

# 骨格型 III級 不正咬合者の 垂直不調和에 關한 研究

서울大學校 大學院 齒醫學科 齒科矯正學 專攻  
(指導教授 張 英 一)

申 文 彰

## - 목 차 -

- I. 서 론
- II. 문헌고찰
- III. 연구자료 및 방법
- IV. 연구성적
- V. 총괄 및 고안
- VI. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

교정학 분야에 두부방사선계측학을 도입한 이래 현재까지 많은 선학들의 cephalogram을 이용한 연구가 진행되어 왔다. Angle이 상·하악 제1대구치의 관계를 기준으로 한 부정교합의 분류법을 도입하면서 악골의 부조화에 대해서 많은 관심을 보여왔는데 주로 악골의 전·후방적인 문제를 다루어 왔으며 근래에 와서는 악골의 수직적인 부조화에 대해서도 많은 연구가 행해져 오고있다. 그런데 악골의 수직적인 부조화에 대한 연구는 주로 Angle분류 I급 또는 II급 부정교합환자를 대상으로 한 것<sup>1-21)</sup> 이었고 III급 부정교합환자를 대상으로 한 연구<sup>22,23)</sup>는 소수에 지나지 않았다.

III급 부정교합의 발생빈도는 미국인에서 0.5~4.6%, 영국인에서 1.0%, 한국인에서는 3.

8~9.4%라고 보고<sup>24)</sup>되었으며 대학병원 교정과에 내원한 환자중에서 III급 부정교합 환자의 비율에 대해서는 서<sup>25)</sup>는 35%, Ebisawa등<sup>26)</sup>은 53.6%의 높은 수치를 보고하고 있다. 이와같이 한국인에서 발생빈도가 높은 III급 부정교합 환자는 개교나 과개교합과 같은 악골의 수직적인 부조화를 동반하여 나타나는 경우가 많다. 이렇게 악골의 수직적인 부조화를 동반한 III급 부정교합환자의 교정 치료는 교정의들에게 많은 난제를 제시하였으며 어떤 학자들<sup>27,28,29)</sup>은 악교정 수술과의 병행치료를 주장하기까지도 하였다.

이에 저자는 악골의 수직적인 부조화를 동반한 III급 부정교합환자의 두부계측방사선학적 연구·분석을 통하여 이런 증례들의 구조적·형태적인 특징을 알아내고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 문헌고찰

### 1. 두개저의 형태

Richardson<sup>10)</sup>은 과개교합 환자에서 전두개저 길이가 길다고 하였으나 Moss & Salentijn<sup>30)</sup>은 이 길이가 과개교합 환자에서도 정상인과 동일하다고 보고하여 이 사실을 부정하였다. 그리고 박<sup>4)</sup>은 과개교합 환자와 개교 환자와의 비교 연구에서 Richardson과 동

일한 결과를 얻었다. 한편, 개교 환자의 연구에서는 Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>가 정상인에 비해서 후두개저길이가 짧다고 하였으나 Ellis & McNamara<sup>23)</sup>는 두개저길이가 정상인과 별 차이가 없다고 하였다.

## 2. 두개저에 대한 상·하악골의 위치 관계

두개저에 대한 상·하악골의 위치 관계는 구개평면과 하악평면의 위치를 가지고 평가할 수 있다.

구개평면의 경사도에 대해서는, Nahoum<sup>12)</sup>은 개교 환자에서 구개평면이 상방 경사하여 SN-PP 각도가 작고 PP-GoGn 각도가 크다고 하였으며 Sassouni<sup>22)</sup>, Kim<sup>16)</sup>, 장<sup>31)</sup>도 개교 환자에서 구개평면이 상방 경사한다고 보고하였다. Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>는 개교 환자와 과개교합 환자와의 비교 연구에서 개교 환자에서는 SN-PP 각도가 작고 과개교합 환자에서는 SN-PP 각도가 크다고 보고하여 구개평면의 경사도에 따라서 개교 또는 과개교합이 발생한다고 보고하였다. 그리고 Trouten<sup>20)</sup>도 구개평면의 전하방 경사가 과개교합과 관련이 있고 전상방 경사가 개교와 관련이 있다고 보고하였다. 반면에 Löwe<sup>19)</sup>, Frost<sup>29)</sup>은 개교 환자에서 SN-PP 각도가 정상인과 차이가 없다고 하였고, 특히 Frost는 개교 환자의 특성이 구개평면 하방에서 일어나므로 구개평면의 경사도가 중요하지 않다고 하였으며 Cangialosi<sup>21)</sup>도 개교 환자에서 PP-GoGn 각도는 크지만 SN-PP 각도는 유의차가 없다는 결과를 얻고 PP-GoGn 각도가 큰 것은 구개평면의 경사에 의한 것이라기 보다는 하악평면의 하방경사에 기인한다고 말하였다.

하악평면의 경사도에 대해서는 Schudy<sup>32)</sup>가 SN-MP 각도로 facial divergency라는 용어를 사용하여 hyperdivergency type은 개교의 경향을, hypodivergency type은 과개교합의 경향을 나타내며 SN-MP 각도가 안모 형태를 분류하는데 유용하다고 하였다. 그러나 정상 또는 hypodivergency type에서도 개교가 존재하는 경우도 있으며 SN-MP 각도와 피개교합

량과의 상관계수는 0.274로 낮다고 하였다. Björk<sup>33)</sup>은 하악골이 전방성장회전을 하여 SN-MP 각이 작아지면 과개교합이 되고 후방성장회전을 하여 SN-MP 각이 커지면 개교가 된다고 하였으며 Isaacson<sup>11)</sup>, Trouten<sup>20)</sup>도 작은 하악경사도는 과개교합을 야기하고 하악경사도가 크면 개교의 원인이 된다고 하였다. 그리고 Frost<sup>29)</sup>, Swinehart<sup>34)</sup>, Nahoum<sup>14)</sup>, Cangialosi<sup>21)</sup>, Speidel<sup>35)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>22)</sup>, Löwe<sup>19)</sup>, Hapak<sup>9)</sup>, Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>도 개교환자에서 하악평면의 경사도가 크다는데 의견을 같이하고 있다. 이에 반해서 장<sup>31)</sup>, Kim<sup>36)</sup>은 하악 형태가 둔각이라는 것이 전치 개교의 절대적인 진단기준이 될 수 없으며 SN-MP 각도가 피개교합량과 직접적인 관련요소가 아니라고 하였다.

## 3. 교합평면에 대한 하악평면과 구개평면과의 관계

Schudy<sup>37)</sup>는 OMA가 condyle과 ramus의 수직 성장에 관련된 치조골 수직 성장의 지표로서 하악의 형태를 반영하며 피개교합량과 관련이 있다고 하여 OMA의 평균은 16°이고 이 각도가 23°이상이면 개교의 경향을 나타내고 8°이하이면 과개교합의 경향을 나타낸다고 하였으며 OMA는 상대적인 하악 대구치의 높이를 나타내는 것이라고 하였다. 또한 상·하악 전치의 치축경사도를 교합평면과 연관시켜 생각해야 한다고 하였고 이것이 피개교합량과 밀접한 관계라고 하였으며 FH-OP 각도는 일정하지만 OMA는 크게 변화한다고 하여 교합평면의 경사도가 중요하다고 하였다. 그러나 Kim<sup>16)</sup>은 OMA와 피개교합량과의 상관계수가 정상인에서 0.126, 부정교합군에서 0.199로 낮다고 하였다.

Scott<sup>38)</sup>는 수직 고경에서 치조골의 성장은 안면의 정상적인 발육에 중요하며 치조골 성장의 실패는 개교 또는 과개교합을 야기하는데, PMA가 크면 개교 경향이 있고 이것이 작으면 과개교합의 경향이 있다고 하였으며

Sassouni<sup>22)</sup>, Nahoum<sup>13)</sup>, 김<sup>6)</sup>도 PMA가 크면 개교가 된다고 하였다. 그러나 장<sup>31)</sup>, Kim<sup>16)</sup>은 PMA와 피개교합량과의 상관계수를 각각 0.375, 0.291로 보고하여 상관성이 낮다고 하였다.

Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>는 과개교합 환자에서 하악교합평면의 경사도가 작다고 보고하였으며, Ellis & McNamara<sup>23)</sup>는 Class III 개교 환자에서 상악교합평면각은 정상인과 별차이가 없지만 하악교합평면각은 크다고 보고하면서 개교의 형태적 특성이 주로 상악 치열의 하방에서 일어난다고 말하였다.

Kim<sup>36)</sup>은 개교 환자에서 상악교합평면과 하악교합평면이 전치부에서 크게 벌어지고 과개교합 환자에서는 많이 겹쳐진다고하여 교합평면과 피개교합량과의 관련성에 대해 언급하였다. 그 밖에도 Isaacson<sup>11)</sup>, Frost<sup>29)</sup>, Löwe<sup>19)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>, Nahoum<sup>15)</sup>, Sassouni<sup>22)</sup>, 박<sup>4)</sup>도 개교환자에서 SN-OP 각도가 증가한다고 하였다.

#### 4. 하악골의 형태

하악골의 형태를 나타내는 항목으로서는 gonial angle, ramus height, mandibular body length를 들 수가 있다.

##### 1) Gonial angle

gonial angle은 부정교합 환자의 진단과 치료계획을 시행하는데 중요한 각이며 craniofacial complex의 성장 방향과 안모 형태의 분류 그리고 하악골의 형태학적 및 기능적인 면을 연구하는데 중요하게 사용되어 왔다.

Jensen & Palling<sup>40)</sup>은 gonial angle이 크면 facial height가 증가하고 개교가 되며, gonial angle이 작으면 facial height가 감소하고 과개교합이 된다고 하였다. 그리고 Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>, Sassouni<sup>22)</sup>도 gonial angle이 크면 개교가 되고, gonial angle이 작으면 과개교합이 된다는 데 의견을 같이 하였으며 Richardson<sup>10)</sup>은 gonial angle이 key angle로

서 이 각이 증가하면 안모의 전방부를 개방시켜서 하안면교경이 증가하며 이 각이 감소하면 역으로 된다고 하였고 gonial angle이 감소하면 하악골의 body length와 ramus height가 길어진다고 하였다. Nahoum<sup>12)</sup>은 gonial angle이 증가하면 전치부 수직피개량이 감소한다고 하였고, Trouten<sup>20)</sup>도 개교 환자와 과개교합 환자와의 비교 연구에서 같은 결론을 얻었다.

김<sup>41)</sup>은 gonial angle이 증가함에 따라 SN-MP, PP-MP 각도가 증가하였는데 이것은 upper gonial angle보다는 lower gonial angle에 따라서 좌우된다고 하여 lower gonial angle을 강조하였다.

Schudy<sup>42)</sup>는 gonial angle이 하악골의 회전량에 영향을 미친다고 하였고, Thompson & Popovich<sup>43)</sup>는 gonial angle이 하악의 body length와 깊은 상관 관계가 있다고 하였다. 그리고 Ellis & McNamara<sup>23)</sup>는 gonial angle이 큰 것이 하악 경사도가 큰 것과 상관 관계가 있다고 보고하였으며 서<sup>44)</sup>, 박<sup>45)</sup>은 개교에서 gonial angle이 크고 과개교합에서 이 각이 작다는 결과를 얻었다. 그 외에도 DeCoster<sup>46)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>, 박<sup>4)</sup>, 강<sup>3)</sup>, 김<sup>6)</sup>, 장<sup>31)</sup>, Cangialosi<sup>21)</sup>, Fränkel<sup>47)</sup>도 개교 환자에서 gonial angle이 크다는 같은 결과를 발표하였다.

##### 2) Ramus Height

Diamond<sup>48)</sup>는 dental height의 수직발육을 증가시키는 주 요인이 ramus의 성장이며 ramus 길이 성장의 지연이 구치의 맹출을 지연시키지만 전치에는 영향을 미치지 않아서 과개교합을 야기한다고 발표하였으나, Wylie<sup>49)</sup>는 정상 교합자와 과개교합 환자를 비교해 본 결과 ramus length의 차이가 없다고 하여 Diamond가 발표한 사실에 반대하였다. Fleming<sup>50)</sup>은 하악골 ramus의 길이가 피개교합량과 중요한 상관관계가 있다고 하여 ramus의 길이가 짧으면 과개교합이 된다는 Diamond와 의견을 같이 했다. Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>는 개교환자에서 하악 과두가 상방에

위치함으로서 effective ramus height를 감소시키고 하악평면각을 증가시키는 반면에 과개교합 환자에서는 반대 결과가 나왔다고 발표하였으며, Moss & Salentijn<sup>30)</sup>은 inferior alveolar nerve가 지나가는 foramen ovale, mental foramen, mandibular foramen의 위치를 조사하여 개교 환자에서는 foramen ovale가 정상인보다 낮게 위치하여 결과적으로 ramus height가 짧게 된다고 보고하였다. Schudy<sup>37)</sup>는 과개교합이 하악과두 성장에 대해 치조골 수직성장의 결핍에서 야기되며 개교는 하악과두 성장의 결핍에서 야기된다고 하였고 OMA가 ramus의 성장과 깊은 관련이 있다고 하였다. 그밖에 Hellman<sup>51)</sup>, DeCoster<sup>46)</sup>, Sweinhart<sup>34)</sup>, Isaacson등<sup>11)</sup>, Fränkel<sup>47)</sup>, 전<sup>5)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>도 개교환자에서 ramus height가 짧다고 보고하였다.

### 3) Mandibular Body Length

Ellis & McNamara<sup>23)</sup>, 박<sup>4)</sup>, 전<sup>5)</sup>은 개교 환자에서 body length가 길다고 보고한 반면에 Moss & Salentijn<sup>30)</sup>은 정상인과 개교 환자에서 차이가 없다고 하였고 Hellman<sup>51)</sup>은 오히려 개교 환자에서 body length가 짧다고 보고하였다. 그리고 과개교합 환자에 대해서는 별 다른 보고가 없었다.

## 5. 안면의 수직관계

Richardson<sup>10)</sup>, Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>, Wylie<sup>52)</sup>는 과개교합 환자에서 전안면고경이 작다고 보고하였다. 그리고 DeCoster<sup>46)</sup>, Nahoum<sup>12)</sup>, Ellis & McNamara<sup>23)</sup>, Prakash & Margolis<sup>53)</sup>, Frost등<sup>29)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>, Hapak<sup>7)</sup>, Cangialosi<sup>21)</sup>는 개교 환자에서 전안면고경이 크다고 발표하였으며 특히 Richardson<sup>10)</sup>은 개교와 과개교합의 차이가 하안면고경에 의한 것이라는 결과를 얻고 하안면고경을 강조하였다.

전안면고경은 ANS를 중심으로 전상안고경과 전하안고경으로 나누어지는데, Hapak<sup>7)</sup>은 개교환자에서 정상인보다 전안면고경이 더 큰

데 이것은 주로 전하안고경의 차이에 기인한다고 말하였다. 그리고 Sassouni<sup>22)</sup>, Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>, Wylie<sup>49)</sup>, 전<sup>5)</sup>은 개교에서 전하안고경이 크고 과개교합에서 전하안고경이 작다고 하였으며 Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>, Richardson<sup>10)</sup>, Nahoum<sup>12)</sup>, Frost등<sup>29)</sup>, Ellis & McNamara<sup>23)</sup>, Wylie & Johnson<sup>52)</sup>, Schudy<sup>37)</sup>, Isaacson등<sup>11)</sup>, Arvystas<sup>17)</sup>, Moyers<sup>54)</sup>도 여기에 같은 의견을 발표하였다. 한편, 전상안고경에 대해서는 Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>, Hapak<sup>7)</sup>, Isaacson등<sup>11)</sup>은 정상인과 개교 환자에서 별 차이가 없다고 보고한 반면, Nahoum<sup>12)</sup>, Löwe등<sup>19)</sup>은 개교에서 전상안고경이 짧다고 보고하였다.

후안면고경에 대해서 Haas<sup>55)</sup>는 개교와 과개교합에서 진정한 의미의 수직부조화가 후안면고경의 문제에서 야기된다고 말하였는데, Nahoum<sup>12)</sup>, Prakash & Margolis<sup>53)</sup>, Cangialosi<sup>21)</sup>, Frost등<sup>29)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>는 개교 환자에서 정상인과 차이가 없다고 하였다.

한편, 장<sup>31)</sup>, Kim<sup>16)</sup>은 하안면고경이 크거나 작다는 것만으로는 개교와 과개교합의 절대적인 진단기준이 될 수 없다고 말하였고, Wylie & Johnson<sup>52)</sup>은 개교와 과개교합의 진단에 상안면고경/총안면고경의 비율을 제시하였으며 Nahoum<sup>14)</sup>은 상안면고경/하안면고경의 비율이 개교와 과개교합을 진단하는데 중요한 항목이라고 하면서 정상인에서는 0.80이었고, 0.70이하이면 개교의 경향, 0.90이상이면 과개교합의 경향이라고 하였다. 또한, Cangialosi<sup>21)</sup>는 개교와 과개교합에서 후안면고경/전안면고경의 비율이 유의차가 있다고 발표하였다.

## 6. 치아의 위치 및 경사도

### 1) 치아의 위치

Isaacson등<sup>11)</sup>은 SN-MP 각이 큰 증례에서는 상악 제1대구치가 전후방적 위치로 볼 때 후방에 위치하여 개교를 나타내고, SN-MP 각이 작은 증례에서는 이 치아가 전방에 위치하

여 과개교합을 나타낸다고 하였고 상악 제1대구치의 수직고경이 SN-MP각을 예측하는데 아주 중요하다고 하였다. Sassouni<sup>22)</sup>는 상악 제1대구치의 전후방적 위치가 치아의 크기, 전치의 위치, 저작근 균형, 구개 위치에 의해 영향을 받는다고 보고하였다.

Schudy<sup>56)</sup>, Merow<sup>57)</sup>, Creekmore<sup>58)</sup>도 안면고경을 결정하는 가장 중요한 요소는 상악 대구치의 수직성장이라고 하였으며 특히, Schudy<sup>56)</sup>는 과개교합에서 대구치 치조골의 수직성장이 부족하다고 말하였다. Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>는 과개교합에서 molar height가 작고, 개교에서 크다고 보고하였으며 Ellis & McNamara<sup>23)</sup>, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>, Frost 등<sup>29)</sup>, Swinehart<sup>34)</sup>, Speidel 등<sup>35)</sup>, Björk<sup>33)</sup>, 전<sup>5)</sup>도 개교환자에서 상악 제1대구치의 dental height가 크다는데 의견을 같이하고 있다.

그러나 Nahoum<sup>12)</sup>은 정상인과 개교 환자에게서 이 거리의 차이가 없었다고 발표하였고, 장<sup>59)</sup>은 high SN-MP군과 low SN-MP군의 비교 연구에서 상악 제1대구치와 PTM과의 거리가 차이가 없다고 보고하였다. 또한 Trouten 등<sup>20)</sup>은 오히려 개교에서 상악 제1대구치의 dental height가 작다고 보고하였다.

Prakash & Margolis<sup>63)</sup>는 구치 및 전치의 수직적인 위치가 피개교합량과 관련이 있는데, 특히 하악 대구치와 상악 전치의 수직적 위치가 중요하다고 하였고 하악 대구치의 dental height와 피개교합량이 역상관 관계를 보인다고 하였다. 그리고 Dunn<sup>60)</sup>, Gray<sup>61)</sup>, Howes<sup>62)</sup>는 대구치의 infraversion이 과개교합을 야기한다고 하였으며 Ellis & McNamara<sup>23)</sup>, Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>는 개교환자에서 하악 제1대구치의 dental height가 크다고 발표하였으나, Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>는 정상인과 차이가 없다고 하였고 Nahoum<sup>12)</sup>은 오히려 감소했다고 보고하였다. 그리고 Popovich<sup>43)</sup>도 하악 제1대구치의 dental height와 피개교합량과는 상관 관계가 없다고 보고하였고 Schudy<sup>56)</sup>도 하악 대구치의 수직 성장량은 피개교합량에 큰 영향을 미치지 못한다고 하였다.

한편, Wolfson<sup>63)</sup>, Jackson<sup>64)</sup>은 과개교합이 구치부의 발육 저하에서 생기는 것이 아니라 전치의 과도한 맹출 때문이라고 하였으나, Speidel 등<sup>35)</sup>은 low SN-MP 증례에서 상악 중절치의 dental height가 짧고 high SN-MP 증례에서는 이 길이가 길다고 보고하였다. 그리고 Subtelny & Sakuda<sup>9)</sup>, Isaacson 등<sup>11)</sup>, Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>, Ellis & McNamara<sup>23)</sup>도 개교환자에서 상악중절치의 SN plane 또는 palatal plane으로부터의 거리가 증가한다고 보고 하였다. 그러나 Nahoum<sup>12)</sup>과 Sweinhart<sup>34)</sup>는 개교환자에서 이 거리가 감소한다고 보고하였다. Hapak<sup>7)</sup>은 FMA가 증가할수록 하악 중절치의 dental height가 증가한다고 하여 개교 환자에서 이 길이가 크다고 하였으며, Fleming<sup>60)</sup>은 하악 중절치의 dental height가 피개교합량과 큰 상관관계를 가지고 있다고 발표하였다. 그러나 Ellis & McNamara는 III급 부정교합의 성인 환자에 관한 연구에서 개교와 과개교합사이에 하악 중절치의 dental height가 차이가 없다는 결론을 얻었다.

## 2) 치아의 경사도

Hapak<sup>7)</sup>은 상·하악 전치의 치축경사도가 전치부 개교의 원인요소이고 개교 증례는 부적절한 근육의 기능, 평형의 파괴로 인한 치축경사도의 문제이기 때문이라고 하였다. Ludwig<sup>65,66)</sup>는 절치간각과 피개교합량이 상관관계가 있고 그 상관계수는 0.52라고 하였으며 이 각이 커지면 과개교합을 야기하고 이 각이 작으면 개교를 야기한다고 하였다. Schudy<sup>42)</sup>도 절치간각이 피개교합량과 상관관계가 있고 그 상관계수는 0.45로서 이 각이 크면 과개교합을 야기한다고 하였다. 그리고 Schudy<sup>37)</sup>는 교합 평면에 대한 상·하악 치아들의 치축경사도와 치아 상호간의 경사도가 피개교합량과 밀접한 관련이 있다고 하였다.

김<sup>6)</sup>은 전치부 피개교합량의 결정에 가장 높은 상관관계를 나타내는 단일 요소가 절치간각이고 개교에서 정상보다 9-10°정도 작은 값을 나타냈는데 하악 전치보다는 상악 전치의 경사

도가 주된 요인이라고 보고하였다. Steadman<sup>67)</sup>도 전치의 경사도가 피개교합량의 정도를 결정한다고 하였고, Popovich<sup>43)</sup>도 과개교합 증례에서 전치의 경사도와 피개교합량 사이에 중요한 상관관계가 있다고 발표하였다.

서<sup>44)</sup>는 개교 환자에서 절치간각이 작고 과개교합 환자에서 이 각이 크다는 결과를 얻었고, 박<sup>45)</sup>도 비슷한 결과를 얻었다. 이<sup>68)</sup>는 III급 부정교합 환자에서 절치간각과 피개교합량과의 상관계수가 0.644로서 비교적 상관성이 있다고 하였다.

최<sup>69)</sup>는 하악평면에 대한 하악치아의 경사도와 FMA, PMA, OMA, Gonial Angle 사이에 상관관계가 있고, 구개평면에 대한 상악치아의 경사도는 교합평면과 구개평면이 이루는 각도와 상관관계가 있다고 보고하였다. 그외에도 Sassouni<sup>22)</sup>, Löwe<sup>19)</sup>, Ellis & McNamara<sup>23)</sup>, Magill<sup>70)</sup>도 개교 증례에서 절치간각이 작다고 하였다. 반면에 Kim<sup>16)</sup>은 절치간각과 피개교합량과의 상관계수가 0.193으로 상관성이 낮다고 말했으며 전체 치열에서 각 치아들의 치축경사도가 중요한데 특히 개교 환자에서 치아들이 근심경사를 하고 있다고 하였다.

### III. 연구자료 및 방법

#### 1. 연구자료

##### 1) 대조군

치아의 결손이 없고 교정치료나 보철치료를 받은 경험이 없으며 정상교합을 가진 서울 시내 중학교 학생들과 서울대학교 치과대학 학생들중 남·녀 각각 30명씩 선정하여 측모 두부계측방사선사진을 촬영하였다(Group I).

##### 2) III급 부정교합군

서울대학병원 교정과에 내원하여 III급 부정교합으로 진단된 환자중 상·하악 제2대구치까지 완전히 맹출한 환자들을 대상으로, 개교군(Group II)과 과개교합군(Group III) 각각 남

자 20명, 여자 20명씩 선정하였다. 전치 피개도는 Prakash & Margolis<sup>53)</sup> 방법을 택하여 개교군에서는 피개교합량이  $-0.1\text{mm}$ 이하인 환자를 그리고 과개교합군에서는 피개교합량이  $4.0\text{mm}$ 이상인 환자를 선정하여 초진시의 측모 두부계측방사선사진을 이용하였다.

각 군들의 연령분포는 아래의 Table 1과 같다.

Table 1. Sample distribution

	Mean Age (year)	S.D.	Minimum Age	Maximum Age
Group I	19.8	5.51	11.8	28.0
Group II	17.8	4.27	11.8	28.2
Group III	16.5	4.99	11.8	31.9

#### 2. 연구방법

표준 방식에 의해 촬영된 측모 두부계측방사선 사진을 이용하여 투사도를 작성한 후 기준점, 기준평면, 계측항목을 설정하고 KD 4030 A digitizer를 이용하여 NEC PC-9801에 기록한 다음 각도 계측과 거리 계측을  $0.5^\circ$ ,  $0.5\text{mm}$ 까지 하였고 백분율 항목을 산출하였다(Table 2, 3) (Fig. 1, 2, 3).

이상의 계측항목에 대하여 각 군에서 남·녀간의 유의성검정 결과 거의 유의차를 보이지

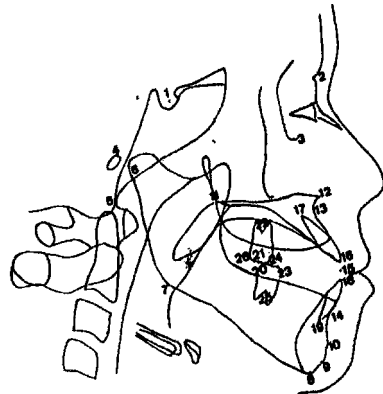
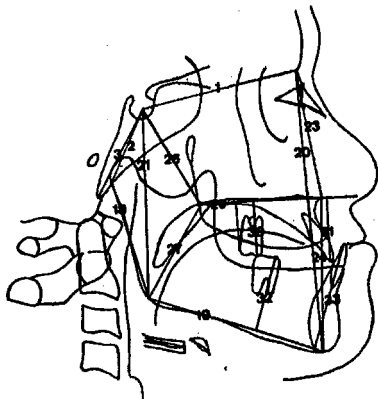


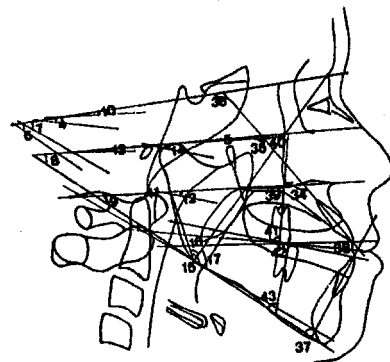
Fig. 1. Reference points on profile cephalogram

**Table 2.** Reference points on profile cephalogram

1. S : Sella : the center of the sella turcica
2. N : Nasion : the most anterior point of the frontonasal suture
3. Or : Orbitale : the lowest point on the lower margin of the bony orbit
4. Po : Porion : the midpoint of the upper edge of the porus augusticus externus located by means of the metal rods on the cephalogram
5. Ba : Basion : the most posterior-inferior point on the anterior margin of the foramen magnum
6. Ar : Articulare : the intersection between the external contour of the cranial base and the dorsal contour of the condylar head or neck
7. Go : Gonion : the point which on the jaw angle is the most inferiorly, posteriorly, and outwardly directed
8. Me : Menton : the lowermost point on the symphyseal shadow as seen in normal lateralis
9. Gn : Gnathion : the most inferior point in the contour of the chin
10. Pog : Pogonion : the most anterior point in the contour of the chin
11. PNS : Posterior Nasal Spine : the tip of the posterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate
12. ANS : Anterior Nasal Spine : the tip of the anterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate
13. A : Subspinale : the most posterior point on the anterior contour of the upper alveolar process
14. B : Supramentale : the most posterior point on the anterior contour of the lower alveolar process
15. Im : the middle point of the incisal overlap
16. UIE : Upper Incisal Edge : the incisal edge of the upper central incisor
17. UIA : Upper Incisal Apex : the apex of the upper central incisor
18. LIE : Lower Incisal Edge : the incisal edge of the lower central incisor
19. LIA : Lower Incisal Apex : the apex of the lower central incisor
20. U6B : the mesiobuccal cusp tip of the upper first molar
21. U6C : the central groove of the upper first molar
22. U6F : the furcation area of the upper first molar
23. L6B : the mesiobuccal cusp tip of the lower first molar
24. L6C : the central groove of the lower first molar
25. L6F : the furcation area of the lower first molar
26. U6D : the distal surface of the upper first molar



**Fig. 2.** Linear measurements



**Fig. 3.** Angular measurements

**Table 3.** 계측 항목

두개저의 형태		
1.	1) anterior cranial base length : S - N	
	2) posterior cranial base length (1) : S - Ar	
	3) posterior cranial base length (2) : S - Ba	
2.	두개저에 대한 상·하악골과의 관계	
	4) SN - PP	5) FH - PP
	6) SN - GoMe	7) SN - GoGn
		8) FMA
3.	교합면에 대한 하악 평면과 구개평면과의 관계	
	9) PMA	10) SN - OP
	11) PP - Mx. OP	
	12) PP - Mn. OP	13) FH - Mx. OP
		14) FH - Mn. OP
4.	하악골의 형태	
	15) Gonial angle	16) Upper gonial angle
	17) Lower gonial angle	18) Ramus Height(Ar - Go)
		19) Mandibular body length (Go - Me)
5.	안면의 수직관계	
	20) AFH : Anterior facial height (N - Me)	
	21) PFH : Posterior facial height (S - Go)	
	22) FHR : Facial height ratio : $21/20 \times 100$	
	23) LAFH : Upper anterior facial height (N - ANS)	
	24) LAFH : Lower anterior facial height (ANS - Me)	
	25) UAFH / AFH ratio : $23/20 \times 100$	
	26) UPFH : Upper posterior facial height (S - PNS)	
	27) LPFH : Lower posterior facial height (PNS - Go)	
	28) LPFH / LAFH : $27/24 \times 100$	
6.	치아의 위치 및 경사도	
	29) U6D - PNS	34) U1 - PP
	30) U6 - PP	35) U1 - FH
	31) U1 - PP	36) U1 - SN
	32) L6 - Mn	37) IMPA
	33) L1 - Mn	38) IIA : Interincisal angle
		39) U6 - PP
		40) U6 - FH
		41) U6 - OP
		42) L6 - OP
		43) L6 - Mn

않았으므로 남·녀를 구분하지 않고 통계처리를 하였다. 통계처리는 SPSS(statistical package of social science)를 이용하여 세 군

간을 비교하였는데 ANOVA(analysis of variance)를 시행하였으며 각 군사이에는 Scheffe F-test를 시행하였다.



#### IV. 연구성적

##### 1. 두개저의 형태 (Table 4)

전두개저 길이는 과개교합군이 제일 작고 그 다음 개교군, 대조군의 순서로 컸다( $p < 0.01$ ). 그리고 후두개저길이는 S-Ar 거리를 측정한 값은 전두개저길이의와 비슷한 결과를 가져왔으나( $p < 0.01$ ), S-Ba 거리를 측정한 값은 각 군사이에서 차이가 없다.

##### 2. 두개저에 대한 상·하악골과의 관계 (Table 5)

구개평면의 경사도는 SN-PP 각도에서는 차이가 없었고 FH-PP 각도에서 차이가 있었는

데 개교군과 과개교합군에서 모두 대조군보다 작았고( $p < 0.01$ ) III급 부정교합군에서는 과개교합군이 개교군보다 약간 작았다.

SN plane에 대한 하악평면의 경사도는 SN-GoMe과 SN-GoGn 모두가 개교군에서 대조군보다 훨씬 컸고, 과개교합군에서는 대조군보다 작았다( $p < 0.001$ ). 또한 FH plane에 대한 하악평면의 경사도에서도 같은 결과가 나왔다( $p < 0.001$ ).

##### 3. 교합평면에 대한 하악평면과 구개평면과의 관계 (Table 6)

PMA는 개교군에서 큰 값을 보이고 과개교합군에서 작은 값을 보이며( $p < 0.001$ ), SN plane에 대한 교합평면의 각도는 개교군에서 약간 크고 과개교합군에서 약간 작았다( $p < 0.001$ ).

Table 4. Linear measurements of cranial base length

	대조군		개교군		과개교합군		F Prob.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
A.C.B.L.	69.62	3.34	68.11	4.35	67.26	3.27	0.0013**
P.C.B.L. 1	37.66	4.09	35.96	3.47	34.90	4.18	0.0027**
P.C.B.L. 2	49.28	3.57	48.73	3.67	48.45	3.92	0.5182

\* :  $P < 0.05$

\*\* :  $P < 0.01$

\*\*\* :  $P < 0.001$

Table 5. Angular measurements of craniomaxillomandibular relationships

	대조군		개교군		과개교합군		F Prob.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
SN-PP	10.62	3.52	10.26	3.36	10.70	3.80	0.8386
FH-PP	3.70	2.77	2.26	2.89	2.09	2.82	0.0076**
SN-GoMe	36.12	5.58	41.49	4.64	35.59	6.17	0.0000***
SN-GoGn	33.00	5.45	38.57	4.59	32.50	6.02	0.0000***
FMA	29.19	5.59	33.59	4.41	26.96	5.16	0.0***

\* :  $P < 0.05$

\*\* :  $P < 0.01$

\*\*\* :  $P < 0.001$

05). 그리고 상악교합평면은 개교군에서 큰 경사각을 이루고 과개교합군에서 작은 경사각을 이룬 반면에, 하악교합평면은 개교군에서 작은 경사각을 이루고 과개교합군에서 큰 경사각을 이루었다( $p < 0.001$ ).

#### 4. 하악골의 형태 (Table 7)

gonial angle은 개교군에서 크고 과개교합군에서 작았으나 대조군에 비해서는 모두 큰 값을 보여주는데 ( $p < 0.001$ ) upper gonial angle ( $p < 0.05$ )보다는 lower gonial angle ( $p < 0.001$ )에서 현저한 차이를 보여준다. 그리고

ramus height와 body length는 유의차를 보이지 않았다.

#### 5. 안면의 수직관계 (Table 8)

전안면고경은 개교군에서 크고 과개교합군에서 작았으며 ( $p < 0.001$ ) 후안면고경은 큰 유의차가 없었으나 III급 부정교합군에서 대조군보다 작았다. 그리고 안면고경비율은 개교군에서 작고 과개교합군에서 컸으며 대조군에 비교해 볼 때는 모두 작았다 ( $p < 0.001$ ). 전상안고경은 각 군사이에서 유의차가 없으며 전하안고경은 개교군에서 크고 과개교합군에서 작았다

**Table 6.** Angular measurements of palato-occlusomandibular relationships

	대조군		개교군		과개교합군		F Prob.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
PMA	25.50	4.97	31.30	4.94	24.89	5.39	0.0000***
SN - OP	18.28	4.48	19.91	4.34	17.31	4.94	0.0395*
PP-Mx.OP	9.36	3.98	5.94	4.20	11.55	4.18	0.0000***
PP-Mn.OP	5.03	3.96	11.38	5.68	-1.80	5.95	0.0000***
FH-Mx.OP	13.08	4.45	8.21	4.42	13.64	4.10	0.0000***
FH-Mn.OP	8.73	4.48	13.64	5.27	0.30	5.72	0.0***

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

**Table 7.** Measurements of the shape of mandible

	대조군		개교군		과개교합군		F Prob.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Gonial A.	124.63	5.58	132.99	5.28	127.99	6.06	0.0000***
UGA	47.82	4.01	48.36	3.58	49.69	3.22	0.0471*
LGA	76.81	3.73	84.63	4.00	77.13	8.69	0.0000***
Ramus H.	50.74	6.94	52.33	5.38	49.65	4.30	0.1215
Mn. Body L.	76.11	5.41	77.94	7.15	77.21	5.77	0.3235

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

( $p < 0.001$ ). 비슷하게 후상안고경에서는 유의차가 없고 후하안고경은 개교군에서 크고 과개교합군에서 작았다( $p < 0.001$ ). 그리고 전상안고경/전안면고경의 비율과 후하안고경/전하안고경의 비율은 개교군과 과개교합군을 비교하면 개교군에서 컸으나 대조군보다는 모두 작은 값을 보여준다( $p < 0.001$ ).

## 6. 치아의 위치 및 경사도(Table 9)

상악 제1대구치의 전·후방적 위치를 나타내는 U6D-PNS는 각 군간의 유의차가 없고 수직발육 상태를 나타내는 U6-PP(거리)는 개교군에서 크고 과개교합군에서 작았다( $p < 0.001$ ). 그리고 이 치아의 경사도는 U6-PP와 U6-FH의 각도는 유의차가 없는 반면에 U6-OP의 각도는 개교군에서 작고 과개교합군에서 컸다( $p < 0.01$ ).

하악 제1대구치의 수직발육 상태를 나타내는 L6-Mn(거리)는 개교군에서는 대조군과 비슷하게 크고 과개교합군에서 작은 것으로 나타났으며( $p < 0.001$ ), 이 치아의 경사도를 나타내는 각도중 L6-OP는 유의차를 보이지 않고 L6-Mn은 개교군에서 작고 과개교합군에서 크

다( $p < 0.01$ ).

상악중절치의 dental height를 나타내는 U1-PP(거리)는 각 군사이에서 큰 유의차를 보이지 않고, 이 치아의 경사도는 개교군에서 크고 과개교합군에서는 작은 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ).

하악중절치의 dental height를 나타내는 L1-Mn(거리)는 각 군에서 유의차가 없고 이 치아의 경사도를 나타내는 IMPA는 개교군과 과개교합군 모두에서 대조군보다 작은 값을 보여준다( $p < 0.001$ ).

또한 상·하악 중절치사이의 각도인 IIA은 개교군에서 작고 과개교합군에서 큰 값이 나왔다( $p < 0.001$ ).

## V. 총괄 및 고안

III급 부정교합 중에서 가장 치료하기가 힘들고 예후가 나쁜 증례가 개교 또는 과개교합과 같은 수직부조화를 동반한 경우로서 이렇게 수직부조화를 동반한 III급 부정교합의 형태는 어린이에게서 어른으로 갈 수록 더 다양하고 복잡하게 나타난다<sup>23)</sup>. 그리고 Trouten등<sup>20)</sup>은 개교와 과개교합이 본질적으로, 해부학적으로서

Table 8. Measurements of vertical facial heights and ratios

	대조군		개교군		과개교합군		F Prob.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
AFH	129.58	9.34	136.80	8.67	125.15	7.60	0.0000***
PFH	84.16	8.32	83.84	7.25	80.65	7.38	0.0689
FH Ratio	65.23	5.04	61.30	3.73	64.50	5.07	0.0002***
UAFH	56.64	2.88	57.50	2.81	56.31	2.86	0.9520
LAFH	72.94	5.93	79.30	5.78	68.84	6.24	0.0000***
UAFH/AFH	46.25	5.31	42.86	1.83	45.67	2.12	0.0001***
UPFH	50.51	3.50	50.48	3.53	49.65	4.25	0.4813
LPFH	49.08	6.22	45.53	5.21	44.10	4.88	0.0000***
LPFH/LAFH	67.28	6.46	57.48	5.90	63.64	8.25	0.0***

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

**Table 9.** Measurements of the tooth inclinations and positions

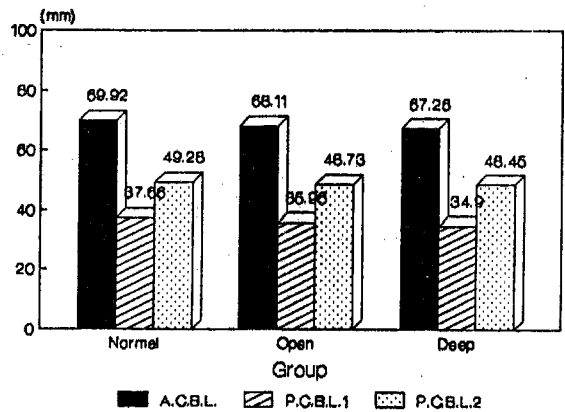
	대조군		개교군		과개교합군		F Prob.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
U6D - PNS	14.73	3.78	15.15	2.92	13.49	2.98	0.0672
U6-PP	25.27	2.52	27.40	2.40	23.31	2.82	0.0***
U1-PP	30.74	3.05	30.76	2.26	29.19	3.39	0.0207*
L6-Mn	35.28	4.07	35.39	3.20	32.48	2.75	0.0001***
L1-Mn	44.53	3.82	44.19	3.30	44.18	3.04	0.8382
U1-PP	117.03	5.91	123.30	4.48	115.98	6.18	0.0000***
UI-FH	113.34	6.19	121.00	5.24	113.90	6.07	0.0***
U1-SN	106.48	6.56	112.94	5.35	105.29	7.22	0.0000***
IMPA	92.27	4.49	84.83	8.31	80.84	6.19	0.0000***
IIA	124.77	7.99	121.66	9.18	138.65	8.72	0.0000***
U6-PP	82.78	7.26	83.78	5.64	82.58	5.80	0.6628
U6-FH	79.05	7.68	81.49	5.59	80.56	6.27	0.1942
U6-OP	89.56	5.49	86.74	5.06	91.31	6.46	0.0017**
L6-OP	83.04	6.10	82.68	4.10	84.19	5.10	0.4079
L6-Mn	79.79	5.53	75.35	6.30	77.56	5.59	0.0011**

\* : P < 0.05  
 \*\* : P < 0.01  
 \*\*\* : P < 0.001

로 상반되는 실체라고 하였다.

본 연구의 목적은 골격형 III급 부정교합에서 개교와 과개교합과 같은 수직부조화가 어떠한 특성을 가지고 있는지 비교 연구하는데에 있다.

두개저의 형태를 조사한 결과 개교군에서 과개교합군보다 전두개저 길이가 길었으나 대조군과 비교하면 양군이 모두 짧아서 이것은 Richardson<sup>10)</sup>과 박<sup>4)</sup>이 과개교합에서 두개저 길이가 길다고 한 것과 일치하지 않는다. 그리고 후두개저 길이에서 S-Ar길이는 전두개저 길이와 유사한 분포를 보였으나 S-Ba길이는 각 군 사이에서 유의차가 발견되지 않았다(Fig. 4). 따라서 수직부조화를 동반한 III급 부정교합에서는 정상인보다 두개저 길이가 짧은 사실을 알았고, 개교군에서 과개교합군보다 약간 길다는 결과가 나왔는데 그 차이가 뚜렷하지가 않아서 III급 부정교합에서 수직부



**Fig. 4.** Cranial base length

조화는 두개저의 하방에서 일어난다는 것으로 사료된다.

Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>, Trouten<sup>20)</sup>은 개교에서 구개평면이 상방경사를 하고 과개교합에서 하방경사를 한다고 보고하였으나 이번 연구

에서는 SN-PP각도는 각 군사이에서 차이가 없었고, FH-PP각도는 오히려 과개교합군에서 약간 작아서 개교환자에서 구개평면의 경사도가 정상인과 차이가 없다고 보고한 Cangialosi<sup>21)</sup>, Löwe<sup>19)</sup>, Frost<sup>20)</sup>과 일치하였다(Fig. 5).

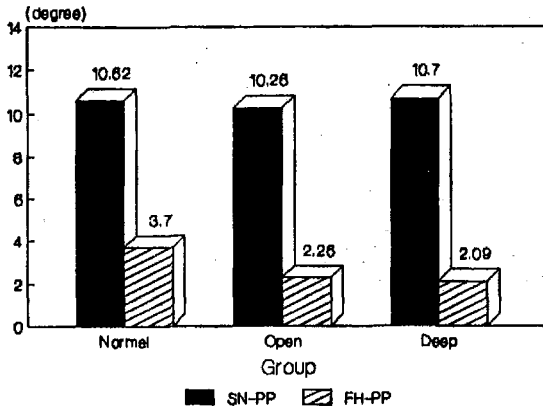


Fig. 5. Palatal plane angle

따라서 일반적으로 개교에서는 구개평면이 상방경사를 하고 과개교합에서는 하방경사를 한다고 알려져 왔으나 III급 부정교합자에서 수직부조화의 형태는 구개평면의 경사도와 관련이 없고 구개평면 아래쪽에 그 특징이 있다고 사료된다.

하악골은 수직부조화가 주로 일어나는 곳이다. gonial angle은 개교군에서 과개교합군보다 커서 여러 선학들의 연구<sup>4,10,12,20,22,40)</sup>와 일치하였는데 이것은 III급 부정교합 환자중 개교군과 과개교합군 사이에서 하악골의 형태가 차이가 있음을 나타낸다. 또한 대조군과 비교할 때는 양 군이 모두 커서 III급 부정교합자에서는 전반적으로 gonial angle이 큰 양상을 보였다. 그리고 gonial angle을 upper gonial angle과 lower gonial angle로 나누어서 측정 한 결과 lower gonial angle에서 주된 차이를 보이고 있는데 이것은 수직부조화의 형태가 주로 하안면쪽에서 일어난다는 것을 의미한다(Fig. 6).

ramus height와 body length는 각 군사이에서 차이를 보이지 않는 것으로 볼때 III급 부정교합에서 수직부조화는 ramus나 mandibular

body의 성장과는 관련이 없다고 사료된다(Fig. 7).

하악평면의 경사각은 여러 선학들의 연구결과<sup>4,9,11,14,19-22,29,31-34)</sup>와 마찬가지로 개교군은 대조군보다 크고 과개교합군은 대조군보다 작았는데 특히 과개교합군보다는 개교군에서 더 뚜렷한 차이를 보였으며 SN-GoMe SN-GoGn보다는 FMA가 제일 유의성이 높았다(Table 8, 9).

그리고 PMA는 개교군에서 대조군보다 훨씬 컸고 과개교합군에서는 대조군보다 약간 작았는데 이것은 Nahoum<sup>15)</sup>이 개교에서 안모 형태의 결정요소가 PMA라고 했던 것과 일치하였으며 앞에서 구개평면의 경사도는 차이가 없으므로 III급 부정교합에서 PMA는 주로 하악평면의 경사도에 좌우된다는 결론이 나왔고

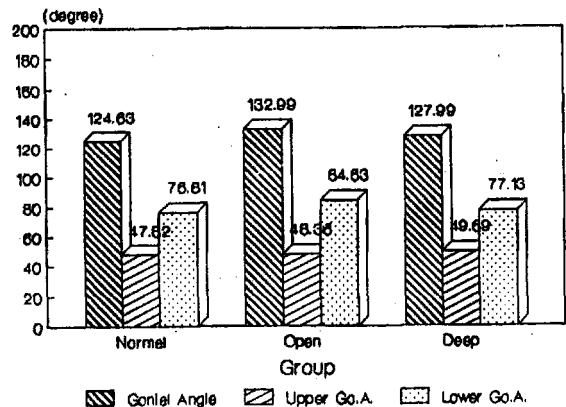


Fig. 6. Gonial angle

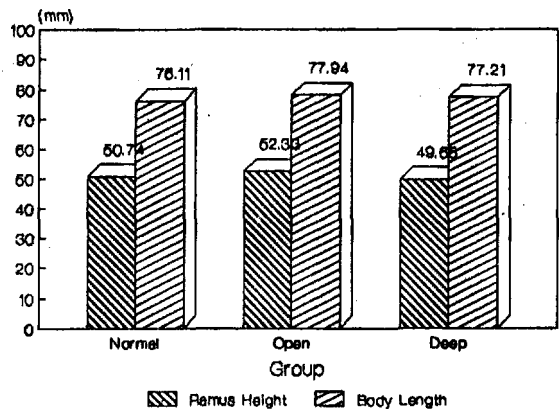


Fig. 7. Length of Mandible

Cangialosi<sup>21)</sup>의 보고와 일치하였다(Fig. 10).

따라서 III급 부정교합자에서 gonial angle이 크고 하악평면의 경사가 크면 개교가 나타나고, gonial angle이 작고 하악평면의 경사가

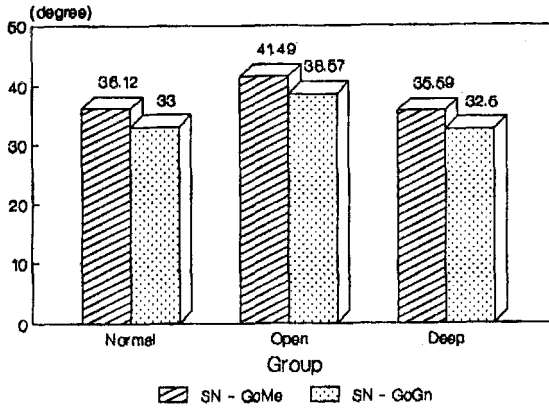


Fig. 8. Mandibular plane angle

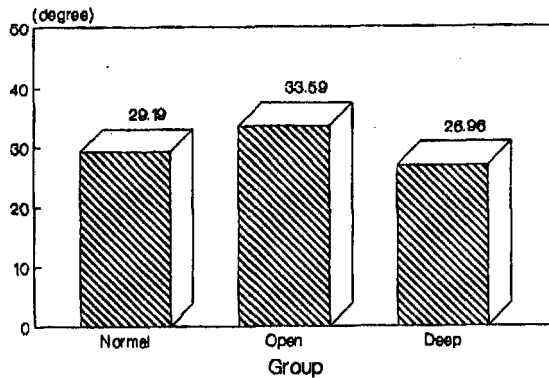


Fig. 9. FMA

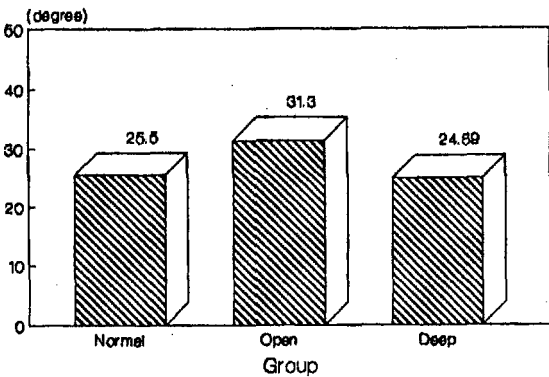


Fig. 10. PMA

작으면 과개교합이 나타난다는 사실을 발견하였다.

전안면고경은 다른 선학들의 연구결과<sup>7-10,12,21,23,29,46,52,53)</sup>와 마찬가지로 개교군에서 대조군보다 크고 과개교합군에서는 대조군보다 작아서 III급 부정교합에서도 전안면고경이 수직부조화를 일으키는데 역할을 담당한다고 사료된다. 또한 후안면고경은 많은 선학들<sup>8,9,11,12,29)</sup>이 개교군에서 후안면고경이 짧다고 보고하였으나 III급 부정교합군을 비교한 이번 연구에서는 개교군이 과개교합군보다 약간 큰 값을 보여주었고 대조군과 비교할 때는 양군이 모두 작은 값을 나타내었다. 따라서 III급 부정교합군은 개교이건 과개교합이던 간에 대조군에 비해서 후안면고경이 짧았다(Fig. 11).

안면고경을 각각 ANS와 PNS를 기준으로 하여 상·하로 구분을 하였을 때는 다른 연구에서의와 마찬가지로 주로 하안면고경에서 큰 차이를 보였는데 개교에서는 전하안고경이 크고 과개교합에서는 작았다(Fig. 12, 13).

안면고경비율에서는 후안면고경/전안면고경의 비율은 대조군에서 제일 큰 값을 나타냈고 하안면고경을 위주로 한 비율방식인 후하안고경/전하안고경의 비율이 가장 뚜렷한 차이를 보여주어 III급 부정교합에서도 하안면고경에서 수직적 형태가 잘 반영되어 특히, 전하안고경이 제일 의미가 있다고 사료된다(Fig. 14).

교합평면의 경사도에서는 상·하악 전치의 중점을 연결한 평면을 기준으로한 SN-OP각도

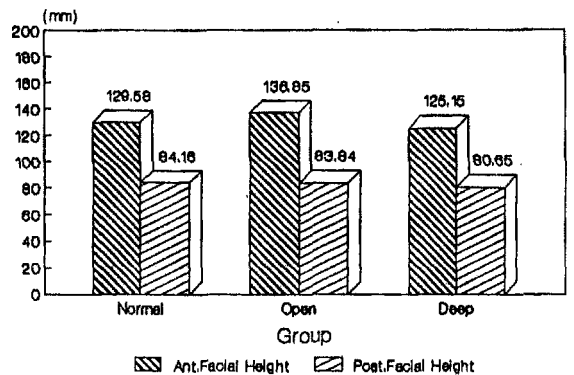


Fig. 11. Facial height

는 개교군에서 대조군보다 크고 과개교합군에서 대조군보다 작아서 여러 선학들의 연구(4,8,9,11,15,19,22,29)와 일치하였다. 그리고 상악 제1대구치의 협측근심 교두와 상악 중절치의 절단연을 연결한 상악 교합평면의 각도는 개교군

에서 작고 과개교합군에서 크며(Fig. 15), 하악 제1대구치의 협측근심 교두와 하악 중절치의 절단연을 연결한 하악 교합평면의 각도는 개교군에서 크고 과개교합군에서 작으므로 Kim<sup>36)</sup>의 연구와 비슷하다(Fig. 16).

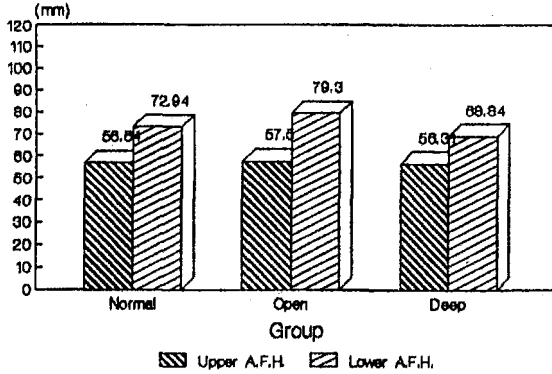


Fig. 12. Ant. facial height

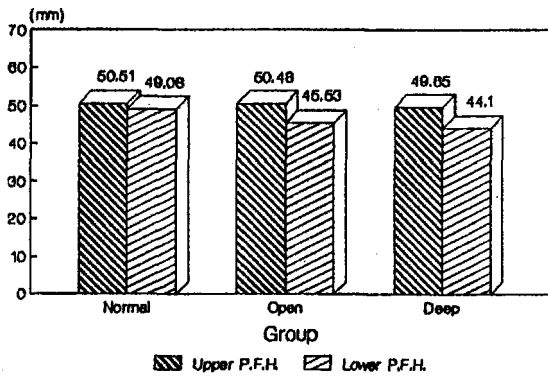


Fig. 13. Post. facial height

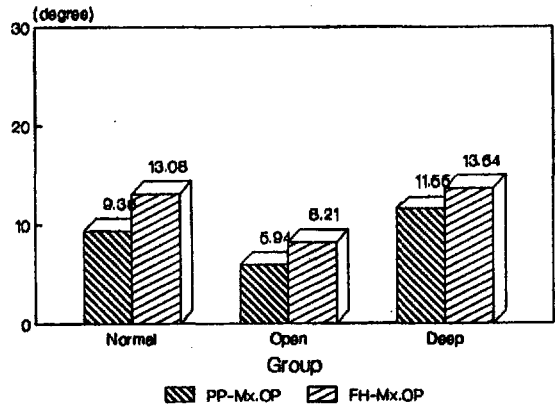


Fig. 15. Mx. occlusal plane

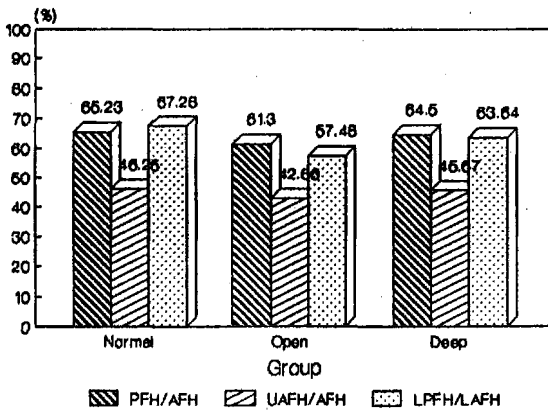


Fig. 14. Facial height ratio

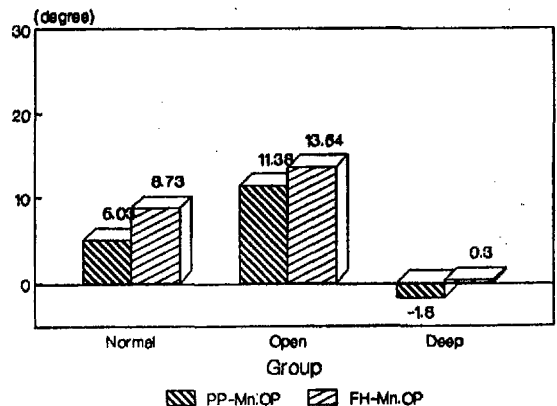


Fig. 16. Mn. occlusal plane

다고 하였는데 이번 연구에서는 각 군사이에서 차이가 없었다. 이것으로 볼때 III급 부정교합자에서 상악 제1대구치의 전후방적 위치가 상대적으로 안정이 되어있다고 사료된다. 그리고 이 치아의 수직고경은 개교군에서 대조군보다 크고 과개교합군에서는 대조군보다 작아서 Trouten<sup>20)</sup>, Sassouni & Nanda<sup>8)</sup>의 보고와 일치하였다(Fig. 17). 하악 제1대구치의 수직고경은 개교군과 대조군 사이에는 별 차이가 없었으나 과개교합군은 훨씬 작은 값을 나타냈다(Fig. 18). 따라서 III급 부정교합자에서 상악 대구치의 수직 위치 관계가 개교나 과개교합을 나타내는데 중요한 역할을 한다고 사료된다.

개교는 전치의 맹출 부족으로 인하여 일어나고 과개교합은 전치의 과맹출로 인하여 일어난다고 생각<sup>63,64)</sup>되어 왔지만 이번 연구 결과를 보면 상악중절치와 하악중절치의 수직고경은 각 군 사이에서 차이가 없어(Fig. 19, 20) III급 부정교합자에서 전치의 수직고경의 변화와

피개교합량과는 관련이 없다고 사료된다.

또한 구치들의 경사도에 있어서는 상악 제1대구치는 교합평면과의 각도가 개교군에서 작고 과개교합군에서 크므로써 개교군에서 치아들이 근심경사를 한다는 Kim<sup>36)</sup>의 보고와 일치하였고 교합평면에 대한 치아의 경사도가 피개교합량과 관련이 있다는 Schudy<sup>42)</sup>의 연구와도 일치하였다(Fig. 21).

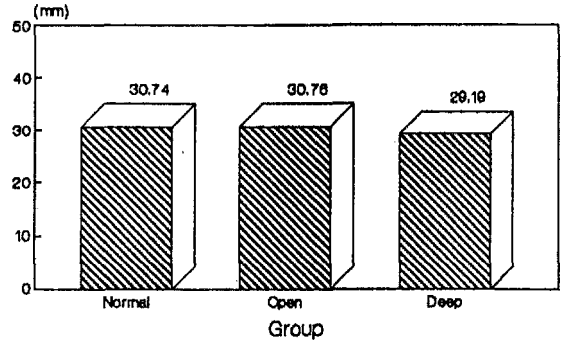


Fig. 19. Upper ant. alveolar height

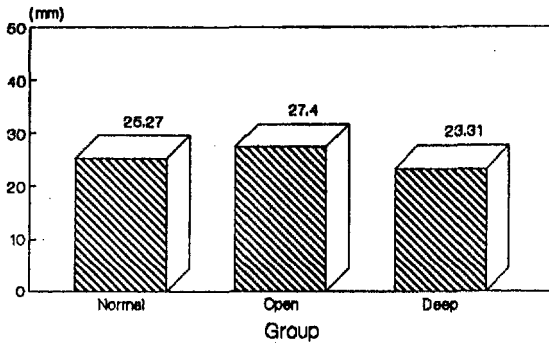


Fig. 17. Upper post. alveolar height

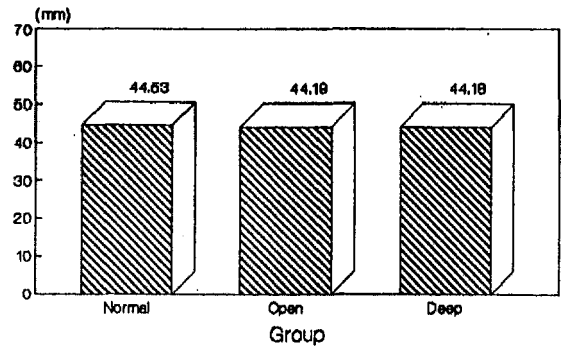


Fig. 20. Lower ant. alveolar height

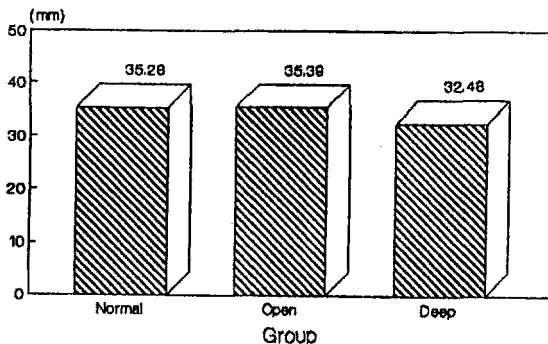


Fig. 18. Lower post. alveolar height

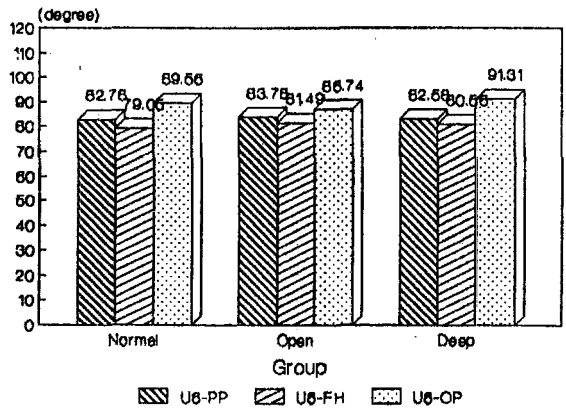


Fig. 21. Inclination of upper molar



그리고 하악제1대구치의 경사도는 교합평면에 대한 경사도는 별 차이가 없었고 하악평면에 대한 경사도에서 차이가 있었는데 개교와 과개교합군 모두가 대조군에 비교할 때는 작았고 과개교합군보다 개교군에서 더 작은 값이 나왔다(Fig. 22). 이것으로 미루어 볼 때 III급 부정교합군에서 하악 제1대구치는 구치관계의 비정상 형태를 보상하기 위하여 정상인에 비해 후방경사하고 있다고 사료된다.

상악중절치의 각도는 개교군에서 크고 과개교합군에서 작는데 이 차이가 순측경사를 할수록 피개교합량이 작았고(Fig. 23) 하악중절치의 각도는 개교군과 과개교합군 모두에서 대조군보다 작았으며 양 군을 비교하면 개교군에서 과개교합군보다 큰 값을 보여주는데 III급 부정교합군에서 대조군보다 하악중절치의 경사도가 작은 것은 하악전돌로 인한 나쁜 안모형태를

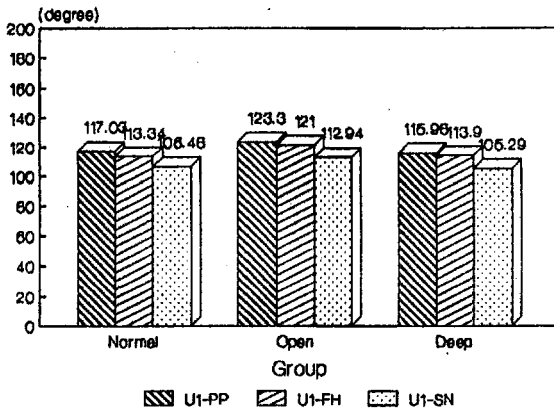


Fig. 22. Inclination of lower molar

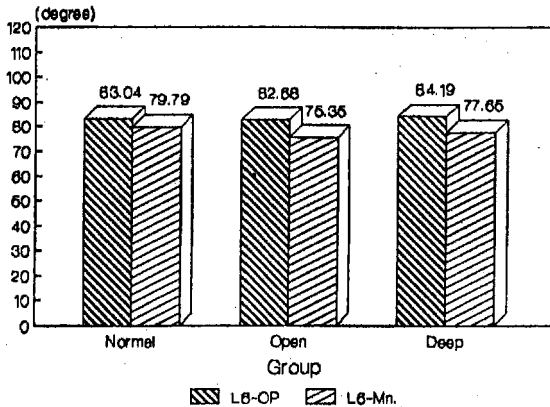


Fig. 23. Inclination of upper incisor

하악전치의 경사도를 감소시켜서 개선시키려는 dental compensation으로 여겨지며 개교군과 과개교합군을 비교할 때는 개교군에서 각도가 더 컸다(Fig. 24).

상·하악 중절치 사이의 관계를 나타내는 절치간각은 개교군에서 대조군보다 작고 과개교합군에서는 더 커서 절치간각이 크면 과개교합이 되고 작으면 개교가 된다는 여러 선학들의 연구<sup>6,19,22,23,42,44,45</sup>와 일치하였다(Fig. 25).

즉, III급 부정교합자에서 구치부에서와 마찬가지로 전치부에서도 치아가 전방경사 할수록 전치부 피개교합량이 감소하여 개교가 일어나고 치아가 직립상태가 될 수록 전치부 피개교합량이 증가하여 과개교합이 된다고 생각되고 하악 전치보다는 상악전치의 경사도가 주된 역할을 한다고 사료된다.

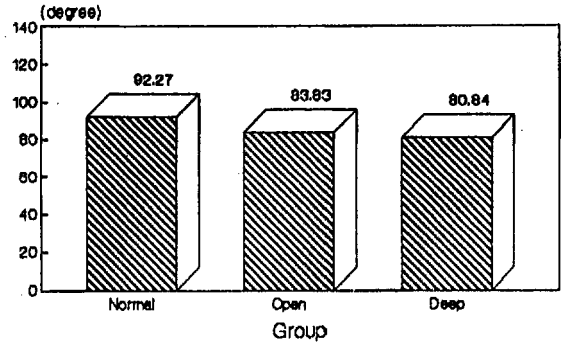


Fig. 24. Inclination of lower incisor

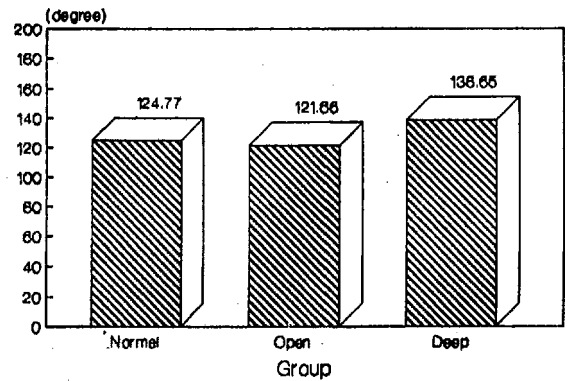


Fig. 25. Interincisal angle

## VI. 결 론

저자는 골격형 III급 부정교합자의 수직부조화에 관한 사항을 규명하기 위하여 III급 부정교합자중 개교환자 40명과 과개교합환자 40명, 그리고 정상교합자 60명을 대상으로 측모 두부방사선계측사진을 분석 비교하여 다음의 결론을 얻었다.

1. III급 부정교합자에서 수직부조화의 특성은 주로 구개평면 아래쪽에 있었다.
2. III급 부정교합자에서 수직부조화의 특성을 나타내는 항목은 하악평면각, lower gonial angle, 하안면고경, 상악 제1대구치의 수직고경과 경사도, 절치간각, 교합평면각이었다.
3. III급 부정교합자에서 안면고경 비율중에서는 후하안고경/전하안고경의 비율이 가장 유의성이 높았다.
4. III급 부정교합자에서 개교군은 상악교합평면이 상방경사를 이루고 하악교합평면은 하방경사를 보이며, 과개교합군은 상악교합평면이 하방경사를 이루고 하악교합평면은 상방경사를 나타냈다.
5. III급 부정교합자에서 개교군의 구치들은 근심경사를 보였고, 과개교합군의 구치들은 직립상태를 나타냈다.

## REFERENCES

1. 서정훈, 유영세 : 두부 X선규격사진법에 의한 개교의 분석에 관하여. 대한치과의사협회지, 9 : 63-66, 1971.
2. 서정훈 : 개교교합의 두부방사선학적 연구. 대한치과의사협회지, 16 : 923-928, 1978.
3. 강대준 : 두부방사선계측사진에 의한 정상교합자와 개방교합자에 관한 비교적 연구. 대한치과교정학회지, 4 : 49-55, 1974.
4. 박진성 : 개교와 과개교합의 골격요소에 관한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과교

- 정학회지, 9 : 133-140, 1979.
5. 전운식, 유영규 : 수직두개계측법에 의한 과개교합 및 개교에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 11 : 109-123, 1981.
6. 김형일 : 전치부 개방교합의 골격요소간 상호관련성에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 15 : 249-259, 1985.
7. Hapak, F.M. : Cephalometric appraisal of the open-bite cases, *Angle Orthod.*, 34:65-72, 1964.
8. Sassouni, V. and Nanda, S. : Analysis of dentofacial vertical proportions, *Am. J. Orthod.*, 50:801-823, 1964.
9. Subtelny, J.D. and Sakuda, M. : Open-bite: Diagnosis and treatment, *Am. J. Orthod.*, 50:337-357, 1964.
10. Richardson, A. : Skeletal factors in anterior open-bite and deep over-bite, *Am. J. Orthod.*, 56:114-127, 1969.
11. Isaacson, J.R., Isaacson, R.J., Speidel, T.M., Worms, F.W. : Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations, *Angle Orthod.*, 41:219-229, 1971.
12. Nahoum, H.I. : Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite, *Am. J. Orthod.*, 59:273-282, 1971.
13. Nahoum, H.I. : Anterior open-bite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures, *Am. J. Orthod.*, 67:513-521, 1975.
14. Nahoum, H.I. : Vertical proportions: A guide for prognosis and treatment in anterior open-bite, *Am. J. Orthod.*, 72:128-146, 1977.
15. Nahoum, H.I., Horowitz, S.L., Benedicto, E.A. : Varieties of anterior open bite, *Am. J. Orthod.*, 61:486-492, 1972.
16. Kim, Y.H. : Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite,

- Am. J. Orthod., 65:586-611, 1974.
17. Arvystas, M.G.: Treatment of anterior skeletal open-bite deformity, Am. J. Orthod., 72:147-164, 1977.
  18. Biggerstaff, R.H. et. al.: A vertical cephalometric analysis of the human craniofacial complex, Am. J. Orthod., 72:397-405, 1977.
  19. Löwe, A.A.: Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open-bite subjects, Am. J. Orthod., 78:89-98, 1980.
  20. Trouten, J.C., Enlow, D.H., Rabine, M., Phelps, A.E., Swedlow, D.: Morphological factors in open bite and deep bite, Angle Orthod., 53:192-211, 1983.
  21. Cangialosi, T.J.: Skeletal morphological features of anterior open bite, Am. J. Orthod., 85:28-36, 1984.
  22. Sassouni, V.: A classification of skeletal facial types, Am. J. Orthod., 55:109-123, 1969.
  23. Ellis III, E. and McNamara, J.A.: Components of adults Class III open-bite malocclusion, Am. J. Orthod., 86:277-290, 1984.
  24. 서정훈, 남동석, 장영일 : 한국인 부정교합 발생빈도에 관한 역학적 조사. 대한치과교정학회지, 14 : 33-37, 1984.
  25. 서정훈 : 부정교합환자의 내원 상황에 관한 연구. 대한치과의사협회지, 19 : 1027-1030, 1981.
  26. Ebisawa, et. al.: A cephalometric observation on changes before and after treatment of anterior crossbite in cases of reverse occlusion, Tohoku Dental University, 8: 114-127, 1981.
  27. Epker, B.N. and Fish. L.C.: Surgical-orthodontic correction of open-bite deformity, Am. J. Orthod., 71:278-299, 1977.
  28. Bell, W.H. and Dann, III, J.J.: Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws, Am. J. Orthod., 64:162-187, 1973.
  29. Frost, D.E., Fonseca, R.J., Turvey, T.A., Hall, D.J.: Cephalometric diagnosis and surgical-orthodontic correction of apertognathia, Am. J. Orthod., 78:657-669, 1980.
  30. Moss, M.L. and Salentijn, L.: Differences between the functional matrices in anterior open-bite and in deep over-bite, Am. J. Orthod., 60:264-280, 1971.
  31. 장영일 : 전치개교에 관한 임상적 연구. 대한치과교정학회지, 16-35-49, 1986.
  32. Schudy, F.F.: Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment, Angle Orthod., 34:75-93, 1964.
  33. Björk, A.: Prediction of mandibular growth rotation, Am. J. Orthod., 55:585-599, 1969.
  34. Swinehart, E.W.: A clinical study of open-bite, Am. J. Orthod., 28:18-34, 1942.
  35. Speidel, T.M., Isaacson, R.J., Worms, F.W.: Tongue-thrust therapy and anterior dental open-bite, Am. J. Orthod., 62:287-295, 1972.
  36. Kim, Y.H.: Anterior openbite and its treatment with Multiloop Edgewise Archwire, Angle Orthod., 57:290-321, 1987.
  37. Schudy, F.F.: Cant of the occlusal plane and axial inclination of teeth, Angle Orthod., 33:69-82, 1963.
  38. Scott, J.H.: The analysis of facial growth. I. The anteroposterior and vertical dimensions, Am. J. Orthod., 44:507-512, 1958.
  39. Löwe, A.A. and Johnston W.D.: Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal

- and anterior open-bite subjects, *Am. J. Orthod.*, 76:565-576, 1979.
40. Jensen, E. and Palling, M.: The gonial angle, *Am. J. Orthod.*, 40:120-133, 1954.
  41. 김종철 : Gonial angle에 따른 두부 및 안면부 골격의 변화에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 8 : 27-37, 1978.
  42. Schudy, F.F.: The association of anatomical entities as applied to clinical orthodontics, *Angle Orthod.*, 36:190-203, 1966.
  43. Thompson, G.W. and Popovich, F.: Static and dynamic analyses of gonial angle size, *Angle Orthod.*, 44:227-234, 1974.
  44. 서정훈 : 한국인 아동의 피개교합심도지수에 관한 두부방사선학적 연구. 대한치과의사협회지, 15 : 658-691, 1977.
  45. 박영철 : 한국인의 Overbite depth indicator에 관한 X-선 두개 계측학적 연구. 대한치과의사협회지, 16 : 245-304, 1978.
  46. DeCoster, L.: Open-bite, *Int. J. Orthod.*, 22:912-938, 1936.
  47. Fränkel, R. and Fränkel, C.: A functional approach to treatment of skeletal open bite, *Am. J. Orthod.*, 84:54-68, 1983.
  48. Diamond, M.: The development of the dental height, *Am. J. Orthod.*, 30:589-605, 1944.
  49. Wylie, W.L.: The relationship between ramus height, dental height, and overbite, *Am. J. Orthod.*, 32:57-67, 1946.
  50. Fleming, H.B.: An investigation of the vertical overbite during the eruption of the permanent dentition, *Angle Orthod.*, 31:53-62, 1961.
  51. Hellman, M.: Open bite, *Int. J. Orthod.*, 17:421-423, 1931.
  52. Wylie, W.L. and Johnson, E.L.: Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane, *Angle Orthod.*, 22:165-182, 1952.
  53. Prakash, P.P. and Margolis, H.I.: Dento-craniofacial relations in varying degrees of overbite, *Am. J. Orthod.*, 38:657-673, 1952.
  54. Moyers, R.E.: *Handbook of orthodontics*, 420-426, 4th Ed., Year Book Medical Publishers Inc., 1988.
  55. Haas, A.J.: A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia, *Angle Orthod.*, 50:279-300, 1980.
  56. Schudy, F.F.: The control of vertical overbite in clinical orthodontics, *Angle Orthod.*, 38:19-39, 1968.
  57. Merow, W.W.: A cephalometric statistical appraisal of dentofacial growth, *Angle Orthod.*, 32:205-213, 1962.
  58. Creekmore, T.D.: Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment, *Angle Orthod.*, 37:285-297, 1967.
  59. 장영일 : 안골격형과 교합과의 상호관계에 대한 연구. 대한치과교정학회지, 12 : 21-26, 1982.
  60. Dunn, R.: Vertical overbite or arrested vertical development in molar and premolar region, *Int. J. Orthod.*, 12:658-707, 1926.
  61. Gray, B.F.: Report of cases emphasizing the importance of securing proper vertical development in the molar and premolar region, *Int. J. Orthod.*, 12:1053-1056, 1926.
  62. Howes, A.E.: Altering the overbite, *Am. J. Orthod.*, 28:173-178, 1942.
  63. Wolfson, A.: Deep bites in adults, *Int. J. Orthod.*, 24:120-128, 1938.
  64. Jackson, A.F.: A case of deep overbite showing the principle and application of the removable bite plane in treatment, *Int. J. Orthod.*, 25:745-750, 1939.
  65. Ludwig, M.K.: An analysis of anterior overbite relationship changes during and

- following orthodontic treatment, Angle Orthod., 36:204-210, 1966.
66. Ludwig, M.K.: A cephalometric analysis of the relationship between facial pattern, interincisal angulation and anterior overbite changes, Angle Orthod., 37:194-204, 1967.
67. Steadman, S.R.: Overbites, Angle Orthod., 10:148-154, 1940.
68. 이태준, 양원식 : overbite와 안두개복합체의 골격성 요소의 상관관계에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 15 : 279-289, 1985.
69. 최병택, 양원식 : 구치의 근원심 경사도에 관한 두부방사선학적 연구. 대한치과교정학회지, 14 : 151-159, 1984.
70. Magill, J.M.: Changes in the anterior overbite relationship following orthodontic treatment in extraction cases, Am. J. Orthod. 46:755-788, 1960.

— ABSTRACT —

## A STUDY ON THE VERTICAL DYSPLASIA IN THE SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION

Mun-Chang Shin, D.D.S.

*Dept. of Orthodontics, Graduate School, Seoul National University*

*(Directed by Prof. Young-II Chang, D.D.S., M.S.D., Ph. D.)*

This study was designed to analyse vertical dysplasia such as open bite or deep bite in persons with skeletal Class III malocclusion.

The subjects consisted of 60 control patients, 40 Class III open bite patients and 40 Class III deep bite patients.

The mean age was 19.8 years in the control group, 17.8 years in the Class III open bite group and 16.5 years in the Class III deep bite group.

The results were as follows:

1. In Class III malocclusion patients, the characteristics of the vertical dysplasia are under the palatal plane.
2. In Class III malocclusion patients, the items showing the characteristics of the vertical dysplasia are mandibular plane angle, lower gonial angle, lower facial height, dental height & inclination of the upper first molar, interincisal angle, maxillary & mandibular occlusal plane angle.
3. In Class III malocclusion patients, LPFH/LAFH ratio shows the highest significance among the facial height ratios.
4. In Class III malocclusion patients, open bite group has a upward cant of maxillary occlusal plane & downward cant of mandiblar occlusal plane. And deep bite group has a downward cant of maxillary occlusal plane & upward cant of mandibular occlusal plane.
5. In Class III malocclusion patients, the molar teeth of the open bite group are measially inclined and those of the deep bite group are upright.

---

**Key word:** Cl III malocclusion, vertical dysplasia, dental height of tooth, inclination of tooth, occlusal plane.