 분석한 결과 비대칭은 하악의 치아 및 치조골 부위에서 가장 크게 나타났다고 하였으며 천과 서³⁵⁾는 전후방 골격부조화와 무관하게 골격형 안면비대칭을 보이는 부정교합자에서 정모

두부방사선 규격사진을 이용하여 분석한 결과 상방에서 하방으로 후방에서 전방으로 갈수록 비대칭이 심하다고 하였다. 본 연구는 안면비대칭을 보이는 골격형 III급 부정교합자만을 대상으로 하였으므로 불특정 부정교합자를 대상으로 한 연구 결과보다 명확한 양상의 비대칭이 나타나리라 예상하였다. 하지만 위의 두 연구 결과와 유사하게 하악의 비대칭이 크게 나타난 것과 상악 대구치의 수평적, 수직적 비대칭이 크게 나타나 교합면의 경사를 보이는 것은 하악의 비대칭이 가장 흔하다는 보고와 일치하며^{6,33,34)} 어떤 원인에 의해서든지 일단 비대칭이 발생하면 최대한의 기능을 하기위해 성장발육 중인 치아와 치조골의 보상기전이 작용한다는 것을 알 수 있었다. 본 연구 결과와 위의 두 연구 결과와의 뚜렷한 차이는 III급 부정교합자에 있어서 하악각 부위의 비대칭이 뚜렷했다는 것이다. 이는 III급 부정교합에서 나타날 수 있는 비대칭적인 과두의 성장이나 구치부 반대교합으로 인한 하악의 편위에 의해 또한 편측성 구치부 반대교합인 경우에 나타날 수 있는 편측 저작에 따른 근육 활동도 차이에 의해 골격의 개조가 일어난 것으로 추측해 볼 수 있다.

모든 계측 항목에 대한 판별분석의 결과가 정상인과 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합자를 구별하기 위한 지침을 마련하여 주었다. 판별분석에서 선택된 9개의 변수는 판별 효과를 높이기 위해 집단적으로 선정된 것으로 개별적으로 평가하는 것은 무의미하며 모든 변수들을 각 계수의 절대값에 해당하는 중요성을 부여하여 통합적으로 사용할 때에 한해서 전체적으로 판별이 가능해진다. 특히 본 판별분석 결과의 가장 큰 특징은 판별 능력이 가장 높다고 인정된 MSR-NC가 두 군간의 차이에 대한 유의성 검정에서 유의성이 거의 없었던 항목이 있으며 한 두 변수가 큰 판별 능력을 가지고 있다고 하기보다는 몇 개의 항목들이 거의 동일한 정도의 판별 능력을 가지고 있는 것으로 보아 비대칭을 판단할 때 한 두 항목만으로 판단할 수 없다는 것이었다.

III급 부정교합자에서 전후방 부조화의 변화에

대한 비대칭 정도와의 상관관계를 검정하고자 앞의 두 군간의 차이에서 유의성이 높았던 항목을 대상으로 주성분분석을 실시하여 두 군간의 차이를 가장 잘 나타낼 수 있는 세가지 항목을 선정하였다. 이 분석의 결과는 판별분석의 결과와 유사하였다. 여기서 선정된 항목은 MSR-Ag, MSR-B6, MSR-Me이었으며 이 항목과 ANB와의 상관성을 조사한 결과 MSR-B6이 미약한 상관관계를 보였다. 이것은 하악골에서 제1대구치 자체의 위치 변이가 컸다고 해석하기 보다는 오히려 하악골의 편위에 의해 MSR에 대한 길이 차이를 야기한 것으로 보여진다. 따라서 전후방 부조화가 심해질수록 하악골의 편위가 심해질 것이라고 예상할 수 있었다.

III급 부정교합자에서 전치의 수직피개도 변화에 대한 비대칭 정도와의 상관관계 조사에서는 조사한 모든 항목에서 유의한 상관관계가 나타나지 않았다. 즉 과교 혹은 개교를 동반한 III급 부정교합자에서 어느 쪽이 더 안면비대칭이 많이 나타날 것인지는 예상할 수 없었다.

V. 결 론

정상인과 안면비대칭을 보이는 III급 부정교합자에서 비대칭의 특징과 두 군에서의 차이를 알아보고 III급 부정교합자에 있어 비대칭의 여부를 판단할 때 기준으로 사용할 수 있는 항목을 찾아내고, 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합자에 있어 전후방부조화의 정도, 수직피개도와 비대칭과의 상관성에 대해 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

안면비대칭을 보이는 III급 부정교합자 성인 25명을 대상으로 하였고 안모가 대칭적인 정상교합자 성인 25명을 대조군으로 하여 이들의 정모 및 측모 두부방사선 규격사진을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정상군에 비해 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합자군은 두개저 부위는 비교적 대칭적이었으나 상하악 치조골, 치열에서 비대칭이 뚜렷하였다. 수평적인 비대칭은 하악각, 상하악

제1대구치, 하악 전치의 중심점, Me에서 뚜렷하였고 수직적인 비대칭은 상악 제1대구치와 하악골의 형태에서 뚜렷하였으며 전후방적 비대칭은 하악각 부위에서 주로 나타났다.

2. III급 부정교합자에서 두개안면부의 비대칭에 기여하는 9 항목을 선정하였으며 이들의 판별능력이 거의 유사하여 이 항목들을 통합적으로 이용할 때 정상군과의 판별이 가능했다.
3. 정상군과 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합군에서 유의성 있는 차이를 보인 세 항목(MSR-Ag, MSR-B6, MSR-Me)과 ANB와의 상관성을 검정한 결과 MSR에 대한 하악 제1대구치까지의 거리가 미약한 상관관계를 보였다.
4. 정상군과 안면비대칭을 동반한 III급 부정교합군에서 유의성 있는 차이를 보인 세 항목(MSR-Ag, MSR-B6, MSR-Me)과 수직 피개도와의 상관성을 검정한 결과 유의성 있는 상관관계를 나타내는 항목은 없었다.

REFERENCE

1. Alavi, D.G., BeGole, E.A. and Schneider, B. J.: Facial and dental arch asymmetries in Class II subdivision malocclusion, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 93: 38-46, 1988.
2. Bütow, K.W. and van der Walt, P.J.: The use of tri-angle analysis for cephalometric analysis in three dimensions, *J. Maxillofac. Surg.*, 12: 62-70, 1984.
3. Chebib, F.S. and Chamma, A.M.: Indices of craniofacial asymmetry, *Angle Orthod.*, 51: 214-226, 1981.
4. Cheney, E.A.: Dentofacial asymmetries and their clinical significance, *Am.J.Orthod.*, 47: 814-826, 1961.
5. El-Mangoury, N.H., Shaheen, S.I. and Mostafa, Y.A.: Landmark identification in computerized posteroant-erior cephalometrics, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 91: 57-61, 1987.
6. Erickson, G. and Waite, D.: Mandibular asymmetry, *J.Am.Dent.Assoc.*, 89: 1369-1373, 1974

7. Farkas, L.G. and Cheung, G.: Facial asymmetry in healthy north American caucasians : An anthropometrical study, *Angle Orthod.*, 51: 70-77, 1981.
8. Forsberg, C.T., Burstone, C.J. and Hanley, K.J.: Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submentalvertical radiography, *Am. J. Orthod.*, 85: 224-237, 1984.
9. Grayson, B.H., McCarthy, J.G. and Bookstein, F.: Analysis of craniofacial asymmetry by multiplane cephalometry, *Am. J. Orthod.*, 84: 212-224, 1983.
10. Grummons, D.C. and Kappeyne, M.A.: A frontal asymmetry analysis, *J.Clinical Orthod.*, 21: 448-465, 1987.
11. Kaban, L.B., Mulliken, J.B. and Murray, J. E.: Three-dimensional approach to analysis and treatment of hemifacial microsomia, *Cleft Palate J.*, 18: 90-99, 1981.
12. Lagerstrom, L.O.: A technique for the study of the maxilla in three planes of space, *Angle Orthod.*, 37: 241-250, 1967.
13. Letzer, G.M. and Kronman, J.H.: A posteroanterior cephalometric evaluation of craniofacial asymmetry, *Angle Orthod.*, 37: 205-211, 1967.
14. Melnik, A. K.: A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 101: 355-366, 1992.
15. Melsen, B., Bjerregaard, J. and Bundgaard, M.: The effect of treatment with functional appliance on a pathologic growth pattern of the condyle, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 90: 503-512, 1986.
16. Mitani, H. and Brodie, A.G.: Three plane analysis of tooth movement, growth, and angular changes with cervical traction, *Angle Orthod.*, 40: 80-94, 1970.
17. Mulick, J.F.: An investigation of craniofacial asymmetry using the serial twin study method, *Am. J. Orthod.*, 51: 112-129, 1965.
18. Mulick, J.F.: Clinical use of the frontal headfilm, *Angle Orthod.*, 35: 299-304, 1965.
19. Peck, S. and Peck, L.: Skeletal asymmetry in esthetically pleasing face, *Angle Orthod.*, 61: 43-48, 1990.
20. Ricketts, R.M.: Perspectives in the clinical application of cephalometrics, *Angle Orthod.*, 51: 115-150, 1981.
21. Sassouni, V.: Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry, *Am. J. Orthod.*, 44: 433-463, 1958.
22. Shah, S.M. and Joshi, M.R.: An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex, *Angle Orthod.*, 48: 141-148, 1978.
23. Sutton, P.R.N.: Lateral facial asymmetry - methods of assessment, *Angle Orthod.*, 38: 82-92, 1968.
24. Sved, A.: An analysis of the most important diagnostic methods used in orthodontia, *Angle Orthod.*, 1: 139-160, 1931.
25. Thompson, J.R.: Asymmetry of the face, *J. Am. Dent. Assoc.*, 30: 1859-1871, 1943.
26. Vazquez, F., Grostic, J.D. , Fonder, A.C. and DeBoer, K.F.: Eccentricity of the skull correlation with dental malocclusion, *Angle Orthod.*, 52: 144-148, 1982.
27. Vig, P.S. and Hewitt, A.B.: Asymmetry of the human facial skeleton, *Angle Orthod.*, 45: 125-129, 1975.
28. Vogel, C.J.: Correction of frontal dimensions from head X-rays, *Angle Orthod.*, 37: 1-8, 1967.
29. Yen, P.K.J.: Identification of landmarks in cephalometric radiographs, *Angle Orthod.*, 30: 35-41, 1960.
30. 강대준: 한국인 정모에 관한 두부방사선학적 연구, *대한치과교정학회지*, 9: 67-84, 1979.
31. 김영준, 유영규: 교정에서의 정모 두부방사선 규격사진의 이용, *대한치과교정학회지*, 19: 165-175, 1989.
32. 백선희, 안병근, 김선훈, 손홍범, 한호진, 강수만: 안면비대칭의 평가를 위한 기준에 관한 정모 두부방사선 계측학적 연구, *대한치과교정학회지*, 23: 1-15, 1993.
33. 유영규: Mandibular asymmetry, *대한치과교정학회지*, 7: 47-49, 1977.
34. 장영일: Facial asymmetry, *대한치과교정학회지*, 21: 251-258, 1991.
35. 천옥진, 서정훈 : 골격형 안면비대칭 부정교합자에 대한 정모 두부방사선 계측학적 연구, *대한치과교정학회지*, 20: 565-580, 1990.

-ABSTRACT-

A CEPHALOMETRIC STUDY ON FACIAL MORPHOLOGY IN ANGLE'S CLASS III MALOCCLUSION PATIENTS WITH FACIAL ASYMMETRY

Mee-Kyung Kim · Jeung-Suk Kang · Jong-Ryoul Kim · Woo-Sung Son

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University.

The purpose of this study was three-fold: i) to investigate the degree of asymmetry in Angle's Class III malocclusion patients and normal adults; ii) to determine the nature of difference existed between two groups; and iii) to investigate the correlation between the degree of asymmetry and ANB and overbite in Angle's Class III malocclusion patients.

The subjects consisted of 25 Angle's Class III malocclusion patients and 25 normal adults and the mean ages were 22.0 and 24.5 years, respectively.

Their posteroanterior and lateral cephalograms were traced and analysed with three-dimensional approach.

The results were as follows:

1. Asymmetry of Angle's Class III malocclusion group was significant in all regions except cranial base. Their horizontal asymmetry was seen in mandibular angle, maxillary and mandibular 1st molar, mandibular midline and menton. Vertical asymmetry was observed in maxillary 1st molar and mandibular shape and anteroposterior asymmetry in mandibular angle.
2. Nine variables indicating asymmetry were selected and each variable had similar discriminant score.
3. There was a little relationship between ANB and asymmetric variable(MSR-B6) and its correlation coefficients was 0.3564.
4. There was no significant relationship between overbite and asymmetric variables.

KOREA. J. ORTHOD. 1994 ; 24(4) : 787-798

Key words : Facial asymmetry, Class III malocclusion