대치교정지 1998, 28(2) : 255-268

# 성인 II 급 환자의 안면 수직고경및 교합평면의 특징에 관한 두부방사선학적 연구

남 동 석[1] · 정 미 향[2]

본 연구에서는 II급 부정교합자의 교합평면의 형태적 특징을 관찰하고, 안면의 수직고경과 연관지어 정상교합군과 비교하여 교합평면의 발현에 영향을 미치는 골격성, 치성요인의 기여정도를 알아보고자 했다. 성장과 연령군의 변이를 배제하기 위해 성장이 완료된 성인만을 연구대상으로 정하였다. 정상교합자 50명과 서울대학교 치과진료부 교정과에 내원한 50명의 Angle class II 환자의 측모 두부방사선 계측사진분석을 통하여 다음의 결과를 얻었다.

1. II급 부정교합자군에서 정상군보다 유의하게 크게 관찰된 교합평면의 경사도는 다음과 같다. ; SN-FOP, FH-BOP, MP-BOP, AB-BOP, AB-FOP, Facial plane-BOP, FP-FOP
2. II급 부정교합자군에서는 정상군에 비해 후안면 고경, 특히 후하안면고경이 유의한 차이를 보였다.
3. 교합평면과 상하악 전치가 이루는 각은 II급 부정교합군에서 통계적으로 유의하게 컸고, 대구치와 이루는 각은 상악 대구치와 해부학적 교합평면이 이루는 각만이 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.
4. 교합평면의 위치를 결정하는 요소중에서 하악절치에서 하악평면에 이르는 거리만이 II 급 부정교합군에서 유의하게 컸다.
5. II급 부정교합군에서는 수직피개도와 교합평면 경사도의 상관관계가 존재하지만, 정상 교합군에서는 수직피개도와 교합평면 경사도간에 상관관계가 존재하지 않았다.

( 주요단어 : 교합평면, II급 부정교합, 안면고경 )

## I. 서 론

치과교정학에 측모 두부방사선 계측사진 분석방법이 도입된 이래[19], 교합평면은 주요 기준선의 하나로서 부정교합, 성장 발육과 교정 치료에 의한 변화를 평가하는 데에 널리 사용되어 왔다.[1)-5),7)-10),16),19),20),22)-24),29),31),32),39)]

교합평면은 치아와 치조골 성장 발육의 복합적인 결과로 형성되는[24] 저작 영역의 기능적 평면으로서[32], 이 영역에 작용하는 모든 내부적, 외부적 유전 인자와 환경적 요인들의 총화가 악골 등 골조직과 근육, 치아간의 상호 작용에 의해 교합평면에 반영된다.[28]

교정치료는 교합을 재구성하는 과정으로서, 교합을 바르게 구성하는 것은 치과 임상 치료의 근간이며, 치료의 성공도를 평가하는 중요한 판단기준의 하나로서[22], 치아의 기능적인 균형을 교합평면상에서 이룩해야함은 널리 인식되어 온 바이다.

교정치료 중에는 치아이동이나 안모의 성장변화에 따른 교합평면 경사도의 변화가 일어나는데, 교정치료계획 수립시 교합평면의 경사를 개별환자 고유의 악안면 골격구조에 맞도록 재설정하고 이에 알맞은 교정치료를 시행하는 것이 필요하다. 이는 이후 치아

1) 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수
2) 서울대학교 치과대학 교정학교실, 대학원생
* 본 연구는 '94년도 서울대학교병원 지정연구비 (02-94-270) 지원에 의한 결과임.

표 1. 각 군의 연령과 분포

| | Group 1 (n=25) | Group 2 (n=25) | Group 3 (n=25) | Group 4 (n=25) |
|---|---|---|---|---|
| Angle classification | class I | class I | class II | class II |
| 성별 | male | female | male | female |
| 평균연령 | 24 y 1 m | 23 y 2 m | 23 y 9 m | 23 y 3 m |

이동을 통해서 수직적 성분과 전후방적 성분 양측모두에서 우수한 치료 결과를 얻는데 필수적이다. 이에 따라 개별환자의 악안면 골격구조에 적합한 교합평면의 위치를 결정하려는 연구[9),22),50)]가 여러 선학들에 의해 시행되어 왔으며, 발치 여부와 상이한 mechanics 사용시의 변화에 관한 연구도 이루어졌다.[1),2),9),18),21),36),55),61)]

Sato[10)]는 교합평면은 교정치료시 가장 고려해야 할 필요가 있는 기능평면이며, 교합평면이 부적절한 경우 하악의 무리한 적응으로인해 발육이상이나 악관절 이상이 유발된다고 하였다. 그는 교정적으로 교합을 재구성할 경우, 하악이 항상 전방으로 적응할 수 있는 기회를 부여하면서 치료를 진행해야 한다고 하였다.

Schudy[54)-57)]는 골격형태를 구분하는데 facial divergence란 용어를 사용하여 악골의 수직고경의 변화가 전후방적인 변화보다 안모형태를 구분하는데 더 중요하다고 하였으며, 교합평면과 하악평면이 이루는 각을 occlusomandibular angle이라 하여 이 각이 안모형태와 연관성이 높음을 연구하였다.

Di Paolo[22)]는 quadrilateral analysis를 통해 환자의 골격 구조를 파악하고, 하안면 고경의 비율을 이용해서 그 환자의 최적의 교합평면의 위치를 결정하도록 하였다.

이와 장[7)]은 부정교합에서 정상교합보다 수직적 골격 양상이 교합평면 경사도에 미치는 영향이 크다고 하였고, 현[9)]은 연령층을 세분하고, vertical dimension ratio에 따른 하악교합평면의 위치를 정하도록 하였다.

이러한 선학들의 연구를 살펴보면, 교합평면의 설정에는 수직적 골격 양상의 고려가 필수적이며 중요함을 보이고 있다. 본 연구에서는 앵글 II급 환자의 교합평면 경사도의 특성을 알아보고, 수직적 골격의 특징과의 관련성을 살펴보며, 이를 정상교합자군과 비교하여 알아보고자 하였다.

## II. 연구대상 및 연구방법

### 1) 연구대상

정상교합군으로는 단정한 측모와 정모를 지니고, 심미적, 기능적으로 양호한 정상교합자로 판단되며, 교정치료 또는 편악당 2개이상의 보철치료 경험이 없는 성인 50명(남 25명, 여 25명)의 측모 두부방사선 계측사진을 이용하였다. 이들 자료는 대한교정학회 부정교합백서 발간용 정상교합군에서 무자위로 추출하였다. 부정교합군으로는 서울대학교병원 치과진료부 교정과에 내원하여 앵글씨 II급으로 진단된 50명의 성인(남 25명, 여 25명)의 측모 두부방사선 계측사진을 이용하였다. 성별과 연령 분포는 표 1과 같다.

### 2) 연구방법

표준방식에 의해 촬영된 측모 두부방사선 계측사진의 투사도를 작성하고, 각 사진의 투사도를 작성한 후 다음의 계측점을 이용하여 각도 계측 및 선계측을 시행하였다. 모든 계측점은 IBM 호환 PC에서 Graphtec KD 4030 digitizer를 통해 입력하였으며, 계측 분석 프로그램은 본 연구에 맞추어 직접 작성하였다.각도, 거리및 백분율 항목을 각각 $0.01^0$, 0.01mm, 0.01% 까지 계측하였다. 교합평면은 BOP(bisected occlusal plane)과 FOP(functional occlusal plane)을 이용하였다. 본 연구에 사용된 계측점과 계측 항목들은 다음과 같다.

(1) 계측점

1. N (Nasion)
2. S (Sella)
3. Or (Orbitalre)
4. Po (Porion)
5. Ar (Articulare)
6. Go (Gonion)

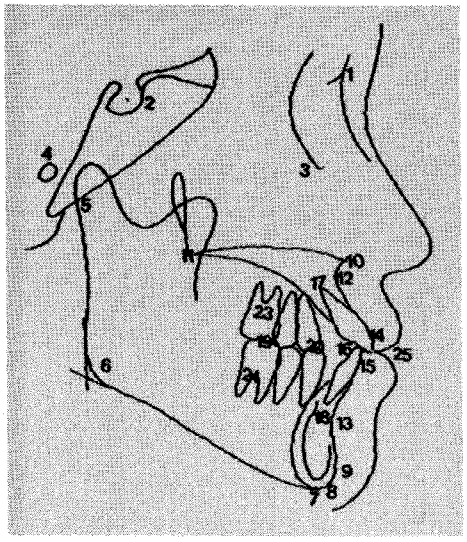

그림 1. reference points

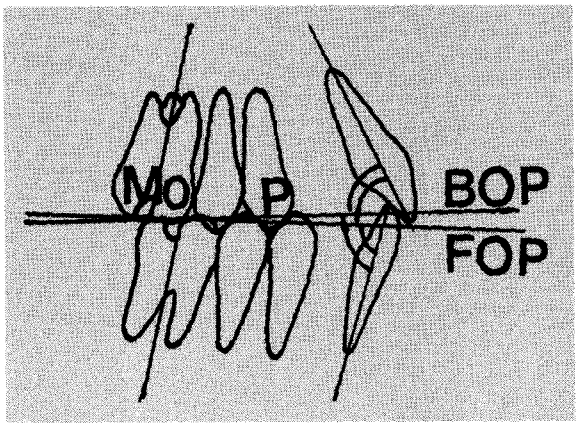


그림 2. reference points

7. Me (Menton)
8. Gn (Gnathion)
9. Pog (Pogonion)
10. ANS (Anterior nasal spine)
11. PNS (Postrior nasal spine)
12. A point (Subspinale)
13. B point (Supramentale)
14. U1E (tip of upper incisal edge)
15. L1E (tip of lower incisal edge)
16. Is (midpoint of incisal overlap)
17. U1A (tip of upper incisal root)
18. L1A (tip of lower incisal root)
19. Mo (midpoint of first molar occlusion)
20. P (midpoint of first premolar occlusion)
21. U6C (midpoint of crown of upper first molar)
22. L6C (midpoint of crown of lower first molar)
23. U6F (furcation of upper first molar root)
24. L6F (furcation of lower first molar root)
25. St. (Stomion)

(2) 계측항목

[1] 선계측 항목

1. ATFH (anterior total faical height ; N-Me)
2. PTFH (posterior total facial height ; S-Go)
3. AUFH (anterior upper facial height ; N-ANS)
4. ALFH (anterior lower facial height ; ANS-Me)
5. PUFH (posterior upper facial height ; S-Ar)
6. PLFH (posterior lower facial height ; Ar-Go')
7. RH (ramus height ; Ar-Go)
8. OB
9. OJ
10. U1 to St.
11. PP to U6
12. PP to U1
13. MP to L6
14. MP to L1
15. L1 to FOP (curve of Spee)

[2] 각도계측 항목

- Skeletal measurements -

1. SNA
2. SNB
3. ANB
4. ODI
5. APDI
6. CF
7. FMA
8. SN-MP
9. FH-PP
10. PP-MP
11. AB-MP
12. Gonial angle

- Occlusal plane -

1. SN-FOP
2. SN-BOP

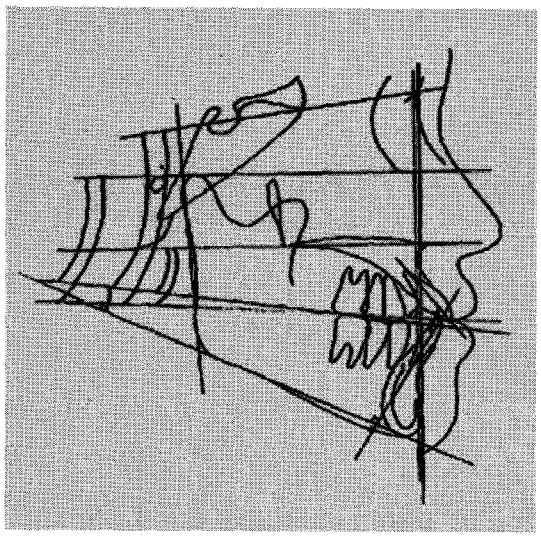

그림 3. measurements

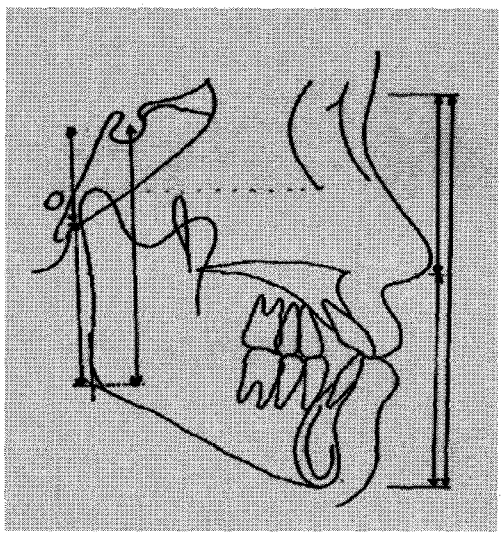

그림 4. measurements

3. FH-FOP
4. FH-BOP
5. MP-FOP
6. MP-BOP
7. AB-FOP
8. AB-BOP
9. PP-FOP
10. PP-BOP
11. FP(Facial plane) -FOP
12. FP-BOP
13. FOP-U1
14. FOP-L1
15. FOP-U6
16. FOP-L6
17. BOP-U1
18. BOP-L1
19. BOP-U6
20. BOP-L6
21. FOP-BOP

[3] 비례 및 백분율 항목
1. PTFH / ATFH
2. ALFH / ATFH
3. PLFH / ALFH (facial height index)
4. AUFH / ALFH
5. RH / PTFH
6. FPI (facial proportion index ; [ALFH/ATFH - AUFH/ATFH] x 100 )

3)통계처리

이상에서 산출된 계측 항목에 대해 SPSS/PC+ 프로그램을 이용하여 통계처리를 시행하였다. 모든 통계처리시의 유의수준은 0.05로 하였다.

먼저, 정상교합군과 대조군을 성별로 나누어 모든 계측치의 평균과 표준편차를 구하였으며, one-way ANOVA(analysis of variance)를 시행한 후, Scheffe's multiple range test를 시행하였다. 정상군과 II급 부정교합환자의 변화를 비교하기위해 Student's t-test를 시행하였고, 수직적 요소중 OB과 교합평면의 특징을 나타내는 요소들과의 상관계수를 구하였다.

## III. 연구결과

1) 안면 골격 형태

정상군과 부정교합군에서 골격적 구조를 관찰하는 항목에 대한 각 군별 평균과 표준편차 및 ANOVA ( $p < 0.05$) 결과는 표 2에,성별을 구분하지 않고 II급 환자와 정상군에서 Student's t-test를 실행한 결과는 표 6에 제시하였다. 예상했던대로 골격적 항목에서는 정상군과 II급 환자의 차이를 보이는 항목은 많았으나 ODI, FH to PP, gonial angle등은 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 2. skeletal measurements

| 계측항목 | Group 1 | | Group 2 | | Group 3 | | Group 4 | | ANOVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | |
| SNA | 84.23 | 3.57 | 81.77 | 3.10 | 82.24 | 2.43 | 80.50 | 4.05 | 0.0018* |
| SNB | 81.96 | 3.14 | 79.23 | 3.57 | 77.62 | 2.15 | 75.34 | 3.86 | 0.0000* |
| ANB | 2.28 | 1.70 | 2.54 | 2.05 | 4.62 | 1.96 | 5.16 | 2.10 | 0.0000* |
| APDI | 85.72 | 3.24 | 84.83 | 4.49 | 78.50 | 5.20 | 76.71 | 6.92 | 0.0000* |
| ODI | 73.97 | 5.44 | 72.27 | 5.57 | 78.88 | 9.30 | 74.62 | 8.90 | 0.0188* |
| CF | 159.69 | 5.67 | 157.10 | 6.27 | 157.37 | 9.64 | 151.32 | 13.64 | 0.0159* |
| FMA | 20.56 | 3.32 | 25.20 | 4.87 | 23.34 | 8.40 | 29.02 | 8.24 | 0.0002* |
| SN to MP | 27.85 | 4.00 | 33.54 | 5.94 | 31.71 | 8.28 | 38.16 | 7.96 | 0.0000* |
| FH to PP | 0.13 | 2.79 | 1.15 | 3.45 | 0.36 | 2.74 | 0.17 | 4.00 | 0.6645 |
| PP to MP | 20.44 | 3.67 | 24.05 | 4.43 | 22.98 | 8.62 | 28.85 | 10.54 | 0.0013* |
| AB to MP | 73.84 | 4.31 | 71.12 | 4.05 | 78.52 | 8.87 | 74.44 | 6.59 | 0.0009* |
| Gonial angle | 115.68 | 4.78 | 111.71 | 5.70 | 116.79 | 8.06 | 118.38 | 9.20 | 0.5725 |

표 3. 수직적 항목의 계측치

| 계측항목 | Group 1 | | Group 2 | | Group 3 | | Group 4 | | ANOVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | |
| ATFH | 136.00 | 4.95 | 131.26 | 5.64 | 135.76 | 8.27 | 129.73 | 5.66 | 0.0005* |
| PTFH | 97.84 | 5.06 | 87.89 | 6.39 | 94.42 | 7.07 | 82.67 | 5.49 | 0.0000* |
| AUFH | 59.86 | 3.17 | 57.94 | 2.38 | 60.78 | 2.54 | 56.13 | 3.62 | 0.0000* |
| ALFH | 76.10 | 4.28 | 73.28 | 4.44 | 74.94 | 8.02 | 73.54 | 6.03 | 0.3015 |
| PUFH | 39.50 | 2.86 | 35.49 | 2.81 | 40.10 | 3.85 | 34.62 | 3.04 | 0.0000* |
| PLFH | 58.40 | 4.17 | 52.44 | 5.00 | 54.37 | 5.76 | 48.09 | 6.05 | 0.0000* |
| RH | 60.01 | 4.18 | 53.74 | 4.98 | 55.78 | 5.91 | 49.10 | 6.10 | 0.0000* |
| PTFH/ATFH | 72.00 | 3.57 | 67.03 | 5.04 | 69.78 | 6.53 | 63.89 | 5.55 | 0.0000* |
| ALFH/ATFH | 55.96 | 2.06 | 55.81 | 1.55 | 55.08 | 2.97 | 56.65 | 2.97 | 0.1680 |
| PLFH/ALFH | 76.82 | 5.67 | 71.66 | 7.10 | 73.51 | 12.53 | 66.17 | 12.22 | 0.0025* |
| AUFH/ALFH | 78.94 | 6.74 | 79.30 | 5.06 | 82.10 | 10.24 | 76.97 | 9.03 | 0.1649 |
| RH/PTFH | 61.29 | 2.52 | 61.06 | 2.50 | 58.99 | 3.70 | 59.21 | 4.50 | 0.0302 |
| FPI | 66.69 | 6.67 | 66.89 | 5.80 | 65.27 | 7.59 | 61.61 | 6.70 | 0.0233 |

**표 4.** 교합평면항목의 각도 계측치

| 계측항목 | Group 1 | | Group 2 | | Group 3 | | Group 4 | | ANOVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | |
| SN-BOP | 13.92 | 3.76 | 17.37 | 4.97 | 14.33 | 4.55 | 17.43 | 3.90 | 0.0037 |
| SN-FOP | 13.79 | 4.03 | 17.86 | 5.40 | 16.19 | 5.35 | 20.13 | 4.04 | 0.0001* |
| FH-BOP | 6.63 | 3.26 | 9.02 | 4.55 | 5.96 | 4.67 | 8.29 | 3.70 | 0.0331 |
| FH-FOP | 6.50 | 3.16 | 9.52 | 5.00 | 7.82 | 5.49 | 10.99 | 4.51 | 0.0054* |
| MP-BOP | 13.93 | 3.19 | 16.17 | 3.92 | 17.38 | 7.13 | 20.73 | 7.02 | 0.0005* |
| MP-FOP | 14.06 | 3.80 | 15.68 | 4.71 | 15.52 | 6.34 | 18.03 | 6.94 | 0.0981 |
| AB-BOP | 87.77 | 3.79 | 87.30 | 3.48 | 95.90 | 5.55 | 95.17 | 4.10 | 0.0000* |
| AB-FOP | 87.90 | 3.59 | 86.80 | 4.52 | 94.04 | 5.95 | 92.47 | 5.47 | 0.0000* |
| PP-BOP | 6.51 | 3.43 | 7.87 | 3.48 | 5.60 | 4.21 | 8.12 | 4.97 | 0.1032 |
| PP-FOP | 6.37 | 3.51 | 8.37 | 4.72 | 7.46 | 5.63 | 10.82 | 6.03 | 0.0186* |
| BOP-U1 | 56.71 | 4.67 | 56.22 | 6.17 | 55.09 | 8.99 | 51.83 | 5.19 | 0.0403 |
| FOP-U1 | 79.77 | 4.61 | 80.34 | 4.48 | 78.04 | 6.42 | 77.27 | 4.05 | 0.1607 |
| BOP-L1 | 66.83 | 6.65 | 66.40 | 6.24 | 63.40 | 8.90 | 58.91 | 5.03 | 0.0002* |
| FOP-L1 | 56.85 | 5.53 | 55.72 | 9.06 | 53.22 | 12.50 | 49.14 | 7.70 | 0.0171* |
| BOP-U6 | 88.44 | 5.25 | 90.42 | 6.22 | 95.01 | 7.26 | 94.22 | 11.83 | 0.0135* |
| FOP-U6 | 88.58 | 5.52 | 89.92 | 5.69 | 93.15 | 6.95 | 91.52 | 11.96 | 0.2095 |
| BOP-L6 | 79.32 | 4.20 | 81.43 | 4.26 | 82.04 | 5.10 | 83.00 | 5.12 | 0.7645 |
| FOP-L6 | 79.63 | 4.41 | 80.84 | 3.80 | 79.91 | 5.71 | 79.97 | 4.37 | 0.8130 |
| FP-BOP | 83.50 | 2.93 | 83.00 | 2.67 | 87.20 | 3.90 | 86.78 | 2,74 | 0.0000* |
| FP-FOP | 83.63 | 3.43 | 82.50 | 3.66 | 85.33 | 4.22 | 84.08 | 4.21 | 0.0871 |
| BOP-FOP | -0.13 | 1.68 | 0.50 | 4.14 | 1.87 | 4.79 | 2.70 | 3.47 | 0.0338 |

### 2) 안면 고경

안면의 수직고경을 비교하는 항목은 표 3에 제시하였고, t-test 결과는 표 7에 제시하였다.정상군과 II급 환자간의 차이가 많이 보이는 항목은 주로 후안면 고경이었으며, 특히 후하안면 고경이 유의한 것으로 관찰되었다. 선계측항목은 남자가 여자보다 크게 나타났다.

### 3) 교합평면

교합평면에 관한 항목은 표 4, 표 5, 표 8, 표 9 에 제시하였다. II급 환자에서 유의한 차이를 나타내는 항목은 교합평면의 경사도, MP-BOP, AB-FOP, AB-BOP, BOP-U1, FOP-U1, BOP-L1, FOP-L1, BOP-U6, FP-BOP, FP-FOP, BOP-FOP였다. 선 계측 항목에서는 Curve of Spee( L1 to FOP mm) 가 유의하

표 5. 교합평면 항목 중 선계측치

| 계측항목 | Group 1 | | Group 2 | | Group 3 | | Group 4 | | ANOVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | |
| OB | 2.29 | 1.00 | 1.51 | 0.88 | 4.34 | 4.22 | 2.49 | 2.46 | 0.0014* |
| OJ | 3.62 | 0.86 | 3.45 | 0.79 | 8.49 | 3.32 | 8.06 | 2.57 | 0.0000* |
| U1 to UL | 1.61 | 1.80 | 3.17 | 2.01 | 2.20 | 2.37 | 3.39 | 1.91 | 0.0073 |
| PP to U6 | 27.47 | 2.04 | 25.78 | 2.25 | 26.47 | 3.38 | 24.95 | 1.71 | 0.0035* |
| PP to U1 | 32.74 | 2.69 | 31.69 | 2.75 | 32.54 | 3.66 | 32.04 | 3.32 | 0.6281 |
| MP to L6 | 38.34 | 2.45 | 35.68 | 2.37 | 37.48 | 2.86 | 35.33 | 2.72 | 0.0001* |
| MP to L1 | 47.03 | 2.23 | 44.87 | 2.87 | 48.47 | 3.59 | 46.65 | 2.97 | 0.0006* |
| L1 to FOP | 1.30 | 1.20 | 1.15 | 2.09 | 3.10 | 3.07 | 2.50 | 1.91 | 0.0040* |

표 6. skeletal measurements - 정상군과 II 급 환자의 비교

| 계측항목 | normal | | class II | | t-test |
|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | |
| SNA | 83.00 | 3.54 | 81.37 | 3.41 | 0.021* |
| SNB | 80.59 | 3.60 | 76.48 | 3.30 | 0.000* |
| ANB | 2.41 | 1.87 | 4.89 | 2.03 | 0.000* |
| APDI | 85.28 | 3.90 | 77.60 | 6.13 | 0.000* |
| ODI | 73.12 | 5.52 | 76.74 | 9.26 | 0.020 |
| CF | 158.40 | 6.06 | 154.35 | 12.08 | 0.037* |
| FMA | 22.88 | 4.71 | 26.18 | 8.72 | 0.021* |
| SN to MP | 30.70 | 5.78 | 33.94 | 8.68 | 0.005* |
| PP to MP | 22.24 | 4.42 | 25.92 | 9.98 | 0.019* |
| FH to PP | 0.64 | 3.15 | 0.26 | 3.39 | 0.567 |
| AB to MP | 72.48 | 4.36 | 76.48 | 8.00 | 0.003* |
| Gonial angle | 116.70 | 5.31 | 117.58 | 8.60 | 0.537 |

표 7. 정상군과 II급 환자의 수직적 항목 비교

| 계측항목 | normal | | class II | | t-value (t-test) |
|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | |
| ATFH | 133.63 | 5.78 | 132.75 | 7.65 | 0.517 |
| PTFH | 92.87 | 7.61 | 88.55 | 8.63 | 0.009* |
| AUFH | 58.90 | 2.94 | 58.46 | 3.89 | 0.523 |
| ALFH | 74.69 | 4.55 | 74.24 | 7.06 | 0.704 |
| PUFH | 37.49 | 3.46 | 37.36 | 4.41 | 0.868 |
| PLFH | 55.42 | 5.46 | 51.23 | 6.65 | 0.001* |
| RH | 56.87 | 5.54 | 52.44 | 6.83 | 0.001* |
| PTFH/ATFH | 69.51 | 5.00 | 66.84 | 6.70 | 0.026* |
| ALFH/ATFH | 55.89 | 1.80 | 55.86 | 3.05 | 0.962 |
| PLFH/ALFH | 74.24 | 6.88 | 69.84 | 12.80 | 0.035* |
| AUFH/ALFH | 79.12 | 5.90 | 79.53 | 9.90 | 0.800 |
| RH/PTFH | 61.17 | 2.49 | 59.10 | 4.08 | 0.003* |
| FPI | 66.79 | 6.18 | 63.44 | 7.32 | 0.015* |

게 다른 것으로 나타났으며, overbite, overjet, 하악 절치와 하악 평면간의 거리도 차이를 나타냈다.

교합평면 항목중에서, 수직적 요소를 나타내는 overbite과 다른 교합평면 항목과의 상관계수를 구한

표 8. 정상군과 II 급 환자의교합평면 각도 계측치의 비교

| 계측항목 | normal | | class II | | t-test |
|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | |
| SN-BOP | 15.65 | 4.70 | 15.88 | 4.48 | 0.801 |
| SN-FOP | 15.83 | 5.15 | 18.16 | 5.09 | 0.025* |
| FH-BOP | 7.83 | 4.10 | 7.12 | 4.33 | 0.049* |
| FH-FOP | 8.01 | 4.41 | 9.40 | 5.23 | 0.153 |
| MP-BOP | 15.05 | 3.72 | 19.06 | 7.21 | 0.001* |
| MP-FOP | 14.87 | 4.31 | 16.78 | 6.70 | 0.094 |
| AB-BOP | 87.53 | 3.61 | 97.54 | 4.84 | 0.000* |
| AB-FOP | 87.35 | 4.24 | 93.26 | 5.71 | 0.000* |
| PP-BOP | 7.19 | 3.49 | 6.86 | 4.74 | 0.690 |
| PP-FOP | 7.37 | 4.24 | 9.14 | 6.02 | 0.092 |
| BOP-U1 | 56.47 | 5.42 | 53.46 | 7.45 | 0.023* |
| FOP-U1 | 80.05 | 4.51 | 77.66 | 5.32 | 0.017* |
| BOP-L1 | 66.61 | 6.39 | 61.16 | 7.51 | 0.000* |
| FOP-L1 | 56.29 | 7.45 | 51.18 | 10.48 | 0.006* |
| BOP-U6 | 89.43 | 5.78 | 94.62 | 9.72 | 0.002* |
| FOP-U6 | 89.25 | 5.59 | 92.33 | 9.72 | 0.055 |
| BOP-L6 | 80.42 | 4.23 | 82.22 | 5.12 | 0.061 |
| FOP-L6 | 80.24 | 4.12 | 79.94 | 5.03 | 0.750 |
| FP-BOP | 83.25 | 2.79 | 86.99 | 3.35 | 0.000* |
| FP-FOP | 83.07 | 3.56 | 84.71 | 4.22 | 0.038* |
| BOP-FOP | 0.18 | 3.14 | 2.28 | 4.16 | 0.005* |

결과, II급 환자에서는 overbite과 연관성을 나타내는 항목이 많았으나 정상군에서는 통계적으로 유의한 상관성을 보이지 않았다.(표 10, 11) 상관관계가 가장 높은 항목은 하악평면과 교합평면이 이루는 각이어서, Schudy등의 연구와 일치되는 결과를 보였다.

## IV. 총괄 및 고안

### 1. 교합평면 경사도

교합평면의 경사도에 관한 연구는 많은 학자들에

표 9. 정상군과 II급 환자의 교합평면 선계측치의 비교

| 계측항목 | normal | | class II | | t-test |
|---|---|---|---|---|---|
| | mean | SD | mean | SD | |
| OB | 1.90 | 1.02 | 3.42 | 3.55 | 0.005* |
| OJ | 3.54 | 0.83 | 8.27 | 2.95 | 0.000* |
| U1 to UL | 2.39 | 2.04 | 2.80 | 2.21 | 0.0340 |
| PP to U6 | 26.62 | 2.29 | 25.71 | 2.76 | 0.076 |
| PP to U1 | 32.22 | 2.74 | 32.29 | 3.47 | 0.907 |
| MP to L6 | 37.01 | 2.74 | 36.40 | 2.97 | 0.289 |
| MP to L1 | 45.95 | 2.77 | 47.56 | 3.39 | 0.011* |
| L1 to FOP | 1.22 | 1.69 | 2.80 | 2.55 | 0.000* |

표 10. Overvite과의 상관계수

| variables | normal | class II | total |
|---|---|---|---|
| SN-FOP | -0.2859 | -0.4522** | -0.2751* |
| SN-BOP | -0.1922 | -0.3948* | -0.2808* |
| FH-FOP | -0.2611 | -0.4391* | -0.3097* |
| FH-BOP | -0.1427 | -0.4063* | -0.3209* |
| BOP-MP | -0.1414 | -0.5704** | -0.3634** |
| FOP-MP | 0.0098 | -0.5335** | -0.3591** |
| U1-UL | 0.0927 | 0.1856 | 0.1689 |
| BOP-FOP | -0.1809 | -0.1285 | -0.0407 |

( * : P < 0.01 , ** : P < 0.001 )

의해 연구되었다. [2),5),7),9),28),60)] Brodie[20)]는 3개월에서 8세까지의 아동의 두부방사선 계측사진학적 연구에서, 교합평면은 SN plane, 구개 평면, 하악 평면에 대하여 일정한 각도를 유지한다고 보고하였다. 그러나, 그후 8세에서 17세 연령군에 대한 연구를 통해, 교합평면의 전단보다 후단이 더 하강함을 관찰하였고, 이는 특히 후기 성장 변화와 관련된다고 하였다.성장과 더불어 교합평면은 덜 경사지고, 보다 평행해진다[9),10),20)]는

표 11. Overbite과의 상관계수

| Variables | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Group 4 |
|---|---|---|---|---|
| SN-FOP | -0.0329 | -0.2647 | -0.3673 | -0.4609 |
| SN-BOP | -0.1391 | 0.0122 | -0.3524 | -0.3160 |
| FH-FOP | 0.0935 | -0.3306 | -0.3472 | -0.4953 |
| FH-BOP | -0.0291 | -0.0363 | -0.3314 | -0.4351 |
| BOP-MP | 0.0062 | -0.0569 | -0.5906* | -0.5057* |
| FOP-MP | -0.0975 | 0.2688 | -0.6071* | -0.4214 |
| U1-UL | 0.03401 | 0.2343 | 0.4450 | -0.0690 |
| BOP-FOP | 0.2325 | -0.3600 | -0.0750 | -0.1813 |

( * : P < 0.01 , ** : P < 0.001 )

점에서 여런 선학들의 일치된 견해를 볼 수 있다. Bjork[16]는 성장에 따른 하악돌출 증가로 교합평면의 경사가 감소한다고 하였고, Schudy[54,55]는 성장시 반시계방향으로 교합평면이 회전하며, 현[9]은 교합평면이 성장과 더불어 수평화된다고 하였다.

정상교합자의 교합평면 경사도에 관한 연구들을 살펴보면, Bjork[16]는 성인에서 두개기저(ArNa) 에 대한 교합평면의 경사도가 48.1° 에서 21.5° 까지 다양하고, Downs[23]는 12-17세까지의 정상교합자에서 FH plane에 대한 교합평면의 경사도는 평균 9.3° 이며 안면각과 매우 강한 역상관 관계를 나타낸다고 하였다. Reidel[48]은 FH 평면과 교합평면이 이루는 각이 평균 8.5°라고 보고하고, 교합평면은 특히 AB 평면과 거의 직각을 이루는 일정한 관계를 유지한다고 하였다. Steiner[60]는 SN plane과 교합평면이 이루는 각의 평균값을 14° 라고 하였다.

본 연구에서 정상군의 SN 평면에 대한 해부학적 교합평면의 각도는 남자에서 13.92°, 여자에서는 17.37°, 기능적 교합평면의 기울기는 남자13.79°, 여자 17.86°로 나타났다. FH 평면에 대한 기능적 교합평면의 각도는 남자에서 6.63°, 여자에서는 9.02°, 기능적 교합평면의 기울기는 남자6.50°, 여자 9.52°로 나타났다. 교합평면의 기울기는 정상군과 II급 모두에서 여자가 남자보다 큰 것으로 나타났다. 그러나, 통계적으로 유의성을 가지지는 않았고, 정상 교합자 남자에서 FH 평면과 이루는 각이 Downs[23]나 Reidel[48]등의 평균 수치보다 작게 나타나서, 한국 성인 남자의 교합평면이 백인보다 하방경사한다는 Park등[46]의 연구와 일치하였다.

II급 또는 III급 부정교합군에 대한 연구[29,51] 결과들을 보면 두개기저나 안이평면등에 대한 교합평면 경사는 정상 교합군과 비교하여 대개 유의하게 큰 차이를 보이지 않았으며, Enlow등[13,24]은 교합평면 기울기가 크면 하악골 전돌 효과를 가중하는 것으로 해석하였다. 본 연구에서는 정상 교합군과 II급 부정교합군의 비교에서는 SN plane에 대해서는 기능적 교합평면이, FH plane에 대해서는 bisected occlusal plane이 통계적으로 유의하게 큰 것으로 나타났다. 이는 기능적 교합평면의 경사도가 II급 환자에서 더 큼을 보고한 이와 장[9]의 연구와는 일치하나, Sanborn[51]과 Hitchcock[29]의 연구결과와는 반대되는 것이었다.

AB 평면과 교합평면의 각도는 기능적 교합평면이나, 해부학적인 교합평면 모두, 정상군보다 II급 부정교합군에서 큰 것으로 나타났는데 이는 Sanborn [51], Hitchcock [29], 이와 양[8], 이와 장[7]의 연구등과 상응하는 것으로 나타났으며, 이 항목이 골격의 전후방적 부조화를 판별하는데 유용함을 확인 할 수 있었다. facial plane 과 교합평면이 이루는 각은 II급 환자에서 통계적으로 유의하게 컸는데, 이는 AB평면과 같은 맥락으로 해석 할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 구개평면과 교합평면이 이루는 각은 정상군이나 II급 부정교합군에서 통계적으로 유의한 차가 없었다.

## 2. 수직적 요소의 고려

Schudy[54)-57]는 SN-MP 각을 기준으로 hyperdivergent, hypodivergent 라는 용어로 안모의 형태를 구분하고, bisected occlusal plane이 하악평면과 이루는 각을 측정하여 occlusomandibular angle로 표현하고 수직피개량과 직접적인 관련이 있음을 언급하였다.본 연구에서 SN-MP각은 성별로도 차이를 나타냈고, 정상군과 II급 부정교합자간에서도 유의한 차이를 보였다. 이는 남자에서는 SN-MP각이 정상과 거의 차이가 없고, 여자 II급 부정교합자군에서 SN-MP각이 크다고 보고한 Hitchcock[29]의 연구와는 상충되는 것이었다. II급 부정교합자군에서 SN-MP각이 큰 것은, Overbite, occlusomandibular angle 에서도 같은 양상으로 나타나서 Schudy의 연구결과와 상통하였다. 그러나, 정상교합군에서 남녀간의 SN-MP각 차이는 Overbite항목에서는 통계적 유의성을 가지지 못

했는데, 이는 정상교합군에서는 작은 SN-MP각에 대한 보상이 잘 일어났음을 암시한다.

안모의 수직고경에 관한 항목에서는 모든 선계측 항목이 남자가 더 컸다. 성별을 구분하지 않고, 정상교합과 II급 부정교합군으로 분류하여 t-test를 시행한 결과, 정상군보다 II급 부정교합자군에서 후안면고경이 유의하게 작았다. 그러나, 후안면고경에서 치성요인으로 생각할 수 있는 PP to U6, MP to L6은 정상군과 유의성을 가지지 않는 것으로 나타나 상하악 대구치의 위치관계가 후방의 수직고경에는 큰 영향을 끼치지 않으며, 전후방 부조화에도 별 연관이 없는 것으로 사료되었다. 후안면고경중 후상안면고경은 II급 부정교합군에서 별 유의성을 보이지 않은 반면에, 후하안면고경과 하악지 길이는 II급 부정교합군에서 매우 유의하게 작은것으로 나타났다. 백분율로 비교한 항목에서도, 후안면고경이 포함된 항목이 유의성을 가지는 것으로 관찰되었다.

수직피개도를 중심으로 살펴보면, Frost, Ellis & McNamara[26], Sassouni[52]등의 개교에 관한 연구에서는 대조군에 비해 개방교합군에서 교합평면과 SN 평면, FH 평면, 구개평면이 이루는 각이 유의하게 큰 것으로 나타났고, 과개교합에 관한 김과 남[5]의 연구에서는 구개평면과 교합평면각이 두드러지게 작은 것으로 보고되었다. 본 연구에서는 II급 부정교합자 군에서 overbite이 더 컸으나, 연구대상을 수직피개도에 따라 분류하지는 않아 결과를 과개교합과 개방교합의 특징으로 해석할 수는 없었다. 그러나 김과 남[5]의 연구에서 과개교합의 기준이 되었던 4mm이상의 overbite을 가진 II급 부정교합 남자(group 3)에서 해부학적 교합평면과 구개평면이 이루는 각이 유의하게 작은 것을 관찰 할 수 있었다.

### 3. 치성요인에 관한 고려

교합평면은 치아가 구내에 맹출하면서 형성되는데, 유치열에서는 전후방적으로나 근원심적으로 거의 편평한 선을 이룬다.[54-57] 이후 영구치 맹출시 영구 절치와 대구치가 유치보다 교합면 상방으로 맹출하면서 overbite과 overjet이 형성되고 curve of Spee, cuspid protection, anterior guidance등이 형성된다.

Steadman[59]은 overbite를 진단할 때 curve of Spee의 중요성을 언급했고, Trouten은[64] Spee 만곡도는 치아가 보상적으로 수직이동한 것과 관련된다고 하였다. 본 연구에서는 curve of Spee를 측정하는 항목인 L1 to FOP가 예상대로 II급 부정교합군에서 더 크게 나타났으며 정상 교합군에서도 교합평면은 mild한 Spee 만곡을 보이는 것으로 관찰되었다.

전체 안면에서 교합평면의 위치는 전방의 U1 to UL, MP to L1과 후방의 대구치 위치로 평가하였다. 상순에 대한 상악 절치의 위치는 정상군의 평균은 남자에서 1.61mm, 여자에서 3.17mm였고, II급 부정교합군에서는 남자 2.20mm, 여자 3.39mm로서 두 군 모두 여자의 상악전치 노출량이 더 큰 것으로 나타났다. 그러나, 이 수치는 통계적인 유의성을 가지지는 못했다.

정상군과 II급 부정교합군을 비교하였을 때는 통계적인 유의성을 관찰할 수 없었다. 이는 교합평면 전방부가 후방부와 달리 치열 전방에서의 혀의 자세와 구강주위 근육빛 연조직의 영향을 크게 받기 때문이라는 연구[7]와 일치하는 것이다.

II급 부정교합군에서 overbite이 더 큼에도 불구하고, U1 to UL은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 L1 to Mandibualr plane(mm)은 II급 부정교합군에서 더 크게 나타나, II급 환자에서 하악 절치의 과맹출이 존재하는 것으로 생각되었으며, 이것이 overbite을 크게 하는데 기여한 것으로 생각된다. . 따라서, II급 부정교합 환자의 치료시 하악절치의 수직적인 위치를 우선적으로 고려해야 할 것으로 사료된다.이는 Flemming[25]의 연구와는 일치하나, 부정교합군에서 SN-MP가 큰 경우 상악전치 고경이 증가하나, 하악 전치 고경의 증가는 보이지 않았다는 보고와는 다른 결과였다

Sassouni and Nanda[52] Schudy[54-57], 이와 장[7] 등은 수직피개도가 큰 그룹일 수록 상악 대구치 고경이 작다고 하였다. Prakash [47], Biggerstaff [14]는 구치에 대한 전치의 상대적 수직위치에 따라 전치부 수직 피개가 다양하게 나타난다고 했으며, Prakash[47]는 또한 과도한 수직피개는 상악전치의 과맹출과 하악구치, 상악 구치의 infraclusion과 관련되며 하악전치의 위치와는 관련이 없다고 했다. Isaacson[30]. Sassouni and Nnada[52]등도 과개교합에서 후방치조고경이 정상보다 작다고 하였다. Schudy[54], Thomopson과 Popovich [63]는 하악대구치 수직고경과 수직피개량은 큰 상관관계가 없다고 하였다. 본 연구에서는 상하악 대구치 고경의 경우에는 정상교합과 II급 부정교합군에서 유의한 차이를 발견할 수 없었다.

교합평면에 대한 상하악 전치 경사도는 II급 부정교합군에서 더 작은 것으로 관찰되었으며, 하악 전치의 경사도 차이가 더 큰 것으로 관찰되어 II급 부정교

합군에서는 하악전치의 위치가 변이가 큰 것으로 나타났다. 이에 비하여 하악 대구치가 교합평면과 이루는 각은 정상군이나 II급 부정교합군에서 별 차이를 나타내지 않았다. 상악 대구치의 경우는 bisected occlusal plane에 대한 경사도가 II급 환자에서 더 큰 것으로 나타났다.

기능적 교합평면과 해부학적 교합평면의 차이는 예상했던 대로 정상교합자에서는 별 차이를 나타내지 않았으나, II급 부정교합군에서는 유의한 차이를 보였다. 특히 II급 부정교합환자의 치료시, 하악 전치가 과도하게 정출되어 해부학적 교합평면은 정상이나 기능적 교함평면은 전하방 경사가 심할 수 있으므로 진단및 치료계획 수립시 유의해야 할 것으로 생각된다.

Thayer[62]는 기준평면으로서 해부학적 교합평면과 기능적 교합평면의 특성과 차이에 대해 언급한 바 있고, 이와 장[7]의 연구에서는 부정교합군에서 기능적 교합평면경사도가 일반적 교합평면 경사도보다 분석항목들과 높은 상관계수를 가짐을 보고하였다. 본 연구에서는, 교합평면을 기능적 교합평면과 해부학적 교합평면(bisected occlusal plane, Downs occlusal plane과 동일) 두 가지로 설정하여 각 계측항목을 관찰하였다. 이와 장의 연구에서는 부정교합군에서 기능적 교합평면이 구개평면등의 기준선에 대하여 정상군보다 유의하게 전하방 경사했다고 보고하였으나, 본 연구에서는 해부학적인 교합평면에서 유의성을 관찰 할 수 있었다. 이 밖에 다른 항목에서는 어느 한 교합평면이 두 군을 구별하는데 있어서 특이성을 보여주지는 않았다.

안모의 수직적 고려사항중에서, 본 연구에서는 overbite을 선택하여 교합평면 항목과 상관계수를 구하였다. 정상군과 II급 부정교합군의 비교시 정상군에서는 overbite과 교합평면 경사도의 상관성을 찾을 수 없었다 그러나, II급 부정교합군에서는 SN-FOP, SN-BOP, FH-BOP, FH-FOP, BOP-MP, FOP-MP 등의 상관성을 관찰할 수 있었으며, 특히 하악평면과 교합평면이 이루는 각은 성별을 구별하였을 때에도 상관관계가 매우 높은 것으로 나타났다. 이는 부정교합군에서 교합평면이 수직적 골격의 영향을 많이 받는다는 이와장[7], 현[9]의 연구와 상응함을 보여주었다. 그러나, 상순에 대한 상악 절치의 위치와 해부학적 교합평면과 기능적 교합평면의 차이는 수직피개도와는 별 상관성을 가지지 못하는 것으로 나타났다.

이상의 연구에서 교합평면의 악골의 전후방관계에 따른 형태적 특징을 살펴보았다. 그러나 악골의 전후방적 관계만으로는 교합평면의 특징을 규정짓기 힘들며, 수직적인 골격 특성이 함께 고려되어야만 적절한 치료계획과 mechanic의 설정에 도움이 될 것이라 생각된다.

## V. 결 론

본 연구에서는 II급 부정교합자의 교합평면의 형태적 특징을 관찰하고, 안면의 수직고경과 연관지어 정상교합군과 비교하여 교합평면의 발현에 영향을 미치는 골격성, 치성요인의 기여정도를 알아보고자 했다. 성장과 연령군의 변이를 배제하기 위해 성장이 완료된 성인만을 연구대상으로 정하였다. 정상교합자 50명과 서울대학교 치과진료부 교정과에 내원한 50명의 Angle class II 환자의 측모 두부방사선 계측사진분석을 통하여 다음의 결과를 얻었다.

1. II급 부정교합자군에서 정상군보다 유의하게 크게 관찰된 교합평면의 경사도는 다음과 같다. ; SN-FOP, FH-BOP, MP-BOP, AB-BOP, AB-FOP, Facial plane-BOP, FP-FOP
2. II급 부정교합자군에서는 정상군에 비해 후안면 고경, 특히 후하안면고경이 유의한 차이를 보였다.
3. 교합평면과 상하악 전치가 이루는 각은 II급 부정교합군에서 통계적으로 유의하게 컸고, 대구치와 이루는 각은 상악대구치와 해부학적 교합평면이 이루는 각만이 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.
4. 교합평면의 위치를 결정하는 요소중에서 하악절치에서 하악평면에 이르는 거리만이 II급 부정교합군에서 유의하게 컸다.
5. II급 부정교합군에서는 수직피개도와 교합평면 경사도의 상관관계가 존재하지만, 정상 교합군에서는 수직피개도와 교합평면 경사도간에 상관관계가 존재하지 않았다.

## 참고문헌

1. 강보선, 양원식. 성장기 아동과 성인에서의 II급 1류 부정교합치료양상에 관한 두부방사선 계측학적 비교연구. 대치교정지 1995 ; 25 : 247-261.
2. 강상훈, 남동석. I급 부정교합자의 안면수직고경 및 교합평면경사도에 관한 치료전후 두 부X-선 계측학적 연구. 대치교정지 1995 ; 25 : 111-128

3. 김영원, 손병화. 안모 성장 유형에 따른 악안면 형태에 관한 연구. 대치교정지 1985 : 15 ; 239-247.
4. 김현순, 남동석. 악안면형태에 관한 두부 방사선계측학적 연구. 대치교정지 1983 ; 13 : 45-61.
5. 김희정, 남동석. 과개교합자의 악안면형태에 관한 두부 X-선계측학적 연구. 대치교정지 1993 ; 23 : 341-358.
6. 박영일, 이진우, 차경석. 한국인 2급 1류 부정교합자의 FHI( Facial Height Index)에 영향 을 미치는 요소에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대치교정지 1996 ; 26 : 401-413.
7. 이승연, 장영일. 교합평면 경사도에 관한 두부방사선학적 연구. 대치교정지 1991 ; 21 : 367-397.
8. 이태준, 양원식. Overbite와 안두개 복합체의 골격성 요소의 상관관계에 관한 연구. 대치 교정지 1985 ; 15 : 279-288.
9. 현성욱. 안면 골격 형태에 따른 하악 교합평면의 재구성. 대치교정지 1995 ; 25 : 465-485.
10. 사또 사다오. 스즈끼요시이. 부정교합 치료를 위한 새로운 접근. 1991. 지성출판사.
11. 전윤옥, 이기수. 앵글 II급 1류 부정교합자의 안모유형에 관한 연구. 대치교정지 1989 ; 19 : 201-217.
12. Baccetti T. et el. Early dentofacial features of Class II malocclusion: A longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997 ; 111 : 502-509.
13. Bhat M. and Enlow D.H. Facial variations relatred to headforn type, Angle Orthod 1985 ; 85 : 269-280.
14. Bigerstaff RH. et al. A vertical cephalometric analysis of the fuman craniofacial complex. Am J Orthod Dentofac Orthop 1977 ; 72 : 397-405.
15. Bishara SE. et al. Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated Class II, Division 1 subjects and their clinical implications. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996 ; 110 : 483-489.
16. Bjork A. Facial development & toooth eruption ; an implant study at the age of puberty, Am J Orthod Dentofac Orthop 1972 ; 62 : 339-383.
17. Braun ML. and Schnodt WG. A cephalometric appraisal of the curve of Spee in Class I & Class II division 1 occlusions for males & females. Am J Orthod Dentofac Orthop 1956 ; 42: 255-277.
18. Braun S., Legan HL. Changes in occlusion related to the cant of the occlusal plane. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997 ; 111 : 184-188.
19. Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to orthodontia, Angle Orthod 1931 ; 1 : 45-57.
20. Brodie AG. On the growth pattern of the human head. Am J Anat 1941b ; 68 : 209-215.
21. Creekmore TD. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. Angle orthod 1967 ; 37 : 285-297.
22. Di paolo RJ. An individual approach to locationg the occlusal plane. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987 ; 92 : 41-45.
23. Downs WB. Variations in facial relationshiops ; their significance in treatment & prognosis. Am J Orthod Dentofac Orthop 1949 ; 35
24. Enlow DH, Moyers RE. Growth & Architecture of the face. J. Am Dent Assoc. 1971 ; 82 : 763-774.
25. Flemming. An investigation of vertical overbite during the eruption of the permanent dentition. Angle Orthod 1961 ; 31 : 23-62
26. Frost DE et al. Cephalometric diagnoisis and surgical-orthodontic correction of apertognathia. Am J Orthod Dentofac Orthop 1980 ; 78 : 657-669.
27. Hapak FM. Cephalometric appraisal of the open-bite case. Angle orthod 1964 ; 34: 65-72.
28. Harvold EP. The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1968 ; 54 : 883 -898.
29. Hitchcock HP. A cephalometric description of class II div.1 malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1973 ; 63 : 414-420.
30. Isaccson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extresme Variation in vertical Facial Growth and Associated Variation in Skeletal and Dental Relations. Angle orthod 1971 ; 41 : 219-229.
31. Janson GRP, Woodside DG. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994 ; 106 : 409-418.
32. Jenkins DH. Analysis of the orthodontic deformity employing lateral cephalostatic radiography. Angle Orthod 1955 ; 69 : 442-452.
33. Karlsen AT. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. Angle orthod 1995 ; 65 : 341-350.
34. Keeling SD. et al. A multivariate approach to analyzing the relation between occlusion and craniofacial morphology. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989 ; 95 : 297-305.
35. Kerr WJ, Hirst D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions : A longitudinal study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987 ; 92 : 207-212.
36. Kim YH. Oberbite depth indicato with particular reference to anterior openbite. Am J Orthod Dentofac Orthop 1974 ; 65 : 586-611.
37. Kim YH. Anterioposterior Dysplasia Indicator(APDI) : an

adjunct to cephalometric differential diagnosis. Am J Orthod Dentofac Orthop 1978 ; 73 : 619-633.
38. Ludwig MK. Cephalometric analysis of the relationship between facial pattern, interincisal angualrion and anterior overvite changes. Angle orthod 1967 ; 37 : 194-204.
39. McNamara JA,Jr. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod Dentofac Orthop 1984 ; 86 : 449-469.
40. Moyers RE. et al. Differential diagnosis of Class II malocclusions : Part 1. Facial types associated with Class II malocclusions. Am J Orthod Dentofac Orthop 1980 ; : 477-494.
41. Nahoum HI. Vertical proportions and the palatal plane in anterior openbite. Am J Orthod Dentofac Orthop 1973 ; 59 : 273-282.
42. Nanda SK. Pattern of vertical growth in the face. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988 ; 9 : 103-116.
43. Nanda SK. Growth patterns in subjects with long and short faces. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990 ; 98 : 249-258.
44. Nielsen IL. Vertical malocclusions : etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. Angle orthod 1991 ; 61 : 247-260.
45. Opdebeck H, Bell WH. The short face syndrome. Am J Orthod Dentofac Orthop 1978 ; 73 : 497-511.
46. Park IC. et al. A cephalometric study of Korean adults. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989 ; 96 : 54-59.
47. Prakash P. Dentocraniofacial relations in varying degree of overbite. Am J Orthod Dentofac Orthop 1952 ; 38 : 657-673.
48. Reidel RA. The relation of maxillary structure to cranium in malocclusion and in mormal occlusion. Angle Orthod 1952 ; 22 : 142 - 145.
49. Richardson A. Skeletal factors in anterior openbite and deepbite. Am J Orthod Dentofac Orthop 1969 ; 56 : 114-127.
50. Rosenblum RE. Class II malocclusion: mancibualr retrusion or maxillary protrusion? Angle orthod 1995 ; 65 : 49-62.
51. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of class III malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod 1955 ; 25 : 208 -222.s
52. Sassouni V, Nanda . Analysis of dentofacial vertical proportions. Am J Orthod Dentofac Orthop 1964 ; 50 : 801-823.
53. Schendel SA, Fisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome. : vertical maxillary excess. Am J Orthod Dentofac Orthop 1976 ; 70 : 398-408.
54. Schudy FF. Cant of occlusal plane and axial inclination of teeth. Angle orthod 1963 ; 3 : 69-82.
55. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth and function and treatment. Angle orthod 1964 ; 34 : 75-93.
56. Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth. Angle orthod 1965 ; 35 : 36-50.
57. Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. Angle orthod 1968 ; 38 : 19- 39.
58. Scott JH. The analysis of facial growth : I. The antero-posterior and vertical dimensions. Am J Orthod Dentofac Orthop 1958 ; 44 : 507-512.
59. Steadman SR. Six ditterent kindss of overbite. JADA 1940 ; 27 : 1060-1071.
60. Steiner C. Cephalometrics for you and me, Am J Orthod Dentofac Orthop 1953 ;39 : 729-755.
61. Subtenly JD, Sakuda M. Openbite : Diagnosis and treantment , Am J Orthod Dentofac Orthop 1964 ; 50 : 337-358.
62. Thayer TA. Effects of functional versus bisected occlusal planes on the Wits appraisal. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990 ; 97 : 422-426.
63. Thompson GW, Popovich F. Static and dynamic analysis of gonial angle size Angle Orthod 1974 ; 44 : 3 : 227-234.
64. Tovstein BC. Behavior of the occlusal plane and related structues in the treatment of class II malocclusion, Angle orthod 1955 ; 25 : 189-198.
65. Trouten JC. Morphologic factors in openbite and deepbite. Angle orthod 1983 ; 53 : 192-211.

- ABSTRACT -

# ROENTGENOCEPHALOMETRIC STUDY ON FACIAL HEIGHT AND OCCLUSAL PLANE INCLINATION IN CLASS II MALOCCLUSION GROUP

**Dong-Seok Nahm, Mi-Hyang Jeong**

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University*

This study was investigated to assess the difference of facial height and occlusal plane inclination between normal occlusion group and class II malocclusion group.

The subjects consisted of 50 normal occlusion (male 25, female 25) and 50 class II(male 25, female 25) malocclusion patients. All subjects are adult. lateral cephalogram was taken with standard method, traced, and digitized for each subjects. The computerized statiscal analysis was carried out with SPSS program.

The results were as follows :

1. In class II malocclusion group, variables significant different from normal occlusion group were as follows ; SN-FOP, FH-BOP, MP-BOP, AB-BOP, AB-FOP, Facial plane-BOP, FP-FOP.
2. In class II malocclusion group, the posterior facial height -especially posterior lower facial height-was significantly smaller than normal occlusion group.( $P < 0.05$)
3. In class II malocclusion group, the angles between occlusal plane and upper and lower incisor, the angle between upper molar and bisected occlusal plane were significantly larger than those of normal occlusion group. ( $P < 0.05$)
4. L1 to Mandibular plane (mm) was a unique factor of occlusal plane position that showed significant difference in class II malocclusion group.
5. The correlation between overbite and occlusal plane inclination existed in class II malocclusion group, but the correlation didn't exist in normal occlusion group.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 255-268

※ **Key words** : occlusal plane, class II malocclusion , facial height