대치교정지 1996, 26(4) : 401-413

한국인 2급 1류 부정교합자의FHI(Facial Height Index)에 영향을 미치는 요소에 관한 두부방사선 계측학적 연구

박 영 일[1)] · 이 진 우[2)] · 차 경 석[3)]

안모의 수직적 부조화는 안면의 전방 고경 요소와 후방 고경 요소 사이의 상관 관계에 따라 결정되는 것이므로, 전하안면 고경에 대한 후하안면 고경의 비인 FHI에 따라 수직적 control이 치료 성공의 관건인 2급 1류 부정 교합을 분류하고 FHI에 영향을 미치는 요소를 파악하여 치료의 지침으로 삼고자 본 연구를 시행하였다.

단국대학교 치과대학 교정과에 내원한 혼합치열기의 2급 1류 부정 교합자를 대조군의 FHI(평균 0.6999)의 1 S.D (0.25)를 기준으로 수직적으로 분류하였다. 임상적으로 수직적 부조화에 영향을 미칠 것으로 사료되었던 상악 제 1 대구치 치조 고경, 구치간 각도, 구개평면 기울기,하악지 기울기 등의 영향을 검증하고, 만약 영향을 미치지 않는다면 어느 요소가 FHI에 영향을 미치는가 알아보고자 하였으며, 각 군간에 골격적 양상을 알아보고자 하여 다음의 결론을 얻었다.

2급 1류 부정 교합자의 FHI에 주로 기여하는 요소는 구개 평면과 하악 평면 사이의 경사도이고, RH, ID의 순으로 나타났으며, 구개 및 하악 평면의 독립적인 경사도 보다는 상호 경사도가 중요하게 나타났다.

2급 1류 부정 교합의 양상은 FHI에 따라보면, Low group은 상악이 전돌되고 하악지의 발육이 아주 강하며 하악체의 길이 및 전후방 위치는 정상이다. Normo group은 상악은 약간 전돌되고 하악지의 발육이 정상보다 약하고 하악이 다소 후방에 위치하고, High group은 상악은 정상위치이고 하악지 및 하악체의 발육이 제일 약하며 하악이 후방에 위치하는 것으로 나타났다.

2급 1류 부정 교합자의 각 군간 FHI를 결정짓는 요소를 보면 Low group은 MP-PP각이 아주 작고, ID는 정상군과 유사하나 RH가 아주 커서 FHI가 크게 된다. Normo-group은 PP-MP각이 정상이고, ID는 정상군보다 약간 작고 RH가 정상군보다 작아 FHI가 정상비를 유지하였다. High group은 PP-MP각이 아주 크고 ID는 정상군과 유사하나 RH가 정상군보다 작아 FHI가 작았던 것으로 나타났다.

(주요단어 : 수직적 부조화, FHI(Facial Height Index))

I. 서 론

Angle 이후 부정 교합 분류에 대한 많은 연구가 있어 왔으며, 수직적 부조화가 수평적 부조화의 원인이 될 수 있고, 수평적 부조화의 치료에 제한 요소로 작용할 수 있음은 잘 알려진 바이다.

수직 고경에 영향을 주는 요소를 전방 요소와 후방 요소로 구분할 경우 하악지 고경, 하악 과두의 위치가 후방 요소가 될 수 있고 상악체의 수직 이동, 상 · 하악 치조 고경등이 전방 요소로 구분 될 수 있다.

이중 교정 치료의 주요 영역인 치조고경이 안모의 수직적 부조화에 어느 정도 영향을 미치는가 하는 것

1) 단국대학교 치과대학 교정학 교실, 대학원생
2) 단국대학교 치과대학 교정학 교실, 전임강사
3) 단국대학교 치과대학 교정학 교실, 교수

은 많은 연구의 대상이 되어 왔으나, 수직적 부조화를 분류하는 방법에 따라 다양한 결과가 보고되고 있다.

수직적 피개 정도에 따라 분류시 구치부 치조고경간 차이가 없다고,[1,2,3] Subtenly[4]를 제외한 대부분이 보고한 반면 상악체등 골격적 특징에 따라 분류시 구치부 치조 고경간 차이가 있다고 보고하였다.[5,6,7,8]

이에 대해 Woodside[9]는 기존의 연구가 여러 다양한 상태에서 공통적으로 나타날 수 있는 symptom을 근거로 분류를 하여 일치되지 않는 결과가 나왔음을 지적하였으며, 수직적 부조화를 전하안면에 대한 전상안면의 비로 분류하였을 때 상악 구치 치조 고경간 유의한 차가 있음을 보고하였다.

그러나 이는 전안면 고경내에서만 수직적 부조화를 분류한 것으로 부조화에 중요한 기여를 하는 후방요소를 고려하지 않은 단점이 있다.

이에 대해 Horn[10]이 제시한 전하안면 고경에 대한 후하안면 고경의 비인 FHI(Facial Height Index)는 전·후 요소를 모두 고려한 비율로서 수직적 부조화로 표현하는데 타당하다고 할 수있다. 특히 Gebeck[11] 등은 2급 1류 부정교합의 성공한 치료의 경우 FHI가 유지되거나 감소되었고, 실패한 치료의 경우 FHI가 증가하였다고 보고하여 수직적 조절이 치료의 관건인 2급 1류 부정교합의 경우 FHI가 중요한 지표임을 지적하였다.

이에 본 저자는 한국인 2급 1류 부정교합자를 FHI에 따라 수직적으로 분류하여, 수직적 부조화를 표현하는 FHI에 대해 치조고경, 구치간 경사도, 구개 평면 경사도, 하악지 경사도등이 과연 영향을 미치는가, 아니면 어떤 요소가 영향을 미치는가 알아보고 수직적 부조화에 따른 2급 1류 부정교합자의 특징을 파악하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구 대상 및 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구 대상은 단국대학교 치과대학 부속 치과병원 교정과에 내원하여 2급 1류 부정교합으로 진단된 환자 중 Hellman's dental age IIIb-IIIc인 환자를 선정하여 49명을 실험군으로 하였다. 대조군으로 동일 치령군의 정상 교합자중 수직 고경의 부조화가 없는 자를 임상적, 두부 방사선 계측학적 기준에 따라 27명을 선정하였다. Horn은 Ramus 후연에 따라 Ar에서 mandibular plane 까지의 거리를 PFH라 하였고 palatal plane에서 menton까지 거리를 AFH라 하였다. Index, PFH/AFH를 FHI라 하여 정상군에서 0.7을 나타낸다고 하였다. 여기서 우리는 PFH를 RH(Ramal Height)라 하였고 AFH를 ID(Interdental Height)라 하였다. 대조군의 FHI를 구하여 본 결과 0.699의 평균값과 .025 의 S.D.를 보여주었다. 이는 Horn이 기준으로 제시한 0.7과 거의 비슷한 수치를 보여주었다. Horn이 제시한 0.05를 기준으로 구분할 경우 임상적으로 민감함을 보여주지 못한다. 본 연구에서는 대조군의 S.D.인 0.25이라는 기준으로 1S.D 보다 FHI가 더 큰 군을 Low,1 S.D보다 더 작은 군을 High군으로, 1 S.D내의 군을 Normo군으로 하였으며 Low그룹의 평균 FHI는 0.764, Normo 그룹의 평균 FHI는 0.698, High 그룹의 평균 FHI는 0.626임을 보여준다. 각 군의 돗수 평균 연령 및 백분율은 Table 1과 같다.

Table 1. Mean age & Frequency

Group	FHI		ANB		Number	Mean Age	%
	Mean	S.D.	Mean	S.D.			
Control	0.699	0.25	2.3	1.4	27	10.5	
Low	0.764	0.27	4.6	1.7	13	11.6	13/49
Normo	0.698	0.13	5.1	1.3	18	10.5	18/49
High	0.626	0.28	5.1	1.3	15	10.8	15/49

2. 연구 방법

각 연구 대상은 표준 방식에 의해 촬영된 측모 두부 X-선 사진의 투사도를 작성하고 통상적인 landmark를 사용하여 Quick Cep Image Tm 프로그램을 사용하여 선 계측 14항목, 각도 계측 18 항목, Index 4개 항목을 계측, 산출하였으며 선정된 계측 항목은 그림과 같다.

각도, 거리 계측은 0.1°, 0.1mm까지 하였다. 각 항목에 대한 평균치 및 표준 편차를 산출하고 군간의 차이에 대한 유의성 검정을 위해 일원 배치법 분산검정 (one way ANOVA)를 시행했으며 유의차가 있는 경우 어느 특정 두 군간의 차이를 알아보기 위하여 Fisher의 PLSD를 0.05 수준에서 시행했고 FHI와 ID에 기여하는 요소를 알아보기 위해 Stepwise Regression Analysis를 시행하였다.

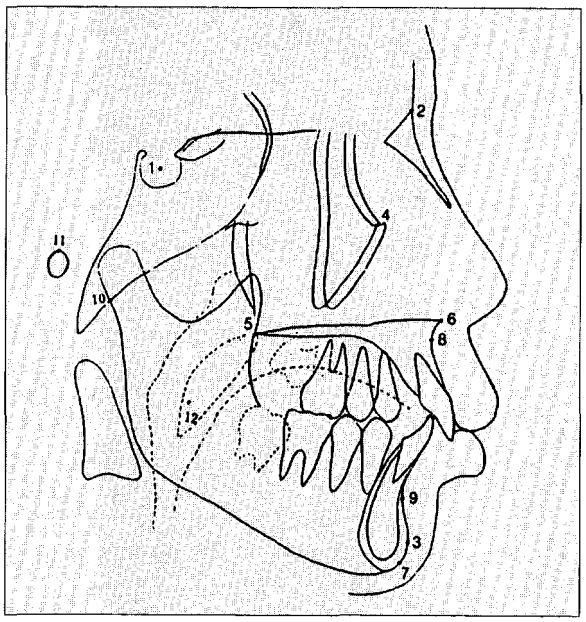

Figure 1. Referrence point
1. S 2. N 3. Pog 4. Or 5. ANS 6. PNS
7. Gn 8. A 9. B 10. Ar 11. Po 12. Xi

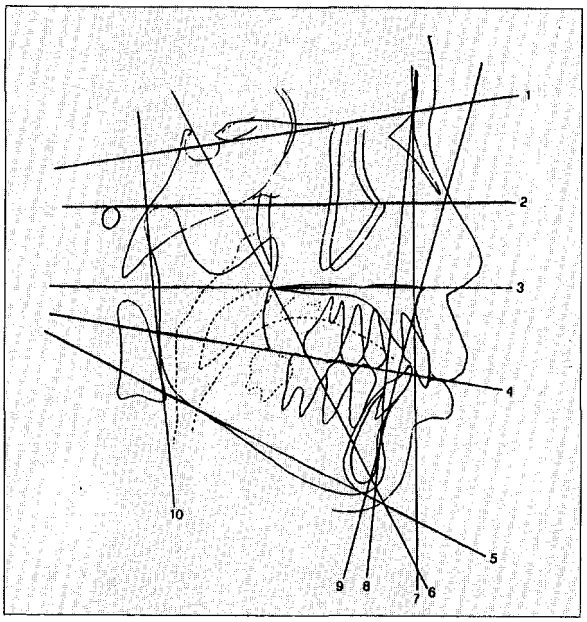

Figure 2. Referrence Line
1. SN 2. FH 3. Palatal 4. Occlusal plane
5. Mandibular plane 6. Y-axis 7. NA 8. NB
9. AB 10. Ramal plane

(1) 계측점 (Figure 1)

1. S(Sella): Sella turcica의 중간점
2. Na(Nasion): frontonasal suture의 최전방점
3. Pog(Pogonion): Mandibular symphysis의 최전방점
4. Or(Orbitale): Bony orbit의 최전방점
5. ANS(Anterior Nasal Spine): 구개수준에서 상악골의 최전방점
6. PNS(Posterior Nasal Spine): Bony hard palate의 최후방점
7. A(Subspinale): ANS에서 상악 치조돌기로 가는 curvature중 최후방점
8. B(Supramentale): Pogonion과 하악 치조돌기의 crest사이의 하악골 curvature중 최후방점
9. Ar(Articulare): Condyle head의 최상방점
10. Po(Porion): External auditory meatus의 최상방점
11. Xi: 하악지의 geometric center

(2) 계측선 (Figure 2)

1. SN plane: S와 N의 연결한 선
2. FH plane: Co와 Or 를 연결한 선
3. Palatal plane: ANS와 PNS를 연결한 선
4. Occlusal plane: 상, 하악 제 1대구치와 제 1소구치의 교두정을 이은 선
5. Mandibular plane: Go 과 Me 을 이은 선
6. Y-axis: S 와 Gn을 이은 선
7. NA line: Masion과 A point를 연결한 선
8. NB line: Nasion과 B point를 연결한 선
9. AB: A point와 B point를 연결한 선
10. Ramal plane: Ar 에서 mandibular ramus에 그은 접선

(3) 각도 계측 항목(Figure 3,4)

1. SN-FH: SN과 FH가 이루는 각
2. FH-Palatal plane: FH 와 Palatal plane 이 이루는 각
3. Occlusal plane-FH: 교합평면과 FH가 이루는 각
4. FMA: FH와 하악 하연이 이루는 각
5. Ramal plane-FH: Ramal plane과 FH가 이루는 각
6. Paltal plane-Mandibular plane: 구개평면과 하악평면이 이루는 각

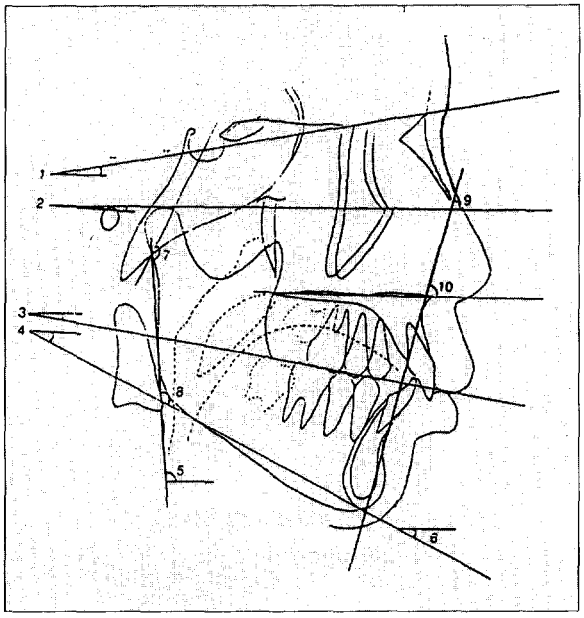

Figure 3. Referrence measurement
1. SN-FH 2. FH- Palatal plane
3. Occlusal plane-FH 4. FMA
5. Mandibular plane-FH
6. Palatal plane-Mandibuair
7. Artcular angle 8. Gonial angle
9. AB-FH 10. Palatal plane

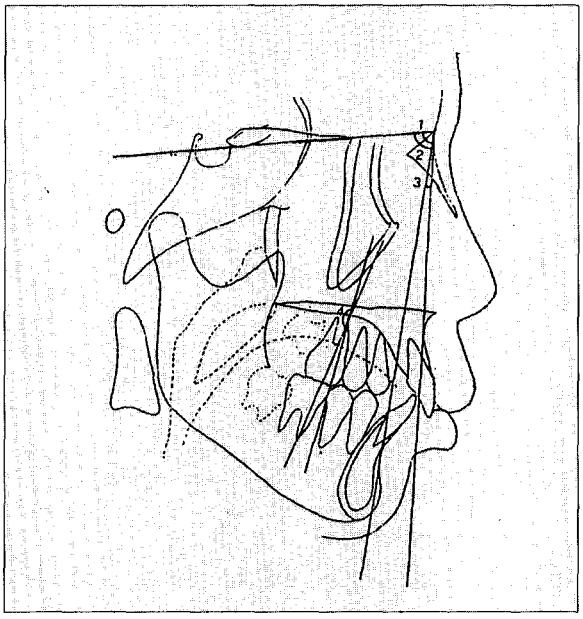

Figure 4. Angular measurement
1. SNA 2. SNB 3. ANB 4. 6-6 angle

7. Articular angle: S-Ar-Go이 이루는 각
8. Gonial angle: Ar-Go-Me이 이루는 각
9. AB-FH: AB-FH이 이루는 각
10. AB-Palatal plane: AB-Palatal plane이 이루는 각
11. SNA: S-N-A이 이루는 각
12. SNB: S-N-B이 이루는 각
13. ANB: A-N-B이 이루는 각
14. 6-6 angle: 상악 제 1 대구치의 장축과 하악 제 1 대구치의 장축이 이루는 각

(4) 거리 계측 항목(Figure 5,6)

1. ATFH(anterior total facial height): N to Me, perpendicular to SN
2. AUFH(anterior upper facial height): N to ANS, perpendicular to SN
3. ALFH(anterior lower facial height): ANS to Me, perpendicular to SN
4. PTFH(posterior total facial height): S Go, perpendicular to SN
5. ID: Co to Go,perpendicular to SN
6. RH(ramal height): Ar to Go, actual length
7. X: Co to S, along the SN
8. Y: Co to S, perpendicular to SN
9. 6-SN, Vertical: S to Mesiobuccal cusp of U6, perpendicular to SN
10. 6-SN, Horizontal: S to Mesoibuccal cusp of U6, along the SN
11. Ar-Pog:Ar - Pog까지의 거리
12. Ar-A:Ar-A까지의 거리
13. 6-Palatal plane: Mesoibuccal cusp of U6 to palatal inner countour, perpendicular to OP
14. 6-Mandibular plane: Mesiobuccal cusp of L6 to mandibular plane, perpendicular to MP

(5) 판별 지수

1. FPI(facial proportion index): (ALFH/ATFH-AUFH/ATFH)X100
2. FHI(facial height index): RH/ID
3. FHR(facial height ratio): PFH/AFH
4. LAFH(lower anterior facial height): ANS-Xi-PM

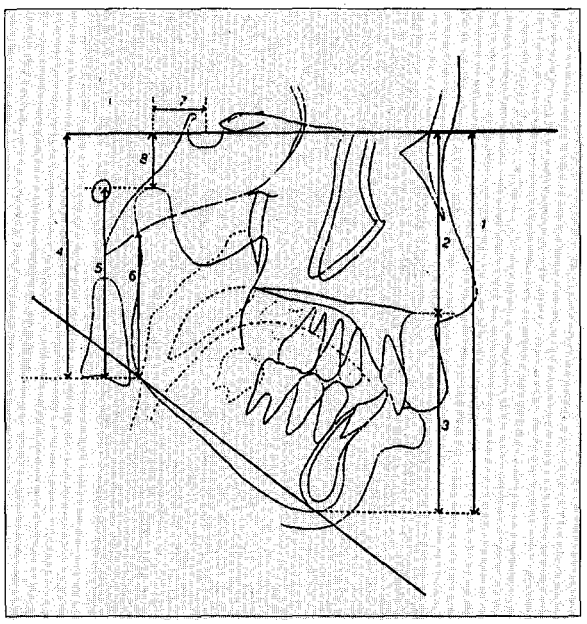

Figure 5. Linear measurement
1. ATFH 2. AUFH 3. ALFH 4. PTFH
5. ID 6. RH 7. X 8. Y

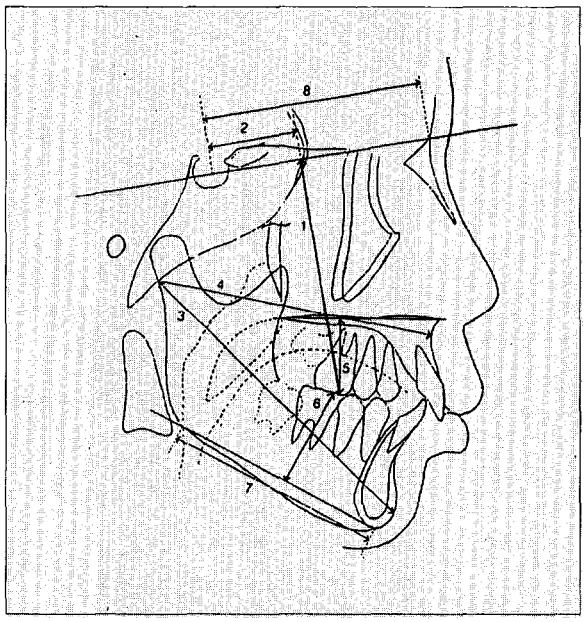

Figure 6. Linear measurement
1. 6-SN, Vertical 2. 6-SN,horizontal 3.Ar-pog
4. Ar-A 5. 6-Palatal plane 6. 6-Mandibular plane
7. Mandibular plane 8. ANT.Cranial base length

Table 2. Realation between Reference plane

GROUP	SN-FH		PP-FH		OP-FH		MP-FH	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D
Control	8.64	3.21	-0.12	2.32	16.37	5.14	28.55	3.1
Low	7.93	2.49	1.31	3.15	14.29	3.14	24.6	3.05
Normo-	8.78	1.87	-1.01	2.18	16.92	4.8	27.63	2.76
High	8.94	1.92	-0.38	3.61	18.31	4.27	33.6	5.39
Anova Fisher PLSD	N.S.		N..S.		N.S.		0.0001	
C vs L							*	
C vs N								
C vs H							*	
L vs N			*				*	
L vs H					*		*	
N vs H							*	

N.S.:Non significant *:P<0.05

III. 연구 성적

1. 두개 및 안모의 평면의 기울기 (Table 2, 3)

중구개 평면 경사도는 각 군 간에 차이가 없으나 하악 평면 경사도 ,구개 평면과 하악 평면간 경사도는 유의한 차이가 있음을 보여주었다.

2. 전후방적인 특성 (Table 3, 4, 5)

AB-FH가 유의한 차이를 보여주어 각 군간에 악골 관계에 차이가 있음을 보여준다. AB-PP도 마찬가지로 차이를 보여주며 각 군간의 차이를 보여준다. AB-FH는 high 그룹으로 갈 수록 더욱 작아져 후퇴된 안모를 보여준다. 상악 위치를 보여주는 MDA는 유

Table 3. Relation between Reference plane

GROUP	PP-MP		AB-FH		AB-PP		ACBL	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D
Control	28.69	2.78	82.79	3.44	82.66	3.47	64.65	3.79
Low	23.35	3.59	76.81	3.35	78.12	3.02	70.93	3.93
Normo-	28.73	2.80	76.45	3.15	75.63	2.53	68.59	4.03
High	34.73	3.12	74.06	3.89	73.7	3.14	69.97	2.3
Anova Fisher PLSD	0.0001		0.0001		0.0001		N.S.	
C vs L	*		*		*			
C vs N			*		*			
C vs H			*		*			
L vs N	*				*			
L vs H	*		*		*			
N vs H	*							

N.S.:Non significant *:P<0.05

Table 4. Maxilla & Mandibular Anteroposterior position

GROUP	MBL		Ar-Pg		Ar-A		MAL/ACBL	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D
Control	66.23	5.04	103.38	5.2	82.46	5.3	1.01	0.07
Low	71.63	5.34	105.74	5.54	88.2	5.35	1.01	0.06
Normo-	67.71	4.28	100.44	4.30	84.65	3.88	0.99	0.06
High	66.47	5.36	100.14	7.17	82.96	3.78	0.95	0.07
Anova Fisher PLSD	0.0001		0.0001		0.0001		N.S.	
C vs L					*			
C vs N							*	
C vs H								
L vs N	*		*		*			
L vs H	*		*		*		*	
N vs H								

N.S.:Non significant *:P<0.05

Table 5. Size of Maxilla and Mandible

GROUP	MDA		FDA		SNA		SNB	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D
Control	88.73	2.28	85.72	1.93	78.79	3	76.81	2.94
Low	89.04	3.49	85.15	2.49	81.1	3.58	76.45	2.44
Normo-	89.52	1.91	84.76	1.90	80.74	2.24	75.65	1.99
High	86.84	3.41	81.85	2.74	77.89	3.1	72.72	3.1
Anova Fisher PLSD	0.0001		0.0001		0.0001		N.S.	
C vs L					*			
C vs N	*				*			
C vs H			*				*	
L vs N								
L vs H	*		*		*		*	
N vs H	*		*		*		*	

N.S.:Non significant *:P<0.05

Table 6. Vertical measurement

GROUP	ID		RH		ATFH		PTFH	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAD	S.D
Control	64.6	3.73	45.16	2.53	120.5	6.86	76.34	4.69
Low	63.74	3.98	48.82	3.15	121.79	4.65	81.94	5.36
Normo-	62.47	2.98	42.95	2.27	118.12	4.83	75.58	4.01
High	65.23	4.7	40.84	2.92	122.69	7.05	72.56	4.67
Anova Fisher PLSD	N. S.		0.0001		N. S.		0.0001	
C vs L			*				*	
C vs N			*					
C vs H			*				*	
L vs N			*				*	
L vs H			*				*	
N vs H	*		*		*			

N. S. : Non significant * : P<0.05

Table 7. Dentoalveolarposition

GROUP	U6-PP		L6-MP		U6-SN,V		U6-SN,H	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAD	S.D
Control	21.2	2.56	32.72	2.21	70.04	4.79	24.58	3.74
Low	22.48	2.48	33.28	2.70	73.62	3.42	26.5	3.60
Normo-	20.38	1.87	32.09	2.10	69.52	3.35	25.16	3.48
High	22.08	2.51	32.25	2.92	70.59	5.19	23.67	3.76
Anova Fisher PLSD	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
C vs L					*			
C vs N								
C vs H					*			
L vs N	*							
L vs H							*	
N vs H	*							

N. S. : Non significant * : P<0.05

의한 차를 보여주지는 못하지만 Low 그룹의 상악 전돌 양상과 High group 의 정상에 가까운 양상을 보여준다. SNA는 유의한 차를 나타내어 이를 지지하여주며 FDA는 유의하게 차이를 보여주어 High 그룹이 후퇴된 하악 위치를 보여주며 Low 그룹은 정상적인 하악의 위치, Normo 그룹은 약간 후퇴된 하악 위치를 보여준다. MBL은 Low 그룹에서 정상보다 오히려 큰 수치를 보여준다. 상악의 절대적 크기를 나타내주는 Ar-A 값은 Low 그룹이 정상보다 크며 Normo 그룹은 약간 크며 High 그룹은 정상값을 나타내어 위의 결과와 일치됨을 보여주었다.

3. 수직 고경에 영향을 미치는 요소 (Table 5, 6, 7)

수직 고경에 영향을 미칠 것으로 생각되는 ID는 유의한 차를 보여주지 못하였다. 이와 관련된 ATFH도 유의한 차를 보여주지 못하였다. 반면 하악지의 크기를 나타내는 RH는 유의한 차를 보여주며 수직고경에 영향을 미치는 요소임을 보여주었다. 수직고경에 영향을 줄 수 있는 상하악 구치의 수직 고경은 유의한 차를 나타내지 않았다. 또 condyle의 위치를 나타내는 X,Y도 유의한 차를 나타내지 않았다.

Table 8. Intermolar Angle and Condylar position

GROUP	U6-L6 Angle		X (Co-S,H)		Y(Co-S, V)	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D
Control	170.68	6.29	14.21	3.33	18.21	2.7
Low	170.12	5.80	14.74	2.46	18.5	2.59
Normo-	170.10	3.61	14.97	3.83	17.36	2.21
High	171.62	4.47	14.16	2.68	17.65	2.53
Anova Fisher PLSD	N. S.		N. S.		N. S.	
C vs L						
C vs N						
C vs H						
L vs N						
L vs H						
N vs H						

N. S. : Non significant * : P<0.05

4. 비율 (Table 10)

전방 수직 요소와 후방 수직 요소로 구성되는 FHI, LAFH, FHR은 각군별 유의한 차를 보여주었다. 하지만 전방 요소로만 구성된 FRI는 유의한 차를 보여주었지만 각 군간의 구별을 하여주지는 못하였다.

5. FHI, ID에 영향을 주는 요소

FHI에 영향을 주는 요소는 RH와 PP-MP이 FHI의 변화의 76%를 설명하여줌을 보여준다. 교정 치료에 의해 영향받는 요소인 ID는 이보다 적게 영향을 미침을 보여준다. ID에 영향을 주는 요소로 상악의 PP에서의 수직 거리가 I.D 변화의 63%를 설명하여주어 중요한 요소임을 보여준다.

Table 9. Angular measurement

GROUP	RP-FH		Ar		Go		Y-axis	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAD	S.D
Control	84.78	4.65	149.2	6.12	124.02	5.3	72.63	3.1
Low	87.05	4.21	149.9	4.84	117.75	5.13	70.45	2.16
Normo-	85.55	3.27	148.25	7.31	123.97	9.07	71.68	1.59
High	85.53	4.38	149.8	5.37	128.89	6.34	74.86	2.89
Anova Fisher PLSD	N. S.		N. S.		0.0005		0.0001	
C vs L					*			
C vs N								
C vs H					*		*	
L vs N					*			
L vs H					*		*	
N vs H					*		*	

N. S. : Non significant * : P<0.05

Table 10. Index measurement

GROUP	FHI		LAFH		FHR		FPI	
	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAN	S.D	MEAD	S.D
Control	0.7	0.03	48.28	2.29	64.42	2.52	8	2.98
Low	0.76	0.27	44.12	2.2	67.26	3.11	4.94	3.4
Normo-	0.7	0.13	46.65	2.43	64.02	2.3	6.678	3.55
High	0.63	0.03	50.9	2.75	59.17	2.91	8.57	4.1
Anova Fisher PLSD	0.0001		0.0001		0.0001		0.02	
C vs L	*		*		*		*	
C vs N			*					
C vs H	*		*		*			
L vs N	*		*		*			
L vs H	*		*		*		*	
N vs H	*		*		*			

N. S. : Non significant * : P<0.05

Table 11. Stepwise multiple regression for FHI

Step	Regressor	Adjusted	Coefficient
1	PP-MP	0.68	0.002
2	RH	0.76	0.014
3	ID	0.92	0.004
4	U6-PP	0.94	0.008
5	Y	0.95	0.002
	constant		0.64

R^2 : confficient of multiple determination

Table 12. Stepwise multiple regression for ID

Step	Regressor	Adjusted R^2	Coefficient
1	U6-PP	0.63	0.69
2	L6-MP	0.71	0.46
3	PP-MP	0.76	0.33
4	MBL	0.80	0.31
5	FH-PP	0.82	0.20
	Constant		3.44

Ⅳ. 총괄 및 고안

악골 부조화를 분류하는데 있어서 전후방적인 기준외에 수직적인 부조화를 평가하려는 노력이 Sassoni[12]이외에 여러 선학자들에의해 이루어져왔다. 수직 고경의 부조화는 여러 차원에서 분석되어져 오고 있는데 그중 전안면 고경(AFH)과 후안면 고경의 차이로 보이는 연구가 시도되어왔다.[13] 이전 수직 고경의 차이는 성장중의 회전과 chin 위치에 영향을 줄 수 있는 하악의 위치변화에 관여한다. 전안면 고경에 영향을 주는 요소로는 상하악 구치의 맹출, 상악의 하방 이동량이 있으며 후안면 고경에 영향을 주는 요소 또는 glenoid fossa의 위치에 하악지의 성장이 관여한다.

Decoster[14], Nahoum[15], Ellis & Mcnamara[16], Prakash & Margolis[17], Frost[18]등, Subtelny & Sakuda[4], Hapak[19], Cangialosi[20]는 개교 환자에서 전안면 고경이 크다고 보고하였다. 전안면 고경은 ANS를 중심으로 전상안고경과 전하안고경으로 나누어지는데 Hapak[19]은 개교 환자에서 정상인보다 전안면 고경이 더 큰데 이는 주로 전하안면 고경차이에 기인한다고 말하였다. 그리고 Sassouni[12], Sassouni & Nanda[21], Wylie[22] 전[23]은 개교에서 전하안 고경이 크고 과개 교합에서 전하안 고경이 작다고 하였으며 Subtelney & Sakuda[4], Richardson[2], Nahoum[15], Frost[18] 등, Ellis & McNamara[16], Wylie & Johnson[24], Shudy[25], Isaacson[13]등, Arvystas[26], Moyer[27]도 이에 동의하였다. 후안면 고경에 대해 Haas는 개교와 과개 교합에서 진정한 의미의 수직적 부조화가 후안면고겨에 문제에서 기인한다고 하였는데 Nahoum[15], Parakash & Margolis[17], Congialosi[20], Frost[18]등, Subtely & Sakuda[4]는 개교환자에서 정상인과 차이가 없다고 하였다.

Opdebeck[28]은 기존의 수직고경에 대한 분류는 특정한 한가지 항목으로 시행하여 여러 골격 유형이 혼합되어 분류되는 단점을 지적하였다. 그는 ClⅡ short face syndrome을 대상으로 그 특징을 조사하면서 서로 상반되는 상관관계를 발견하고 facial porportion Index를 기준으로 분류하였다. Horn[10]은 전안면 고경에 대한 후안면 고경의 비를 facial Heigth Index라고 하여 이를 기준으로 수직적 부조화를 분류하였다. 이는 woodside[9]가 상하악 치아의 수직적 위치가 상하안면의 수직적 고경에 미치는 영향을 연구하는 중에 사용된 하안면 고경 (ANS→Me)에 대한 상안면 고경의 비로 기준을 정한 것과는 차이를 나타낸다. 이는 수직적 차이를 안면의 전방부 요소에 기준을 두어 하안면을 분류한 것이다. 하지만 horn은 전후안면 고경의 비로 이를 구분한 것이다. 이를 기준으로 한 2급 1류 부정교합을 분류하여 FHI에 영향을 주는 요소를 확인하고 이에 따른 분류로 각 군에 따른 특징을 파악해내어 진단과 치료방법에 활용하는 것은 매우 유용하다 할 수 있다.

2급 1류 부정교합자를 FHI에 따라 수직적으로 분류한 경우 SN-FH, PP-FH, OP-FH 는 통계적으로 유의한 차가 없다. 하지만 PP-MP의 경우 대조군과 Normo군을 제외한 모든 군에서 유의한 차이를 보여준다. 이는 수직적 차이가 palatal plane의 단독적인 경사도에 의하여 영향을 받기 보다는 구개 평면과 하악하연간의 상호 경사도에 의해 영향을 받음을 의미한다. AB-FH는 실험군이 작은 수치를 나타내서 2급 경향을 나타내며 특히 High group에서는 더 작은 수치를 보여준다. 이는 더 retrognathic profile을 보여줌을 의미한다. AB-PP는 기하학적으로 APDI에 해당하며 안모의 특징보다는 치열의 특징을 잘 나타내준다. 실험군 모두 2급의 양상인 적은 수치를 나타내주었고 통계적으로 유의한 차를 보여주었다. 특히 High group으로 갈수록 더욱 감소한다.

상악의 전후방적 위치를 나타내주는 MDA(Maxillary Depth angle)는 전체적으로 유의한 차를 나타내지는 못하였다. 하지만 각 군의 비교에서 보면, high group은 정상 위치를 보여준다. Low 및 Normo 그룹은 약간 전방위치됨을 보여준다. 이는 Low 및 Normo 그룹이 상악이 전방으로 표현되는 특성을 설명해준다. 이에 비해 정상 상악 위치를 보여주는 High 그룹은 상악이 아닌 다른 부위에서 2급의 경향을 나타내게 됨을 나타낸다. 또한 SNA는 통계적으로 유의한 차이를 보여준다. MDA에서 보여주었던 것과 마찬가지로 High 그룹은 정상 범주를 나타내주어 Low 및 Normo 는 약간 큰 수치를 나타내준다. 이를 통하여 보아도 Low 및 Normo 그룹의 상악의 전방위치를 알 수 있으며 high group에서는 상악 이외 다른 요소에 의하여 2급 양상을 보여주게 됨을 표현한다.

하악의 전후방 위치를 나타내주는 FDA(Facial Depth angle)는 각 군간의 유의한 차를 나타내준다. Low 그룹은 하악의 위치가 정상과 거의 비슷함을 보여준다. 이는 하악의 저발육으로 인한 2급 부정 교합이 아닌 정상적인 발육의 하악체의 전후방 위치를 나타내주는 것이다. 이는 하악이 아닌 상악의 전돌로 인하여 야기된 부정교합임을 나타내준다. Normo 그룹은 하악의 위치가 정상보다 약간 작은 값을 나타낸다. 이는 하악골의 발육이 정상보다 약간 약하고 상악골의 전돌과 더불어 2급 부정교합을 나타내줌을 보여준다. High 그룹은 세 그룹중 가장 작은 값을 보여주며 정상적인 위치인 상악골에 대해 후방위치되어 나타나는 2급 부정교합을 나타낸다. SNB도 역시 Low 그룹은 대조군과 비슷한 값을 보이며 정상적인 하악의 발달을 나타내준다. Normo 그룹은 FDA 값내에서 보여주는 수치대로 약간 후퇴되는 위치를 보여주며 High 그룹은 세 값 중 가장 작은 값을 보여준다. 이는 세 그룹간의 골격적인 특징을 보여준다. 하악체의 크기인 MBL은 유의한 차이를 보여준다. Low 그룹은 가장 큰 수치를 보여주는데 FDA나 SNA가 내포하는 값이 상호관계에 의하여가 아닌 실제 크기의 차이가 있음을 나타낸다. 하악체가 잘 발달되어 있음을 보여준다. Normo 및 High 그룹은 대조군과 비슷한 값을 나타낸다. 하악 전체의 크기를 나타내는 Ar-Pg을 보면 Low그룹은 큰 값을 나타내며 Normo-High 그룹은 정상보다 작은 값을 나타낸다. Low 그룹은 하악의 발달을 나타내준다.

상악의 크기를 나타내어 주는 Ar-A는 Low 그룹에서 큰 양을 나타내준다. 이는 앞에서 본 바와 같이 Low 그룹의 상악의 전방위치를 보여주는 것으로 각 계측치만이 아니라 크기에서 상악의 전방 전돌을 나타내준다고 할 수 있다. Normo-High 값은 정상그룹보다 약간 크거나 비슷한 값을 나타내준다. 상악의 각도뿐 아니라 크기에서도 상악의 정상치를 나타내서 이 그룹의 골격유형을 설명해준다. 전두개길이에 대한 하악의 길이는 그룹간에 유의한 차를 보여준다. Normo와 High 그룹은 정상보다 적은 수치를 나타내서 수직적 위치뿐 아니라 크기에 있어서의 차이를 보여준다. 하지만 Low 그룹은 거의 정상과 같은 비를 보여주어 하악의 크기가 아닌 다른 부위에서 2급 교합 양상이 표현됨을 나타낸다.

Horn에 의한 전하안면 고경을 나타내는 ID는 교정과 의사들의 치료에 의해 조절될 수 있는 것으로 유의한 차이가 날 것으로 예상하였지만 유의한 차이를 나타내지 않았다. 단지 Normo 그룹과 High 그룹에서 차이를 나타내주었다.

이는 Isaacson[13]등이 주장한 SN-MP 각의 증가가 상악 제 1대구치가 전후방적 위치로 볼 때 후방에 위치하여 개교를 나타내고 SN-MP각이 작은 증례에서는 이와 반대된다고하여 상악 제 1대구치의 수직고경의 중요성을 강조한 이래 Schudy[28], Merow[29], Creekmore[30]는 안면의 수직고경을 결정하는 요소로 상악 대구치의 수직성장이 가장 중요한 요소라고 하였다. 그러나 Nahoum[15]은 정상인과 개교환자에서 상악 제 1대구치의 dental height의 차이가 없다고 발표하였으며 Trouten[31]등은 오히려 개교에서 상악 제 1대구치의 dental height가 작다고 보고하였다. 장[32]도 high SN-MP군과 Low SN-MP군의 비교 연구에서 상악 제 1대구치와 PTM과의 거리가 차이가 없다고 보고하였다.

반면 Prakash & Margolis[17]는 하악 대구치의 수직적 위치를 강조하였고, Dunn[33], Gray[34], Howes[35]는 대구치의 Intraversion을 야기한다고 하였고 Ellis & McNamara[16], Sassouni & Nanda[21]는 개교에서 하악 대구치의 dnetal height가 크다고 발표하였다. 하지만 Subtelny & Sakuda[4]는 정상인과 차이가 없다고하였고 Nahoum[15]은 오히려 감소했다고 보고한 바 있다. 본 연구 결과 palatal plane에서 상악 6번의 수직거리로 상악 구치 위치를 조사해본 결과 각 군간 차이를 나타내지 않았다. 상악 6번을 두개 평면을 대표하는 S-N을 기준으로 분석하여도 유의한 차이를 보이지 않았다. 하악 구치와 하악 평면 수직 거리로 하악 구치의 차이를 조사해본 결과 상악 구치와 마찬가지로

서로 유의한 차이를 나타내지 못하였다. 수직 고경인 FHI로 분류해본 결과 정상군과 실험군간에 차이가 나타나지 않았다. 전방 수직 고경을 표현하는 ATFH 역시 ID와 같이 Normo와 High를 제외하고 각군간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 하악지의 크기를 나타내는 RH는 각 군간 유의한 차이를 나타냈다. Low 그룹의 경우 대조군보다 큰 값을 나타내어 강한 하악지를 나타냈다. 반면, Normo 그룹은 정상보다 약간 적은 값을 나타내었고, High 그룹은 아주 작은 값을 나타내어 하악지의 발육이 제일 약함을 보여준다. 후방의 수직 고경을 나타내는 PTFH 역시 서로 유의한 차이를 나타냈는데 이는 RH의 영향으로 사료되는 바이다.

Skieller[36]에 의하면, 구치간 경사도는 하악의 회전 양상을 설명해주는 요소의 하나로 지목된바 있으나 본 연구에서는 수직적 부조화에 따른 각 군간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 하악 과두의 수평 위치(X), 수직위치(Y)는 악골 부조화의 원인요소로 Droel과 Isaacson[37], Sassouni와 Nanda[21]등이 지적한 바 있으나 본 연구에서는 정상군과 실험군간에 차이가 나타나지 않았다.

하악지의 경사도는 각 군간의 경사도의 차이를 나타내지 않았으며 Gonial Angle은 Low 그룹에서 High 그룹으로 갈수록 커지는 영향을 나타내준다. Richardson[2], Sassouni & Nanda[20], Jensen & Palling[38]의 연구에서 과개 교합에서 Gonial angle이 작아지는 경향을 보고한 바 있는데 이를 뒷받침해주는 결과라 할 수 있다. 전후방적인 비를 표현해주는 FHI와 FHR를 FPI와 비교하여 보았을 때 FHI와 FHR은 각 군간에 상당히 큰 유의한 차를 나타내주었다. 하지만 FPI는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지만 각 군은 뚜렷히 구분해주지는 못한다. 이는 FPI는 안면의 전방 요소간의 백분율차이에 의하여 구분하였기 때문에 다른 항목과 차이를 나타내준다. FHI에 영향을 주는 요소를 다항목 회귀분석으로 분석하여 PP-MP 경사도가 이의 변화량의 68%를 설명하여 주고 RH가 다음으로 높은 기여도를 보여준다. 이는 교정의사가 치료에 의해서 영향을 줄 수 있는 요소인 ID에 앞서는 것으로 하악지의 성장의 중요성을 내포해주는 것이라 할 수 있다. ID에 대한 연구 결과는 예상했던 바와 같이 구개 평면에서 상악 제 1대구치의 근심 협측 교두까지의 수직거리와 하악 평면에서 하악 제 1대구치의 근심 협측 교두까지의 수직거리가 ID의 변화의 71%를 설명해준다.

V. 결 론

본 연구는 한국인 2급 1류 부정 교합을 수직적 부조화를 적절히 표현해주는 FHI에 따라 수직적으로 분류하여, 각 골격 유형간의 특징을 비교 분석하고 FHI에 기여하는 요소를 밝히기 위해 시행되어졌으며 단국대학교 부속 치과 병원 교정과에 내원한 부정교합자중 혼합 치열기이면서 2급 1류 부정교합자를 49명 선별하여 실험군으로 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 2급 1류 부정 교합자를 FHI에 따라 수직적으로 분류할 경우 상악 제 1대구치의 치조 고경은 Normo-Group이 Low, High Group보다 작으며, 정상군과 유의한 차가 없다.
2. 구개 평면 경사도는 Low Group이 전하방 경사를, noraml, High Group이 전상방 경사를 보이나 정상군과 유의한 차가 없으며, 하악 제 1대구치의 치조 고경, 하악지의 경사도 등은 각군간, 정상군간 유의 차가 없다.
3. 2급 1류 부정 교합자의 FHI에 주로 기여하는 요소는 구개 평면과 하악 평면 사이의 경사도이고, RH, ID의 순으로 나타나, 구개 및 하악 평면의 독립적인 경사도보다는 상호 경사도가 중요하게 나타났다.
4. 2급 1류 부정 교합의 양상은 FHI에 따라 서로 그 특징을 달리한다.

   Low Group의 경우, 상악이 전돌되고 하악지의 발육이 아주 강하며 하악체의 길이 및 전후방 위치는 정상임을 보여주었고, Normo Group의 경우 상악은 약간 전돌되고 하악지의 발육이 정상보다 약하고 하악이 다소 후방에 위치함을 보여주었다. High Group은 상악은 정상위치이고 하악지 및 하악체의 발육이 제일 약하며 하악이 후방에 위치함을 보여준다.
5. 2급 1류 부정 교합자의 각 군간 FHI를 결정 짓는 요소는 다음과 같다.

   Low Group의 경우, MP-PP 각이 아주 작고, ID는 정상군과 유사하나 RH가 아주 커서 FHI가 크게 나타나는 것으로 사료되며, Normo Group은 PP-MP 각이 정상이고, ID는 정상군보다 약간 작고 RH가 정상군보다 작아 FHI가 정상비를 유지되는 것으로 보여진다. High Group은 PP-MP각이 아주 크고 ID는 정상군과 유사하나 RH가 정상군보다 아주 작아 FHI가 작은 것으로 나타난다.

참 고 문 헌

1. Aterton JD. : The influence of the face height upon the incisor occlusion and lip posture, Dent. Pract.Dent.Rec, 1965;15(6):227-231
2. Richardson A. : Dento-alveolar factors in anterior open-bite and deep bite, Dent.Prac.Dent.Rec, 1970;21(2):53-57
3. Nahoum HI, Horowitz SL, Benedicto E. : Varieties of anterior openbite, Am. J. Orthod 1972;61(5):486-92
4. Subtelny JD, Sakuda M. : Openbite-Diagnosis and Treatment, Am. J. Orthod 1964;50(5):337-58
5. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich D. : Long face syndrome - Vertical Maxillary excess, Am. J. Orthod 1976;70:398-408
6. Bell WH, Creekmore TD, Alexander RG. : Surgical Correction of long face syndrme, Am. J. Orthod 1977;71:40-67
7. Epker BN, Fish LC. : Surgical-orthodontic correctin of openbite deformity. Am. J. Orthod 1977;71:278-99
8. Fish LC, Wolford LM, Epker BN., : Surgical-orthodontic correction of vertical Maxillary excess. Am. J. Orthod 1978;73:241-57
9. Janson GP, Anelos Metaxas, Woodside : Variation in Maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short Lower anterior face Height 1994:106:409-418
10. Horn A.J.: Facial Height Index Am. J. Orthod 1992;102:180-6
11. Gebeck TR, Merrifield L. : orthodontic diagnosis and Treatment analysis - Concept and Value, Am. J. Orthod 1995;107:434-443
12. Sassouni, V. : A classification of skeletal facial type, Am. J. Orthod 1969;55:109-123
13. Isaacson, J.R. et al. : Extreme variations in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations, Angle Orthod., 1972 ;41:219-229
14. Decoster, L.: Openbite, Int. J. Orthod 1936:22:912-938
15. Nahoum, H.I.: Vertical proportions and the palatal plane in Anterior openbite, Am. J. Orthod 1971; 59:273-282
16. Ellis III, E. And McNamara, J.A. : Components of adult ClassIII open-bite malocclusion, AM.J.ORTHOD 1984;86:277-290
17. Prakash, P.P Margolis, H.I : Dentocraniofacial relations in varying degrees of overbite, AM.J.ORTHOD 1952;38:657-673
18. Frost, D.E., Fonseca, RJ., Turvey, T.A., Hall,D.J. : Cephalometric diagnosis and Surgical-orthodontic correction of apertognathia AM.J.ORTHOD 1980;78:657-669
19. Hapak, F.M.: Cephaometric appraisal of the openbite case Angle Orthod, 1964;34:65-7220. Cangialosi, T.J.: Skeletal morpholgical features of Anterior openbite AM. J. ORTHOD., 1984;85:28-36
21. Sassouni, V. Nanda.S : Analysis of dentofacial vertical proportion, AM.J.ORTHOD 1964;50:801-823
22. Wylie, W.L. : The relationship between Ramus height, dental height, and Overbite AM. J. ORTHOD. 1946;32:57-67
23. 전윤식, 유영규: 수직 두개 계측법에 의한 과개 교합과 개교에 관한 연구, 대치교정지 1981;11:109-123
24. Wylie, W.L. Jhonson, E.L : Rapid evaluation of facial dysplasia in vertical plane. Angel Orhthod. 1952;22:165-182
25. Schudy. F.F. : Cant of the occlusal plane and axial Inclination of teeth, Angle Orthod. 1963;33:69-82
26. Arvystas M.G. : Treatment of Anterior Skeletal Openbite deformity AM.J.ORTHOD. 1977;72:147-164
27. Moyers, R.E : Handbook of orthodontics420-426, 4th Ed., Year Book Medical Publishers Inc., 1988
28. Opdebeeck, H. & Bell W.H. : The Short face syndrom, Am. J. Orthod 1978:73:497-511
28. Schudy. F.F.: The control of vertical overbite in clincial orthodontics, Angle Orthod 1968;38:19-39
29. Merow, W.W.: A Cephalometric statical apprasal of dentofacial growth, Angle Orthod. 1962;32:205-213
30. Creekmore, T.D. : Inhibition of stimulation of the vertical growth of the facial complex ; its significance to treatment , Angle Orthod. 1967;37:285-297
31. Trouten, J.C., Enlow,D.H. Rabine,M., Phelps, A.E., Swedlow, D. : Morphologica factors in openbite and deep bite, Angle Orthod, 1983; 53:192-211
32. 장영일 : 안골격형과 교합과의 상호관계에 대한 연구 대치교정지 1982;12:21-26
33. Dunn, R. : Vertical overbite or arrested vertical development in molar and premolar region, Int. J. Orthod. 1926;12:638-707
34. Gray, B.F. : Report of cases emphasizing the importance of securing proper vertical development in molar and premolar region, Int. J. Orthod., 1926;12:1053-1056
35. Howes, A.E: Altering the overbite, Am. J. ORTHOD 1942;28:173-178
36. Skieller, V., Björk, A., Linde-Hansen, T: Prediction of Mandibular growth rotation Evaluated from longitudinal Implant Sample Am. J. ORTHOD 1984;86:359-370
37. Droel,R., Isaacson, R.J. : Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies AM.J.ORTHOD., 1972;61:64-79
38. Jensen, E., Palling, M: The gonial Angle, AM. J. ORTHOD. 1954;40:120-133

-ABSTRACT-

A Cephalometric Study on factors affecting the FHI (Facial Height Index) in Angle's Class II division 1 malocclusion Patients

Young-il Park, D.D.S., M.S.D., **Jin-Woo Lee**, D.D.S., M.S.D., Ph.D.
Kyung-Suk Cha, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Dankook National university

Facial vertical dyscrepancies is decided on the relationship between the anterior vertical facial height and posterior vertical facial height

Thus this study was conducted to determine the factors that affect the FHI, and classify the ClassII div.1, malocclusion, which success is dependent on the vertical control according to the FHI, which is the ratio of antero-inferior facial height, posterio-inferior facial height ratio, and to use this as a guideline for treatment.

Angle between palatal plane and Mandibular plane were in the order of RH, ID. Thus showing that interrelated angle was more inportant than the independent angle of both, palatal plane and Mandibular plane

The tendency of ClII div.1. Malocclusion according to FHI, showed the Low group to have Mx. protrusion, prominent development of Mn. ramus, and the Mn. body length and ant. post. position was normal. The Normo group showed slight protrusion of the Maxilla,.

The development of the ramus was less than normal and the Mn. was in a slight retruded position. The High group showed the Mx. in a normal position, the development of the Mn. ramus and body was the lowest, and the Mn. was in a posterior position

In observation of the factors affecting the FHI between each groups of ClII div.1. malocclusion; In the Low group the MP-PP angle was very small, the ID was smililar to the normal group, but the RH was very large thus the FHI was increased.

In the Normo group, the PP-MP angle was normal, ID was slightly smaller than the normal group and the RH was slightly smaller than the normal group, thus maintaining a normal FHI ratio

In the High group the PP-MP angle was very large, the ID was similar to the normal group, but the RH was smaller than the normal group thus the FHI was small

KOREA. J. ORTHOD. 1996 ; 26 : 401-413

※ **Key words** : vertical dysplasia, FHI (Facial Height Index)