

과개교합자의 악안면 형태에 관한 두부 X-선사진 계측학적 연구

김희정¹⁾ · 남동석²⁾

I. 서 론

부정교합은 3차원 공간내에서 안모의 수평적, 수직적 관계 및 측방관계의 부조화가 상호연관되어 나타난 결과이며 특히 수직적인 부조화는 수평적인 부조화의 원인이 될 수 있으며³²⁾ 수평적 부조화의 치료에 제한요소로 작용할 수도 있으므로^{19,31)} 진단 및 증례 분석에 이들 모두가 고려되어야 한다. 수직적인 부조화로 나타나는 문제는 과도한 전치부 수직피개를 보이는 과개교합으로부터 골격성 개방교합에 이르기까지 그 양상이 다양하며 심한 경우 교정치료의 범주를 벗어나 외과적 치치가 필요한 경우도 있다. 안모의 수직적 부조화는 악관절과 상하악 치조골부위의 성장변화와 관련되어 나타나며^{4,34)} 이들의 상대적 성장량에 따라 전방 혹은 후방으로의 하악골 회전이 야기된다. 특히 하악골의 전방회전을 동반하여 성장이 일어나는 경우, 전치부 관계가 불안정하면 골격성 과개교합과 짧은 전안모고경이 특징적으로 나타나는 안모형태를 보인다. 이와는 반대로 성장중 일어나는 하악골의 후방회전은 골격성 개방교합과 관련된다⁴⁾. 과개교합과 개방교합의 양상으로 나타나는 전치부 교합관계는 악골의 수직적, 수평적 성장의 균형과 전후방

치조골의 수직적 성장에 의해 결정되며^{34,35)} 이외에도 구강주위 근육 및 치아크기의 부조화, 구강습관등의 영향을 받는다²⁰⁾. 특징적인 안모형태가 동반되는 이들 수직 부조화는 구강의 기능적, 심미적 문제뿐만 아니라 교정치료와 보정등에서도 많은 문제를 야기할 수 있다²²⁾.

악안면 형태, 교합형태 및 악안면의 기능적 양상을 구별하는 지표를 마련하기 위한 많은 연구들이 진행되어 왔으나^{18,19,27,34,35,47)} 어떤 단일 요소도 악안면 형태를 정확히 규명하기에는 불충분하다는 것을²⁾ 인식하여 단일 요소가 아닌 집단적인 원인 요소를 함께 고려해야 할 필요를 느끼게 되었다. 과개교합에 관한 이전까지의 연구는 악골의 전후방적인 관계를 고려하지 않고, 과개교합군과 정상교합군, 혹은 개방교합군을 비교하여 수직적인 관계만 언급하였던 바, 본 연구에서는 전후방관계에 따라 분류된 과개교합군과 정상교합군간의 그 형태적 차이를 비교하고 과개교합을 판별하는데 유용한 치성, 골격성 요소를 단일 요소가 아닌 집단적 요소로 나타내어 부정교합 진단의 기준을 마련하고자 하였다.

II. 문헌고찰

1. 악안면 골격형태에 관한 연구

과개교합과 개방교합의 골격성 요인에 관

접수일 : 1993년 6월 1일

¹⁾ : 서울대학교 치과대학 치과교정학교실

²⁾ : 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수

하여 많은 연구가 선행되었는데 두개저 형태에 있어 Richardson³¹⁾, 박과 서⁵¹⁾는 과개교합자의 전방두개저길이가 길다고 한 반면 Moss와 Salentijn²³⁾은 정상인과 동일하다고 하였다. 두개저 만곡도에 관하여 Sassouni³³⁾는 두개저 만곡도가 과개교합자에서 작고 이로써 관절와는 전방에 위치하게 된다고 하였으며 Solow³⁸⁾도 두개저 만곡도가 상하악골 관계와 교합형성에 영향을 미친다고 하였다.

Sassouni³³⁾, Sassouni와 Nanda³²⁾, Trouten⁴⁵⁾, Kim¹⁹⁾은 구개평면 경사도가 개방교합 및 과개교합의 발생에 기여하며 개방교합에서는 전상방경사, 과개교합에서는 전하방경사한다고 하였으나 Cangialosi⁹⁾, 신과 장⁵²⁾은 구개평면 경사도가 수직 부조화판별에 별 도움을 주지 못한다고 하였다.

하악골 형태에 있어 Jensen과 Palling¹⁷⁾, Sassouni와 Nanda³²⁾, Sassouni³³⁾, Trouten⁴⁵⁾, Richardson³¹⁾, Thompson과 Popovich⁴⁴⁾, 이와 양⁵⁶⁾ 등은 과개교합에서는 Gonial angle이 작고, 개방교합에서는 Gonial angle이 크다고 하였으며 이는 전안면고경, 특히 전하안면고경과 관련이 있다고 하였다. Moss와 Salentijn²³⁾은 F. ovale, Mandibular foramen, Mental foramen으로 연결되는 하치조신경의 위치와 관련지어 과개교합과 개방교합에서 특징적인 하악골 형태를 보인다고 하였다. Trouten⁴⁵⁾은 과개교합자에서 하악지가 전상방으로 경사하고 Middle cranial fossa inclination이 더욱 전하방경사하며 구개평면과 하악평면 경사도 모두 개방교합자와 차이를 보인다고 하였다. Schudy^{34,35,36)}는 SN-MP angle을 기준으로 Hyperdivergence type, Hypodivergence type을 구분하고 수직피개량은 안모형태와 치조골 수직성장의 지표인 OM angle과 직접적인 관련이 있음을 언급하였으며 과개교합은 하악 두 성장에 비해 치조골 수직성장이 부족하여 야기된다고 하였다. Diamond⁹⁾는 하악지 성장이 지연될수록 전치부 수직피개량은 증가한다고 하였으나 Wylie⁴⁶⁾는 과개교합에서 하악지는 정상교합군과 유의차가 없다고 하였

다.

Droel과 Isaacson⁴⁰⁾, Sassouni와 Nanda³²⁾, 김과 양⁴⁸⁾은 수직적 부조화에 따라 하악과두 위치에도 차이가 있음을 인지하여 과개교합자에서 하악과두가 더욱 하방에 위치하고 개방교합자에서는 더욱 상방에 위치한다고 하였다.

두개저, FH 평면, 구개평면에 대한 하악평면의 경사도는 수직적 안모형태 분석에서 많이 논의되어 왔는데 Schudy³⁴⁾, Björk³⁴⁾, Isaacson^{14,15,16)}은 성장과정중 일어나는 하악골 회전이 교합과 안모에 미치는 영향을 기술하였다. Johnson¹⁷⁾은 FMA가 안모형태 분석에서 중요한 진단적 가치를 가지며 안모는 전방치조골의 수직발육, 하악지길이, 관절와 수직위치, Gonial angle크기등과 관련이 있다고 했으며, 수직적관계에서 하악평면 경사도가 안모에 미치는 영향에 대하여 Bishara와 Augspurger²⁾, Creekmore⁸⁾, Scott³⁷⁾ 등이 연구하였다. Nanda²⁷⁾는 개방교합과 과개교합을 판별하는 항목으로 PMA를, Kim¹⁹⁾은 ODI (Overbite depth indicator)를 제시하였는데 국내에서도 이에 관한 연구가 다수 행해졌다.⁵⁰

안모의 수직고경에 관하여는 과개교합과 개방교합에서 전안면고경, 특히 전하안면고경의 유의한 차이를 보인다는데 의견을 같이 하였으며 Hass¹²⁾는 수직적 부조화가 후안면고경에 기인한다고 하였다. 안모의 전후방고경과 관련지어 Wylie와 Johnson⁴⁷⁾은 전안면고경에서 전하안면이 차지하는 비율이, Opdebeek²⁹⁾은 Facial proportion index가, Jarabak³⁸⁾ 등은 Facial height ratio가, Nahoum^{23,24,25)}은 전하 안면고경에 대한 전상안면고경의 비율이 안모의 수직적 부조화를 결정짓는 중요한 기준이 된다고 하였다.

이와 장⁵⁵⁾은 부정교합에서 교합평면은 수직적인 골격양상의 영향을 받으며 교합평면의 형태는 수직피개도 과다나 부족에 관여하는 경향을 나타내어 과개교합에서는 교합평면의 전상방 경사를 개방교합에서는 전하

방 경사를, 보인다고 하여 Strang⁴²⁾, Trouten⁴⁵⁾과 일치하였다. 또한 과개교합에서 구치부가 형성하는 기능적 교합평면 경사도는 정상교합자와 유사한 반면 전치부가 상방변위하여 과도한 수직피개도를 조장하는 경향이 있다고 하였다.

2. 전치부 수직피개와 관련된 치성요인에 관한 연구

Steadman⁴¹⁾은 overbite를 진단할 때 Spee 만곡도의 중요성을 언급했고 Trouten⁴⁵⁾은 Spee 만곡도는 치아가 보상적으로 수직이동한 것과 관련된다고 하였다. Schuy³⁶⁾, Ludwig²⁰⁾, Sassouni³³⁾, 박과 이⁵⁰⁾는 절치간 각도와 전치부 수직피개량 사이의 상관관계가 크며 절치간 각도가 증가할수록 전치부 수직피개량은 증가한다고 하였다.

정상교합에서도 치아의 근원심경사도는 변이가 크게 나타나는데⁶⁴⁰⁾ Björk³⁷⁾는 성장시 일어나는 하악골의 전방회전에 대한 보상작용으로 기저골에 대한 치열의 전방이동과 전치, 구치의 전방경사가 일어나지만 전치의 경우 입술, 혀등의 구강주위 연조직과의 기능적 관계에 의하여 그 위치가 결정된다고 하였고, 전방회전하면서 하악골이 성장하는 사람에서 상악구치에 대해 하악구치가 직립하게 되어 상하악 구치간 각도 및 소구치간 각도는 증가한다고 보고하였다⁴⁾. 최와 양⁶⁰⁾은 FMA, PMA, OPA, OMA와 구치 근원심경사도 사이에 역상관관계가 있다고 하였다.

Prakash³⁰⁾, Biggerstaff¹⁾는 구치에 대한 전치의 상대적 수직위치에 따라 전치부 수직피개가 다양하게 나타난다고 했으며, Prakash³⁰⁾는 또한 과도한 수직피개는 상악전치의 Supraclusion과 하악구치, 상악구치의 infraclusion과 관련되며 하악전치의 위치와는 관련이 없다고 했다. Isaacson¹⁴⁾, Sassouni와 Nanda³²⁾, 전과 유⁵⁹⁾등도 과개교합에서 후방치조고경이 정상보다 작다고 하였으며 Flemming¹¹⁾은 하악 중절치 수직고경이 수직피개량과 높은

상관관계를 보인다고 하였으나 Schudy³⁵⁾, Thompson과 Popovich⁴⁴⁾는 하악대구치 수직고경과 수직피개량은 큰 상관관계가 없다고 하였다.

치아의 전후방적 위치에 관하여 Isaacson¹⁴⁾은 SN-MP angle이 감소할수록 상악 제1대구치는 전방위치한다고 했으나 장⁵⁸⁾은 SN-MP angle과 상악 제1대구치의 전후방적 위치는 무관하다고 하였다.

III. 연구자료 및 방법

1. 연구자료

1) 정상교합군 : 안모가 양호하고 치아의 결손이 없으며 교정치료나 보철치료의 경험이 없고 정상교합을 갖는 16-27.5세 사이의 남자 25명, 여자 35명을 선정하였다.

2) 과개교합군 : 서울대학교 병원 교정과에 내원한 16-35세 사이의 전치부 수직피개량 4.0mm 이상을 갖는 남녀환자의 석고모형에서 전후방적인 교합관계를 고려하여 Angle씨 I 급 44명, II 급 1류 40명, II 급 2류 13명, III 급 40명 등 총 137명을 선정하였다.

각 군의 평균연령, 성별분포는 Table 1과 같다.

2. 연구방법

각 연구대상에서 표준방식에 의해 촬영된 측모 두부 X-선사진의 투사도를 작성하고 KD 4300 digitizer를 이용하여 Trigem 286 computer에 기록하였다. 계측점과 계측선, 계측항목은 Table 2,3과 같으며 각도, 거리계측은 0.1°, 0.1mm까지 하였고 백분율항목을 산출하였다.

Table 1. Sample distribution

GROUP		mean age	sex		total (N)
			M	F	
NORMAL		21.57	25	35	60
DEEP BITE	CLASS I	21.58	22	22	44
	CLASS II/1	22.66	18	22	40
	CLASS II/2	21.62	7	6	13
	CLASS III	20.36	21	19	40

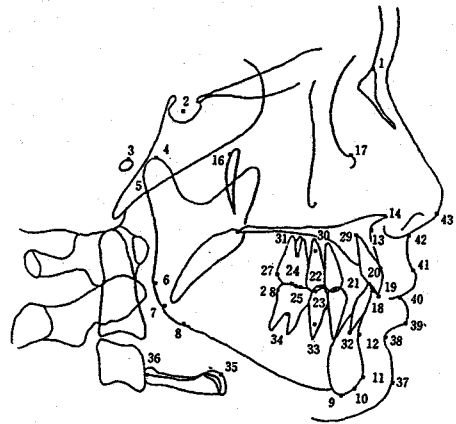


Fig 1. Reference points

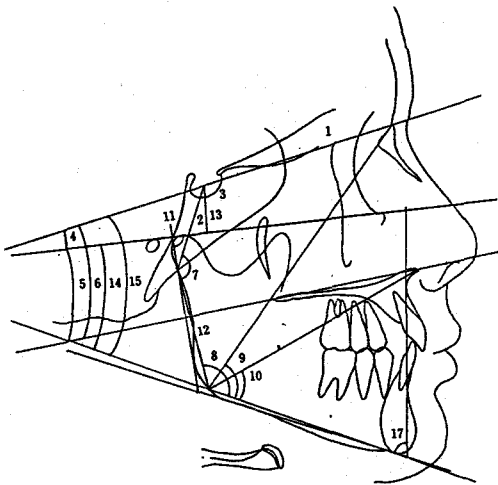


Fig 2. Skeletal angular & linear measurement

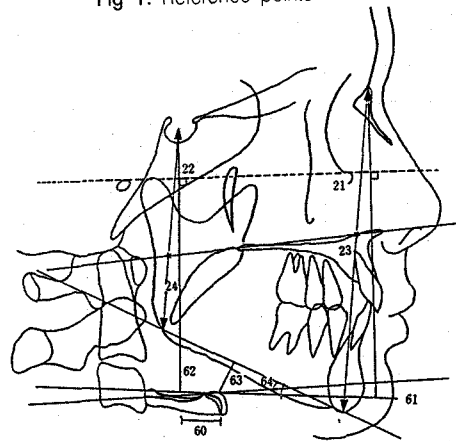


Fig 3. Facial height relationship & hyoid bone position

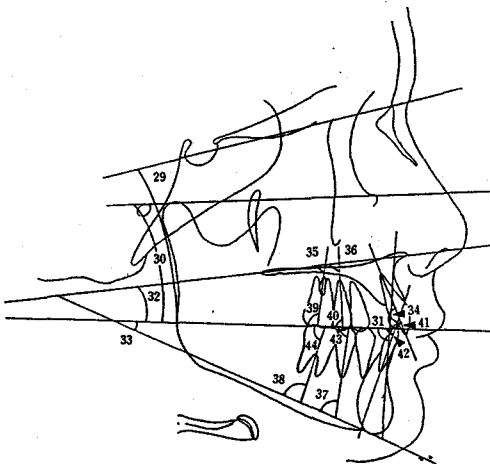


Fig 4. Occlusal plane inclination & dental angular measurement

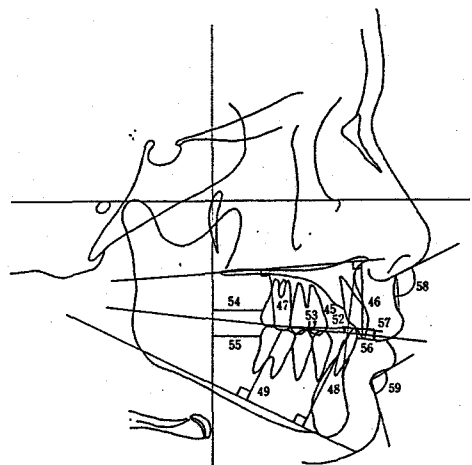


Fig 5. Dental linear measurement and soft tissue profile

Table 2. Reference points

1. Nasion : N : The most anterior point of the frontonasal suture
2. Sella : S : The center of the sella turcica
3. Porion : Po : The most superior point of external auditory meatus
4. Condylion : Co : The most superior point of the head of the conyle
5. Articulare : Ar : The intersection between the external contour of the cranial base and the dorsal contour of the condyle
6. Gonion 1 : Go1 : The most postero-inferior point of the ramus
7. Gonion : Go : The point which on the jaw angle is the most inferiorly, posteriorly and outwardly directed
8. Gonion 2 : Go2 : The most postero-inferior point of the mandibular plane
9. Menton : Me : The lower most point of the symphysis
10. Gnathion : Gn : The most antero-inferior point in the symphysis
11. Pogonion : Pog : The most anterior point in the symphysis
12. Point B : The most posterior point on the curve between pogonion and infradentale
13. Point A : The most posterior point on the curve between ANS and supradentale
14. ANS : The tip of the anterior nasal spine of the hard palate
15. PNS : The tip of the posterior nasal spine of the hard palate
16. PT point : Intersection of inferior border of foramen rotundum with posterior wall of pterygo-maxillary fossa
17. Orbitale : Or : The lowermost point on the lower margin of the bony orbit
18. U1E : The incisal edge of the upper central incisor
19. Im : The midway between the U1E & L1E
20. L1E : The incisal edge of the lower central incisor
21. PM4 : The midway between the upper & lower first premolar
22. U5C : The cusp tip of the upper second premolar
23. L5C : The cusp tip of the lower second premolar
24. U6C : The central groove of the upper first molar
25. Mo : The midway between the upper and lower first molar
26. L6C : The central groove of the lower first molar
27. U6D : The most posterior point of the upper first molar
28. L6D : The most posterior point of the lower first molar
29. U1A : The apex of the upper central incisor
30. U5A : The apical third of the upper second premolar
31. U6F : The furcation area of the upper first molar
32. L1A : The apex of the lower central incisor
33. L5A : The apical third of the lower second premolar
34. L6F : The furcation area of the lower first molar
35. H : The most antero-superior point of the hyoid body
36. PH : The mipoint of the posterior margin of the hyoid cornu
37. soft pogonion : Pog' : The most anterior point of the soft tissue chin
38. submentale : sm : The point of greatest concavity in the middle between the lower lip and chin
39. labrale inferius : li : The point indicating mucocutaneous border of the lower lip
40. stomion(upper) : The lowermost point of the vermillion border of the upper lip
41. labrale superius : ls : The point indicating mucocutaneous border of the upper lip
42. subnasale : sn : The point which the nasal septum between nostrils merge with the upper cutaneous lip in the middle sagittal plane
43. Columella : co : The most anterior soft tisse point on the columella of the nose

통계처리는 SAS program을 이용하여 모든 계측항목에 대하여 평균 및 표준편차를 구하고 정상교합군과 과개교합군, 그리고 정상교합군과 과개교합군내 각 subgroup에 대한 군간 t-test($p < 0.05$)를 실시하였다. 또한 전치부 수직피개량과 골격성, 치성 계측항목간의 상관계수를 구하여 그 의의를 살펴보았으며 마지막으로 정상교합군과 과개교합군의 차이를 나타내는 주요 변수들을 찾기 위해 선별된 항목에 대한 다중 판별분석(Multivariate Discriminant Analysis)을 실시하였다.

IV. 연구성적

1. 정상교합군과 과개교합군, 정상교합군과 과개교합군내 4 subgroup 각각에 대하여 Student t-test를 시행한 결과를 Table 4,5,6에 제시하였다.

두 군간의 유의한 차는 두개저 만곡도, 하악골 형태 및 경사도, 연조직 항목에서 주로 나타났다.

2. 전치부 수직피개량에 대한 단순상관계수는 Table 7에 제시하였다. 전체 과개교합군에서는 절치간각도가 0.412로 가장 높은 상관도를 보였으며 I 급 구치관계를 보이는 과개교합군에서는 Spee 만곡도를 나타내는 기능척 교합평면에 대한 하악전치 절단연까지 거리 및 각도가 각각 0.514, 0.585로 가장 높게 나타났다. 또한 II 급 구치관계를 보이는 II 급 1류 과개교합군에서는 AB-MP(0.508), AB-OP angle(-0.502)이, II 급 2류 과개교합은 절치간 각도(0.848), AB-MP angle(0.744), SN-MP(-0.703)등이, III 급 구치관계를 보이는 과개교합군에서는 절치간 각도가 0.403으로 높은 상관관계를 보이는 것으로 나타났다.

3. 다중 판별분석은 계측항목중 정규분포를 보이며 관계교합에 기여도가 큰 항목으로 각 항목 상호간의 상관도가 크지 않은 변수를 선별하여 시행하였다(N-S-Ar, SN-FH, FH-PP,

S-Ar-Go, Ar-Go-Me, ANS-Go-Me, RI, RH, S-Co, SN-MP, AB-MP, IA, AH, AUDH, PUDH, ALDH, PLDH, CS, AUFH, PUFH, ALFH, ALFH, PLFH, FH-OP, OMA, OPA)

정상교합군과 I 급 구치관계를 보이는 과개교합군을 판별하는데 Spee 만곡도, AB-MP angle, 절치간 각도, Articular angle의 4요소가 함께 기여하며 각 판별변수의 상대적이 기여도는 Table 9에 제시하였다.

V. 총괄 및 고안

전치부 수직피개는 성장하는동안 변화하는데 Björk⁵⁾는 일반적으로 12세에서 20세에 이르는 동안 전치부 수직피개는 감소한다고 하였으며, Flemming¹¹⁾은 9세에서 12세까지는 전치부 수직피개가 증가하고 12세이후에는 감소한다고 하여 본 연구에서는 연구대상의 연령을 성장이 완료된 시기로 제한하였으며, 교합평면에 대한 수직선상에서 상하전치의 수직피개량을 결정하였다. 각 군의 평균 수직피개량은 정상교합군에서 1.98mm(± 0.90), 과개교합군에서 5.82mm(± 1.50)였다.

두개저의 형태를 조사한 결과 전후방 두개저 길이는 정상교합군과 유의한 차이를 발견할 수 없었으며 Saddle angle은 과개교합군에서 작게 나타났는데 이는 과개교합자에서 Cranial base angle이 작게 나타난다는 V. Sassouni³³⁾와 middle cranial fossa inclination이 더욱 전하방경사한다고 보고한 Troute⁴⁵⁾의 연구와 일치하였다.

Sassouni & Nanda³²⁾, Nahoum²⁵⁾등은 개방교합에서 구개평면이 상방경사하다고 했으며 Trouten⁴⁵⁾은 이와함께 과개교합에서는 구개평면이 하방경사한다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서 유의한 차는 나타나지 않았는데 이전의 연구는 그 연구대상으로 골격성 과개교합자를 선정하여 개방교합자와 비교하였기 때문인 것으로 사료된다. 본 연구결과에 의하면 구개평면 경사도는 수직부조화중 과개교합과 정상교합을 판별하는데 관여하지

Table 3. Angular and linear measurements

1. Cranial base	33) OP-MP
1) S-N(mm)	33) OP-MP
2) S-Ar(mm)	
3) N-S-Ar : saddle angle	6. Dentoalveolar relationship
4) SN-FH	A. Tooth inclination
	34) interincisal angle
2. Palatal inclination	35) U6-PP
5) FH-PP	36) U5-PP
6) SN-PP	37) L5-MP
	38) L6-MP
3. Mandibular form & inclination	39) U6-OP
7) S-Ar-Go : Articular angle	40) U5-OP
8) Ar-Go-Me : Gonial angle	41) U1-OP
9) N-Co-Me : Lower gonial angle	42) L1-OP
10) ANS-Go-Me	43) L5-OP
11) Ar-Gol to FH : Ramus inclination	44) L6-OP
12) Ar-Go(mm) : Ramus height	B. Tooth position
13) S-Co(mm) : S-Co vertical to FH	45) Point A-B(mm) : Alveolar height
14) FH-MP	46) U1 to PP : Anterior upper dental height
15) SN-MP	47) U6 to PP : posterior upper dental height
16) PMA	48) L1 to MP : Anterior lower dental height
17) AB to MP	49) L6 to MP : posterior lower dental height
18) ODI : (FH-PP) + (AB-MP)	50) PUDH/AUDH
	51) PLDH/ALDH
4. Facial height relationship	52) L1 to FOP(mm) : Curve of Spee
19) ATFH N-ME : anterior total facial height	53) L1 to FOP(°) : Curve of Spee
20) PTFH S-Go : posterior total facial height	54) U6 to PTV(mm)
21) AUFH N-ANS' : anterior upper facial height	55) L6 to PTV(mm)
22) PUFH S-PNS' : posterior upper facial height	56) U1 to Upper lip(Sto) (mm)
23) ALFH ANS'-Me : anterior lower facial height	57) Overbite(mm)
24) PLFH PNS'-Go : posterior lower facial height	
25) PTFH/ATFH	7. Soft tissue profile
26) ALFH/ATFH	58) co-sn-ls nasolabial angle
27) PLFH/ALFH	59) li-sm-pog' mentolabial angle
28) AUFH/ALFH	
	8. Hyoid bone position
5. Occlusal plane inclination	60) S-H(mm) : S-H parallel to FH
29) SN-OP	61) N-H(V) : N-H vertical to FH
30) FH-OP	62) S-H(V) : S-H vertical to FH
31) AB-OP	63) MP-H(mm)
32) OP-PP	64) LAH-MP(°)

Table 4. Comparison of mean, standard deviation and significance of t-test

Variables	NORMAL		DEEPBITE												Total		
	Mean	SD	Class I			Class II/1			Class II/2			Class III			Mean	SD	P-value
			Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value			
Cranial base																	
SN	70.08	3.30	70.52	3.80		70.99	3.54		70.28	2.96		68.95	3.97		70.18	3.76	
S-Ar	38.19	3.95	38.82	4.19		38.06	3.73		40.17	4.92		37.78	4.89		38.42	4.36	
Saddle A.	125.72	4.72	123.58	4.43	*	126.02	4.74		123.28	4.75		122.72	4.09	**	12.401	4.61	*
SN-FH	9.10	2.47	8.47	2.62		9.37	2.94		7.38	2.90	*	8.12	2.62		8.53	2.78	
Palatal inclination																	
FH-PP	1.01	2.39	0.95	3.13		0.32	3.21		1.14	1.98		0.65	2.98		0.695	3.00	
SN-PP	10.17	3.09	9.46	3.68		9.73	2.78		8.55	2.85		8.83	3.24	*	9.27	3.23	
Mandible																	
A. Form																	
S-Ar-Go	146.94	5.88	149.50	5.24	*	148.15	6.42		148.08	5.29		141.77	6.43	**	146.72	6.73	
Ar-Go-Me	123.04	4.92	119.79	4.82	**	121.66	6.48		120.23	5.35		127.14	5.84	**	122.52	6.41	
N-Go-Me	76.61	3.84	74.45	3.95	**	75.54	4.94		73.70	5.07	*	76.95	4.57		75.43	4.63	
ANS-Go-Me	50.35	3.17	48.61	3.57	*	48.98	4.48		47.15	5.21	*	50.44	3.62		49.11	4.11	*
Ri	85.31	3.34	86.03	3.12		85.39	3.39		86.31	3.08		78.84	5.50	**	83.77	5.11	*
RH	51.20	5.54	51.92	5.51		50.02	5.85		51.11	5.98		53.62	6.48	*	51.79	6.04	
S-Co	13.13	2.86	12.59	2.69		13.38	2.97		13.32	3.38		12.53	2.77		12.87	2.86	
B. Mandibular inclination																	
FH-MP	24.50	5.15	21.83	5.52	*	24.20	5.98		21.99	7.04		21.58	5.52	**	22.47	5.86	*
SN-MP	33.59	5.60	30.30	6.43	**	33.57	6.64		29.38	7.00	*	29.70	6.54	**	30.99	6.72	**
PMA	23.40	4.50	20.82	6.04	**	23.82	6.44		20.78	6.56		20.88	6.08	*	21.71	6.30	*
AB-MP	69.93	4.30	70.09	11.77		75.22	4.69	**	76.61	5.39	**	80.79	9.51	**	54.44	6.25	**
ODI	70.98	4.98	70.82	12.24		76.20	5.77	**	76.96	7.06	**	81.98	9.20	**	55.15	6.72	**

Significance value p < 0.05 * p < 0.01 ** p < 0.001 ***

Table 5. Comparison of mean, standard deviation and significance of t-test

Group	NORMAL		DEEPBITE												Total	
	Mean	SD	Class I		Class II/1		Class II/2		Class III		Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value
Facial height relationship																
ATFH	130.63	8.59	128.92	7.41	129.63	5.88	127.24	5.70	128.01	8.66	128.70	7.23				
PTFH	85.77	7.68	87.62	7.91	84.69	7.60	87.87	8.01	86.51	9.10	86.46	8.20				
AUFH	59.17	4.12	58.80	4.00	59.56	3.21	58.90	2.67	58.16	4.72	58.84	3.92				
PUFH	46.84	4.44	47.23	4.45	47.59	4.51	48.55	3.27	47.42	3.90	47.52	4.19				
ALFH	71.39	5.22	70.05	4.88	70.00	4.46	68.28	5.72	69.76	5.53	69.78	5.01	*			
PLFH	38.82	5.60	40.32	6.68	37.05	5.81	39.22	6.49	38.98	6.58	38.87	6.45				
PTFH/ATFH	0.652	0.04	0.675	0.05	0.649	0.05	0.685	0.06	0.671	0.05	0.667	0.05	*			
ALFH/ATFH	0.542	0.01	0.539	0.02	0.535	0.02	0.529	0.03	0.540	0.02	0.537	0.02				
PLFH/ALFH	0.540	0.07	0.571	0.09	0.526	0.09	0.572	0.10	0.565	0.09	0.553	0.09				
AUFH/ALFH	0.825	0.05	0.837	0.06	0.848	0.07	0.865	0.10	0.831	0.07	0.841	0.07				
Occlusal plane inclination																
SN-OP	17.40	4.10	14.84	5.06	15.31	5.61	14.98	4.19	11.73	4.99	14.08	5.30	***			
FH-OP	8.22	3.38	6.54	3.54	6.53	4.72	7.51	3.49	4.29	3.23	5.97	3.96	***			
AB-OP	93.68	3.21	89.08	5.24	84.84	4.08	84.55	5.93	107.40	5.53	92.76	10.85	***			
OP-PP	7.12	2.60	5.29	4.46	5.54	4.36	6.32	3.01	2.85	4.26	4.75	4.39	***			
OP-MP	16.18	3.99	15.45	4.58	18.24	5.53	14.35	4.84	17.97	3.78	16.89	4.87	*			
Soft tissue profile																
NLA	100.96	12.21	99.41	9.41	93.74	10.79	100.41	10.81	86.12	15.16	93.97	13.01	***			
MLA	129.13	13.98	114.65	19.16	103.62	25.27	115.63	20.92	140.70	13.99	119.13	24.68	***			
Hyoid bone position																
SH	13.07	6.06	13.46	6.78	11.94	7.79	10.65	7.22	22.16	7.35	15.29	8.51	*			
NH(V)	119.87	10.58	121.10	9.69	120.14	9.57	120.08	9.91	118.88	11.19	120.07	10.07				
SH(V)	108.70	10.69	110.62	9.50	108.50	10.07	111.01	9.81	109.03	11.64	109.57	10.29				
MP-H	8.97	5.15	9.75	4.55	10.08	5.13	11.45	4.77	9.64	5.46	9.97	4.99				
LAH-MP	10.54	10.37	6.88	10.14	13.12	11.28	12.26	12.02	11.67	10.43	10.61	10.95				

Significance value p < 0.05 * p < 0.01 ** p < 0.001 ***

Table 6. Comparison of mean, standard deviation and significance of t-test

Variables	NORMAL			DEEPBITE														
	Mean	SD		Class I			Class II/1			Class II/2			Class III			Total		
				Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value
Dentoalveolar relationship																		
A. Tooth inclination																		
IA	123.00	8.23		128.41	13.31	*	120.38	11.83		147.82	11.49	**	141.14	9.13	***	131.62	14.97	***
U6 to PP	84.25	4.81		87.71	5.49	**	84.87	6.92		84.82	4.70		91.07	5.58	***	87.59	6.37	***
U5 to PP	88.35	4.39		89.26	5.69		88.09	6.02		89.45	4.58		95.47	5.37	***	90.75	6.35	**
L5 to MP	80.23	5.08		82.75	6.10	*	81.05	6.54		81.45	7.45		79.95	7.74	**	80.14	7.34	
L6 to MP	79.30	5.30		89.45	5.94	**	80.86	6.93		82.16	5.94		78.25	6.47		82.98	7.84	**
U6 to OP	88.82	4.90		87.27	5.13		89.83	5.34		90.02	3.17		86.59	5.81	*	88.08	5.40	
U5 to OP	84.29	3.99		85.23	5.21		86.16	4.63	*	83.96	4.71		81.55	5.87	*	84.31	5.49	
U1 to OP	56.48	4.68		59.65	13.46		55.06	7.36		77.37	14.98	**	68.06	23.48	**	62.45	17.31	**
L1 to OP	66.31	5.80		70.63	8.84	**	65.07	6.70		73.91	4.91	**	82.44	6.76	***	72.76	9.97	***
L5 to OP	83.23	3.46		81.18	5.64	*	80.16	4.69	**	83.35	3.84		83.48	5.98		81.76	5.47	*
L6 to OP	84.24	3.93		74.85	6.04	***	80.66	5.34	**	83.20	4.81		83.51	6.31		79.86	6.81	***
B. Tooth position																		
AH	41.60	3.46		40.40	2.75		38.31	2.59	**	39.96	3.50		40.72	3.29		39.84	3.09	**
AUDH	30.80	2.56		31.00	2.90		31.33	3.38		31.84	2.80		29.73	2.76	*	30.80	3.06	
PUDH	25.08	2.24		24.85	2.20		24.52	2.44		24.62	2.13		24.51	2.71		24.63	2.40	
ALDH	45.16	3.47		46.03	3.53		47.58	3.68	**	44.62	3.18		45.57	3.70		46.21	3.68	
PLDH	35.84	3.52		36.33	3.09		35.42	2.84		34.48	3.21		33.57	3.16	**	35.08	3.22	
PUDH/AUDH	0.810	0.05		0.802	0.08		0.782	0.07	*	0.771	0.04	**	0.821	0.07		0.798	0.07	
PLDH/ALDH	0.788	0.04		0.785	0.04		0.741	0.05	**	0.769	0.04		0.732	0.04	***	0.755	0.05	***
L1 to FOP(mm)	1.88	1.12		3.64	1.66	***	4.78	1.58	***	4.34	1.78	***	4.30	2.15	***	4.23	1.84	***
L1 to FOP(°)	3.92	2.23		8.04	3.55	***	9.29	3.07	***	9.30	4.03	***	8.91	4.32	**	8.78	3.71	***
U6 to PTV	17.71	3.41		16.73	3.97		17.35	4.34		16.08	3.10		18.85	4.10		17.47	4.12	
L6 to PTV	18.69	3.67		17.39	4.32		16.22	4.57	**	14.48	3.11	**	25.11	5.23	***	19.03	8.05	
U6 to UUL	2.62	1.66		3.48	1.81	*	3.19	1.87		4.49	1.75	***	5.76	1.86	***	4.16	2.12	***
overbite	1.98	0.90		5.13	0.99	***	5.85	1.48	***	7.12	2.52	***	6.14	1.20	***	5.82	1.50	***

significance value p<0.05* p<0.01** p<0.001***

Table 7. Correlation coefficients with overbite in deepbite groups.

	Class I	Class II/1	Class II/2	Class III	Total
Mandibular form & inclination					
N-Go-Me	-0.282	-0.366	-0.684	-0.060	-0.164
ANS-Go-Me	-0.291	-0.388	-0.608	-0.165	-0.216
PMA	-0.094	-0.306	-0.613	-0.167	-0.198
FMA	-0.170	-0.338	-0.270	-0.119	-0.210
SN-MP	-0.164	-0.349	-0.703	-0.118	-0.214
AB-MP	0.167	0.508	0.744	-0.083	0.088
ODI	0.194	0.385	0.683	-0.027	0.087
Facial height relationships					
PTFH/ATFH	0.117	0.299	0.739	0.106	0.210
ALFH/ATFH	-0.118	-0.352	-0.340	-0.371	-0.261
AUFH/ALFH	0.116	0.394	0.385	0.370	0.277
Occlusal plane inclination					
SN-OP	-0.013	-0.292	-0.524	0.103	-0.167
AB-OP	-0.362	-0.502	-0.736	0.301	-0.046
OMA	-0.245	-0.125	-0.563	-0.305	-0.112
OPA	-0.117	-0.295	-0.449	0.037	-0.160
Dentoalveolar relationship					
IA	0.248	0.253	0.848	0.403	0.412
L1 to FOP(mm)	0.514	0.368	0.602	0.042	0.339
L1 to FOP(°)	0.585	0.400	0.659	0.062	0.370

Table 8. Classification summary of discriminant analysis

Actual group	Number of observation and classified into group		
	Normal	Class I Deepbite	Total
Normal	51	9	60
Deepbite	7	37	44
Total	58	46	104

* Percent of total cases correctly classified : 84.6%

** Percent of total cases incorrectly classified : 15.4%

Table 9. Stepwise discriminate analysis($\alpha=0.10$)

NORMAL vs CLASS I DEEPBITE

Variables	Standardized Canonical coefficient
L1-FOP	0.90
AB-MP	0.64
IA	0.59
Articular A	0.34

Table 10. Class means on canonical variables

Group	Can 1
1	-0.875
2	1.193

않음을 알 수 있다.

두개저 경사도 및 하악지 경사도와 관련된 S-Ar-Go(Articular angle)은 III급 부정교합을 제외하고 모든 과개교합군에서 크게 나타났는데 이는 Articular angle이 Saddle angle과 Gonial angle의 감소를 보상하기 위하여 증가되었기 때문인 것으로 사료되며, Articular angle과 Gonial angle간에 역상관관계가 있다고 보고한 박과 서⁵¹⁾의 연구와 일치한 반면 과개교합에서 Jaw angle, Joint angle 모두 작게 나타난다고 한 Richardson³¹⁾의 연구와는 상반된 결과이다. Gonial angle은 III급 부정교합군을 제외한 과개교합군에서 정상교합군보다 작은 값을 보였는데 특히 Lower gonial angle에서 그 차가 두드러졌으며 하안면의 Denture area를 나타내는 ANS-Go-Me각도도 유의한 차이를 보여 이와 양⁵⁶⁾의 연구와 일치하였다. III급 구치관계를 보이는 과개교합군에서 Gonial angle은 유의하게 크게 나타난 반면 lower gonial angle은 유의한 차이를 보이지 않는 것은 III급 부정교합군에서도 다른 군과 마찬가지로 Gonial angle중 Lower gonial angle이 차지하는 상대적 비율이 감소함을 의미한다. 과개교합을 보이는 I급 부정교합군에서는 정상교합군과 Gonial angle, Lower Gonial angle, ANS-Go-Me 모두 유의한 차이를 보여 전후방적인 관계가 유사한 경우에 수직적인 부조화를 야기시키는데 하악골의 형태가 중요한 역할을 함을 알 수 있었으며, II급 1류 과개교합은 하악골 형태에 있어 정상군과 유의한 차이는 없었으나 수직피개량에 대한 상관관계는 높게 나타나 Gonial angle이 작아질수록 수직피개량은 증가함을 알 수 있었다.

관절의 위치와 관련하여 Droel & Isaacson¹⁰⁾, 김 & 양⁴⁸⁾은 두개저에 대한 하악평면 경사도와 ODI에 따라 골격적으로 과개교합 양상을 보이는 부정교합군에서 관절위가 하방에 위치함을 보고하였는데 본 연구에서는 정상 교합군보다 하악두가 하방에 위치하는 경향이 있으나 유의한 차이는 관찰할 수 없

었다. 이는 전치부 수직피개량을 기준으로 본 연구의 표본을 설정하였기 때문에 수직 부조화에 관한 골격요소와의 상관성이 다소 떨어진 것으로 사료된다.

FH평면에 대한 하악지 경사도는 I급, II급 과개교합에서는 유의차가 없어 정상교합군보다 하악지가 전방경사한다고 한 Trouten⁴⁵⁾의 보고와는 차이를 보였으며, III급 과개교합에서는 하악지가 전방경사하였는데 이는 과개교합에 의한 것이 아니라 III급 부정교합의 골격형태에 기인하는 것이라고 사료된다. 하악지 길이에 있어서도 정상교합군과 유의한 차이를 보이지 않아 Wylie⁴⁶⁾와 일치한 반면 Sassouni & Nanda³²⁾, Richardson³⁸⁾, Johnson³⁸⁾, Diamond²⁰⁾등과는 상반된 결과를 보였다.

과개교합군에서 두개저와 FH 평면에 대하여 하악골이 더욱 수평으로 위치하며 특히 SN-MP angle이 과개교합군 각각에서 정상교합군과 유의한 차가 나타나지 않은 것은 II급 1류 부정교합군은 다른 부정교합군보다 수직적으로 이개된 안모형태를 보이기 때문이다. 하악평면에 대한 상하악골 전후방관계를 나타내는 AB 평면의 경사도는 ODI(overbite depth indicator)이 한 구성요소로 악골의 수직적인 위치뿐만 아니라 전후방적인 위치에 의해서도 영향을 받으므로 과개교합군을 각 subgroup으로 나누어 고려하면 I급과 II급 과개교합에서 정상교합군과 유의한 차이를 보이나, 전후방관계를 고려하지 않은 상태에서는 III급 과개교합군의 극단적인 전후방 부조화때문에 과개교합군을 정상교합군과 구분하는 지표로 부적절함을 알 수 있다.

김과 남⁴⁹⁾은 경구개하부의 안면하부고경이 안모유형에 큰 영향을 미친다고 하였는데 본 연구에서는 과개교합군의 전하안면고경이 유의하게 작았으며 전안면고경에 대한 후안면고경의 비가 과개교합군에서 유의하게 크게 나타나 과개교합의 특징적인 안모형태를 보였으며 이는 선학들의 연구와 일치하는 것이다.^{5,29,30,31,32,46,47)} II급, III급 과개교합군의

경우 전안면고경에 대하여 전하안면고경이 차지하는 비율과 수직피개량에 대한 상관도가 높아 두군에서 전안면고경, 특히 전하안면고경이 작을수록 수직피개량은 증가하는 경향이 있음을 시사하였다.

부정교합군에서 교합평면 경사도는 전후방 골격양상보다 수직적 골격양상의 영향을 더 많이 받는데⁵⁵⁾ 과개교합에서는 특징적인 교합평면의 전상방 경사를 볼 수 있다. 즉 SN, FH 평면에 대한 교합평면이 이루는 작은 감소하는 하악평면에 대하여는 II급 1류, III급 부정교합에서 하악골이 이개되는 경향때문에 OMA는 유의한 차를 보이지 않은 반면, OPA는 과개교합군 모두에서 두드러지게 작은 값을 보였다.

Steadman⁴²⁾은 전치부 수직피개에 관해 진단할 때 Spee 만곡도를 고려해야되며 전치부 수직피개량은 부적절한 Spee 만곡도의 존재를 나타내는 하나의 지표가 된다고 하였으며 모든 과개교합군에서 기능적 교합평면에 대한 하악전치의 거리 및 각도 모두 유의한 차를 나타내어 Spee 만곡도는 과개교합의 가장 두드러진 특징중의 하나라고 사료된다.

치아의 경사도를 조사해 본 결과 I급 과개교합군에서 상하악 구치 모두 구개평면과 하악평면에 대해 근심경사하는 경향이 있으며, II급 1류, II급 2류 과개교합군에서는 상하악 구치 모두 정상교합군과 유의차가 없었다. III급 과개교합군에서는 상악구치는 근심경사하고 하악구치는 원심경사하였는데 이는 악골의 수직적 부조화에 의한 것이라기보다 전후방적 부조화에 대한 치아, 치조성 보상작용의 일부로 야기된 것이라 사료된다. 교합평면에 대한 상악구치 경사도는 III급 과개교합군을 제외한 모든 과개교합군에서 유의한 차이가 없었으나, 하악구치는 근심경사하는 경향이 있었다. 상하악 절치간 각도는 과개교합군 모두에서 유의하게 크게 나타났으며 수직피개량과도 높은 상관관계를 보여 Ludwig²⁰⁾, Schudy³⁶⁾, Sassouni & Nanda³²⁾의 연구와 일치하였다. 본 연구는 과개교합군에

서는 상악구치에 대해 하악구치는 근심경사하는 경향을, 전치는 직립하는 경향이 있음을 나타냈다.

치아의 수직적인 위치에 있어 과개교합군은 정상교합군과 유의한 차이가 없었으나 상하악 전치와 구치의 수직고경 비율은 정상교합군보다 작아 상대적인 전치부 치아치조고경의 증가를 나타내었다. 상하악 제1대구치의 전후방적인 위치는 과개교합군과 정상교합군과 유의한 차이가 없었는데 제1대구치의 위치는 악골의 수직적 관계보다는 전후방관계에 영향을 많이 받기 때문이다.

구강주위의 연조직 형태에 관한 부정교합군내에서 상당히 큰 변이를 보이지만 과개교합군은 정상교합군보다 입술이 더욱 전돌된 양상을 보였다.

두개저와 하악골에 대한 설골의 위치는 두부와 경추의 위치, 구강기능 상태에 의해 영향을 받는데 본 연구에서는 과개교합군과 정상교합군간에 유의한 차이가 없어 장⁵⁷⁾의 연구와 일치하였고 다만 III급 부정교합에서 설골이 전방위치하는 경향을 보였다.

과개교합군 전체와 악골의 전후방적 관계에 따라 구분한 각 subgroup에서 전치부 수직피개량에 대한 악안면 골격요소 및 치성요소간의 상관분석을 실시하였다(Table 7). 전체 과개교합군에서는 치성요소인 상하악 절치간각도가 0.412로 가장 높은 상관도를 보였으며 하악골 형태 및 하악평면 경사도와 의 상관도는 비교적 약했는데 이는 각 subgroup간의 상이한 골격적 특성때문에 골격요소는 서로 상쇄되고 치성요소가 부각된 것으로 사료된다. I급 과개교합군에서는 다른 골격요소보다 교합평면의 만곡도를 나타내는 L1 to FOP(mm, °)가 0.514, 0.585로 높은 상관도를 보였다. II급 1류 과개교합군에서는 lower gonial angle(-0.366), PMA(-0.306), FMA(-0.338), SN-MP(-0.349), L1 to FOP(mm)(0.368)로 비교적 높은 상관도를 보였고 특히 AB-MP angle은 0.508로 가장 높은 상관도를 나타내어 II급 구치관계를 갖는 과

개교합군에서는 하악골형태 및 하악평면 경사도가 수직피개량 결정에 중요한 역할을 함을 시사하였다. II급 2류 과개교합군에서는 하악골 형태 및 하악평면 경사도, 교합평면 만곡도에서 다른 군보다 더 높은 상관관계를 보였으며 특히 절치간 각도(0.848)가 가장 높은 상관도를 보였다. III급 과개교합군에서 가장 높은 상관도를 보인 항목은 절치간 각도(0.403)이며 전안면고경에 대한 전하안면고경의 비율(-0.371)과 전하안면고경에 대한 전상안면고경의 비(0.370), OMA(-0.305)는 비교적 높은 상관도를 보여 안모에서 전하안면이 차지하는 비율이 수직피개량에 영향을 미침을 알 수 있었다. 또한 상하악 기저골의 전후방관계에 대한 교합평면 경사도는 모든 과개교합군에서(I급: -0.362, II급 1류: -0.502, II급 2류: -0.736, III급: 0.301) 강한 상관도를 보였는데 이는 AB-OP가 악골의 전후방 관계의 부조화뿐만 아니라 수직적 부조화를 평가하는데 유용하다는 것을 의미하며 III급 과개교합에서 AB-MP, AB-OP angle과의 상관관계가 다른 과개교합군과 반대로 나타나는 것은 III급 부정교합에서는 하악골이 반시계방향으로 회전하면서 더욱 전방위치하여 과개교합이 형성되기 때문인 것으로 사료된다.

본 연구에서 시행한 다중 판별분석은 집단간의 차이를 알아보거나 주어진 표본을 어떤 집단으로 정확히 분류하는데 이용되며 그 과정은 stepwise discriminant analysis를 통해 변수를 선정하고, 판별식을 구하여 그 판별력을 측정하며, 마지막으로 canonical discriminant analysis를 통해 선정된 변수들이 집단 판별에 어느정도 기여하는가를 나타내는 standard canonical coefficient을 얻게 된다. 판별분석의 분류결과에서 판별력은 올바르게 두 집단을 분류할 수 있는 가능성을 제시하므로 중요하다.

판별분석에 사용되는 변수들은 과개교합에 대한 기여도와 다른 변수들과의 상관관계를 고려하여 기여도가 크고, 적용되는 다른 변

수와 상관관계가 약한 변수로 선정되어져야 하므로 본 연구에서는 25항목을 선정하여 실시하였다. 악골의 전후방적 관계에 대한 영향을 배제하기 위하여 전후방적 위치가 유사한 정상교합군과 I급 과개교합군을 비교하여 판별분석을 실시한 결과 교합평면 만곡도, AB-MP angle, 상하악 절치간 각도, Articular angle이 함께 판별을 담당하는 것으로 나타났으며 이들 4변수를 집단적으로 고려하여 두 군을 판별할 수 있는 능력은 84.6%였다(Table 8), 판별분석에서 선택된 변수들은 판별효과를 높이기 위해 집단적으로 선정된 것이므로 각 변수를 개별적으로 고려하는 것은 무의미하며 4개의 변수에 해당하는 raw canonical coefficient와 함께 판별식을 만들어 통합적으로 사용할 때 전체적인 판별이 가능해진다. 본 연구에서 사용된 두 집단의 평균 판별값은 정상교합자에서 -0.875, I급 과개교합자에서 1.193이며 각 개인에서 측정된 변수들의 수치를 이 식에 대입하여 얻은 판별값을 위의 수치와 비교함으로써 정상교합을 갖는지, 과개교합의 특징을 갖는지를 평가할 수 있다.

판별식

$$0.554(L1 \text{ to FOP(mm)}) + 0.123(AB-MP) + 0.054(LA) + 0.058(\text{Articular angle}) + C(\text{constant}) : -25.76$$

판별분석에서 선정된 변수들중 가장 기여도가 큰 것은 교합평면 만곡도였으며 또한 골격성 요소로 하악평면에 대한 상하악의 전후방관계가 중요한 역할을 하는 것으로 나타났는데 이는 상하악골의 절대적인 크기와 상대적인 위치, 그리고 하악평면 경사도에 영향을 받는다. I급 과개교합은 악골의 크기에 있어 정상교합과 큰 차이가 없으므로 주로 하악골 위치와 경사도에 의해 과개교합이 나타나는 것으로 사료된다. 본 연구에서는 정상교합군과 I급 과개교합군에 대해서 판별분석을 실시하였으나 전치부 수직피

개랑에 따라 구분된 II급, III급 부정교합에서도 이를 적용해 본다면 수직부조화 판별에 대한 공통 변수들을 찾아낼 수 있으리라 생각한다.

이상의 연구에서 과개교합은 악골의 전후방 관계에 따라 그 형태적 특징이 다르게 나타나므로 악골의 전후방 관계의 고려없이 수직적인 골격 특성만을 가지고 과개교합을 진단하기는 어려우며 치성요인과 전후방적 골격성요인도 함께 고려되어야 한다.

VI. 결 론

과개교합자의 형태적인 특징을 전후방 안모관계와 연관지어 규명하고, 과개교합을 판별할 때 기준이 되는 골격성, 치성요인의 기여 정도를 알아보기 위해 정상교합자 60명과 과개교합자 137명의 측모 두부 X-선 계측사진상에서 64항목을 계측, 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 과개교합자의 두개저 만곡도는 중두개저 경사도(Middle cranial fossa inclination)를 반영하여 정상교합자와 유의한 차이를 나타내었다.
2. 과개교합자의 수직부조화는 하안면부에서 두드러지게 나타나며 하악골 형태 및 하악평면 경사도와 관련이 있었다.
3. 안모의 전후방 부조화를 고려하지 않고 과개 교합군 전체를 분석한 결과 골격적 요소는 서로 상쇄되어, Spee 만곡도, 절치간각도, 상악전치에서 상순까지의 거리등의 치성요인이 두드러지게 나타났다.
4. 구강주위 연조직은 변이가 크지만 과개교합군에서 입술이 더욱 전돌된 양상을 보였다.
5. 설골의 위치 및 경사도는 정상교합자와 유의한 차이가 없었다.
6. 다중 판별분석으로부터 과개교합의 판별에 Spee 만곡도, AB-MP angle, 상하악 절치간각도, Articular angle이 집단적으로 기여하

는 것으로 나타났다.

REFERENCE

1. Biggerstaff, R. H. : A vertical cephalometric analysis of the human craniofacial complex, *Am. J. Orthod.*, 72 : 4 : 397-405, 1977.
2. Bishara, S. E. and Augspurgur, E. F. : The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis, *Angle Orthod.*, 45 : 273-281, 1975.
3. Björk & Skieller : Facial development and tooth eruption - An implant study at the age of puberty, *Am. J. Orthod.*, 62 : 4 : 339-383, 1972.
4. Björk, A. : Prediction of mandibular growth pattern, *Am. J. Orthod.*, 55 : 589-599, 1969.
5. Björk, A. : Variability and age changes in overjet and overbite - report from a follow up study of individual from 12 to 20 years of age, *Am. J. Orthod.*, 39 : 779-801, 1953.
6. Burns, R. D. : A cephalometric study of the mesiodistal axial inclinations of the teeth, *Am. J. Orthod.*, 56 : 3 : 309, 1969.
7. Cangialosi, T. J. : Skeletal mophologic features of anterior open bite, *Am. J. Orthod.*, 85 : 28-36, 1984.
8. Creekmore, T. D. : Inhibition or stimulation of the vertical growth of facial complex, its significance to treatment, *Angle Orthod.*, 37 : 285-297, 1967.
9. Diamond, M. : The development of the dental height, *Am. J. Orthod.*, 30 : 598-605, 1944.
10. Droel, R., Isaacson, R. J. : Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies, *Am. J. Orthod.*, 61 : 64-78, 1972.
11. Flemming : An investigation of vertical overbite during the eruption of the permanent dentition, *Angle Orthod.*, 31 : 23-62, 1961.
12. Haas, A. J. : Biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia, *Angle Orthod.*, 50 : 4 : 279-300, 1980.
13. Hapak, F. M. : Cephalometric appraisal of the open-bite case, *Angle Orthod.*, 34 : 65-72, 1964.
14. Isaacson, J. R. et al. : Extreme variation in vertical facial growth and associated variations in skeletal and dental relations, *Angle Orthod.*, 41 : 219-229, 1972.
15. Isaacson, R. J. et al. : Some effect of mandibular growth on the dental occlusion and profile, *Angle Orthod.*, 47 : 2 : 97-106, 1977.
16. Isaacson, R. J. : Effect of rotational jaw growth on the occlusion and profile, *Am. J. Orthod.*, 72 : 276-286, 1977.
17. Jensen & Palling : The gonial angle, *Am. J. Orthod.*, 120-

- 133, 1954.
18. Johnson, E. L. : The frankfort-mandibular plane angle and the facial pattern, *Angle Orthod.*, 36 : 516-533, 1950.
 19. Kim, Y. H. : Overbite depth indicator with particular reference to anterior openbite, *Am. J. Orthod.*, 65 : 6 : 586-611, 1974.
 20. Ludwig, M. K. : Cephalometric analysis of the relationship between facial pattern, interincisal angulation and anterior overbite changes, *Angle Orthod.*, 37 : 194-204, 1967.
 21. Ludwig, M. K. : An analysis of anterior overbite relationship changes during and following orthodontic treatment, *Angle Orthod.*, 36 : 204-211, 1966.
 22. Magill, J. M. : Changes in the anterior overbite relationship following orthodontic treatment in extraction cases, *Am. J. Orthod.*, 46 : 755-788, 1960.
 23. Moss, M. L. & Salentijn, L. : Differences between the functional matrices in anterior openbite and in deep overbite, *Am. J. Orthod.*, 60 : 264-280, 1971.
 24. Nahoum, H. I. : Varieties of anterior openbite, *Am. J. Orthod.*, 61 : 486-492, 1972.
 25. Nahoum, H. I. : Vertical proportions : A guide for prognosis and treatment in anterior open-bite, *Am. J. Orthod.*, 72 : 128-145, 1977.
 26. Nahoum, H. I. : Vertical proportions and the palatal plane in anterior openbite, *Am. J. Orthod.*, 59 : 273-282, 1973.
 27. Nanda, S. K. : Growth patterns in subjects with long and short faces, *Am. J. Orthod.*, 98 : 249-258, 1990.
 28. Nielsen, I. L. : Vertical malocclusion : Etiology, development, diagnosis and some aspect of treatment, *Angle Orthod.*, 61 : 247-260, 1991.
 29. Opdebeek, H. & Bell, W. H. : The short face syndrome, *Am. J. Orthod.*, 73 : 497-511, 1978.
 30. Prakash, P. : Dentocraniofacial relations in varying degrees of overbite, *Am. J. Orthod.*, 38 : 657-673, 1952.
 31. Richardson, A. : Skeletal factors in anterior openbite and deepbite, *Am. J. Orthod.*, 56 : 114-127, 1969.
 32. Sassouni & Nanda : Analysis of dentofacial vertical proportions, *Am. J. Orthod.*, 50 : 801-823, 1964.
 33. Sassouni, V. : A classification of skeletal facial types, *Am. J. Orthod.*, 55 : 109-123, 1969.
 34. Schudy, F. F. : The control of vertical overbite in clinical orthodontics, *Angle Orthod.*, 38 : 19-39, 1968.
 35. Schudy, F. F. : Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment, *Angle Orthod.*, 34 : 75-93, 1964.
 36. Schudy, F. F. : Cant of the occlusal plane and axial inclination of teeth, *Angle Orthod.*, 33 : 69-82, 1963.
 37. Scott, J. H. : The analysis of facial growth, I. The anteroposterior & vertical dimensions, *Am. J. Orthod.*, 44 : 507-512, 1958.
 38. Siriwat, P. P. & Jarabak : Malocclusion and Facial morphology, Is there a relationship ? *Angle Orthod.*, 55 : 126-138, 1985.
 39. Solow, B. : The dentoalveolar compensatory mechanism : Background and clinical implications, *British J. Orthod.*, 7 : 145-161, 1980.
 40. Speidel, T. D., Stoner, M. M. : Variation of mandibular incisor axis in adult "Normal" occlusion, *Am. J. Orthod.*, 30 : 536-542, 1944.
 41. Steadman, S. R. : Six different kinds of overbite, *JADA* 27 : 1060-1071, 1940.
 42. Strang : An analysis of the overbite problem in malocclusion, *Angle Orthod.*, 4 : 65-84, 1934.
 43. Subtelny, J. D. & Sakuda, M. : Openbite : Diagnosis and Treatment, *Am. J. Orthod.*, 50 : 337-358, 1964.
 44. Thompson, G. W., Popovich, F. : Static and dynamic analysis of gonial angle size, *Angle Orthod.*, 44 : 3 : 227-234, 1974.
 45. Trouten, J. C. : Morphologic factors in openbite and deepbite, *Angle Orthod.*, 53 : 192-211, 1983.
 45. Trouten, J. C. : Morphologic factors in openbite and deepbite, *Angle Orthod.*, 53 : 192-211, 1983.
 46. Wylie, W. L. & Johnson, E. L. : The relationship between ramus height, dental height and overbite, *Am. J. Orthod.*, 32 : 57-67, 1946.
 47. Wylie, W. L. : Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane, *Angle Orthod.*, 22 : 165-182, 1952.
 48. 김철수, 양원식 : 악안면 골격부조화와 관절과 위치간의 상관관계에 관한 연구 *대치교지* 17 : 1 : 47-54, 1987.
 49. 김현순, 남동석 : 악안면 형태에 관한 두부 방사선계측학적 연구 *대치교지* 13 : 1 : 45-61, 1983.
 50. 박승중, 이동주 : 전치부 수직피개울에 관한 모형 및 두부방사선 계측학적 연구 *대치교지* 16 : 2 : 81-97, 1988.
 51. 박진성, 서정훈 : 개교와 과개교합의 골격요소에 관한 두부방사선 계측학적 연구 *대치교지* 9 : 1 : 133-140, 1979.
 52. 배근욱, 유영규 : 악안면 두개골격의 수직 수평적 부조화에 관한 두부방사선계측학적 연구 *대치교지* 18 : 1 : 175-187, 1988.
 53. 신문창, 장영일 : 골격성 III급 부정교합자의 수직부조화에 관한 연구 *대치교지* 20 : 2 : 333-354, 1990.
 54. 안의영, 이기수 : 정상교합 성인의 악안면 두개골격의 수직적 부조화에 관한 연구 *대치교지* 12 : 2 : 127-138, 1982.
 55. 이승연, 장영일 : 교합평면 경사도에 관한 두부방사선학

- 적 연구 대치교지 21 : 367-397, 1991.
56. 이태준, 양원식 : Overbite와 안두개 복합체의 골격성 요소의 상관관계에 관한 연구 대치교지 15 : 2 : 279-288, 1985.
57. 장영일 : 설골위치에 관한 연구 대치교지 17 : 1 : 7-13, 1987.
58. 장영일 : 안골격형과 교합과의 상호관계에 관한 연구 대치교지 12 : 1 : 21-26, 1982.
59. 전윤식, 유영규 : 수직두개계측법에 의한 과개 교합 및 개교에 관한 연구 대치교지 11 : 2 : 109-123, 1981.
60. 최병택, 양원식 : 구치의 근원심 경사도에 관한 두부방사선계측학적 연구 대치교지 14 : 1 : 151-160, 1984.

- ABSTRACT -

ROENTGENOCEPHALOMETRIC STUDY ON CRANIOFACIAL MORPHOLOGY OF DEEPBITES

Hee-Jeong Kim, D.D.S., Dong-Seok Nahm, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, Graduate School, Seoul National University

This study was investigated to evaluate the morphologic characteristics of deepbite tendency as multiple factors.

The subjects consisted of 60 control subjects (male 25, female 35) and 137 deepbite patients (68 male, 69 female). The deepbite group was composed of 4 subgroups (Class I 44, Class II div. I 40, Class II div. 2 13, Class III 40).

The mean age was 21.57 year for the control group 21 year for deepbite group lateral cephalograph in centric occlusion were taken, traced, and digitized for each subject. The statistically computerized analysis was carried out with SAS program.

The results were as follows :

1. In deepbite group, saddle angle is lesser than that of normal group.
2. The vertical dysplasia is prominent on anterior lower face and is closely related with mandibular form and inclination.
3. Without consideration of sagittal relationship, the dental factors such as curve of Spee, interincisal angle, U1 to upper lip length were prominent in the deepbite group.
4. Although there were individual variances in the perioral soft tissue profile, the lip presented more protruded pattern.
5. There was no significant difference in hyoid bone position and inclination between normal and deepbite group.
6. The multivariate discriminant analysis between normal and Class I deepbite group showed that curve of Spee, AB-MP angle, interincisal angle, articular angle were critical in the determination of deepbite as multiple factors.

KOREA J. ORTHOD 1993 ; 23(3) : 341-358.

Key words : Deepbite, Overbite, Curve of Spee, Discriminant analysis.