

성장기 II급 부정 교합자에서 Activator
사용 전, 후 골격 형태 변화에 관한 연구

- Skeletal effects of activator in growing class II
malocclusion patients -

제 출 자 : 김 준 헌

지도교수 : 이 진 우

2005. 12. 6

치 의 학 과

교 정 학 전 공

단국대학교 대학원

성장기 II급 부정 교합자에서 Activator
사용 전, 후 골격 형태 변화에 관한 연구

- Skeletal effects of activator in growing class II
malocclusion patients -

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2005년 12 월 6 일

단국대학교 대학원






치 의 학 과

교 정 학 전 공

김 준 현

김준현의 박사학위 논문을
합격으로 판정함

2005년 12 월 6 일

심사위원장	차 경석	
심사위원	이 영준	
심사위원	태 기훈	
심사위원	정 동화	
심사위원	이 진우	

단국대학교 대학원

(국문 요약)

성장기 II급 부정교합자에서 액티베이터 사용 전, 후 골격 형태 변화에 관한 연구

단국대학교 치의학과

김 준 헌

지도교수 : 이 진 우

골격성 II급 부정 교합의 진단 및 치료 계획 수립 시, 환자의 골격 형태와 예후 및 치료 효과 등을 고려하는 것은 매우 중요한 과정이라 할 수 있다. 이에 본 연구는 성장기 II급 부정교합자 116명을 대상으로 액티베이터 사용 전, 후의 골격적 차이를 치료 결과 및 하악골의 형태에 따라 분류하여 비교, 분석하고 그 결과를 진단, 치료 계획 수립 등 임상 과정에 연계시키기 시행되었다.

실험군을 overjet의 변화에 따라 분류하여 치료 전의 골격적 차이를 알아본 결과 전두개저의 길이가 크고 하악이 두개저에 대해 후방위치된 환자에서 액티베이터에 의한 치료효과가 크게 나타났다. 또한 articular angle과 gonial angle을 이용한 하악골 형태 분류에서 hypodivergent한 성장을 하는 성장기 환자에서 더 큰 효과를 보였다.

따라서 성장기 II급 부정교합자의 진단과 치료계획 수립시 안모의 전후방적, 수직적 분류를 통해 activator의 효과를 예측하여 바람직한 안모성장을 유도할 수 있다고 생각된다.

감사의 글

본 논문이 완성되기까지 부족함이 많은 저를 끊임없는 지도와 격려로 이끌어 주신 차경석 병원장님, 이진우교정과 과장님, 정동화 교수님께 진심으로 감사의 말씀을 올립니다. 또한 윤찬희 선생님, 조문기 선생님, 김경모 선생님 께도 감사의 뜻을 전합니다. 아울러 늘 조언과 격려를 아끼지 않으셨던 교실 선후배 동료 선생님들과 상근요원들께도 진심으로 감사하는 마음을 전하고 싶습니다.

늘 부족한 저를 사랑으로 보살펴 주신 부모님께 죄송한 마음으로 감사드리며, 그 동안 본 논문으로 인해 병원에 많은 신경도 못쓰고, 제대로 챙겨 주지 못했던 병원 식구들에게도 항상 감사하다는 마음을 전하고 싶습니다. 논문 때문에 병원에 상주했던 장용형 원장님 과 그밖에 직원분들..... 이 모든 분들에게 이 논문을 바치고 정말 사랑한다고 이 자리를 빌어 전하고 싶습니다.

짧은 지면에 이름을 다 올리지 못하지만, 이 논문이 완성되기까지 물심양면으로 도와주신 정말 많은 분들께 다시 한번 감사의 뜻을 전합니다. 끝으로 언제나 부족 하기만한 저를 이끌어 이 자리까지 이끌어 주신 고마우신 나의 주님께 진심으로 감사를 드립니다.

2005. 12. 6

김 준 현

목 차

국문요약	i
감사의 글	ii
목차	iii
I. 서론	1
II. 실험대상 및 실험방법	4
1. 실험 대상	4
2. 실험 방법	5
III. 연구성적	13
IV. 총괄 및 고안	30
V. 결론	35
참고문헌	36
표목차	40
그림목차	43
영문 요약	44

I. 서론

Roentgen의 X-선 발견으로 두부영상(Radiographic head image)에 대한 2차원적인 측정이 가능해지고 이후 1931년 Broadbent와 Hofrath¹⁾가 고성능 X-선 기기와 두부 위치 고정장치(Cephalostat or Cephalometer)로 구성된 표준화된 두부규격 방사선 기법을 도입했다. 그 후 안모의 성장과 발육에 대한 연구가 활발히 진행되어왔는데 그 결과 안모의 성장은 두개저를 기준으로 수평 전방 성장과 수직 하방 성장이 다양한 방향으로 이루어진다는 것을 알아냈고²⁾ 정상적인 교합자들 뿐 아니라 대부분의 부정교합자들에서도 수평적 부조화와 수직적 부조화가 혼재되어 복잡하게 나타난다는 것을 알 수 있었다.³⁾

Angle은 부정 교합을 전후방적으로 분류하였다. Angle 분류법의 특징은 부정교합을 1차원적으로 압축시켜 표현하는데 상악 치열궁의 근원심적인 상호 관계를 이용하여 Class I, Class II, Class III로 분류하였다. 그 후 Downs^{4,5)}, Björk⁶⁾, Steiner^{7,8)} 등 여러 선학들이 분류법들을 제시한 바 있다. 그 중 II급 부정교합은 상악 과성장인 경우와 하악 열성장으로 인한 경우, 그리고 두 가지가 복합적으로 나타나는 경우에 발생하게 된다. 이에 대한 치료법으로 상악 과성장인 경우는 headgear를 이용해 상악의 성장을 억제하고 하악의 catch up growth를 이룩하여 정상적 교합을 만들어 준다. 하악 열성장인 경우에는 activator를 이용하여 하악의 전방위치를 유도하고 이로 인한 condyle의 후상방 성장을 도모하여 하악골의 성장이 이루어지게 한다.

II급 부정교합에 대해 Craig⁹⁾는 II급 부정교합자에서 짧은 하악골을 가진다고 하였고 Bishara¹⁰⁾는 교합적 특징을 기초로 하여 진단된 성장기 II

급 부정교합자는 절대 "self-correction"되지 않는다고 하였다. 또한 Subtenly¹¹⁾는 성장기 II급 부정교합자에서 하악골의 성장을 고려하여 저절로 개선되리라고 기대해서는 안 된다고 하였다. Activator의 효과에 대해 Johnston¹²⁾은 과두를 distraction하거나 unloading하여 과두성장에 변화를 줄 수 있다고 하였고 Birkebaek¹³⁾은 activator의 사용으로 인해 condyle 성장이 증가한다고 하였다.

Activator의 치성효과와 악정형적 효과에 대해서는 Eirew 등¹⁴⁾은 activator의 치료효과는 하악골 증가로 인한 주로 악정형적 변화에 의한 것이라고 하였고 반면에 Vargervik 등은¹⁵⁾ Activator의 효과가 주로 치성 변화에 의한 것이라고 하였다. 또한 Gianelly 등¹⁶⁾도 악정형적 효과보다는 치아 치조적 효과라고 하였다.

인간의 안모 형태에 대해서는 여러 선학들의 연구가 많이 있어 왔다. Schudy¹⁷⁾는 전후방적인 수평 성장 뿐 아니라 수직 성장이 정상 교합이나 부정 교합에 영향을 주는 중요한 역할을 한다고 하면서 OM angle과 SN-MP angle을 이용하여 안모의 형태를 hyperdivergent type과 hypodivergent type으로 분류하였고, Nahoum³⁾, Opdebeeck등¹⁸⁾은 수직적 부조화에 대해서는 전통적인 수평적 부조화 분류법으로는 설명하기 어렵고, 수직적 부조화가 수평적 부조화와 연관이 있으며 또한 그 원인이 될 수 있으므로 수직적 부조화에 대한 분석이 이루어져야 한다고 주장하였다. Sassouni¹⁹⁾는 안모에 대한 골격적 분류에서 수직적으로 skeletal deep-bite type과 skeletal open-bite type으로 나눌 수 있다고 하였고, Isaacson²⁾은 SN-MP angle을 이용하여 High group, Average group, Low group으로 분류하고 각각의 안모 유형에 따른 치료 방법을 제시하였으며, 이 등²⁰⁾은 한국인 정상 교합자의 평균적인 전방 두개저에 대한

하악평면각도를 기준으로 hyperdivergent, neutrodivergent, hypodivergent group으로 분류하고 각 군의 골격적 특성을 비교한 바 있다. 그러나 Opdebeeck 등¹⁸⁾은 기존의 수직 고경에 대한 분류는 특정한 한가지의 항목을 기준으로 하여 여러 골격 유형이 혼재되어 분류되는 단점이 있음을 지적하고 안모의 부조화 유형은 여러 가지 특징이 결합된 syndrome으로 인식하여야 하며, 어느 특정 기준만으로는 분류될 수 없는 것이라고 하였고 이를 반영하여 Schendel²¹⁾과 Opdebeeck¹⁸⁾은 안모의 수직적 부조화를 long face syndrome과 short face syndrome으로 각각 분류한 바 있다. 특히 Opdebeeck¹⁸⁾은 Class II short face syndrome(SFS)을 대상으로 골격 유형에 따라 short face syndrome(SFS) Subtype 1과 Subtype 2로 구분하였다.

이에 저자는 성장기 II급 부정교합자들에서 Activator 사용 전, 후의 골격적 차이를 치료 결과 및 하악골의 형태에 따라 분류하여 비교, 분석하고 그 결과를 진단, 치료 계획 수립 등 임상 과정에 연계시키기 위해 본 연구를 시행하였다.

II. 실험대상 및 방법

1. 실험 대상

본 연구의 실험대상은 단국대학교 치과대학 부속 치과병원 교정과에 내원한 Hand-Wrist상 2, 3, 4단계의 최대성장기 이전의 II급 부정교합자로 하였다. 그 중 실험군은 Activator치료를 받은 환자였고 총 116명으로 남자는 53명, 여자는 63명이었다. 대조군은 II급 부정교합자로서 ANB 3도 이상이며 악정형장치 치료를 받지 않고 치열교정 치료만 받은 환자로 제한하였다. 총 25명으로 남자는 15명, 여자는 10명이었다. 실험군의 치료 시작시기의 평균 나이는 10년 6.6개월이었으며(S.D 15.2) 평균 치료기간은 17.7개월(S.D 8.8)이었다. 실험군의 치료 시작시기의 평균 나이는 10년 10.6개월이었으며(S.D 14.1) 평균 치료기간은 24.2개월(S.D 13.9)이었다. 각 군의 표본 수와 치료시기에 대한 나이와 치료기간이 Table 1에 나와 있다.

Table 1. Chronologic age and treatment period (month)

	Control group (25명)		Experimental group (116명)	
	Mean	S.D	Mean	S.D
T1	130.640	14.097	126.585	15.158
T2	154.800	16.605	144.309	14.790
T2-T1	-24.160	13.864	-17.723	8.843

2. 실험 방법

1) 측모두부규격 방사선 사진의 촬영 및 분석

단국대학교 치과대학 부속치과병원 방사선과에서 표준 방식에 따라 측모 두부 규격 방사선 사진을 촬영하였고, 치료시기에 따라 치료 전 시기(T1), 치료 후 시기(T2)로 나누어 측모 두부 규격 방사선 사진을 촬영하였다.

각각의 방사선 사진은 투사도를 작성하고, 통상적인 계측점과 기준선을 사용하여, 선계측 9가지, 각계측 21가지를 시행하였다. 각각의 계측점과 계측 방법은 다음과 같다(Fig. 1-3).

(1) 계측점

다음은 연구에 사용된 두부방사선 계측점이다.

1. Nasion(N) : frontonasal suture의 junction, Nose bridge상의 curvature 중 최후방점
2. Sella(S) : sphenoid bone의 pituitary fossa의 중앙점
3. Basion(Ba) : foramen magnum 전연의 최하후방점
4. Articulare(Ar) : cranial base의 하연과 mandibular condyle 후연의 교차점
5. Condylon(Co) : condyle head의 outline중 최후상방점
6. Orbitale(Or) : bony orbit의 최하방점
7. Posterior nasal spine(PNS) : bony hard palate의 최후방점
8. Anterior nasal spine(ANS) : palate 수준에서 maxilla의 최전방점
9. A-point(A) : Anterior nasal spine에서 maxillary alveolar process로 가는 curvature중 최후방점

10. Upper incisor incisal edge(UIE) : 상악 중절치의 incisor tip
11. Lower incisor incisal edge(LIE) : 하악 중절치의 incisor tip
12. B-Point(B) : pogonion과 mandibular alveolar process의 crest 사이의 mandibular curvature중 최후방점
13. Protuberance menti(Pm) : B-point와 pogonion 사이의 symphysis상의 전방점으로 curvature가 concave에서 convex하게 변하는 점
14. Pogonion(Pog) : bony chin contour의 최전방점
15. Gnathion(Gn) : bony chin symphysis contour중 최전하방점
16. Menton(Me) : symphyseal outline 상의 최하방점
17. Gonion(Go) : mandibular angle의 midpoint
18. Sigmoid notch(SN) : mandibular ramus의 sigmoid notch상의 최하방중 중간점
19. Anterior ramus(RA) : ramus 전연의 curve중 가장 깊은 point

(2) 선계측 (Fig. 1)

1. Anterior cranial base length(ACBL) : N - S
2. Posterior cranial base length(PCBL) : S - Ar
3. Ramus height(RH) : Ar - Go
4. Body length(BL) : Go - Me
5. Facial depth(FD) : N - Go
6. Posterior facial height(PFH) : S - Go
7. Anterior facial height(AFH) : N - Me
8. Facial height ratio(FHR) : $(S - Go / N - Me) \times 100(\%)$

9. Overjet(OJ) : 수평기준선 상에서의 상, 하악 전치의 절단연간 거리

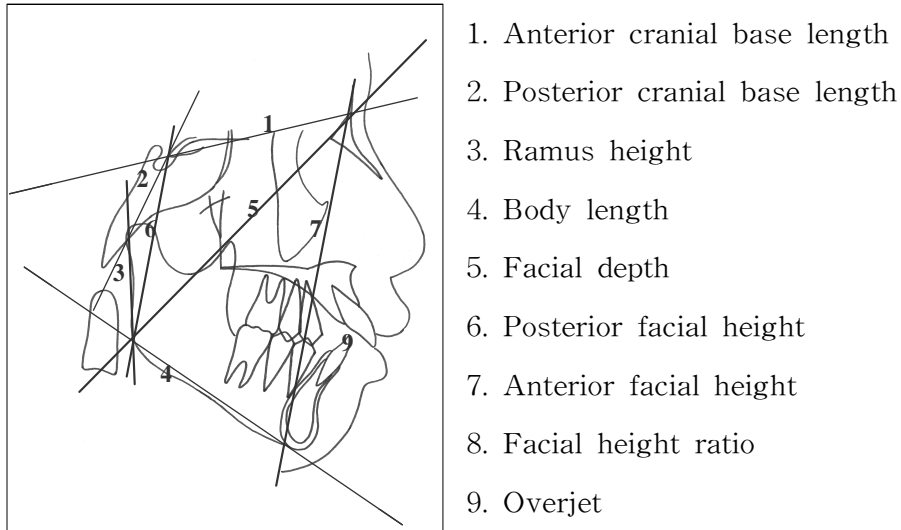
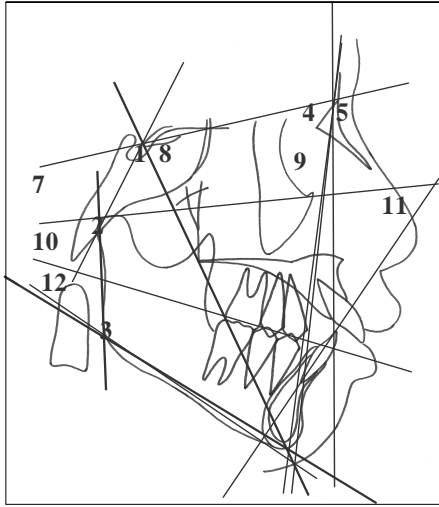


Fig. 1 Linear measurements

(3) 각계측 (Fig. 2, 3)

1. Saddle angle(SA) : N-S-Ar
2. Articular angle(AA) : S-Ar-Go
3. Gonial angle(GA) : Ar-Go-Me
4. SNA : Cranial anatomy에 대한 상악 denture base와의 관계
5. SNB : Cranial anatomy에 대한 하악 denture base와의 관계
6. ANB : SNA와 SNB사이의 차이
7. Sn-GoGn : Mandibular plane과 SN plane사이에 형성된 각
8. Y-axis to SN(YtoSN) : N-S-Gn

9. Facial plane(FP) : S-N-Po
10. FMA : FH plane - Mn. plane
11. FMIA : FH plane - long axis of Mn. 1
12. Occlusal plane to Go-Me(OccGoMe)
13. Facial axis(Faxis) : the intersection of the basion-nasion line and
the facial axis
14. Facial angle(Fangle) : the intersection of the facial plane and the
Frankfort horizontal plane
15. Mn. plane angle(MnA) : the intersection of the mandible plane
and the Frankfort horizontal plane
16. Lower facial height(LFH) : the intersection of a line from anterior
nasal spine to Xi point and corpus
axis(Xi-PM)
17. Mn. arc angle(MnAA) : the intersection of the condylar axis and
the distal extrapolation of the corpus axis
18. Mn. P/A-B(MnAB)
19. PMV/Palatal plane(PP)
20. PMV/Occlusal plane(PO)
21. PMV/Mn. plane(PM)
22. APDI : Facial plane angle에서 facial plane과 A-B plane 사이의
각과 FH plane과 palatal plane사이의 각을 가감한 값



1. Saddle angle
2. Articular angle
3. Gonial angle
4. SNA
5. SNB
6. ANB
7. Sn-GoGn
8. Y-axis to SN
9. Facial plane
10. FMA
11. FMIA
12. Occlusal plane to Go-Me

Fig. 2 Angular measurements (1)

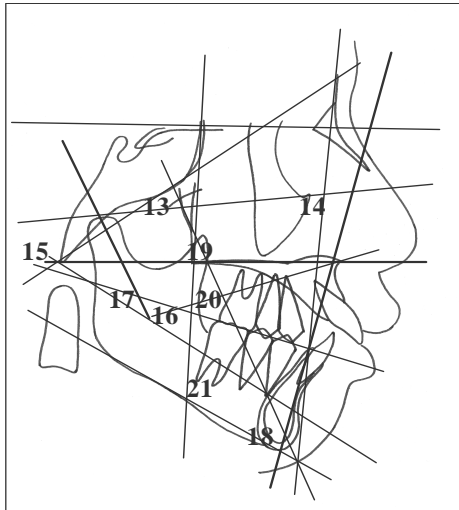
2) 실험군의 분류

(1) 치료결과에 따른 분류

실험군을 overjet의 치료 전, 후 변화에 따라 activator치료 후 overjet이 4mm이상 변화된 환자를 1군으로 하였고 activator치료 후 2mm이하로 변화된 환자를 2군으로 하였다.

(2) 하악골 형태에 따른 분류

치료 전 Articular angle과 gonial angle을 기준으로 하여 articular angle이 146도 미만이며 gonial angle이 125도를 초과하는 환자를 hyperdivergent type의 a군이라 하고 articular angle이 146도를 초과하



- 13. Facial axis
- 14. Facial angle
- 15. Mn. plane angle
- 16. Lower facial height
- 17. Mn. arc angle
- 18. Mn. P/A-B
- 19. PMV/Palatal plane
- 20. PMV/Occlusal plane
- 21. PMV/Mn. plane
- 22. APDI

Fig. 3 Angular measurements (2)

며 gonial angle이 125도 미만인 환자를 hypodivergent type의 b군이라 하였다.

(3) 하안모의 크기에 따른 분류

치료 전 lower facial height가 45도 이하인 환자를 A군이라 하였으며 그 중 articular angle이 146도 미만이며 gonial angle이 125도를 초과하는 환자를 hyperdivergent type의 Aa군이라 하고 articular angle이 146도를 초과하며 gonial angle이 125도 미만인 환자를 hypodivergent type의 Ab군이라 하였다.

Lower facial height가 48도 이상인 환자를 B군이라 하였으며 그 중 articular angle이 146도 미만이며 gonial angle이 125도를 초과하는 환자를 hyperdivergent type의 Ba군이라 하고 articular angle이 146도를

초과하며 gonial angle이 125도 미만인 환자를 hypodivergent type의 Bb군이라 하였다.

3) 통계처리

Window용 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 각 측정 항목의 평균 및 표준 편차를 산출하였다. 실험군과 대조군의 각 항목의 남녀간의 유의성 검증을 위해 independent t-test를 시행한 결과 모든 항목에서 유의성이 없게 나타나 이후에 진행되는 통계처리에서 남녀를 합산하여 처리하였다.

그룹 내 치료 전, 후의 유의성 검증을 위해서 paired t-test를 시행하였고 그룹 간 치료 전, 후의 유의성 검증과 각 군간의 치료 전, 후 변화량의 유의성 검증을 위해 independent t-test를 시행하였다.

Table 2. Sexual difference(Control group): Linear measurements

	Men		Women		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
ACBL	69.233	3.654	67.550	2.803	0.230	N.S
PCBL	37.433	4.496	35.300	3.853	0.084	N.S
RH	44.060	5.079	41.150	3.764	0.136	N.S
BL	67.933	5.172	71.250	5.267	0.132	N.S
FD	117.513	6.918	113.450	7.251	0.171	N.S
PFH	78.000	5.441	72.650	6.633	0.065	N.S
AFH	125.613	6.912	121.750	5.095	0.144	N.S
FHR	62.104	3.378	59.601	4.231	0.114	N.S
OJ	5.567	3.081	4.900	3.071	0.601	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 3. Sexual difference(Control group): Angular measurements

	Men		Women		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SA	122.567	4.488	123.950	3.670	0.427	N.S
AA	148.867	6.968	151.050	5.515	0.415	N.S
GA	129.500	6.353	127.900	7.325	0.567	N.S
Sum	400.933	4.690	402.900	4.937	0.325	N.S
ANB	4.967	1.433	4.500	1.563	0.449	N.S
SnGoGn	38.960	4.700	39.500	5.528	0.795	N.S
YtoSN	73.067	2.427	72.800	2.801	0.802	N.S
FP	75.813	2.404	76.200	3.039	0.726	N.S
FMA	34.000	4.330	35.550	3.782	0.367	N.S
FMIA	56.613	7.253	54.900	8.553	0.595	N.S
OccGoMe	18.447	5.701	17.800	4.191	0.762	N.S
Faxis	82.400	3.961	83.200	3.401	0.606	N.S
Fangle	83.133	3.193	83.000	1.944	0.907	N.S
MnA	32.267	4.659	33.400	4.012	0.536	N.S
LFH	49.767	5.355	48.600	2.492	0.528	N.S
MnAA	33.933	6.173	32.850	6.700	0.682	N.S
MnAB	71.533	7.503	70.400	6.293	0.698	N.S
PP	82.533	4.051	84.200	6.464	0.434	N.S
PO	96.267	3.845	93.900	7.898	0.326	N.S
PM	113.167	6.573	112.700	5.473	0.855	N.S
APDI	77.747	4.915	79.350	7.122	0.511	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 4. Sexual difference(Experimental group): Linear measurements

	Men		Women		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
ACBL	68.875	3.551	68.470	3.174	0.561	N.S
PCBL	35.784	3.077	34.412	2.776	0.059	N.S
RH	41.943	3.383	41.670	3.789	0.715	N.S
BL	66.261	4.020	65.840	4.544	0.637	N.S
FD	114.205	3.728	113.040	5.174	0.219	N.S
PFH	74.330	3.912	72.210	4.416	0.088	N.S
AFH	119.318	5.472	117.650	6.072	0.167	N.S
FHR	62.359	3.546	61.289	3.832	0.166	N.S
OJ	6.557	2.176	6.770	2.328	0.649	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 5. Sexual difference(Experimental group):Angular measurements

	Men		Women		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SA	124.182	4.250	125.080	4.892	0.348	N.S
AA	146.364	4.839	145.980	6.158	0.740	N.S
GA	128.932	4.301	128.790	5.781	0.894	N.S
Sum	399.398	4.726	399.700	5.737	0.783	N.S
ANB	5.580	1.656	5.600	1.329	0.947	N.S
SnGoGn	37.364	5.019	37.970	5.168	0.566	N.S
YtoSN	72.091	3.161	72.270	3.508	0.797	N.S
FP	75.273	2.860	75.060	3.168	0.735	N.S
FMA	32.170	5.049	32.000	5.143	0.872	N.S
FMIA	54.841	6.924	53.560	7.017	0.377	N.S
OccGoMe	15.716	3.952	16.170	3.243	0.542	N.S
Faxis	82.807	3.719	83.740	3.059	0.185	N.S
Fangle	82.580	3.418	83.390	2.619	0.197	N.S
MnA	30.398	5.242	30.210	5.192	0.862	N.S
LFH	47.034	3.837	46.460	4.149	0.490	N.S
MnAA	32.080	4.893	31.850	4.484	0.813	N.S
MnAB	74.602	4.282	75.260	5.249	0.511	N.S
PP	83.148	4.423	84.860	4.209	0.058	N.S
PO	99.136	5.531	99.160	4.297	0.981	N.S
PM	112.773	5.977	113.280	6.271	0.690	N.S
APDI	75.318	4.622	76.690	4.135	0.132	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Ⅲ. 연구 성적

1. 치료결과에 따른 분류

1) 두 군간의 치료 전 비교

1군이 2군에 비해 Ant. cranial base length가 유의성 있게 크게 나타났고 ramus height는 작게 나타났다(Table 6). 또한 1군이 2군에 비해 facial plane이 유의성 있게 작게 나타났다(Table 7).

Table 6. The comparison of T1 between group 1 & 2
: linear measurements

	Group 1		Group 2		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
ACBL	70.174	3.067	68.000	3.164	0.045	*
PCBL	35.241	2.810	34.893	3.057	0.564	N.S
RH	41.992	3.632	42.833	4.189	0.034	*
BL	66.009	4.017	66.345	4.112	0.688	N.S
FD	114.435	4.722	113.548	4.791	0.366	N.S
PFH	73.324	4.531	73.857	4.965	0.585	N.S
AFH	118.778	6.015	117.988	6.296	0.533	N.S
FHR	61.788	3.547	62.709	4.667	0.275	N.S
OJ	7.935	2.083	4.631	1.514	0.000	***

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

2) 두 군 각각의 치료 전, 후 비교

두 군 모두 대부분의 항목에서 전반적으로 변화가 있었다. 1군에서는 2군과 다르게 gonial angle이 유의성 있게 증가하였고 facial plane이 감소하였다(Table 9). 그리고 FMA, FMIA, Occlusal plane to GoMe에서도 유의성 있게 변화하였다(Table 9). 또한 Mn. P angle, PMV/Mn. plane도 2군에 비해 유의성 있게 증가하였다(Table 9). 2군은 1군과 다르게 Y

to SN, Mn. arc angle에서 유의성 있는 변화가 있었다(Table 9).

Table 7. The comparison of T1 between group 1 & 2

: angular measurements

	Group 1		Group 2		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SA	125.176	4.639	125.750	5.211	0.570	N.S
AA	146.231	5.711	145.357	6.852	0.497	N.S
GA	128.250	5.790	128.357	6.340	0.931	N.S
Sum	399.398	5.063	399.036	6.339	0.756	N.S
ANB	5.398	1.951	4.833	1.484	0.123	N.S
SnGoGn	37.611	4.999	36.714	6.169	0.433	N.S
YtoSN	72.667	2.933	73.179	8.182	0.671	N.S
FP	75.107	2.718	75.571	3.128	0.036	*
FMA	31.731	5.359	31.833	6.472	0.933	N.S
FMIA	54.389	7.178	53.655	8.358	0.645	N.S
OccGoMe	15.954	3.615	15.548	4.366	0.619	N.S
Faxis	83.435	3.210	83.869	3.634	0.537	N.S
Fangle	82.824	2.646	83.476	2.986	0.260	N.S
MnA	30.000	5.494	29.417	6.609	0.638	N.S
LFH	46.370	4.328	46.405	4.500	0.970	N.S
MnAA	32.926	5.270	32.881	5.752	0.968	N.S
MnAB	75.269	5.252	74.762	5.284	0.641	N.S
PP	83.194	4.803	82.429	4.831	0.441	N.S
PO	98.111	6.017	97.643	5.489	0.692	N.S
PM	112.167	6.900	110.881	7.549	0.387	N.S
APDI	76.019	4.406	77.119	4.224	0.217	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 8. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group 1 & 2)
: linear measurements

	Group 1				Group 2			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
ACBL	-1.046	0.938	0.000	***	-1.055	1.134	0.000	***
PCBL	-1.037	1.450	0.000	***	-1.357	2.256	0.000	***
RH	-3.278	1.959	0.000	***	-2.214	1.935	0.000	***
BL	-2.815	1.700	0.000	***	-2.238	2.237	0.000	***
FD	-3.565	2.137	0.000	***	-3.060	6.787	0.006	**
PFH	-4.102	2.350	0.000	***	-3.726	3.167	0.000	***
AFH	-6.269	2.910	0.000	***	-5.738	3.750	0.000	***
FHR	-0.169	1.596	0.441	N.S	-0.218	1.907	0.483	N.S
OJ	5.370	1.289	0.000	***	0.607	1.192	0.002	**

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

3) 치료 전, 후 변화량(치료효과)의 비교

1군에서 2군과 대조군과 비교해 ramus height, body length가 유의성 있게 증가하였고 overjet, ANB는 유의성 있게 감소하였다. 또한 facial plane이 증가하였고 Mn. plane/AB plane이 유의성 있게 감소하였다. 1군에서 대조군에 비해 APDI가 유의성 있게 증가하였다(Table 11).

2. 하악골 형태에 따른 분류

1) 두 군간의 치료 전 비교

a군에서 b군과 비교해 Ant. cranial base length, saddle angle은 컸고 ramus height, body length, facial depth, Mn. arc angle은 작게 나타났다. 그리고 a군이 ANB는 유의성 있게 컸고 facial plane, facial axis, facial angle은 작게 나타났다(Table 12, 13).

Table 9. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group 1 & 2)
: angular measurements

	Group 1				Group 2			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
SA	0.157	1.875	0.540	N.S	-0.380	2.416	0.313	N.S
AA	0.157	2.333	0.622	N.S	-0.405	2.701	0.337	N.S
GA	-1.278	1.870	0.000	***	-0.274	1.815	0.334	N.S
Sum	-1.222	3.108	0.006	**	-0.905	2.538	0.026	*
ANB	1.648	1.272	0.000	***	0.786	1.225	0.000	***
SnGoGn	-0.620	2.280	0.051	N.S	-0.560	2.354	0.131	N.S
YtoSN	-0.213	1.219	0.205	N.S	-0.738	1.507	0.003	**
FP	-1.268	1.269	0.000	***	-0.298	1.461	0.194	N.S
FMA	-0.741	2.510	0.035	*	-0.024	2.491	0.951	N.S
FMIA	5.269	7.047	0.000	***	1.381	6.224	0.158	N.S
OccGoMe	-1.093	3.645	0.032	*	-0.214	3.693	0.709	N.S
Faxis	-0.306	1.736	0.201	N.S	-0.405	1.340	0.057	N.S
Fangle	-0.843	1.995	0.003	**	-0.940	1.683	0.001	**
MnA	-1.148	1.763	0.000	***	-0.155	2.456	0.685	N.S
LFH	-2.250	1.940	0.000	***	-1.155	1.796	0.000	***
MnAA	0.259	2.910	0.516	N.S	-1.345	3.759	0.025	*
MnAB	4.593	2.927	0.000	***	2.167	2.527	0.000	***
PP	-0.996	2.520	0.067	N.S	-0.952	3.340	0.072	N.S
PO	-0.278	4.574	0.657	N.S	0.148	3.885	0.937	N.S
PM	-0.824	2.323	0.012	*	-0.512	2.674	0.222	N.S
APDI	-3.583	3.045	0.000	***	-1.402	2.792	0.041	*

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

2) 두 군 각각의 치료 전, 후 비교

두 군 모두에서 PMV/Mn. plane을 제외한 모든 항목에서 유사한 성장
을 하였다. b군에서 a군과 다르게 PMV/Mn. plane이 유의성 있게 증가
하였다(Table 14, 15).

Table 10. The comparison of treatment effects(1)

	Group 1		Group 2		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
RH	3.208	1.661	1.932	1.801	0.016	*
BL	3.146	1.471	1.614	1.535	0.001	**
OJ	-6.083	1.195	-0.818	1.160	0.000	***
ANB	-1.625	0.970	-0.932	0.979	0.020	*
FP	1.417	1.158	0.227	1.667	0.007	**
FMIA	-6.708	8.790	-2.614	4.287	0.054	N.S
Faxis	0.667	1.828	0.636	2.601	0.963	N.S
Fangle	0.667	1.828	0.636	2.601	0.963	N.S
MnAB	-5.646	3.023	-2.682	2.442	0.001	**
APDI	3.854	3.459	2.955	6.067	0.536	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 11. The comparison of treatment effects(2)

	Group 1		Control group		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
RH	3.348	1.548	2.267	1.635	0.030	*
BL	3.109	1.492	1.905	2.047	0.030	*
OJ	-6.130	1.199	-1.310	3.265	0.000	***
ANB	-1.674	0.961	-0.262	1.497	0.001	**
FP	1.457	1.167	0.324	1.567	0.009	*
FMIA	-6.500	8.926	-4.224	10.939	0.452	N.S
Faxis	0.739	1.833	0.310	3.300	0.592	N.S
Fangle	0.739	1.833	0.310	3.300	0.592	N.S
MnAB	-5.783	3.014	-0.357	3.336	0.000	***
APDI	3.957	3.500	-0.510	6.831	0.008	**

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 12. The comparison of T1 between group a & b
: linear measurements

	Group a		Group b		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
ACBL	69.375	2.980	67.500	2.941	0.022	*
PCBL	34.925	2.936	35.000	2.559	0.922	N.S
RH	41.438	3.296	43.690	4.247	0.025	*
BL	65.363	4.117	68.738	5.488	0.019	*
FD	112.538	4.520	116.500	5.150	0.003	**
PFH	71.788	4.387	75.786	3.894	0.001	**
AFH	117.538	5.768	116.976	5.501	0.715	N.S
FHR	60.895	3.835	64.827	3.346	0.000	***
OJ	6.188	2.180	6.714	1.940	0.356	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

3) 치료 전, 후 변화량(치료효과)의 비교

b군에서 a군과 비교해 ramus height와 body length가 유의성 있게 증가하였고 overjet과 FMIA는 유의성 있게 감소하였다(Table 16). b군과 대조군과의 비교에서도 b군이 ramus height와 body length가 유의성 있게 증가하였고 overjet, ANB와 Mn. P/AB는 유의성 있게 감소하였다(Table 18). a군과 대조군과의 비교에서는 Mn. plane/AB plane과 APDI에서 유의성 있는 차이가 나타났다(Table 17).

3. 하안모의 크기에 따른 분류

1) 하안모 45도 이하

(1) 두 군간의 치료 전 비교

Aa군이 Ab군과 비교해 ant. cranial base length는 컸으며 body length는 유의성 있게 작게 나타났다(Table 19). Saddle angle에서는 Aa군이

Ab군보다 크게 나타났다(Table 20). Aa군에서 facial axis, facial angle, Mn. arc angle, APDI가 유의성 있게 작게 나타났다(Table 20).

Table 13. The comparison of T1 between group a & b
: angular measurements

	Group a		Group b		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SA	127.050	4.903	123.500	4.231	0.007	**
AA	141.013	3.889	151.548	4.037	0.000	***
GA	132.425	4.811	120.286	3.628	0.000	***
Sum	400.250	5.643	395.333	4.408	0.001	**
ANB	5.063	1.598	4.071	2.315	0.045	*
SnGoGn	38.475	5.431	33.643	4.405	0.000	***
YtoSN	72.238	3.655	70.738	3.341	0.123	N.S
FP	74.538	3.273	76.738	3.524	0.018	*
FMA	32.838	4.790	28.786	5.019	0.003	**
FMIA	52.788	4.959	60.476	10.285	0.003	**
OccGoMe	16.113	3.046	12.952	3.114	0.000	***
Faxis	83.038	2.870	84.810	4.395	0.044	*
Fangle	82.763	2.562	84.476	4.414	0.048	*
MnA	31.150	5.042	25.833	3.982	0.000	***
LFH	46.238	4.159	44.762	3.520	0.171	N.S
MnAA	30.388	5.100	37.667	4.691	0.000	***
MnAB	73.675	5.312	75.714	5.054	0.153	N.S
PP	82.300	4.271	83.405	4.039	0.332	N.S
PO	98.013	5.835	98.429	4.133	0.773	N.S
PM	112.263	6.288	108.262	5.012	0.009	**
APDI	76.350	4.669	78.333	6.700	0.235	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 14. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group a & b)
: linear measurements

	Group a				Group b			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
ACBL	-1.125	1.042	0.000	***	-1.310	1.496	0.001	**
PCBL	-1.450	2.201	0.000	***	-1.040	1.259	0.001	**
RH	-2.488	2.132	0.000	***	-2.643	2.820	0.000	***
BL	-2.588	1.974	0.000	***	-3.500	3.912	0.001	**
FD	-3.413	2.460	0.000	***	-3.429	3.596	0.000	***
PFH	-3.850	2.706	0.000	***	-3.452	3.965	0.001	**
AFH	-5.800	3.769	0.000	***	-6.738	4.155	0.000	***
FHR	-0.452	1.544	0.072	N.S	0.449	1.613	0.217	N.S
OJ	2.925	2.289	0.000	***	3.857	1.878	0.000	***

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

(2) 두 군 각각의 치료 전, 후 비교

Aa군은 Ab군과 다르게 facial plane, facial axis, PMV/palatal plane, APDI에서 유의성 있게 증가했고 Ab군은 gonial angle이 유의성 있게 증가하였다(Table 22).

(3) 치료 전, 후 변화량(치료효과)의 비교

Ab군에서 Aa군에 비해 body length의 유의성 있는 증가가 나타났다. 또한 APDI에서도 유의성 있는 증가가 나타났다(Table 23).

2) 하안모 48도 이상

(1) 두 군간의 치료 전 비교

Facial depth, FMIA, Mn. arc angle에서 두 군간에 유의성 있는 차이가 나타났다(Table 24, 25).

(2) 두 군 각각의 치료 전, 후 비교

Ba군은 Bb군과 다르게 PMV/palatal plane에서 유의성 있는 변화가 나

타났고 Bb군은 Ba군과 다르게 gonial angle, facial plane, FMA에서 유의성 있는 변화가 나타났다(Table 26, 27).

Table 15. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group a & b)

: angular measurements

	Group a				Group b			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
SA	-0.225	2.582	0.585	N.S	-0.500	1.666	0.184	N.S
AA	-0.400	2.923	0.392	N.S	0.619	2.055	0.183	N.S
GA	-0.850	1.861	0.006	**	-1.619	2.073	0.002	**
Sum	-1.137	2.488	0.006	**	-1.500	1.969	0.002	**
ANB	1.088	1.325	0.000	***	1.143	1.334	0.001	**
SnGoGn	-0.413	1.874	0.172	N.S	-0.833	2.633	0.162	N.S
YtoSN	-0.388	1.508	0.112	N.S	-0.357	1.484	0.283	N.S
FP	-0.788	1.484	0.002	**	-1.190	2.046	0.015	*
FMA	-0.225	2.136	0.509	N.S	-0.714	1.800	0.084	N.S
FMIA	2.825	5.215	0.001	**	7.548	10.596	0.004	**
OccGoMe	-0.900	3.768	0.139	N.S	-0.762	3.455	0.324	N.S
Faxis	-0.650	1.722	0.106	N.S	-0.714	3.048	0.296	N.S
Fangle	-1.013	2.018	0.003	**	-1.476	2.732	0.022	*
MnA	-0.450	1.941	0.151	N.S	-0.667	1.926	0.128	N.S
LFH	-1.413	1.750	0.000	***	-1.976	2.003	0.000	***
MnAA	-0.887	3.114	0.079	N.S	-0.476	2.741	0.435	N.S
MnAB	3.025	3.490	0.000	***	3.381	2.752	0.000	***
PP	-1.613	3.243	0.003	**	-0.976	1.887	0.028	*
PO	-0.388	4.621	0.599	N.S	0.643	3.623	0.426	N.S
PM	-0.700	2.210	0.052	N.S	-1.357	1.652	0.001	**
APDI	-2.750	3.367	0.000	***	-3.857	5.933	0.007	**

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 16. The comparison of treatment effects(1)

	Group a		Group b		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
RH	1.871	1.717	3.150	2.407	0.031	*
BL	1.935	1.340	3.650	3.951	0.030	*
OJ	-2.726	2.265	-3.875	1.925	0.042	*
ANB	-0.887	1.243	-1.150	1.368	0.482	N.S
FP	0.661	1.451	1.125	2.077	0.352	N.S
FMIA	-3.226	5.045	-7.525	10.871	0.045	*
Faxis	0.290	1.622	0.750	3.122	0.493	N.S
Fangle	0.629	2.037	1.550	2.781	0.179	N.S
MnAB	-2.113	2.935	-3.300	2.798	0.157	N.S
APDI	2.177	2.414	3.850	6.087	0.175	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 17. The comparison of treatment effects(2)

	Group a		Control group		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
RH	1.871	1.717	2.216	1.613	0.484	N.S
BL	1.935	1.340	1.211	1.843	0.115	N.S
OJ	-2.726	2.265	-1.447	3.308	0.111	N.S
ANB	-0.887	1.243	-0.263	1.466	0.114	N.S
FP	0.661	1.451	0.332	1.633	0.461	N.S
FMIA	-3.226	5.045	-4.826	11.177	0.491	N.S
Faxis	0.290	1.622	0.632	3.308	0.627	N.S
Fangle	0.629	2.037	0.632	3.308	0.997	N.S
MnAB	-2.113	2.935	-0.316	3.505	0.044	*
APDI	2.177	2.414	-0.695	7.135	0.044	*

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 18. The comparison of treatment effects(3)

	Group b		Control group		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
RH	3.500	2.550	2.035	1.609	0.039	*
BL	3.688	4.423	0.971	1.781	0.026	*
OJ	-4.281	1.612	-1.676	3.428	0.009	**
ANB	-1.250	1.155	-0.471	1.408	0.049	*
FP	1.188	2.272	0.282	1.723	0.205	N.S
FMIA	-6.969	10.842	-4.835	11.855	0.594	N.S
Faxis	0.344	2.293	0.676	3.477	0.749	N.S
Fangle	1.344	1.877	0.676	3.477	0.502	N.S
MnAB	-3.875	2.327	-0.912	2.824	0.003	**
APDI	4.406	6.666	-0.541	7.519	0.055	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 19. The comparison of T1 between group Aa & Ab

: linear measurements

	Group Aa		Group Ab		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
ACBL	70.114	2.449	67.538	1.952	0.002	**
PCBL	35.250	2.882	35.346	3.044	0.926	N.S
RH	42.864	4.057	44.654	5.706	0.286	N.S
BL	65.932	3.475	70.000	5.627	0.012	*
FD	113.773	4.325	117.000	6.416	0.084	N.S
PFH	73.250	5.173	77.346	5.486	0.034	*
AFH	115.091	4.148	115.346	4.575	0.867	N.S
FHR	63.395	4.053	66.966	3.201	0.007	**
OJ	6.500	2.610	5.962	1.876	0.485	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 20. The comparison of T1 between group Aa & Ab
: angular measurements

	Group Aa		Group Ab		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SA	127.182	5.098	123.577	4.532	0.039	*
AA	140.295	3.996	150.962	4.880	0.000	***
GA	129.773	4.236	117.500	5.292	0.000	***
Sum	396.455	5.050	392.038	3.269	0.004	**
ANB	4.727	1.510	3.846	1.760	0.126	N.S
SnGoGn	34.136	4.473	31.038	3.881	0.040	*
YtoSN	70.023	3.449	69.385	2.725	0.550	N.S
FP	76.114	3.599	78.192	3.072	0.080	N.S
FMA	29.114	3.405	27.154	6.619	0.254	N.S
FMIA	54.227	5.407	60.192	10.935	0.085	N.S
OccGoMe	14.750	3.250	11.346	3.030	0.004	**
Faxis	84.591	2.983	86.692	2.869	0.049	*
Fangle	83.659	2.547	85.731	3.370	0.047	*
MnA	27.250	3.449	23.462	4.507	0.008	**
LFH	42.568	2.151	42.462	2.323	0.891	N.S
MnAA	33.159	4.153	39.885	4.629	0.000	***
MnAB	77.182	3.290	77.038	4.841	0.917	N.S
PP	82.477	5.556	83.808	4.279	0.434	N.S
PO	96.318	5.326	97.308	5.056	0.588	N.S
PM	108.841	4.529	105.615	6.073	0.082	N.S
APDI	76.727	3.715	81.077	3.769	0.002	**

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 21. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group Aa & Ab)
: linear measurements

	Group Aa				Group Ab			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
ACBL	-0.977	1.128	0.001	**	-1.154	1.599	0.023	*
PCBL	-1.681	2.169	0.002	**	-1.115	1.356	0.012	*
RH	-2.500	2.160	0.000	***	-2.577	3.390	0.018	*
BL	-2.886	2.214	0.000	***	-4.077	5.061	0.013	*
FD	-3.159	2.634	0.000	***	-3.538	4.710	0.019	*
PFH	-4.181	3.183	0.000	***	-3.346	4.543	0.021	*
AFH	-5.955	4.667	0.000	***	-6.615	5.165	0.001	**
FHR	-0.643	1.936	0.134	N.S	0.772	1.845	0.158	N.S
OJ	3.000	2.803	0.000	***	3.154	1.737	0.000	***

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

(3) 치료 전, 후 변화량(치료효과)의 비교

Ba군에서 Bb군에 비해 body length의 유의성 있는 증가가 나타났다.
Bb군은 Ba군에 비해 facial plane에서 유의성 있는 증가가 나타났다
(Table 28).

Table 22. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group Aa & Ab)
: angular measurements

	Group Aa				Group Ab			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
SA	0.068	1.954	0.872	N.S	-0.069	1.820	0.195	N.S
AA	-0.318	2.822	0.602	N.S	0.923	2.540	0.215	N.S
GA	-0.614	1.558	0.079	N.S	-1.577	2.216	0.025	*
Sum	-0.455	2.790	0.453	N.S	-1.500	2.041	0.021	*
ANB	1.000	1.165	0.001	**	0.962	1.547	0.045	*
SnGoGn	-0.295	1.667	0.415	N.S	-0.385	2.442	0.581	N.S
YtoSN	-0.432	1.620	0.225	N.S	3.577	13.416	0.355	N.S
FP	-1.045	1.503	0.000	***	-3.538	4.710	0.060	N.S
FMA	-0.227	2.069	0.612	N.S	-0.615	2.152	0.323	N.S
FMIA	2.205	5.358	0.067	N.S	5.923	10.579	0.066	N.S
OccGoMe	-0.227	3.823	0.783	N.S	-0.885	4.199	0.462	N.S
Faxis	-0.773	1.403	0.017	*	-0.346	1.886	0.521	N.S
Fangle	-1.364	1.720	0.001	**	-1.077	1.644	0.036	*
MnA	-0.659	2.032	0.143	N.S	-0.615	1.816	0.245	N.S
LFH	-1.636	1.754	0.000	***	-1.538	1.738	0.008	**
MnAA	-1.477	3.591	0.067	N.S	-0.269	2.803	0.735	N.S
MnAB	3.727	2.409	0.000	***	2.923	3.027	0.005	**
PP	-2.500	4.003	0.008	**	-1.115	2.103	0.080	N.S
PO	-1.545	5.064	0.167	N.S	0.423	4.480	0.739	N.S
PM	-1.091	2.423	0.047	*	-1.692	1.809	0.006	**
APDI	-3.682	3.561	0.000	***	-2.346	5.695	0.163	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 23. The comparison of treatment effects

	Group Aa		Group Ab		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
RH	1.909	1.744	2.833	1.506	0.292	N.S
BL	1.682	1.270	3.000	1.517	0.034	*
OJ	-3.364	2.589	-4.417	1.068	0.361	N.S
ANB	-1.045	1.083	-1.917	1.201	0.147	N.S
FP	0.909	1.625	1.750	1.214	0.287	N.S
FMIA	-2.455	4.315	-5.750	7.866	0.276	N.S
Faxis	0.545	1.214	0.750	1.508	0.764	N.S
Fangle	0.545	1.214	0.750	1.508	0.764	N.S
MnAB	-2.818	2.113	-4.667	2.961	0.154	N.S
APDI	3.273	2.338	5.750	2.253	0.040	*

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 24. The comparison of T1 between group Ba & Bb
: linear measurements

	Group Ba		Group Bb		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
ACBL	68.795	3.404	67.500	3.764	0.342	N.S
PCBL	34.545	3.139	34.050	1.707	0.569	N.S
RH	40.705	2.349	43.000	4.589	0.069	N.S
BL	64.659	4.774	67.150	4.813	0.183	N.S
FD	111.727	4.750	116.750	5.509	0.013	*
PFH	71.091	3.778	74.150	4.314	0.051	N.S
AFH	119.614	5.992	119.750	5.569	0.951	N.S
FHR	59.275	2.833	61.996	3.253	0.022	*
OJ	6.159	2.032	7.150	2.069	0.213	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 25. The comparison of T1 between group Ba & Bb
: angular measurements

	Group Ba		Group Bb		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
SA	126.523	4.420	123.950	3.738	0.104	N.S
AA	141.977	3.442	153.000	2.068	0.000	***
GA	134.045	4.776	122.800	1.274	0.000	***
Sum	402.886	4.662	399.750	3.111	0.034	*
ANB	5.364	1.529	4.400	2.817	0.217	N.S
SnGoGn	41.591	4.029	37.300	4.097	0.009	**
YtoSN	73.864	2.808	73.350	2.839	0.636	N.S
FP	73.364	2.077	74.250	2.956	0.336	N.S
FMA	35.455	4.293	30.250	2.497	0.000	***
FMIA	52.182	4.757	60.500	8.750	0.001	**
OccGoMe	17.045	2.360	14.700	2.801	0.020	*
Faxis	81.955	2.439	82.700	4.889	0.566	N.S
Fangle	82.114	2.241	82.900	4.824	0.529	N.S
MnA	33.932	4.560	28.450	2.477	0.000	***
LFH	49.364	3.075	47.800	1.961	0.095	N.S
MnAA	28.227	4.608	34.950	3.452	0.000	***
MnAB	71.159	5.406	74.750	5.443	0.092	N.S
PP	82.295	3.826	82.300	3.490	0.997	N.S
PO	99.432	5.718	99.200	2.751	0.878	N.S
PM	115.114	6.037	110.650	3.786	0.017	*
APDI	76.068	5.357	74.650	7.678	0.550	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 26. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group Ba & Bb)
: linear measurements

	Group Ba				Group Bb			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
ACBL	-2.273	0.997	0.000	***	-1.150	1.510	0.039	*
PCBL	-1.182	2.393	0.031	*	-1.100	1.197	0.017	*
RH	-2.727	2.197	0.000	***	-2.250	2.138	0.009	**
BL	-2.682	2.307	0.000	***	-1.950	1.066	0.000	***
FD	-3.932	2.670	0.000	***	-2.600	1.729	0.001	**
PFH	-3.705	2.010	0.000	***	-3.300	3.251	0.011	*
AFH	-5.660	3.164	0.000	***	-6.050	2.995	0.000	***
FHR	-0.337	1.150	0.184	N.S	-0.147	1.060	0.671	N.S
OJ	3.045	1.786	0.000	***	4.350	1.959	0.000	***

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 27. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group Ba & Bb)
: angular measurements

	Group Ba				Group Bb			
	Diff.	S.D	sig.		Diff.	S.D	sig.	
SA	-0.477	3.072	0.474	N.S	0.050	1.536	0.920	N.S
AA	-0.591	3.168	0.392	N.S	0.400	1.868	0.515	N.S
GA	-0.614	2.439	0.251	N.S	-1.900	1.883	0.011	*
Sum	-1.500	2.076	0.003	*	-1.450	1.755	0.028	*
ANB	1.273	1.420	0.000	***	1.200	0.949	0.003	**
SnGoGn	-0.545	2.187	0.255	N.S	-1.300	2.648	0.155	N.S
YtoSN	-0.318	1.444	0.313	N.S	-0.500	1.434	0.299	N.S
FP	-0.636	1.432	0.050	N.S	-0.900	1.220	0.045	*
FMA	-0.455	2.309	0.366	N.S	-1.050	1.066	0.012	*
FMIA	3.705	5.159	0.003	**	8.300	10.307	0.031	*
OccGoMe	-1.386	3.592	0.085	N.S	-0.500	1.732	0.385	N.S
Faxis	-0.500	1.933	0.239	N.S	-1.050	3.961	0.424	N.S
Fangle	-0.523	2.113	0.259	N.S	-1.750	3.607	0.159	N.S
MnA	-0.386	2.011	0.378	N.S	-0.850	1.973	0.206	N.S
LFH	-1.341	2.112	0.007	**	-2.350	2.174	0.008	**
MnAA	-0.614	2.309	0.226	N.S	-0.450	2.576	0.594	N.S
MnAB	2.545	4.245	0.010	*	3.750	2.138	0.000	***
PP	-0.864	1.720	0.028	*	-0.350	1.733	0.539	N.S
PO	0.659	3.663	0.408	N.S	0.850	1.733	0.155	N.S
PM	-0.273	1.913	0.511	N.S	-0.700	1.418	0.153	N.S
APDI	-2.250	3.123	0.003	**	-5.150	5.691	0.019	*

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

Table 28. The comparison of treatment effects

	Group Ba		Group Bb		sig.	
	Mean	S.D	Mean	S.D		
RH	2.792	2.650	1.250	2.185	0.238	N.S
BL	3.500	2.688	1.917	1.068	0.049	*
OJ	-3.625	1.464	-3.417	1.686	0.790	N.S
ANB	-1.083	1.311	-1.167	1.080	0.895	N.S
FP	0.250	1.752	1.250	0.822	0.045	*
FMIA	-3.292	5.276	-2.083	9.692	0.733	N.S
Faxis	0.250	2.017	0.917	4.934	0.685	N.S
Fangle	0.250	2.017	0.917	4.934	0.685	N.S
MnAB	-2.917	4.044	-3.917	2.672	0.593	N.S
APDI	1.792	2.996	4.667	7.441	0.253	N.S

N.S: not significant * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

IV. 총괄 및 고안

일반적으로 하악골은 두미성장경사를 따라 상악보다 더 많이, 더 나중에 자라게 되고 이 때 하악지, 하악과두, 근돌기의 후면에서 주요한 성장이 이루어진다. 따라서 실제적인 성장은 하악과두와 하악지의 후방표면을 따라 발생하게 된다. 성장기 II급 부정교합자에서 activator는 이러한 하악골의 성장, 특히 하악의 전방 전위에 대한 적응으로 발생하는 하악과두의 후상방 성장을 이용하여 정상적 교합을 이루도록 하악골의 성장을 도모하게 된다.

Angle이 부정교합을 I, II, III급으로 분류한 이후로 부정교합에 대한 많은 연구가 있어 왔는데 그 중 II급 부정교합에 대해서는 많은 논란이 있어 왔다. II급 부정교합에 대해 Craig⁹⁾는 II급 부정교합자에서 짧은 하악골을 가진다고 하였고 1998년 Bishara¹⁰⁾는 교합적 특징을 기초로 하여 진단된 성장기 II급 부정교합자는 절대 'self-correction'되지 않는다고 하였다. 또한 Subtenly¹¹⁾는 성장기 II급 부정교합자에서 하악골의 성장을 고려하여 저절로 개선되리라고 기대해서는 안 된다고 하였다. 이에 반해 Rothstein과 Phan²²⁾은 II급 부정교합자의 하악골의 절대적인 크기는 I급 부정교합자와 차이가 없다고 하였고 Bjork²³⁾는 II급 부정교합자의 하악골 성장양이 정상적인 성장을 보이는 군에 비해 뒤지지 않는다고 하였다. 그러나 이것은 단순히 경험에 의한 것이어서 하악 성장을 설명하기에는 부족했다. 이 연구는 처음의 연구를 뒷받침하는데 activator를 사용한 환자에서 대조군의 치료기간이 더 길었음에도 불구하고 대조군에 비해 ramus, Mn. body length의 양이 증가하여 ANB, overjet 등에서 유의할 만한 감소가 나타난 것을 알 수 있었다. Zhi-Hao 등²⁴⁾은 II급 부정교

합자의 하악골 성장은 정상인에 비해 유의한 차이를 보이지 않는다고 하였지만 그들은 II급 부정교합이 intercuspal locking에 의한 치아치조 복합체의 적응으로 하악치열이 후방으로 이동하여 발생한다고 하여 이를 해소하기 위해서는 치아치조 복합체의 적응을 최소화하며 자연스런 하악골의 성장을 유도하기 위해 성장기 II급 부정교합자를 위한 적절한 교정 치료가 필요하다고 강조하였다. Buschang²⁵⁾은 6세경의 II급 부정교합자에서의 하악골 성장결핍은 그 후 사춘기 성장시기에 성장양이 증가하면서 해소된다고 하였다. 그러나 이 연구결과에 따르면 activator를 사용한 군과 사용하지 않은 군간에는 사춘기 최대성장을 지나는 기간의 치료기간 동안에 하악골의 성장양에 있어서 유의한 차이가 있다는 것을 알 수 있다.

Activator의 효과에 대해 이와 유사한 연구들이 있었는데 McNamara²⁶⁾는 동물실험에서 조절된 환경하에서 하악의 길이를 최대 5-15% 정도 증가시킬 수 있다고 하였고 Johnston¹²⁾은 과두를 distraction하거나 unloading하여 과두성장에 변화를 줄 수 있다고 하였다. 또한 Birkebaek 등¹³⁾은 activator의 사용으로 인해 condyle 성장이 증가한다고 하였다. 이와 대조적으로 Pancherz²⁷⁾는 하악성장은 activator의 치료에 의해 영향을 받지 않는다고 하였고 Gianelly 등¹⁶⁾은 악정형장치를 사용한 환자과 edgewise 장치 치료를 받은 환자간에는 차이가 없다고 하였다. 이 연구는 다른 결과를 보여주는데 activator를 사용한 환자들에서 대조군과 비교해 ramus와 mandibular body length가 유의성 있게 증가하였는데 이는 임상적으로도 유의할 만한 증가량이었다. 따라서 하악골이 전방위치되었고 ANB와 overjet, 특히 overjet에서 임상적으로 유의할 만한 감소가 나타났다. 물론 이번 연구가 후향적 연구이고 대조군에 속한 환자들

에게 치료계획 수립시 실험군에 비해 II급 부정교합 정도가 심하지 않고 하악골의 크기가 작지 않아 activator를 사용하지 않았다는 sampling 자체의 한계점이 있다. 따라서 앞으로의 연구에서는 evidence based clinical trial에 기초한 선향적 연구가 이루어져야 하겠고 정상적인 성장을 하는 I급 교합자와의 비교도 이루어져야 하겠다.

하악골이 전방에서 유지되면 연조직의 탄성력에 의한 반작용으로 인해 상악골의 성장억제가 발생하게 되는데 따라서 ANB의 감소는 상악골의 성장억제로 인한 효과가 복합되어 나타날 수 있다. Forsberg와 Odenrick²⁸⁾은 activator의 사용 후 SNA의 감소를 보고하였고 Vargervik과 Harvold¹⁵⁾도 상악골의 수평적 성장억제에 대해 보고하였다. 이 번 연구에서는 activator의 하악골 성장 촉진효과에 중점을 두었기 때문에 상악골 성장억제 효과에 대해서는 확인하지 않았다는 한계가 있다.

Activator의 치성효과와 악정형적 효과에 대해서는 Eirew 등⁶⁾은 Activator의 치료효과는 하악골 증가로 인한 주로 악정형적 변화에 의한 것이라고 하였으나 반면에 Vargervik과 Harvold¹⁵⁾는 Activator의 효과가 주로 치성변화에 의한 것이라고 하였다. 또한 Gianelly와 Arena¹⁶⁾도 악정형적 효과보다는 치아 치조적 효과라고 하였다. Righellis²⁹⁾는 악정형적 효과는 30~40%, 치아 치조적 효과는 60~70%라고 보고하였다. 이번 연구에서 activator효과가 잘 나타난 군에서는 효과가 미미한 군과 비교해 FMIA에서 유의할 만한 차이가 없었다. 이는 activator의 설계할 때 하악 전치를 capping하도록 하여 하악 전치의 순측경사를 방지한 결과일 것이다. 그러나 hypodivergent한 성장을 하는 군에서는 hyperdivergent한 성장을 하는 군에 비해 FMIA에서 유의할 만한 차이가 있었는데 이는 하악골의 성장으로 인한 골격적인 효과뿐만 아니라 하악 전치의 순측

경사로 인한 치성효과도 overjet의 감소에 어느 정도 기여했으리라고 본다. 그러나 대조군과의 비교에서는 통계학적으로 유의할 만한 차이가 없었다.

인간의 안모 형태를 분류하려는 여러 선학들의 연구가 많이 있어 왔다. Schudy¹⁷⁾는 전후방적인 수평 성장 뿐 아니라 수직 성장이 정상 교합이나 부정 교합에 영향을 주는 중요한 역할을 한다고 하면서 OM angle과 SN-MP angle을 이용하여 안모의 형태를 Hyperdivergent type과 Hypodivergent type으로 분류하였고, Nahoum³⁾, Opdebeeck¹⁸⁾ 등은 수직적 부조화에 대해서는 전통적인 수평적 부조화 분류법으로는 설명하기 어렵고, 수직적 부조화가 수평적 부조화와 연관이 있으며 또한 그 원인이 될 수 있으므로 수직적 부조화에 대한 분석이 이루어져야 한다고 주장하였다. Sassouni¹⁹⁾는 안모에 대한 골격적 분류에서 수직적으로 Skeletal deep-bite type과 Skeletal open-bite type으로 나눌 수 있다고 하였고, Isaacson²⁾은 SN-MP angle을 이용하여 High group, Average group, Low group으로 분류하고 각각의 안모 유형에 따른 치료 방법을 제시하였다. 이번 연구에서는 articular angle과 gonial angle을 이용하여 하악골 형태의 분류를 통해 hyperdivergent type과 hypodivergent type으로 분류하였는데 articular angle이 146도 미만이고 gonial angle이 125도를 초과하는 군을 hyperdivergent type, articular angle이 146도를 초과하고 gonial angle이 125도 미만인 경우를 hypodivergent type이라 하여 activator의 사용효과를 비교하였다. 연구 결과 hypodivergent한 성장을 하는 II급 부정교합자가 ramus와 mandibular body length에서 hyperdivergent한 성장을 하는 환자에 비해 유의할 만한 하악골 증가가 나타난 것을 알 수 있다. 이는 하악의 수직적 성장 방향에 따라

activator의 효과가 다르게 나타나 하악이 전방으로 성장하는 환자에서 하악 과두뿐 아니라 하악체에서도 어느 정도의 효과를 볼 수 있다는 것을 반영한다. 그 동안 다른 연구들에서 수직 성장의 예측요소로서 gonial angle에 관심을 가져왔는데 이를 이용한 III급 부정교합의 치료효과에 대해서는 여러 연구가 있어왔다. 그러나 II급 부정교합에 대한 연구는 아직 없었다. 따라서 이번 연구에서 시행한 articular angle과 gonial angle을 이용한 하악골 형태의 분류를 통해 성장기 II급 부정교합자에서의 activator의 효과를 비교한 결과는 성장기 II급 부정교합의 치료계획 수립시 좋은 지표가 될 수 있을 것이다.

또한 overjet의 변화에 따라 activator 치료 전의 골격 형태를 비교한 연구결과 치료 전에 전두개저가 크고 하악골이 상대적으로 두개저에 대해 후방에 위치하며 ramus 길이가 작은 환자에서 activator의 효과가 잘 나타난 것을 알 수 있다. 이는 activator의 치료원리 즉, 하악의 전방위치로 인한 하악 과두의 후상방 성장을 도모하는 것과 관계될 것이다. 전두개저가 상악과 하악보다는 일찍 성장이 멈추고 안정적이라는 사실에 비추어 볼 때 전두개저의 길이도 하악의 성장을 예측하는데 하나의 부가적인 요소로서 생각해도 될 것이다.

V. 결 론

성장기 II급 부정교합자에서 activator의 사용으로 인한 결과는 다양하게 나타났으며 이는 인간의 성장의 다양성을 반영하는 것이다. 이 중 전두개저의 길이가 크고 하악이 두개저에 대해 후방위치된 환자에서 activator에 의한 치료효과가 크게 나타났다. 또한 articular angle과 gonial angle을 이용한 하악골 형태 분류에서 hypodivergent한 성장을 하는 성장기 환자에서 더 큰 효과가 나타남을 알 수 있었다. 따라서 성장기 II급 부정교합자의 진단과 치료계획 수립시 안모의 전후방적 분류와 수직적 분류를 통해 activator의 효과를 예측하여 바람직한 안모성장을 유도할 수 있다고 생각된다.

참고 문헌

1. Broadbent B.H. : A new X-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod. 1:45, 1931
2. Isaacson J.R., et al. : Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. Angle Orthod, 41:219-229, 1971
3. Nahoum H.I. : Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite. Am J Orthod, 59:273-282, 1971
4. Downs W.B. : Variations in facial relationships, there significance in treatment and prognosis. Am J Orthod, 34:813-840, 1948
5. Downs W.B. : Analysis of the dentofacial profile. Angle Orthod, 26:191-212, 1956
6. Björk A. : The nature of facial prognathism and its relation to normal occlusion of the teeth. Am J Orthod, 37:106-124, 1951
7. Steiner C.C. : Cephalometrics for you and me. Am J Orthod, 39:729-755, 1953
8. Steiner C.C. : The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Am J Orthod, 46:721-735, 1960
9. Craig CE. The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, division I malocclusion in normal lateralis. Angle Orthod. 1951;21(1):44-56
10. Bishara SE. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113(6):661-73.

11. You ZH, Fishman LS, Rosenblum RE, Subtelny JD. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001 ;120(6):598-607.
12. Perillo L, Johnston LE Jr, FerroA. Permanance of skeletal changes after function regulator(FR-2) treatment of patients with retrusive Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(2):132-9
13. Bierbaek L, Melsen B, Terp S: A laminagraphic study of the alterations of the temporomandibular joint following activator treatment, *Eur J Orthod* 1984;6:157
14. Eirew HL, McDowell F, Phillips JG. The Fraekel appliance - avoidance of lower incisor proclination. *Int J Orthod* 1986;24(1-2):3-4
15. Vargervik K. Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod* 1985;88(3):242-51
16. Gianelly AA, Arena SA, Bernstein L. A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Frankel appliance. *Am J Orthod.* 1984;86(4):269-76
17. Schudy F.F. : Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod*, 34:75-93, 1964
18. Opdebeeck H., Bell W.H. : The short face syndrome. *Am J Orthod*, 73:499-511, 1978
19. Sassouni V., Nanda S. : Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod*, 50:801-823, 1964

20. 이현경, 정규림, 박영국 : 수직적 분류에 의한 골격성 III급 부정교합자의 측모 특성에 관한 연구. *대치 교정지*, 22(1):205-227, 1992
21. Schendel S.A., Eisenfeld F., Bell W.H., Epker B.N., Mishelevich D.J. : The long face syndrome; Vertical maxillary excess. *Am J Orthod*, 70:398-408, 1976
22. Rothstein T, Phan XL. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with Class II Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14(revisited). Part II. Anteroposterior and vertical circumpubertal growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(5):542-55
23. Bjork A. Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants. *Acta Odontol Scand*. 1955;13(1):9-34
24. You ZH, Fishman LS, Rosenblum RE, Subtelny JD. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(6):598-607
25. Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A, La Palme L. A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:437-42
26. McNamara JA Jr, Bryan FA. Long-term mandibular adaptation to protrusive function : an experimental study in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92(2):98-108
27. Pancherz H. Cephalometric analysis of skeletal and dental

changes contributing to Class II correction in activator treatment.
Am J Orthod. 1984;85(2):125-34

28. Forsberg CM, Odenrick L. Skeletal and soft tissue response to activator treatment. Eur J Orthod. 1981;3(4):247-53.
29. Righellis EG. Treatment effects of Frankel, activator and extraoral traction appliances. Angle Orthod. 1983;53(2):107-21

표 목 차

Table 1. Chronologic age and treatment period of 2 groups (month)	4
Table 2. Sexual difference(control group): linear measurements	11
Table 3. Sexual difference(control group): angular measurements	12
Table 4. Sexual difference(experimental group) : linear measurements	13
Table 5. Sexual difference(experimental group) : angular measurements	13
Table 6. The comparison of T1 between group 1 & 2 : linear measurements	14
Table 7. The comparison of T1 between group 1 & 2 : angular measurements	15
Table 8. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group 1 & 2) : linear measurements	16
Table 9. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group 1 & 2) : angular measurements	17
Table 10. The comparison of treatment effects (1)	18
Table 11. The comparison of treatment effects (2)	18
Table 12. The comparison of T1 between group 가 & 나 : linear measurements	19
Table 13. The comparison of T1 between group 가 & 나 : angular measurements	20
Table 14. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group 가 & 나) : linear measurements	21

Table 15. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group 가 & 나)	
: angular measurements	22
Table 16. The comparison of treatment effects (1)	23
Table 17. The comparison of treatment effects (2)	23
Table 18. The comparison of treatment effects (3)	24
Table 19. The comparison of T1 between group Aa & Ab	
: linear measurements	24
Table 20. The comparison of T1 between group Aa & Ab	
: angular measurements	25
Table 21. The comparison of pre-Tx. & post Tx. (group Aa & Ab)	
: linear measurements	26
Table 22. The comparison of pre-Tx. & post Tx. (group Aa & Ab)	
: angular measurements	27
Table 23. The comparison of treatment effects	28
Table 24. The comparison of T1 between group Ba & Bb	
: linear measurements	28
Table 25. The comparison of T1 between group Ba & Bb	
: angular measurements	29
Table 26. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group Ba & Bb)	
: linear measurements	30
Table 27. The comparison of pre-Tx. & post-Tx. (group Ba & Bb)	
: angular measurements	31
Table 28. The comparison of treatment effects	32

그림 목 차

Fig. 1. Linear measurements	7
Fig. 2. Angular measurements (1)	9
Fig. 3. Angular measurements (2)	10

(Abstract)

Skeletal effects of activator in growing class II malocclusion patients

Jun-hun Kim
Department of dentistry
Graduate School
Dankook University

Advisor: Professor Jin-woo Lee

To establish the diagnosis and treatment plan for skeletal Class II malocclusion, patient's skeletal morphology, prognosis as well as the treatment effect is one of the important factor to consider.

Therefore, the present study classified analyzed the difference between before and after use of activator for Class II malocclusion during growth period according to the treatment result and morphology of the mandible and was performed to associate the results to clinical process.

The experimental group was classified according to the change of overjet and showed good treatment effect of activator for patient with longer anterior cranial base length and posteriorly positioned mandible.

And in the classification of mandible morphology using articular angle gonial angle, good effect showed for the patient with

hypodivergent growth pattern.

Therefore, to establish the diagnosis and treatment plan for adolescent Class II malocclusion it is conceived to induce a desirable facial growth with prediction of activator effect according to the classification of vertical pattern of facial morphology.