

골격성 III급 부정교합환자 유형에 따른
악교정수술후 경추 각도 변화에 대한 연구

연세대학교 대학원
치 의 학 과
최 용 석

골격성 III급 부정교합환자 유형에 따른
악교정수술후 경추 각도 변화에 대한 연구

지도교수 : 이 충 국

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2003 년 7 월 일

연세대학교 대학원
치 의 학 과
최 용 석

최용석의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2003년 7월 일

감사의 글

본 논문을 완성하기까지 각별하신 지도와 세심한 배려를 해주신 이충국 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 논문의 작성과 심사에 아낌없는 애정으로 조언과 격려를 하여주신 손병화 교수님, 박형식 교수님께도 진심으로 감사를 드립니다. 또한 많은 관심과 도움을 준 정영수군, 김문기군, 홍순재군에게도 고마운 마음을 전합니다.

아울러 지금까지 믿어주시고 후원을 아끼지 않으신 조부모님과 부모님께 감사드리며 사랑하는 아내에게도 고마움과 애정을 보냅니다.

2003년 7월

저자 씀

목 차

그림목례	ii
표 목 차	iii
국문요약	iv
I. 서 론	1
II. 연구대상 및 연구 방법	4
III. 연구결과	8
1. 남녀의 유의차	8
2. 전체 악교정 수술환자의 수술전후 경추각도의 변화	8
3. 군집별 수술전후 경추각도의 변화	8
4. 전체 악교정수술환자의 수술전후 경추만곡도의 변화	11
5. 군집별 수술전후 경추만곡도의 변화	12
6. 군집별 접형각과 수술전후 경추각도변화	15
IV. 총괄 및 고찰	16
V. 결 론	24
참고문헌	26
Abstracts	31

그림 목차

Figure 1. Linear and Angular Measurement of OPT and CVT.....	7
Figure 2. Changes of Craniocervical Angle in Cluster I	9
Figure 3. Changes of Craniocervical Angle in Cluster II	10
Figure 4. Changes of Craniocervical Angle in Cluster III	10
Figure 5. Changes of Craniocervical Angle in Cluster IV	10
Figure 6. Changes of Craniocervical Angle in Cluster V	11
Figure 7. Changes of Craniocervical Angle in Cluster VI.....	11
Figure 8. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster I.....	13
Figure 9. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster II	13
Figure 10. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster III	13
Figure 11. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster IV	14
Figure 12. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster V.....	14
Figure 13. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster VI	14

표 목차

Table 1. Scores of Craniocervical Angle before and after surgery	8
Table 2. Cluster comparison between Craniocervical angle before and after surgery	9
Table 3. Scores of craniocervical curvature before and after surgery	12
Table 4. Changes in the Craniocervical Curvature before and after surgery	12
Table 5. Comparison between Craniocervical angle and Sphenoidal Angle	15

국문 요약

골격성 III급 부정교합환자 유형에 따른 악교정수술후 경추 각도 변화에 대한 연구

연조직과 경조직을 포함한 악안면영역의 구성요소는 서로 균형을 이루며 발생, 성장, 조직화(organization)한다. 따라서 악안면 기형이란 상·하악골을 포함한 악구강계(stomatognathic system)의 구성요소가 조화를 이루지 못하고 병적인 평형상태(pathologic equilibration)를 유지하는 것이며 악교정수술은 이러한 병적인 평형상태를 개선시키는 수술로써 상·하악골을 두개골에 대한 개인의 올바른 위치(ortho-position)로 이동시킴으로써 악구강계의 새로운 평형(equilibration)을 만들어 준다. 따라서 새로운 평형상태로 적응해 가는 과정으로 수술후 두개경추각도의 변화를 예상할 수 있다. 왜냐하면 두개경추각도는 단순히 중력의 평형만으로 형성되는 것이 아니라 두개안면부의 형태와 기능의 영향을 받기 때문이다. 이러한 두개경추각도의 변화를 골격성 III급 부정교합 환자에서 살펴본 연구는 과거에도 있었으나 골격성 III급 부정교합을 병인론에 따라 분류하여 분석한 것은 없었다. 이에 본 연구에서는 연세대학교 치과대학병원 구강악안면외과에 내원하여 발육성 골격성 III급 부정교합으로 진단된 환자를 병인론에 따라 일곱 개의 군집으로 분류하여 악교정수술 전·후의 두개경추각도 변화를 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술후 두개경추각도가 술전에 비해 증가한 군집은 II, III이고 수술후 두개경추각도가 술전에 비해 감소한 군집은 IV, V, VI, VII이며 군집 I은 수술전후 변화가 없었다.
2. 술후 두개경추각도가 증가한 군집 II, III의 경우 접형각이 전체 평균에 비하여 작고 술후 두개경추각도가 감소한 군집 IV, V, VI, VII의 경우 접형각이 전체 평균에 비하여 크다.
3. 수술후 경추의 만곡도가 증가한 군집은 II, III이고 군집 I, IV, V, VI, VII에서는 통계적인 유의차가 없었다.

이상의 결과를 종합하면 골격성 III급 부정교합환자에 있어 수술전후의 두개경추각도의 변화는 골격성 III급 부정교합이 나타난 병인론에 기초한 분류에 따라 서로 다르게 나타나는데 접형각이 큰 군집은 술후 두개경추각도가 감소하고 접형각이 작은 군집은 술후 두개경추각도가 증가한다. 이러한 두개경추각도의 변화는 경추만곡도의 영향인것으로 사료된다.

핵심되는 말 : 골격성 III급 부정교합, 두개경추각도, 악교정수술, 경추만곡도

골격성 III급 부정교합환자 유형에 따른 악교정수술후 경추 각도의 변화에 대한 연구

<지도교수 : 이 충 국>

연세대학교 대학원 치의학과

최 용 석

I. 서 론

두부자세란 등과 척추의 근육, 경부 근육, 두개 내의 경막건막체계 (dural aponeurotic system)와 안면, 복부내장기 근육의 장력 평형 상태로 유지된다 (Delaire & Precious, 1987). 즉, 후두골과 측두골에 부착된 경추 후방부 및 측방부의 근육건막체계의 힘이 대뇌검 (falx cerebri), 소뇌검 (falx cerebelli), 소뇌천막 (tentorium cerebelli)으로 구성된 두개내의 경막건막체계 (dural aponeurotic system)를 거쳐 전두개저, 안면골, 하악골, 설골들에 부착된 근육을 통해 복부장기의 근육으로 전달되며 이러한 근육의 평형상태가 두부 자세를 결정한다.

악안면 기형이란 두개 안면의 성장과정에서 두개 안면 복합체의 다양한 골격 요소들이 상호간에 영향을 주면서 서로 병적인 평형 (pathologic equilibration)을 이룬 상태이다 (Delaire & Precious, 1987). 이러한 병적인 평형상태에 새로운 자극이 주어지면 악관절 통증, 편두통등의 기능이상도 발현 될 수도 있다. 따라서 악교정 수술의 목적중 하나는 이러한 병적인 평형상태를 각 개인에 적

합한 올바른 평형상태로 변화시켜주는 것이고 더불어 이러한 잠재적 위험요소를 제거하는 것이다.

두부자세를 이루는 두개경추각도는 단순히 중력의 평형만으로 형성되는 것이 아니라 두개안면부의 형태와 기능의 영향을 받는다. 또한 두개경추각도가 안면의 성장과 관련이 있다는 보고가 과거로부터 있어 왔다. Solow & Siersbaek-Nielson (1986,1992)은 두개경추각도의 변화는 안면골격계의 성장 패턴과 관련이 있다고 하였고 Rocabado 등 (1982)은 두부자세와 부정교합사이에는 서로 밀접한 관계가 있다고 하였다. 따라서 두개경추각도는 악안면구조의 성장과 형태와 깊은 관련이 있어 악교정수술을 통해 안면구조를 변화시키면 두개경추각도의 변화도 예상할 수 있다. 즉, 골격성 III급 부정교합환자에 있어 악교정 수술후 상·하악골을 올바른 위치 (Ortho-position)로 이동시키면 변화된 상·하악골에 주위의 근육이 새롭게 적응하게 된다(Delaire & Precious, 1987). 그러면 악구강계에 새로운 평형이 형성 될 것이고 이러한 평형에 영향을 미치는 경추후방부 및 측방부 근육과 안면골 및 설골에 부착된 근육의 변화가 유발될 것이다. 이러한 변화로 인하여 술전의 두개경추각도가 수술후 새로운 위치로 변화하게 될것이라고 예상할 수 있다. 앞서 박과이(1993), Achilleos(2000), Wenzel(1989)등은 골격성 III급 부정교합환자에게 있어 악교정수술후 두개경추각도가 술전에 비하여 증가하였다고 보고하였다. 그러나 모두들 골격성 III급 부정교합환자들을 군집별로 비교하지 않고 전체 골격성 III급 부정교합환자 평균의 변화만을 기술하였다.

그런데 Battagel(1993)은 골격성 III급 부정교합에 대한 전후방 및 수직적 위치관계에 의한 분류가 기형을 임상적으로 편리하게 분류할 수 있는 장점이 있지만, 분류의 기준이 악골간의 위치적인 조합에 기초를 두고 있기 때문에 골격성 III급 부정교합이라는 결과로 표현된 기형에 관여하는 병

태생리를 반영하는데는 한계가 있다고 하였다. 따라서 골격성 III급 부정교합의 분류에 있어 상·하악골의 위치적 관계로 분류하는 것을 벗어나 골격성 III급 부정교합이라는 형태로 병적인 평형을 이뤄내기까지 관여한 두개안면부 골격부위들간의 상호 연관성에 따라 새롭게 분류하려는 시도가 있었다. Hong and Yi(2001)에 의하면 성인 골격성 III급 부정교합환자를 일곱 개의 군집으로 분류할 수 있다고 하였고 각각의 군집은 서로 다른 특징을 갖는다고 하였다.

이에 본 연구의 목적은 악교정수술전후 두개경추각도가 골격성 III급 부정교합환자의 Hong and Yi(2001)의 분류에 의한 군집별로는 어떻게 변화하고, 군집별 특징과는 어떠한 연관성이 있는지 밝히고자 하였다.

II. 연구대상 및 연구 방법

1. 연구 대상

연세대학교 치과대학병원 구강악안면외과에 내원하여 두개안면 기형 분석상 골격성 III급 부정교합으로 진단되어 악교정 수술을 시행받은 환자중 외상이나 선천성 기형이 아니며, 특기할만한 악골의 비대칭소견이 없고, 제 2대구치까지의 모든 치아가 교합면까지 맹출하였고 술후 6개월이상 경과된 성인 남녀 77명을 대상으로 하였다. 이중 남자는 35 명, 여자는 42명이었고 평균연령은 22.6세 였다. 이러한 연구대상을 Hong and Yi의 분류에 따라 일곱 개의 군집으로 분류하여 군집 I은 10명, 군집 II는 32명, 군집 III과 군집 IV는 11명, 군집 V는 5명, 군집 VI은 7명, 군집 VII은 1명으로 하였다.

2. 연구방법

가. 두부 안면 규격 방사선사진 촬영 방법

연세대학교 치과대학병원 치과방사선과에 비치된 CRANEX 3+(Soredex, Orion Corporation, Inc.)를 이용하여 측방 두부계측방사선 사진을 촬영하였으며 촬영방법으로는 F.F.D. 60 inches, Focal spot 0.5×0.5 mm, 76kVp, 12mA, 노출시간은 0.7-1.0초로 하였다. Fuji사의 Image plate(Fuji computed radiography)에 촬영한 영상을 현상과 정착을 통해 필름으로 얻은 후, 투사도를 이용하여 분석하였다. 측방 두부계측 방사선 사진은 술전에 한번 촬영하였고 술후 6개월이후에 촬영하였다.

그 분석방법은 Delaire의 구조적 구성적 분석법을 이용하였다.(김과 이, 1991)

나. 계측선 및 계측점

(1) 계측점

M : 비전두 봉합, 전두 상악골 봉합 및 비상악골 봉합이 만나는 점

Clp(Apex of the posterior clinoid process) : 후상돌기의 첨점

Op(Posterior occipital bone) : 선 C3와 후두골이 만나는 점

Od(Apex of the Odontoid process) : 치상 돌기 첨점

CV2ip : 제2경추의 골체부의 최후하방점

CV3ip : 제3경추의 골체부의 최후하방점

CV4ip : 제4경추의 골체부의 최후하방점

(2) 계측선

C3 : superior line of the cranial base (M점과 Clp점을 연결한 선)

C4 : basal slope (Clp점에서 Od점의 후상연에 그은 접선)

OPT : odontoid process tangent (점 CV2ip에서 치상돌기 후연에 대한 접선)

CVT : cervical vertebrae tangent (점 CV4ip에서 치상돌기 후연에 대한 접선)

(3) 계측 항목

(가) 두개경추각도 분석

C3∠OPTb : 술전 치상돌기 후연 접선과 C3선이 이루는 두개경추각도
(술전 OPT각도)

C3∠OPTa : 술후 치상돌기 후연 접선과 C3선이 이루는 두개경추각도
(술후 OPT각도)

C3∠CVTb : 술전 제4경추와 치상돌기 후연 접선과 C3선이 이루는
두개경추각도(술전CVT각도)

C3∠CVTa : 술후 제4경추와 치상돌기 후연 접선과 C3선이 이루는
두개경추각도(술후CVT각도)

OPTba : 술전 OPT각도와 술후 OPT각도의 차이

CVTba : 술전 CVT각도와 술후 CVT각도의 차이

SPA : C3∠C4, sphenoidal angle

(나) 척추만곡(Cervical Spine Curvature)을 위한 분석

OpCv : OPT각도와 CVT각도의 차이

OpCvb : 술전 OPT각도와 CVT각도 차이

OpCva : 술후 OPT각도와 CVT각도 차이

OpCvba : OpCvb각도와 OpCva각도의 차이

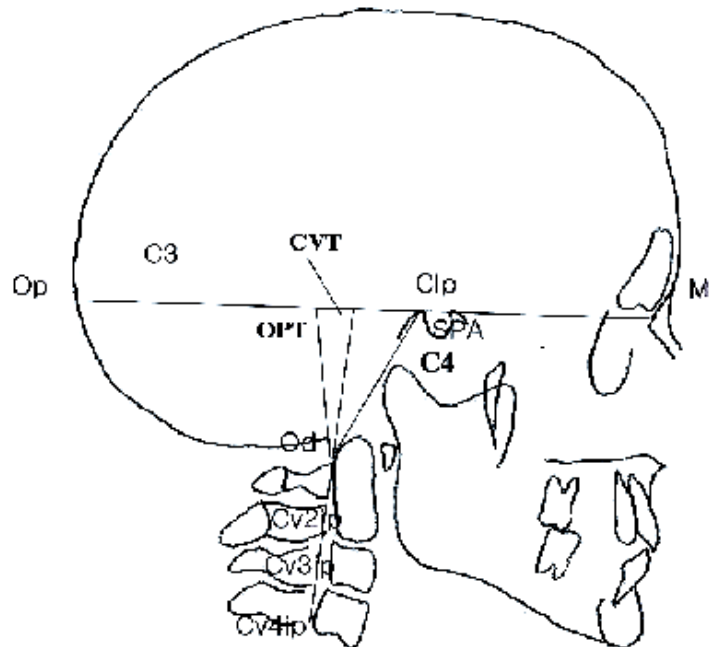


Fig. 1. Linear and Angular Measurement of OPT and CVT

(4) 통계처리

이상에서 얻은 계측항목의 값을 자료로 통계처리 프로그램 SAS를 이용하여 전산 처리하였다. 각각의 변수에 평균과 표준편차를 구하였으며 술전과 술후 두개경추각도의 증감, 각 클러스터별로 술전후의 두개경추각도 증감의 유의성 검증을 위하여 95%의 유의수준으로 유의차를 검사하였다.

III. 연구결과

1. 남녀의 유의차

전체 77명의 환자중 남자 35명, 여자 42명의 측정치의 유의차는 없었다.($p > 0.05$) 따라서 남자와 여자의 측정치를 각각 나누지 않고 함께 통계 처리하였다.

2. 전체 악교정 수술환자의 수술전후 경추각도의 변화

Table 1. Scores of Craniocervical Angle before and after surgery

	C3∠OPT	C3∠CVT
preop.	86.87±5.35	83.87±5.52
postop.	87.22±5.49	83.50±5.47

전체 77명 환자의 술후 OPT각도의 평균값은 술전에 비하여 다소 증가하였고 CVT각도의 평균값은 술전에 비하여 다소 감소하였으나 통계적 유의차는 없었다. ($P > 0.44$, $P > 0.41$)

3. 군집별 수술전후 경추각도의 변화

가. 군집별 평균과 표준편차

수술전후 두개경추각도의 군집별 평균과 표준편차는 다양하게 나타났다.

Table 2. Cluster comparison between Craniocervical angle before and after surgery

Cluster	C3∠OPTb	C3∠OPTa	C3∠CVTb	C3∠CVTa
I	82.4±6.2	82.8±4.7	80.9±6.1	80.1±4.9
II	86.1±3.2	88.5±3.9	83.0±4.1	84.8±4.4
III	89.9±6.1	91.6±5.4	86.6±6.9	87.3±5.5
IV	88.4±4.5	86.9±5.1	86.2±4.6	83.7±3.9
V	90.8±4.6	85.4±4.6	84.8±4.8	79.4±5.3
VI	87.7±7.2	83.8±6.7	84.4±7.4	80.6±6.6
VII	78.0	76.0	76.0	72.0

군집 I의 경우 수술전후의 OPT, CVT각도의 평균값은 증감이 있었으나 통계적으로 수술전후의 유의차는 없었다. (P>0.05)

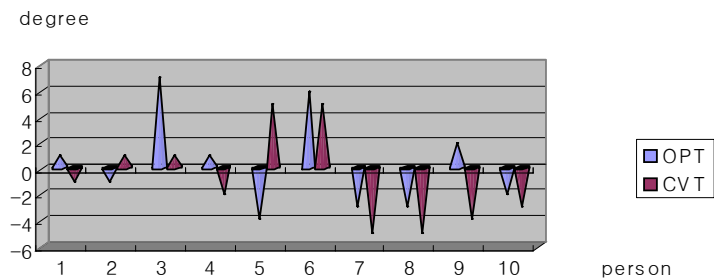


Figure 2. changes of craniocervical angle in cluster I

군집 II의 경우 수술전보다 수술후 OPT각도와 CVT각도가 통계적으로 의미있게 증가하였다(P<0.01).

군집 III의 경우 수술전보다 수술후 OPT각도가 통계적으로 의미있게 증가하였고 (P<0.05) CVT각도는 수술전후에 통계적인 유의차가 없었다.

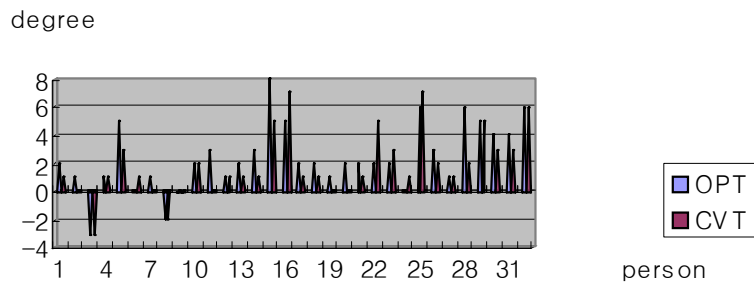


Figure 3. changes of craniocervical angle in cluster II

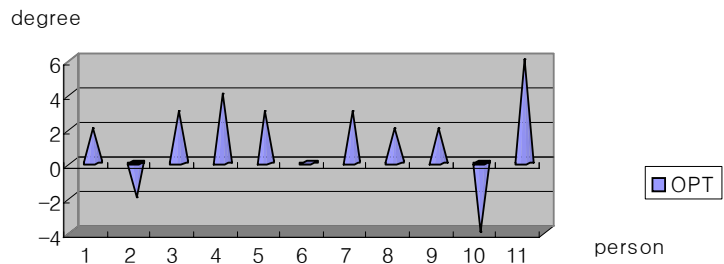


Figure 4. changes of craniocervical angle in cluster III

군집 IV의 경우 수술후 CVT각도는 통계적으로 의미있게 감소하였고 (P<0.05) OPT각도는 수술전후에 통계적인 유의차가 없었다.

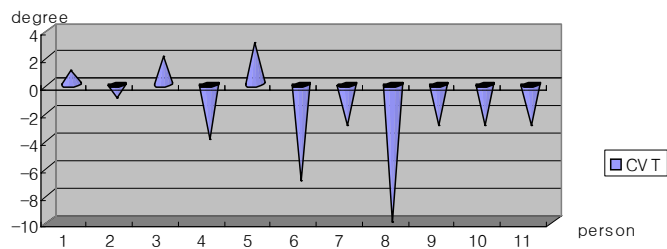


Figure 5. changes of craniocervical angle in cluster IV

군집 V의 경우 수술후 OPT각도와 CVT각도는 통계적으로 의미있게 감소하였다. ($P < 0.05$)

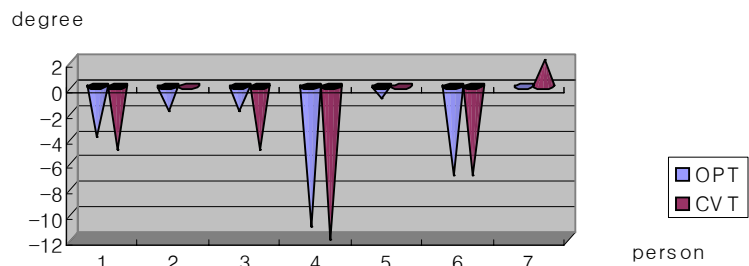


Figure 6. changes of craniocervical angle in cluster V

군집 VI의 경우 수술후 OPT각도는 통계적으로 의미있게 감소하였고($P < 0.05$) CVT각도는 변화가 없다.

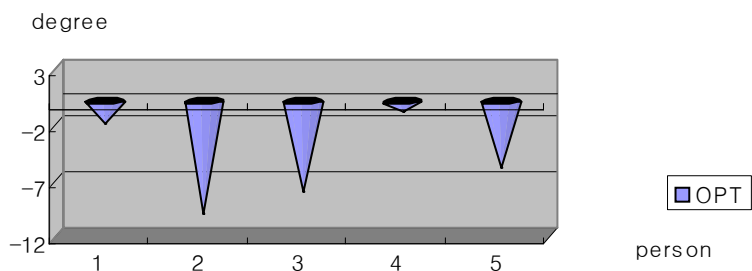


Figure 7. changes of craniocervical angle in cluster VI

군집 VII의 경우 술전에 비하여 술후에 OPT, CVT각도가 감소하였다.

4. 전체 악교정수술환자의 수술전후 경추만곡도의 변화

OPT각도와 CVT각도의 차이로 경추의 만곡도를 측정하였는데 술전 평

균은 2.97 ± 2.47 이었고 술후 3.71 ± 2.59 로 통계적으로 의미있게 증가하였다.($P < 0.01$)

Table 3. Scores of craniocervical curvature before and after surgery

	OpCv
preop.	2.97 ± 2.47
postop.	3.71 ± 2.59

5. 군집별 수술전후 경추만곡도의 변화

OPT각도와 CVT각도의 차이를 이용하여 경추의 만곡도를 측정하였으며 각도의 차이가 클수록 경추가 보다 더 만곡되었다. 군집별로 수술전 경추만곡도와 수술후 경추만곡도를 비교하면 통계적으로 의미있게 증가한 군집은 군집 II와 III이며 다른 군집들은 수술전후에 통계적인 유의차가 없었다.

Table 4. Changes in the Craniocervical Curvature before and after surgery

	OpCvb	OpCva	OpCvba
I	1.50 ± 1.58	2.70 ± 1.88	1.20 ± 2.34
II	3.16 ± 3.12	3.72 ± 3.33	$0.56 \pm 1.44^*$
III	3.18 ± 1.40	4.36 ± 1.63	$1.18 \pm 1.07^{**}$
IV	2.18 ± 1.53	3.18 ± 1.66	1.00 ± 1.61
V	6.00 ± 0.70	6.00 ± 1.58	-0.00 ± 1.58
VI	3.14 ± 1.57	3.29 ± 2.06	-0.14 ± 1.77
VII	2	4	2

* : $P < 0.05$ ** : $P < 0.01$

군집 I의 경우 수술전후 경추만곡도의 변화는 통계적인 유의차가 없었다.

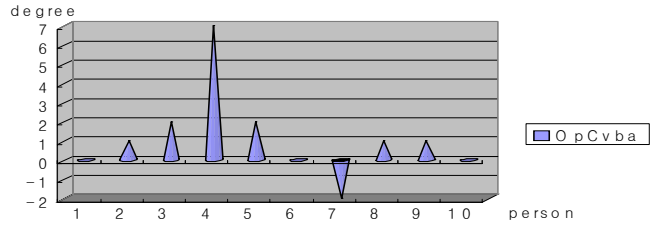


Figure 8. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster I

군집 II와 군집 III의 경우는 수술전후 경추만곡도가 통계적으로 의미있게 증가하였다.($P < 0.05$, $P < 0.01$)

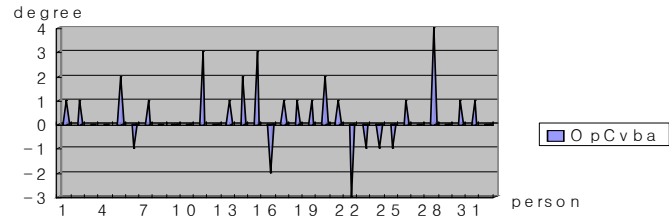


Figure 9. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster II

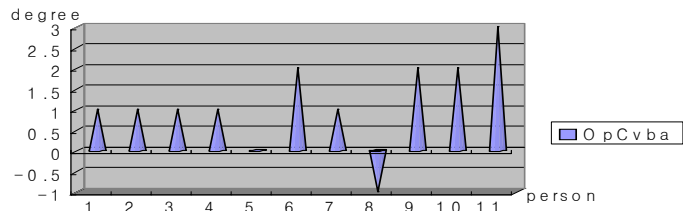


Figure 10. Changes of Craniocervical Curvature in Cluster III

군집 IV, V, VI, VII의 경우 수술전후 경추만곡도의 변화는 통계적 유의 차이가 없었다.

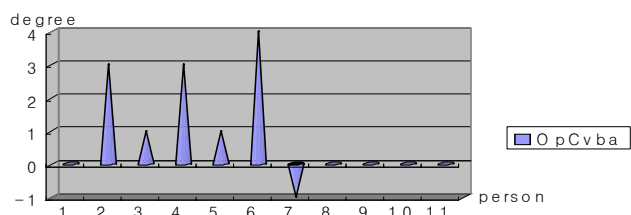


Figure 11 . Changes of Craniocervical Curvature in Cluster IV

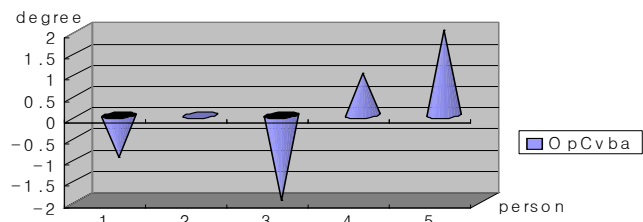


Figure 12 . Changes of Craniocervical Curvature in Cluster V

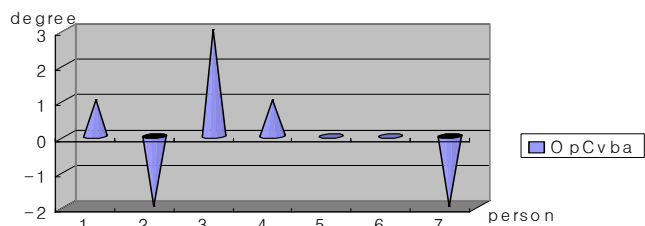


Figure 13 . Changes of Craniocervical Curvature in Cluster VI

6. 군집별 접형각과 수술전후 경추각도변화

수술전에 비하여 수술후에 두개경추각도가 증가한 군집은 군집 II, III이며 이들 군집의 접형각은 평균치(117.1±4.7)에 비하여 작으며 두개 경추각도가 감소한 군집은 군집 IV, V, VI, VII이고 이들 군집의 접형각은 평균치에 비하여 크다.

Table 5. Comparison between Craniocervical angle and Sphenoidal Angle

	SPA	OPTba	CVTba
I	117.4±4.0	0.4±3.77	-0.80±3.73
II	113.1±3.6	2.4±2.38**	1.8±2.35**
III	114.6±4.4	1.7±2.79*	0.6±2.61
IV	117.3±2.6	-1.5±3.95	-2.5±3.80*
V	120.1±3.6	-5.4±3.84*	-5.4±3.84*
VI	119.1±4.3	-3.8±3.89*	-3.8±4.87
VII	120.3±6.0	-2	-4

* : P<0.05

** : P<0.01

IV. 총괄 및 고찰

인간의 척추는 유아기의 경우, 네발로 보행하는 동물의 척추와 유사한 하나의 'Dorsal Curve'를 가지나 유아기가 앉기 시작하면 두개골의 무게를 지탱하기 위한 근육의 영향으로 'Cervical Curve'를 가지게 되고 보행을 시작하면 'Lumbar Curve'를 가지게 되어 특징적인 인간의 척추를 형성하게 된다 (Levignac, 1990). 이러한 척추와 두개골의 연결은 환추-축추골(atlas-axis)과 후두과(occipital condyle)사이의 관절에 의하여 형성되고 보조적으로 경추의 추간원판이 경추의 만곡도를 결정짓는다. 두개골의 무게중심이 환추-축추골(atlas-axis)과 후두과(occipital condyle)사이의 관절축보다 전방부에 위치하고 이에 더해 두개부의 전면을 하방으로 당기는 근육의 영향을 받음에도 불구하고 인간이 특징적인 두부자세를 유지할 수 있는 것은 시각이나 여러 기능적인 요구에 의해 두개골을 후방으로 잡아당기는 강력한 근육의 역할 때문이다. 경추 후방부 근육은 두개강내의 경막건막체계(dural aponeurotic system)를 통해 전안면부 근육에 연결되어 있고 이러한 근육의 장력 평형상태가 두부자세를 결정하는데 중요한 역할을 한다. 척추에 대한 두개골의 관계는 그 자체가 주위요소에 영향을 받으면서 나타난 결과이므로 여러 환경에 따라 다르게 나타날 수도 있다. 여기에 영향을 주는 요소로는 중력과 근육의 긴장도, 시각 및 청각(평형감각)의 되먹이 기전(feedback mechanism), 기도 유지 등을 들 수 있다. Proffit(1991)은 두부자세(Head Posture)가 시각과 미로 수용기(labyrinthine receptor)를 포함한 복잡한 상호작용에 의하여 결정되며 아직 밝혀지지 않은 또 다른 기전에 의하여 조절된다고 하였다. Vig등(1980)은 비관폐쇄, 시각기능을 차단한 경우 그 자세의 변화가 심하면서도 전체적인 두부자세는 기도 공간을 확보하려는 방향으로 변한다고 하였

다. 또 정상인과 맹인을 비교한 Fjellvang(1986)의 연구에서 정상인에 비하여 맹인에서는 두부자세의 변화가 다양하고 평균 약 4도 정도 머리가 숙여진 것으로 관찰되지만 두개저와 경추의 각도는 두부위치의 심한 변화에도 불구하고 비교적 일정하게 유지된다고 하였다. 이상과 같이 두개경추각도는 두개안면부의 형태와 기능에 영향을 받으며 안면골격의 성장변화와 연관성이 있다. 악안면 기형을 두개안면복합체의 다양한 골격요소들의 병적인 평형상태(pathologic equilibration)라고 정의한다면 악교정 수술은 이러한 병적인 평형상태를 새로운 평형상태로 변화시켜주는 술식이라고 할 수 있다(Delaire & Precious, 1987). 그러면 새로운 평형상태에서 적응된 근육들의 영향으로 술후 두개경추각도의 변화를 예상할 수 있다

지금까지 악교정수술후 두개경추각도의 변화에 대해서 많은 연구가 시행되었는데, Snow등(1991)은 하악골 후퇴술만 시행한 경우에는 두개경추각도가 수술 직후 일시적으로 증가했다가 다시 원상태로 회복되며, 상악골을 상방이동시키고 하악골을 후방 이동시킨 경우에는 두개 경추각도가 술후 감소한다고 하였다. 그리고 Shelhase(1984)는 악교정 수술을 통하여 상악골을 상방으로 이동시킨 경우 수술직후 두개경추각도의 감소가 있었다고 하였으며, Phillips(1991)는 수술후 단기, 장기간의 두부자세에 분명한 변화는 없었다고 하였다. 반면 Fromm & Lundberg(1970), Wenzel(1989), 박(1993), Achilleos 등(2000)은 골격성 III급 부정교합환자에 있어 악교정수술후 두개경추각도의 증가가 있었다고 하였다. 이상과 같이 골격성 III급 부정교합환자의 악교정수술후 두개경추각도의 변화는 연구자에 따라 서로 다른 결과를 보인다. 이것은 골격성 III급 부정교합의 분류 기준이 악골간의 위치적인 조합에 기초를 두고 있기 때문에 골격성 III급 부정교합이라는 결과로 표현된 기형에 관여하는 병태생리를 반영하는데는 한계가 있기 때문이다(Battagel,1993). 골격성

III급 부정교합의 분류에 있어 상·하악골의 위치적 관계로 분류하는 것을 벗어나 골격성 III급 부정교합이라는 형태로 병적인 평형을 이뤄내기까지 관여한 두개 안면부 골격부위들간의 상호 연관성에 따라 새롭게 분류하려는 시도가 있었다(Hong & Yi, 2001). Hong and Yi(2001)에 의하면 성인 골격성 III급 부정교합자를 일곱 개의 군집으로 분류할 수 있다고 하였고 각각의 군집은 서로 다른 특징을 갖는다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 골격성 III급 부정교합으로 표현된 환자를 Hong & Yi(2001)의 분류에 따라 술전에 일곱 개의 군집으로 분류하였다. 술전 측방두부방사선 사진을 이용하여 살펴본 각 군집의 특징은 다음과 같다.

첫째, 군집 I은 두개심도에서 두개경추부가 차지하는 비율이 상대적으로 커서 하악관절와가 전방위치되어 있고 접형각은 골격성 III급 부정교합 환자의 전체평균에 근접하였다. 교합평면은 Delaire의 이상적인 평면과 유사하며 하악전치는 순측 경사를 보인다.

둘째, 군집 II는 두개심도에서 두개경추부가 차지하는 비율이 상대적으로 커서 하악관절와가 전방위치되어 있고 접형각이 작아 두개저가 굴곡방향을 이루고 있다. 교합평면은 Delaire의 이상적인 평면에 대해 과회전되었으며 상악전치는 순측경사를 이루고 하악전치는 심한 설측경사를 보인다.

셋째, 군집 III은 두개심도에서 두개경추부가 차지하는 비율이 상대적으로 작으며 접형각이 작아 두개저가 굴곡방향을 이루고 있다. 교합평면은 Delaire의 이상적인 평면에 비해 과회전되어 있고 상·하악전치 모두 순측 경사를 보인다.

넷째, 군집 IV는 두개심도에서 두개경추부가 차지하는 비율이 상대적으로 작으며 접형각은 골격성 III급 부정교합 환자의 평균에 근접하고 교합평면은 Delaire의 이상적인 평면에서 과회전되어 있다. 또한 특징적으로 하악

평면각이 가장 전상방으로 회전되었다.

다섯째, 군집 V는 두개심도에서 두개경추부가 차지하는 비율이 상대적으로 작으며 하악관절와가 후방위치되어 있고 접형각은 커서 두개저가 신전방향을 이루고 있다. 교합평면은 Delaire의 이상적인 평면에서 비해 크게 벗어나지 않으며 하악전치의 치축각도는 설측으로 경사되어 있다.

여섯째, 군집 VI은 두개심도에서 두개경추부가 차지하는 비율이 크고 하악부의 비율이 작아 하악관절와가 전방위치되어 있고 접형각은 커서 두개저가 신전방향을 이루고 있다. 교합평면은 Delaire의 이상적인 평면에서 저회전된 양상을 보이며 하악전치의 치축각도는 심한 설측경사를 보인다.

일곱째, 군집 VII은 두개심도와 하악관절부의 위치는 전체 평균에 근접하였으나 접형각이 커서 두개저가 신전방향을 이룬다. 교합평면은 Delaire의 이상적인 평면에서 비해 크게 벗어나지 않으며 상악골이 후방 위치되었고 두개 경추각이 작으며 하악골이 후하방 회전되었다. 이상과 같이 골격성 III급 부정교합은 하나의 균일한 특성을 가진 기형군이 아니며 서로 다른 성장패턴을 가진 일곱 개의 기본형(prototype)으로 나눌수 있다.

본 연구에서는 술전에 측방두부방사선사진을 이용하여 Hong & Yi(2001)의 분류에 따라 일곱 개의 군집으로 나누었고, 술후에 두개경추각도 변화를 측정하여 살펴보았다. 먼저 군집 I의 경우 수술전후 두개경추각도의 변화는 없었다. 군집 II의 경우 수술후 치상돌기와 제4경추에서의 두개경추각도와 경추 만곡도는 증가하였다. 군집 III의 경우 치상돌기에서의 두개경추각도와 경추 만곡도는 증가하였으나 제4경추에서의 두개경추각도는 수술전후에 통계적 유의차가 없었다. 군집 IV의 경우 수술후 제4경추에서의 두개경추각도는 감소하였고 경추 만곡도는 수술전후 통계적 유의차가 없었다. 군집 V의 경우 수술후에 두개경추각도는 감소하였으며 경추만곡도는 변화가 없었다.

군집 VI의 경우 수술후의 두개경추각도는 감소하였고 경추만곡도는 변화가 없었다. 군집 VII의 경우 두개 경추각도가 술전에 비하여 술후의 계측치가 감소하였다.

수술전후 골격성 III급 부정교합 환자의 경추만곡도 변화를 군집별로 살펴보면 군집 II, III은 증가하였고 다른 군집은 통계적 유의차가 없었다.

이상과 같은 결과를 기초로 두개경추각도의 변화는 주로 두개저와 상·하악골의 위치와 관련이 있는 것으로 추정된다. Snow(1991)는 이러한 두부 자세의 변화가 전두개저의 경사도와도 관련 있다고 하였다. Sato(1992)는 두개저의 굴곡과 신전등의 두개골의 움직임이 상·하악골에도 영향을 준다고 하였다. 특히 두개저의 회전운동의 방향에 의해서 상악골이 밀려나는 방향이 변경되기 때문에 결과적으로 상악골의 성장이 조절된다고 하였다. 예를들면, 접형골의 회전이 치상돌기를 기준으로 굴곡위를 취했을 경우, 서골익에는 후하방에 대한 회전력이 가해져서 상악골의 전방으로의 밀어내기가 억제되어 하방으로 이동된다. 상악골이 하방으로 이동한 경우 하악골도 이에 대응해서 하방으로 적응하고, 하악두는 수직으로 신장하게 된다. 이러한 변화는 골격성 III급 부정교합환자의 특징이다. 반대로 신전위를 취했을 경우 서골에 전방으로의 회전력이 가해져 상악골이 전방으로 밀리게 된다. 이러한 특징은 골격성 II급 부정교합환자의 경우에서 볼 수 있다. 본 연구에서 골격성 III급 부정교합환자의 군집을 두개저가 굴곡된 그룹(Cluster II, III)과 신전된 그룹(Cluster IV, V, VI, VII)으로 분류하여 수술전후의 두개경추각도 변화를 관찰하면, 두개저가 굴곡된 그룹은 두개경추각도가 증가하는 반면에 두개저가 신전된 그룹은 두개경추각도가 감소하는 것으로 나타났다.

두개저가 굴곡된 그룹은 상·하악골 및 두개저의 전방성장보다는 하방성장이 주를 이루어 두개안면골의 무게중심이 상대적으로 중심축에 가깝게 위

치한다. 이러한 경우 악교정수술을 통하여 상·하악골의 위치를 바로 잡아 주면 두개경추각도가 증가하게 된다. 반대로 두개저가 신전된 그룹의 경우는 상·하악골과 두개저의 전방성장이 하방성장보다 주를 이루어 두개안면골의 무게중심이 상대적으로 중심축에 멀어지게 된다. 악교정수술을 통하여 상·하악골을 정상위치로 이동시키면 두개경추각도가 감소하게 된다.

Delaire(1981)는 접형각이 근육에 영향을 받는 경추에 의해 결정되는 두부 자세와 관련 있다고 하였고 Laitman & Heimbuch(1978)은 하악골 특히 하안면구조는 경추에 대한 상악골의 관계에 의하여 공간적 위치가 결정된다고 하였다. 이러한 발표는 본 연구의 결과와 부합되었다.

골격성 III급 부정교합환자의 두개경추각도는 악안면 구성요소의 병적인 평형상태에 따라 결정된다. 악교정 수술을 통하여 병적인 평형상태를 개인의 올바른 평형상태로 변화시키면 두개경추각도 역시 변하게 된다. 이러한 두개경추각도의 변화는 골격성 III급 부정교합환자의 술전 병적인 평형상태에 따라 결정된다.

이상과 같이 골격성 III급 부정교합환자에서, 수술후 두개경추각도의 변화는 골격성 III급 부정교합이 나타난 병인론에 기초한 분류에 따라 서로 다르게 나타난다. 악교정 수술후 두개경추각도가 증가한 군집 II, III의 경우, 접형각이 전체 평균에 비하여 작았고 두개경추각도의 변화가 없는 군집 I의 경우, 접형각이 전체 평균에 근접하여 있었다. 그리고 두개경추각도가 감소한 군집 III, IV, V, VI, VII의 경우에는 접형각이 전체평균에 비하여 컸다. 즉 접형각이 큰 군집과 작은 군집으로 나누어 보면 접형각이 큰 군집은 술후에 두개경추각도가 감소하였고 접형각이 작은 군집은 술후에 두개경추각도가 증가하였다.

Wenzel & Williams(1989)과 장등(1996)은 골격성 III급 부정교합환자에

있어 악교정수술후 사회심리적 영향으로 술전에 비하여 술후에 고개를 드는 경향이 있다고 보고 하였다. 즉 환자가 고개를 들므로 해서 두개경추각도가 감소하여야 하는데 오히려 군집 II와 군집 III은 수술후 두개경추각도가 증가하였다. 이것은 악교정 수술후 두개경추각도가 증가한 것은 경추만곡도의 변화에 기인한다고 사료된다. 따라서 악교정 수술후 두개경추각도는 경추만곡도에 의하여 영향을 받는다고 할 수 있다.

본 연구에서는 규격화된 측방두부방사선 사진을 촬영하여 두개경추각도를 측정하였는데 규격화된 측방두부방사선 사진을 채득하는데 있어서 가장 중요한 것은 재현성(reproducibility)이다. 이러한 측방두부방사선사진을 얻는 방법으로는 본인이 균형상태(self balance position)를 만드는 방법과 거울을 이용하는 방법(mirror position)이 있다. Cook등(1988)과 Solow등(1971)은 본인이 느끼는 균형상태(self balance position)보다 거울을 주시하는 경우에 두부가 약 2-3도 범위 내에서 더 상방 경사한다고 하였고, 이대(ear-rod)를 한 경우와 하지 않는 경우에는 두개 경추각도에 있어서 특기할 차이가 없었다고 하였다. 또한 Sandham(1988)은 본인이 느끼는 균형상태에서 방사선 사진을 채득하여도 방법적인 오차는 충분히 적으며 임상적으로 유용하다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 거울을 이용하는 방법보다는 연구대상을 충분히 교육하여 본인이 균형상태를 유지하여 방사선 사진을 채득하도록 하였다.

두개 경추각도를 계측하는데 어느 경추를 이용할 것인가에 있어, 두부와 경추사이에 이루어지는 회전운동의 주중심축은 환추-축추골(atlas-axis)을 이은 연장선에 놓여있다. 특히 치상돌기(odontoid process)가 두개경추각도에 크게 영향을 미치므로 치상돌기와 두개저와의 각도를 두개경추각도로 이용하였다(Solow,1971). Hellsing(1989)은 두부의 신전시 제 4,5,6경추의

경사도는 자연스러운 두부자세(natural head position)때와 거의 변하지 않는다고 하였고 Pim등(1992)은 하악골 후방이동 수술후 두부자세의 변화가 제3경추 높이 이상의 상부경추에서 일어난다고 보고하였다. 또한 Solow (1976) & Tallgren등(1971)은 두개 안면부의 형태가 제2경추 치상돌기의 접선과 가장 관련이 깊다고 언급하였다. 이상과 같은 발표를 기초로 본 연구에서는 제4경추까지의 경추각도를 측정하여 사용하였다.

본 연구에서는 각 군집별로 표본의 숫자가 일정하지 못했다. 군집 I, II, III, IV등은 표본의 숫자가 충분한 반면 군집 V, VI, VII은 표본의 숫자가 부족하였다. 이것은 골격성 III급 부정교합 환자내에서도 군집별 개체수의 비율이 서로 다르다는 것을 보여주며 향후 지속적인 데이터의 수집을 통해 충분한 개체수의 확보가 필요하리라 사료된다. 본 연구에서는 수술후 두개 경추각도 변화와 군집간의 특징을 점형각을 통하여 살펴보았다. 향후 두개 경추각도를 변화시키는 구조적인 원인과 다양한 악안면 구성요소와의 연관성에 관하여 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

연조직과 경조직을 포함한 악안면영역의 구성요소는 서로 균형을 이루며 발생, 성장, 조직화 한다. 악교정수술은 악안면 기형이라는 병적인 평형상태를 개선시키는 수술로써 새로운 평형상태로 적응해 가는 과정으로 수술 후 두개경추각도의 변화를 예상할수 있다. 이러한 두개경추각도의 변화를 골격성 III급 부정교합 환자에서 살펴본 연구는 과거에도 있었으나 골격성 III급 부정교합을 병인론에 따라 분류하여 보고한 것은 없었다. 본 연구에서는 연세대학교 치과대학병원 구강악안면외과에 내원하여 두개안면 기형 분석상 골격성 III급 부정교합으로 진단된 환자중 발육성 골격성 III급 부정교합인 성인 남녀 77명을 병인론에 따라 일곱 개의 군집으로 분류하여, 악교정수술 전후의 두개경추각도 변화를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술후 두개경추각도가 술전에 비해 증가한 군집은 II, III이고 수술후 두개경추각도가 술전에 비해 감소한 군집은 IV, V, VI, VII이며 군집 I 은 수술전후 변화가 없었다.
2. 술후 두개경추각도가 증가한 군집 II, III의 경우 접형각이 전체 평균에 비하여 작고 술후 두개경추각도가 감소한 군집 IV, V, VI, VII의 경우 접형각이 전체 평균에 비하여 크다.
3. 수술후 경추의 만곡도가 증가한 군집은 II, III이고 나머지 군집 I, IV, V, VI, VII은 통계적인 유의차는 없었다.

이상의 결과를 종합하면 골격성 III급 부정교합 환자에 있어 수술전후의 두개경추각도의 변화는 골격성 III급 부정교합이 나타난 병인론에 기초한 분류에 따라 서로 다르게 나타나는데 접형각이 큰 군집은 술후 두개경추각도가 감소하고 접형각이 작은 군집은 술후 두개경추각도가 증가한다. 또한 이러한 두개경추각도의 변화는 경추만곡도의 영향인것으로 사료된다.

참고 문헌

- 김일현, 이충국: 구조적 및 구성적 분석 방법에 의한 한국 정상성인의 두개 안면부 형태에 대한 연구. 대한구강악안면외과학회지 17:33-44, 1991.
- 박정현, 유지호, 이충국: 하악전돌증환자에 있어 악교정수술 전후의 두부자세변화에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 19(4):429-404, 1993.
- 장현호, 김재승, 이충국: 하악골 후방이동 수술후 기도 공간과 두개 및 경추각도의 변화에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 26(2):115-131, 2000.
- Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T: Surgical mandibular setback and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture:a short-and long-term cephalometric study in males. E J Orthodontics 22:383-394, 2000.
- Battagel JM: The aetiology of Class III malocclusion examined by tensor analysis. Br J Orthod 20:283-295, 1993.
- Battagel JM: The aetiological factors in Class III malocclusion. Eur J Orthod 15:347-370, 1993.
- Cole SC: Natural head position, posture, and Prognathism:the Chapman Prize Essay. Br J Orthod 15:227-239, 1988.
- Cooke MS, Wei SH: The reproducibility of natural head posture. Am J Orthod Dentofac Orthod. 93(4):280-288, 1988.
- Delaire J, Precious D: Balanced facial growth : a schematic interpretation. Oral Surg Oral Med Oral Path 77:140-170, 1987.
- Delaire J, Schendel SA: An architectural and structural craniofacial

- analysis : A new lateral cephalometric analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 52:226-238, 1981.
- Fjellvang H, Solow B: Craniocervical postural relations and craniofacial morphology in 30 blind subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthod* 90(4):327-334, 1986.
- Fromm B, Lundberg M: Postural behavior of the hyoid bone in normal occlusion before and after surgical correction of mandibular protrusion. *Svensk Tandak T* 63:425-433, 1970.
- Gillian MJ: The correlation between surface measurement of head and neck posture and the anatomic position of the upper cervical vertebrae. *Spine* 23(8):921-927, 1998.
- Helsing E: Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. *Eur J orthod* 11:359-365, 1989.
- Hong SX, Yi CK: A classification and characterization of skeletal class III malocclusion on etio-pathogenic basis. *Int J OMS Aug30* (4):264-271, 2001.
- Laitman JT, Heimbuch RC: Developmental Change in a Basicranial Line and Its Relationship to the Upper Respiratory System in Living Primates. *Am J Anat* 152 : 467-482, 1978.
- Levignac J: *The Chin*. 1990, pp. 27-29, Churchill Livingstone, New York.
- Linda DV: Speech, Velopharyngeal function, and Hearing before and after Orthognathic surgery. *J OMS* 48:1274-1281, 1990.
- Muge S, Soren S, Solow B: Atlas morphology in relation to craniofacial morphology and head posture. *Eur J of Orthod* 16:96-103, 1994.

- Ozbek MK: Natural cervical inclination and craniofacial structure. *A J Orthod Dentofac Orthop* 104:584-591, 1993.
- Pedro L, Nanda RS: Relationship of natural head position to craniofacial morphology. *Dentofacial Orthop* 117:406-417, 2000.
- Phillips C: The effect of Orthognathic Surgery on head posture. *E J Orthodontics* 13:397-403, 1991.
- Pim JW, Zonnenberg AJ, Maanen CJ, Wonderen OG: The biomechanical effects of a sagittal split ramus osteotomy on the relationship of the mandible, the hyoid bone, and the cervical spine. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 102(2):99-108, 1992.
- Rocabado M, Johnson B: Physical therapy and dentistry:an overview. *J Craniomandibular practice* 1:46-49, 1982.
- Sandham A: Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs. *Br J of Orthod* 15:157-162, 1988.
- Sato S, Takamoto K, Suzuki Y: Posterior discrepancy and development of skeletal Class III malocclusion : its importance in orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. *Ortho Review* Nov/Dec:16-29, 1988.
- Shellhase DJ: An evaluation of osseous relationship following superior repositioning of the maxilla:immediate and long term results. MSc Thesis University of North Carolina at Chapel Hill, 1984.
- Snow MD, Phillips C: Changes in Head Position after Orthognathic Surgery. *Int J Adult Orthod Orthognathic Surg.* [pending]
- Solow B, Sandham A: Cranio-cervical posture:a factor in the development

- and function of the dentofacial structures. *Eur J of Orthod* 24:447-456, 2002.
- Solow B, Siersbaek-Nielson S: Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J of Orthod* 89:132-140, 1986.
- Solow B, Siersbaek-Nielson S: Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth. *Am J of Orthod and dentofac orthop* 101:449-458, 1992.
- Solow B, Sonnesen L: Head Posture and Malocclusions. *E J Orthodontics* 20:685-693, 1998.
- Solow B, Tallgren A: Natural head position in standing subjects. *Acta odont scand* 29:591-607, 1971.
- Solow B, Tallgren A: Head Posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthrop* 44:417-436, 1976.
- Tallgren A, Solow B: Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. *Eur J of Orthod* 9:1-8, 1987.
- Vig PS, Showfety KJ, Phillips C: Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 77(3):258-268, 1980.
- Wenzel A, Williams S, Ritzau M: Changes in head posture and nasopharyngeal airway following surgical correction of mandibular prognathism. *E J Orthodontics* 11:37-42, 1989.
- Wenzel A: Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop August*:138-143, 1989.
- Wickwire NA: The effect of mandibular osteotomy on tongue position. *J*

Oral Surgery. March(30):184-190, 1972.

Proffit WR: Surgical-Orthodontic Treatment.1991, pp. 453-455, Mosby.

Abstracts

Changes in the Craniocervical Angle after Orthognathic Surgery in Skeletal Class III on Etio-Pathogenic Basis

Yong-Suk Choi

Dept. of Dental Science, Graduate School, Yonsei University

(Directed by Prof. Chook Kook Yi, D.D.S., M.S., Ph. D.)

The various skeletal components of the craniofacial complex develop, grow and organize harmoniously. Therefore Dentofacial Deformities(DFD) means pathologic equilibration of skeletal components of craniofacial complex. The purpose of orthognathic surgery is to correct pathologic equilibration of skeletal components of craniofacial complex and to reestablish new equilibration of stomatognathic system. During this process the craniocervical angle is expected to change after the alteration of dentofacial structure through orthognathic surgery. This is because the craniocervical angle is not only established by gravity but also is affected by morphology and function of skeletal components of craniofacial complex. Some studies reported that the craniocervical angle increased postoperatively and different studies reported that the craniocervical angle decreased or showed no changes

postoperatively. However none of them classified the skeletal class III malocclusion. In this study the skeletal class III is classified into seven subgroups. After the classification of skeletal class III, the craniocervical angle is measured and analyzed.

A total of 77 patients with class III malocclusion refer to our clinic for surgical-orthodontic correction and are the subjects of this study. The data is analyzed with modified Delaire's analysis and divided seven subgroups on etio-pathogenic basis. The results obtained from the measurement of craniocervical angle are as follows.

1. The Craniocervical angle of cluster II and III increases postoperatively. The craniocervical angle of cluster IV, V, VI and VII subjects are decreased and the craniocervical angle of cluster I shows no significant change postoperatively.
2. The Sphenoidal angle of cluster II and III is smaller than the average subjects. The sphenoidal angle of cluster IV, V, VI, VII is larger than the average subjects.
3. The Curvature of cervical spine of cluster II and III increase significantly and postoperatively and that of all others show no significant change postoperatively.

In conclusion, the change of craniocervical angle in skeletal class III

shows different results based on subgroups of etio-pathogenic. The craniocervical angle of subjects with large sphenoidal angle decreases and the craniocervical angles of subjects with small sphenoidal angle increases postoperatively. The major reason for the change of craniocervical angle is caused by cervical spine curvature.

Key Words : Skeletal Class III, Orthognathic surgery, Craniocervical Angle