

골격성 III급 부정교합자의 치열궁 폭경에 관한 연구

이 해 경¹⁾ · 손 우 성²⁾

본 연구는 전후방적인 부조화가 폭경에 영향을 미치는지 알기 위해 I급 정상교합군과 III급 부정교합군을 비교하였고, III급 부정교합군내에서 수직적인 부조화가 폭경에 영향을 미치는지 알기 위해 Hyperdivergent군과 Neutral군으로 나누어 폭경의 차이를 비교하였다. 부산대학교병원 치과교정과에 내원한 골격성 III급($ANB < 0^\circ$) 부정교합자 중 측모 두부방사선 계측사진상에서 하악 평면각(SN-Mandibular plane; 정상인의 평균 $32 \pm 5^\circ$)이 1.5 SD이상(39.5° 이상)인 환자 37명(남자 18명, 여자 19명)을 hyperdivergent군(Group B)으로, 하악 평면각이 정상치의 0.5 SD이내인($32 \pm 2.5^\circ$) 40명(남자 20명, 여자 20명)을 neutral군(Group C)으로 분류하였고 11개의 치과대학 교정과에서 선별한 정상교합과 정상적인 안모를 가진 성인 24) 중 41명(남자 20명, 여자 21명)을 정상교합군(Group A)으로 하여 이 세 군을 대상으로 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 III급 부정교합군내에서 수직적인 양상에 따른 폭경 비율은 유의할 만한 차이가 없었다.
2. 정상교합군과 III급 부정교합군의 상, 하악 기저골에 대한 치아간 폭경 비율의 비교에서 상악에서는 III급 부정교합군의 비율이 더 컸고($p < 0.001$), 하악에서는 제 1대구치 부분을 제외한 모든 항목에서 III급 부정교합군의 비율이 작아서($p < 0.001$) III급 부정교합군이 정상교합군에 비해 기저골에 대해 상악 치아가 더 협측으로 경사되고, 제1대구치를 제외하고 기저골에 대해 하악 치아가 설측 경사되어 횡적인 치성보상이 잘 되어 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$).
3. 정상교합군과 III급 부정교합군의 상악에 대한 하악의 치아간 폭경 비율의 비교에서 모든 부분에서 유의할 만한 차이가 없었다.
4. 정상교합군과 III급 부정교합군의 상악에 대한 하악의 기저골 폭경 비율의 비교에서 모든 부위에서 III급 부정교합군이 정상교합군보다 더 커서($p < 0.0001$) III급 부정교합군의 상악 기저골 폭경이 하악보다 더 좁게 나타났다.

(주요 단어 : 골격성 III급 부정교합, 수직적 악골관계, 기저골 폭경, 치아간 폭경)

I. 서 론

골격성 III급 부정교합은 상악에 대해 하악이 전방에 위치하는 특징을 보이는 것으로 다른 골격성 부정교합과 마찬가지로 두개 안면골을 구성하고 있는 각

부위의 골 상호간에 존재하는 복합적인 성장 부조화로 인해 발생하는 것이다¹⁻⁵⁾. III급 부정교합환자에 대한 악안면 경조직의 연구와 골격형태에 대한 연구는 측모 두부규격방사선 사진을 이용한 상하악골의 전후방적¹⁻⁴⁾, 수직적 관계에 대한 연구가 대부분이었고⁵⁻⁸⁾ 제3의 차원인 횡적인 관계에 대해서는 측모 두부방사선사진의 특성상 이에 대한 연구가 미흡하였다.

1970년대 이후 상악을 포함한 복합 수술의 발전으로 여러 가지 형태의 부정교합 및 안모 기형을 치료할 수 있는 수술법이 임상적으로 널리 이용되면서, 악교정 수술을 통해 안모를 개선하고자 하는 환자들이 증가하

¹⁾ 부산대학교 치과대학 교정학교실, 전공의.

²⁾ 부산대학교 치과대학 교정학교실, 교수.

교신저자 : 손우성

부산광역시 서구 아미동 1가 10

부산대학교 치과대학 교정학교실 / 051-240-7447

wsson@hyowon.pusan.ac.kr

게 되었다. 특히 동양인에서 높은 빈도를 보이는 골격성 III급 부정교합자^{9,10)}의 악교정 수술시 치열궁 폭경 문제로 인해 술전 교정이나 수술시 어려움을 겪는 경우를 임상에서 많이 접하게 되면서 폭경 부조화에 대한 관심이 고조되게 되었다. 횡적인 부조화를 동반하는 악교정 수술 환자의 경우 지나친 폭경 부조화를 치조골의 한계를 넘어 무리하게 치성보상으로 해결하려 한다면, 상악 구치부의 구개측 교두가 교합평면 아래로 정출되게 되고, 이로 인해 수술시 조기 접촉과 기능시 balancing interference가 발생할 뿐 아니라^{11,12)}, 얇아진 협측 치조골로 인해 치은퇴축 등의 부작용이 일어나게 된다¹³⁾. 따라서 교정 치료 후 궁극적으로 안정적이고 기능적인 교합을 얻기 위해서는 횡적인 부조화를 조절하는 것이 매우 중요하다고 하겠다. Vanarsdall 등¹³⁻¹⁵⁾, Gottlieb 등¹⁶⁾은 횡적인 상악골 부전이 비정상적인 전후방 성장과 과도한 수직 성장을 동반할 수 있기 때문에 안정된 기능교합의 형성을 위해서는 상하악 횡적 부조화의 내재된 골격관계를 평가하는 것이 매우 중요하다고 하였으며, Crosby 등¹⁷⁾은 수술 후 장기간의 안정성에 있어서 상하악의 균형있는 횡적 관계 개선이 필수적이라고 언급하였다. 또한 Proffit¹⁸⁾은 횡적인 상악골 부전에 대해 정상적인 악골관계에서도 나타날 수 있지만, 과도한 수직성장을 보이는 II급 골격이나 3차원적인 상악 열성장을 동반한 III급 골격에서 자주 나타난다고 하여 횡적인 부조화가 전후방적, 수직적인 악골 관계와 모두 연관성이 있음을 말하였다.

이러한 횡적 부조화와 전후방적인 부조화와의 연관성에 대해 Staley 등¹⁹⁾, 김²⁰⁾, 안과 차³⁾, 정 등²¹⁾의 많은 연구가 있었다. 이러한 III급 부정교합자의 폭경에 대한 대부분의 연구들이 기저골을 제외한 치열 부분의 관계만을 평가하였으나, III급 부정교합자의 경우 전후방적인 위치 부조화에 따른 횡적인 부조화를 치아의 보상적 협측 경사로 극복하는 경우가 많다는 것을 고려할 때¹¹⁾, 치열뿐만 아니라 기저골 부분에서의 횡적인 부조화를 파악하는 것이 중요하다고 하겠다.

횡적인 부조화와 수직적인 악골관계와의 연관성에 대해선 Proffit¹¹⁾, Hsu²²⁾, Isaacson 등⁶⁾의 연구에서 개교 경향을 가진 환자에서 더 좁은 상악궁 폭경을 나타낸다고 하여 수직적 부조화와 횡적 부조화 사이에 높은 상관관계를 주장한 반면 Harvold 등²³⁾, 김과 손⁷⁾, 이와 서⁴⁾는 수직적 부조화와 횡적인 요소간에 밀접한 상관관계를 가지지 않는다고 하였다. 하지만 이러한 특성에 관한 많은 연구가 하악이 후하방 회전되어 나타난 I급이나 II급 부정교합 환자에 국한되고 있

으며 III급 부정교합에 대해선 다른 범주로 분류하여 이에 대한 연구가 그리 많이 시행되지 않았고, 정모 두부규격방사선 사진을 이용한 연구가 대부분이었다. Vanarsdall¹⁴⁾ 등은 상악의 횡적인 부조화에 따른 연조직의 변화는 전후방적과 수직적인 부조화가 동반된 경우에 시진을 통하여 감별이 어려우므로 정모 두부규격방사선 계측사진을 이용한 진단이 필요하다고 언급하였으나 정모 두부규격방사선 사진을 이용할 경우, 불명확한 기준점, 재현과 중첩의 어려움, 계측과 연관된 높은 오차율, 두부 위치의 경사도에 따른 상의 축소나 확대, 분석 정보의 미흡과 같은 단점 때문에 임상적 이용이 제한되고 있다.

이에 본 연구는 한국인 성인 정상교합자와 III급 부정교합자의 진단모형을 이용하여 전후방적인 골격상태에 따른 치아와 기저골 폭경의 차이가 있는지를 비교하였고, 성인 III급 부정교합자 내에서 수직적인 골격 양상에 따른 폭경 부조화의 연관성을 평가하기 위하여 개교 경향을 보이는 군의 상하악 치열과 기저골 폭경이 정상 범주의 수직교경군과 다른지를 알아보 고자 하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구 재료

(1) 정상교합군(Group A)

11개의 치과대학 교정과에서 선별한 정상 교합과 정상적인 안모를 가진 성인²⁴⁾ 중 41명(남자 20명, 여자 21명)의 석고모형을 이용하였다. 정상교합군은 2 mm에서 4 mm사이의 수평피개와 수직피개를 보이며 I급 구치와 견치 관계를 모두 만족하는 조건으로 선별되었다.

(2) III급 부정교합군

부산대학교병원 치과교정과에 내원한 성인 골격성 III급(ANB < 0°) 부정교합자의 치료 전 측모 두부방사선 계측사진과 석고모형을 연구 자료로 하였다. 수직적인 양상에 따라 측모 두부방사선 계측사진상에서 하악 평면각(SN-Mandibular plane; 정상인의 평균 32 ± 5°)이 39.5° 이상(1.5 SD 이상)인 환자 37명(남자 18명, 여자 19명)을 hyperdivergent군(Group B)으로 하였고, 하악 평면각이 32 ± 2.5°(0.5 SD 이내)인 40명(남자 20명, 여자 20명)을 neutral군(Group C)으로 분류하였다(Table 1).

Table 1. Sample distribution of Group A, B and C

		N	Age(yr.)	ANB(°)	SN-Mn plane(°)
			Mean ± SD		
Class I Normal Group (Group A)	Male	20	18 ~ 27	2.1 ± 1.8	30.29 ± 5.47
	Female	21	18 ~ 27	2.5 ± 1.8	33.30 ± 5.16
	Pooled	41	18 ~ 27	2.3 ± 1.8	31.80 ± 5.32
Class III Hyperdivergent group (Group B)	Male	18	20.3 ± 2.9	-3.6 ± 2.4	43.24 ± 4.18
	Female	19	20.3 ± 2.1	-2.4 ± 2.1	43.93 ± 2.00
	Pooled	37	20.3 ± 2.5	-3.0 ± 2.3	43.60 ± 3.23
Class III Neutral Group (Group C)	Male	20	20.7 ± 2.7	-5.6 ± 2.8	32.17 ± 1.72
	Female	20	21.6 ± 3.3	-4.3 ± 2.6	32.89 ± 2.64
	Pooled	40	21.1 ± 3.1	-5.0 ± 2.7	32.53 ± 2.23

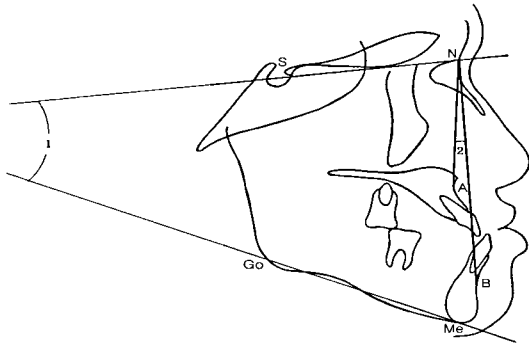


Fig. 1. Lateral cephalometric Landmarks and angular measurements

S: Sella Turcica N: Nasion A: A point
 B: B point Me: Menton Go: Gonion
 1: SN-Mn plane angle, 2: ANB angle

2. 연구방법

(1) 두부 방사선사진 상의 수직적 골격형태 계측

III급 부정교합군의 초진시의 측모 두부계측 방사선사진에 acetate투사지를 부착하여 투사도를 작성하였다. 수직적인 골격형태의 분석을 위해 SN-Mandibular plane angle을 측정하였고 전후방적인 골격관계를 위해 ANB angle을 측정하였다(Fig. 1). 모든 투사도는 판독자간 오차를 줄이기 위해 한 명의 연구자

가 작성하였고, 연구자 이외의 한 임상가가 동일 방사선 사진에 대한 투사도를 작성하여 두 측정치 중 하나라도 분류 범위에서 벗어난 경우 연구대상에서 제외하였다.

(2) 석고 모형 선별

연구에 사용된 모든 상하악 석고 모형은 순측면과 협측면이 정확하고 완벽하게 채득된 모형만을 이용하였으며, 다음과 같은 조건을 만족하였다.

- ① 전 치아가 구강 내에 존재하고, 제 2대구치까지 완전히 맹출되어 있다.
- ② 육안으로 완전히 맹출한 정상적인 해부학적 구조를 갖는다.
- ③ 교정치료 경험과 광범위한 보철치료를 받은 적이 없다.
- ④ 중등도 이상의 충생이 존재하지 않는다.
- ⑤ 선천적 기형치아 및 결손치아가 없다.
- ⑥ 파절이나 우식 등에 의한 치관의 소실이 없다.

(3) 상하악 석고 모형 계측

0.01 mm 단위의 디지털 버니어 캘리퍼스(Mitutoyo®, Japan)(Fig.2)를 이용하여 Howes가 제시한 좌, 우 치아간 거리와 치근단 기저골 사이의 거리를 견치, 제1소구치, 제1대구치 부위에서 계측하였다(Fig 3, 4).

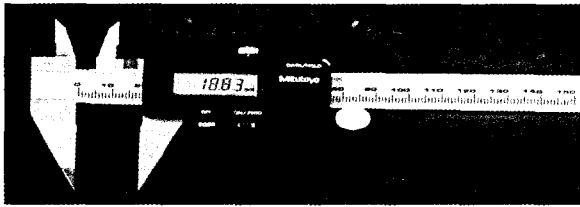


Fig. 2. Digital Vernier Calipers (Mitutoyo®)



Fig. 3. Measuring dental arch width in study cast

Fig. 4. Measuring basal arch width in study cast

(4) 계측 항목

1) 치아간 폭경

- ① Upper intercanine width (UCW) : 상악 견치 교두정 사이의 거리
- ② Upper interpremolar width (UPW) : 상악 제1소구치 협측 교두정 사이의 거리
- ③ Upper intermolar width (UMW) : 상악 제1대구치의 근심 협측 교두정 사이의 거리
- ④ Lower intercanine width (LCW) : 하악 견치 교두정 사이의 거리
- ⑤ Lower interpremolar width (LPW) : 하악 제1소구치 협측 교두정 사이의 거리
- ⑥ Lower intermolar width (LMW) : 하악 제1대구치의 근심 협측 교두정 사이의 거리

2) 기저골간 폭경

(basal arch : 상하악의 기저골과 치근침 부위 치조골 사이의 임의의 경계를 의미하며, 임상적으로 치조골의 가장 협착된 부위를 말함)

- ① Upper intercanine basal width(UCBW) : 상악 견치 부위의 기저골 폭경
- ② Upper interpremolar basal width(UPBW) : 상악 제1소구치부위의 기저골 폭경
- ③ Upper intermolar basal width(UMBW) : 상악 제1

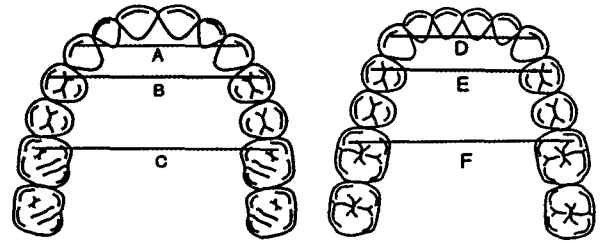


Fig. 5. Measurements of dental arch width

- A : Maxillary intercanine width
- B : Maxillary interpremolar width
- C : Maxillary intermolar width
- D : Mandibular intercanine width
- E : Mandibular interpremolar width
- F : Mandibular intermolar width

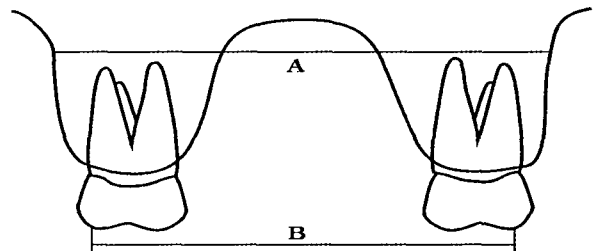


Fig. 6. Measurements of basal and dental arch width in study cast

- A : Basal arch width. B : Dental arch width

대구치부위의 기저골 폭경

- ④ Lower intercanine basal width(LCBW) : 하악 견치부위의 기저골 폭경
- ⑤ Lower interpremolar basal width(LPBW) : 하악 제1소구치부위의 기저골 폭경
- ⑥ Lower intermolar basal width(LMBW) : 하악 제1대구치부위의 기저골 폭경

(5) 비교항목

- 1) 수직적인 골격관계에 따른 폭경 비율의 비교 항목 : III급 부정교합군내에서 수직적인 차이가 있는 Group B과 Group C를 비교하였다.

- ① III급 부정교합군내에서 Group B과 Group C의 상하악 각 부위에서 기저골폭경에 대한 치아 폭경 비율 비교
- ② III급 부정교합군내에서 Group B과 Group C의 상악에 대한 하악의 폭경 비율 비교

Table 2. Means and standard deviations of linear measurements of Group A, B and C

	Group A		Group B		Group C	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
	Mean ± SD		Mean ± SD		Mean ± SD	
UCW	35.23 ± 1.43	34.40 ± 1.28	35.23 ± 2.86	34.00 ± 1.87	36.48 ± 1.45	34.94 ± 1.90
UCBW	38.10 ± 1.92*	35.87 ± 1.79*	34.59 ± 2.48	33.27 ± 2.23	35.89 ± 2.34	33.28 ± 2.41
UPW	43.76 ± 1.47	42.89 ± 1.89	42.98 ± 3.86	41.50 ± 2.32	44.33 ± 2.18	42.80 ± 2.78
UPBW	47.58 ± 2.23**	44.98 ± 2.00**	44.22 ± 3.48	42.16 ± 2.22	46.32 ± 2.43*	43.06 ± 2.15*
UMW	55.09 ± 2.41	52.98 ± 2.75	55.22 ± 4.89	53.89 ± 2.12	56.46 ± 2.48	54.14 ± 2.34
UMBW	64.26 ± 2.78	61.47 ± 2.83	62.20 ± 4.01	60.18 ± 1.78	63.05 ± 2.88	60.62 ± 2.40
LCW	27.01 ± 1.23	26.36 ± 1.28	26.46 ± 2.50	26.40 ± 1.47	26.89 ± 1.87	26.70 ± 1.53
LCBW	30.34 ± 1.42	29.00 ± 1.41	32.31 ± 1.74	30.75 ± 1.98	32.88 ± 1.86*	30.50 ± 2.03*
LPW	35.17 ± 4.55	34.38 ± 1.45	33.83 ± 3.48	33.83 ± 2.51	34.85 ± 2.34	34.41 ± 2.11
LPBW	41.19 ± 1.47	39.49 ± 2.02	42.97 ± 2.28	41.13 ± 2.41	43.10 ± 1.89	41.32 ± 2.05
LMW	46.72 ± 2.24	45.28 ± 2.40	47.06 ± 3.94	46.02 ± 2.16	48.99 ± 2.94	45.89 ± 2.21
LMBW	61.11 ± 1.85	58.72 ± 2.14	62.32 ± 2.62*	59.56 ± 1.45*	63.57 ± 2.15	59.97 ± 2.20

* Significant difference between male and female : * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

2) 전후방적인 골격관계에 따른 폭경 비율의 비교
항목 : 동일한 범위의 수직고경에 속하는 정상교합군 (Group A)과 III급 부정교합군 중 neutral group (Group C)과 비교하였다.

① Group A와 Group C의 상하악 각 부위에서 기저 골 폭경에 대한 치아간 폭경 비율 비교

② Group A와 Group C의 각 치아 부위와 기저골 부위에서 상하악간 폭경 비율 비교

(6) 통계처리

- 1) 연구에 사용된 모형 계측 방법에서 검사자내의 차이가 있는지를 평가하기 위해 계측 표본 중 20개의 표본을 선택해 2주일 간격으로 측정하여 대응표본 t -검증(paired t -test)을 시행하였다.
- 2) 연구에 사용된 계측 방법에서 검사자간 차이가 있는지를 평가하기 위하여 위의 계측 표본 20개를 다른 교정과 의사 1인이 다시 측정하여 두 계측치간의 독립표본 t -검증(2 sample t -test)을 시행하였다.

3) 각 group간 비교를 위해 Student t -test를 시행하였다.

III. 연구성적

1. 연구에 사용된 모형 계측 방법에서 검사자내의 차이가 있는지를 평가하기 위해 대응표본 t -검증을 시행한 결과 유의확률이 0.05이상($p > 0.05$)으로 유의할 만한 차이가 없었다.
2. 연구에 사용된 계측 방법에서 검사자간 차이가 있는지를 평가하기 위하여 두 계측치간의 독립표본 t -검증을 시행한 결과 모든 부분에서 유의확률이 0.05이상($p > 0.05$)으로 검사자간 차이가 없는 것으로 나타났다.
3. Group A, Group B, Group C의 각 측정치에 대한 평균과 표준 편차를 구하고, 각 군에서 남녀간 성차가 있는지를 비교하기 위해 t -test를 시행한 결과 각 군별로 몇 개의 항목(*)을 제외하고는 차이가 없었다(Table 2).

Table 3. Arch width ratios in Group A, B and C

Variables (Dental / Basal width)	Group A		Group B		Group C	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Mx. Canine ratio	0.943	0.048	1.022	0.070	1.037	0.079
Mx. Premolar ratio	0.938	0.044	0.979	0.060	0.976	0.056
Mx. Molar ratio	0.859	0.034	0.891	0.040	0.895	0.038
Mn. Canine ratio	0.901	0.053	0.841	0.078	0.849	0.078
Mn. Premolar ratio	0.863	0.049	0.806	0.075	0.821	0.051
Mn. Molar ratio	0.767	0.026	0.763	0.040	0.767	0.033

Variables (Mn. / Mx. width)	Group A		Group B		Group C	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Canine Dental ratio	0.766	0.025	0.766	0.060	0.751	0.044
Premolar Dental ratio	0.802	0.020	0.803	0.070	0.765	0.039
Molar Dental ratio	0.852	0.019	0.855	0.066	0.858	0.040
Canine Basal ratio	0.803	0.037	0.932	0.078	0.919	0.073
Premolar Basal ratio	0.872	0.040	0.977	0.074	0.946	0.050
Molar Basal ratio	0.954	0.035	0.997	0.047	0.999	0.040

Table 4. Comparison of arch width ratios between Group B and C

Variables (Dental / Basal width)	Group B		Group C		Significance
	Mean	SD	Mean	SD	
Mx. Canine ratio	1.022	0.070	1.037	0.079	N.S
Mx. Premolar ratio	0.979	0.060	0.976	0.056	N.S
Mx. Molar ratio	0.891	0.040	0.895	0.038	N.S
Mn. Canine ratio	0.841	0.078	0.849	0.078	N.S
Mn. Premolar ratio	0.806	0.075	0.821	0.051	N.S
Mn. Molar ratio	0.763	0.040	0.767	0.033	N.S

Variables (Mn. / Mx. width)	Group A		Group B		Significance
	Mean	SD	Mean	SD	
Canine Dental ratio	0.766	0.060	0.751	0.044	N.S
Premolar Dental ratio	0.803	0.070	0.765	0.039	N.S
Molar Dental ratio	0.855	0.066	0.858	0.040	N.S
Canine Basal ratio	0.932	0.078	0.919	0.073	N.S
Premolar Basal ratio	0.977	0.074	0.946	0.050	N.S
Molar Basal ratio	0.997	0.047	0.999	0.040	N.S

N.S : not significant

Table 5. Comparison of width ratios of dental to basal arch between Group A and C

Variables (Dental / Basal width)	Group A		Group C		Significance
	Mean	SD	Mean	SD	
Mx. Canine ratio	0.943	0.048	1.037	0.079	***
Mx. Premolar ratio	0.938	0.044	0.976	0.056	**
Mx. Molar ratio	0.859	0.034	0.895	0.038	***
Mn. Canine ratio	0.901	0.053	0.849	0.078	**
Mn. Premolar ratio	0.863	0.049	0.821	0.051	**
Mn. Molar ratio	0.767	0.026	0.767	0.033	N.S

N.S : not significant, * Significant difference: ** $p < 0.001$, *** $p < 0.0001$

Table 6. Comparison of width ratios of mandibular arch to maxillary arch between Group A and C

Variables (Mn. / Mx. width)	Group A		Group C		Significance
	Mean	SD	Mean	SD	
Canine Dental ratio	0.766	0.025	0.751	0.044	N.S
Premolar Dental ratio	0.802	0.020	0.765	0.039	N.S
Molar Dental ratio	0.852	0.019	0.858	0.040	N.S
Canine Basal ratio	0.803	0.037	0.919	0.073	***
Premolar Basal ratio	0.872	0.040	0.946	0.050	***
Molar Basal ratio	0.954	0.035	0.999	0.040	***

N.S : not significant, * Significant difference : *** $p < 0.0001$

4. Table 2에서 측정된 계측치를 이용하여 Group A, B, C의 비율을 구하였다(Table 3).

- ① 상하악에서 기저골 폭경과 치아 폭경의 비율 (Mx. dental width/ Mx. basal width, Mn. dental width/ Mn. basal width)
- ② 상하악간의 치아간 폭경 비율과 기저골간의 폭경 비율 (Mn. dental width/ Mx. dental width, Mn. basal width/ Mx. basal width)

5. Group B과 Group C의 비율 비교(Table 4)

Table 3의 비율을 이용하여 III급 부정교합군내에서 수직적인 차이가 있는 Group B와 Group C를 비교하기 위해 t-test를 시행한 결과 수직적인 양상에 따른 III급 부정교합군내의 폭경 비율은 두 군 사이에 어떠한 항목에서도 차이를 보이지 않았다(Table 4).

6. Group A와 Group C의 비율 비교

동일한 범위의 수직교합에 속하는 정상교합군

(Group A)과 III급 부정교합군중 neutral group(Group C)을 대상으로 전후방적인 골격관계에 따른 폭경 비율을 비교하기 위해 t-test를 시행하였다.

- (1) 상하악에서 기저골 폭경에 대한 치아간 폭경의 비율 비교(Table 5)

상악에서는 모든 항목에서 Group C의 비율이 Group A보다 컸고($p < 0.001$), 하악에서는 제 1대구치 부분을 제외하고 모든 항목에서 Group A보다 Group C의 비율이 작았다($p < 0.001$).

- (2) 각 부위별 상악에 대한 하악의 폭경 비율의 차이 비교(Table 6)

견치, 소구치, 대구치 각 부위의 치아간 폭경 비율은 어떠한 항목에서도 차이가 없었다($p > 0.05$). 하지만 기저골 부위의 폭경 비율은 모든 부위에서 Group C가 Group A보다 컸다($p < 0.0001$).

IV. 총괄 및 고안

Lundström²⁵⁾은 기저골 폭경의 측정기준이 되는 apical base에 대해 치근 끝 부분에 있는 인공적인 힘에 의해 영향을 받을 수 없는 부분이라고 하였으며, 이 부분과 치열굴 크기의 조화가 이루어지지 않는다면 부정교합이 발생하지 않을 수 없고, 치아의 교정적 이동만으로는 이를 해결할 수 없을 것이라고 하였다. 또 그는 기능과 저작력은 apical base의 크기를 결정할 수 없고, 교정 치료만으로는 정상적으로 만들 수 없으며, 이 부분은 자발적인 발육만이 일어나므로 결국 모든 부정교합의 문제는 apical base의 문제라고 하였다. 이후에 Howes²⁶⁻²⁹⁾는 치료계획을 위한 모형 분석에서 환자의 치아를 수용할 수 있는지의 여부를 결정하기 위한 apical base의 폭경에 대한 중요성을 설명하였다. 즉, 소구치 부분의 기저골간 폭경이 치아간 폭경보다 클 때는 발치를 하지 않고도 소구치 부분의 확대를 안전하게 시도할 수 있음을 주장하였다. 또한 apical base의 측정부위에 대해 치조골을 지지하는 골과 치근단 부위 치조골 사이의 임의의 경계이며, 임상적으로 치조골의 가장 협착된 부위라고 하였다. 본 연구에서는 Howes²⁶⁻²⁹⁾가 말한 위치를 근거로 기저골 부분을 측정하였으며, 검사자내, 검사자간의 측정오차가 모두 $p > 0.05$ 로 유의한 차이가 없었으므로, 본 연구의 측정은 재현성이 있고, 신뢰할 수 있음을 보였다.

폭경에 대한 남녀간의 성별차에 대해선 일반적으로 사춘기 이후나 청소년기 동안 2차 성징의 발현으로 나타나는데, Snodell 등³⁰⁾은 하악구치간 폭경을 제외한 나머지 항목에서, Wei³¹⁾, Wood³²⁾, 백³³⁾은 상악 구치간 폭경을 제외한 나머지 항목에서 차이가 있다고 하였다. 그러나, 본 연구에서는 III급 부정교합군중 Group B에서는 하악 구치의 기저골 부분에서만 유의성이 있었고($p < 0.05$), Group C는 상악 소구치부분의 기저골 크기와 하악 견치의 기저골 크기가($p < 0.05$), I급 정상교합군인 Group A에서는 상악 견치($p < 0.05$)와 소구치($p < 0.01$)의 기저골 부분이 유의하게 차이가 있었고, 나머지 항목들은 전반적으로 남자보다는 여자가 작은 측정치를 보였으나 유의성은 없었다. 따라서 본 연구에서는 남녀를 구분하지 않고 수직적인 부조화와 전후방적인 부조화에 따른 폭경 비율에 대한 비교를 시행하였다(Table 2).

(1) III급 부정교합군내에서 수직적인 양상에 따른 폭경 비율

수직적인 양상에 따른 III급 부정교합군내의 Group B과 Group C의 폭경 비율 비교에서 전반적으로 Group B가 절대적인 측정값은 모두 작았고(Table 2), 기저골에 대한 치아간 거리와 상악에 대한 하악의 비율은 다소 큰 경향이 있었으나, 모든 항목에서 유의성 있는 차이는 없었다(Table 4). 이 결과는 Isaacson 등⁶⁾, Hsu²²⁾, Proffit과 White³⁴⁾ 등의 I급 또는 II급 부정교합자에 대한 연구에서 밝혀진 장안모군이 더 좁은 악궁 폭경을 나타낸다는 결과와 비슷한 경향을 보이는 하지만 유의성은 없는 것으로, 김과 손⁷⁾, 정 등²¹⁾의 정모 두부 규격방사선 사진을 이용한 폭경 측정에서 수직적인 양상과 폭경에 관계가 없다는 결과와 일치하는 것이다. Ellis와 McNamara⁵⁾는 개교를 동반한 III급 부정교합자의 연구에서 상악교합평면각은 정상인과 별 차이가 없지만 하악교합평면각은 크다고 보고하면서 골격성 개교 경향의 형태적 특성이 주로 상악치열의 하방에서 일어난다고 하였고 특히 하악각과 하악체의 크기 등 하악골의 형태가 하악평면의 경사도와 관련이 있다고 말하였다. 이와 같이 III급 부정교합자의 수직적인 양상은 주로 하악골 자체의 수직적인 형태나 회전양상과 관련이 있고, 상하악궁의 폭경과는 연관성이 없는 것으로 여겨진다.

(2) 전후방적 부조화에 따른 폭경 비율

정상교합자와 III급 부정교합자를 대상으로 시행한 기저골에 대한 치아의 폭경 비율이 전후방적인 부조화에 따라 차이가 있는지 즉, 횡적인 치성보상정도를 알아보기 위한 비교에서 하악 제1대구치를 제외한 모든 부위에서 유의성 있는 차이가 있었다($p < 0.001$) (Table 5). 이 결과에서 III급 부정교합자는 상악에서는 기저골에 대해 치아가 더 협축으로 경사되어 있고, 하악에서는 제1대구치를 제외한 모든 부분에서 기저골에 대해 치아가 더 설축으로 경사되어 있음을 알 수 있다. 이는 III급 부정교합에서 전후방적인 위치 차이에 의해 상악은 하악의 더 넓은 부위와 교합하고, 하악은 상악의 더 좁은 부위와 교합하기 때문에 횡적인 치성보상이 더 많이 일어남을 보여주는 것이다. III급 부정교합에서 하악 대구치 부분의 폭경 비율이 정상교합자와 차이가 없는 것은 정 등²¹⁾의 연구와 일치하며 이 부위에서는 치성보상 정도가 다른 부분보다

적게 일어나는 것으로 여겨진다. 이렇게 하악 구치부에서 치성보상이 적게 일어나는 것은 Björk와 Skjeller³⁵⁾, Gandini와 Buschang³⁶⁾의 금속 임플란트를 이용한 연구에서 보여주듯이 구치부에서 상악골의 폭경 증가가 하악과 달리 골표면 개조에 의한 성장과 함께 정중구개봉합의 성장에 의한 복합적인 결과로 나타나므로 하악보다 많은 양이 늦게까지 변화되어 하악의 치성보상보다는 상악의 보상적인 성장과 치아이동에 의해 상하악간의 폭경 부조화를 극복하려 하기 때문이라고 생각된다.

각 부위의 치아부분에서 상악에 대한 하악의 폭경 비율에는 어떠한 차이도 없었으며, 기저골 부분에서 상악에 대한 하악의 폭경 비율은 III급 부정교합군이 정상교합자보다 유의하게 크다고 나타났다($p < 0.0001$) (Table 6). 이는 III급 부정교합에서 각 부위의 기저골 폭경이 상악에 비해 하악이 더 넓은 것을 나타내는 것으로 김²⁰⁾, 정 등²¹⁾의 연구 결과와 일치하는 것이며, 치아부분에서는 기저골 폭경의 차이에도 불구하고 횡적 치성보상으로 인해 III급 부정교합자와 정상교합자의 차이가 없음을 알 수 있다.

이상의 결과에서, III급 부정교합자에서는 상하악간의 기저골 폭경 차이에도 불구하고, 치아 부분의 폭경은 잘 보상되어 있는 경향이 있으므로, 술전 교정 시행시 치아보상이 이미 잘 되어 있는 치열궁 폭경을 지나치게 decompensation시킨다면 오히려 폭경 부조화가 발생할 가능성이 높다는 것을 의미한다. 따라서 악교정 수술이 계획된 III급 부정교합자의 진단시 상악의 기저골 폭경이 정상교합자보다 좁은 경향이 있다는 것을 고려하고, 부조화의 양이나 협측의 치조골의 양에 대한 평가가 좀 더 세심하게 이루어져야 할 것이다. 이러한 조건이 교정적으로 해결하기에 만족스럽지 못한 경우에는 분절골 절단술이나 surgically assisted RPE 등으로 치료계획을 변경시키는 것이 필요하다고 생각된다.

성장기 아동의 상악골 폭경 성장에 영향을 줄 수 있는 요소 중 비호흡 장애와 지속적인 구호흡, 하방전위된 혀의 위치, 비대한 아데노이드와 편도선, 과도한 손가락 빨기 등의 환경적 영향을 배제할 수 없는 데, 이러한 환경적 요소에 의해 악골과 치아에 가해지는 힘의 평형상태가 변화되어 악골의 성장과 치아위치에 영향을 미치게 되고 그 중 구호흡에 의한 혀의 하방위치가 하악골을 하후방으로 회전시켜 장안모의 원인이 될 수도 있으며³⁴⁾, 혀에 의한 자극의 부족과 긴장된 뺨의 압력이 상악궁 폭경을 좁아지게 할 것이

라는 것이 이미 밝혀진 바 있다.³⁷⁾ 또한 Harvold 등³⁸⁾은 동물실험에서 비호흡을 방해하면 구호흡을 촉진시키기 위해 하악을 전방으로 내미는 전돌 경향이 생기게 되며, 이러한 경우 호흡을 위해 하악을 앞으로 내미는 것이 과도한 성장을 촉진할 수 있다고 하여 III급 부정교합과 호흡의 연관성을 말하였다. 따라서 III급 부정교합자에서 이러한 환경적 영향에 의한 3차원적인 골격의 특성에 관한 연구가 좀 더 필요할 것이라 생각된다.

또한 골격성 III급 부정교합은 진성 하악전돌(20-25%)과 상악열성장(20-25%), 하악전돌과 상악열성장의 복합적인 결과(50-60%)로 나타나게 되며³⁹⁾, 같은 양의 전후방적인 부조화를 보일지라도 이러한 구성요소의 차이에 따라 III급 부정교합자의 3차원적인 특징이 다를 것이다. 이러한 다양한 상하악골의 구성에 대한 고려가 없었으므로 따라서 III급 부정교합자에서 수직적인 양상과 폭경의 상관성에 대해 이러한 요소를 고려한 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 성인 골격성 III급 부정교합자의 치열궁 폭경에 관한 특성을 알고자 정상교합자와 III급 부정교합자의 진단모형으로 기저골 폭경과 치아 폭경을 측정하였다. 수직적인 부조화가 폭경에 미치는 영향을 알기 위해 III급 부정교합군내에서 수직적인 양상에 따라 Hyperdivergent군과 Neutral군으로 나누어 비교하였고, 전후방적인 부조화가 폭경에 미치는 영향을 알기 위해 정상교합군과 III급 부정교합군을 비교하였다. 이때 치열뿐만 아니라 기저골 부분에서의 횡적인 부조화도 함께 파악하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 III급 부정교합군내에서 수직적인 양상에 따른 폭경 비율은 유의한 차이가 없었다.
2. 정상교합군과 III급 부정교합군의 상하악 기저골에 대한 치아간 폭경 비율의 비교에서 III급 부정교합군이 정상교합군에 비해 기저골에 대해 상악 치아가 더 협측으로 경사되고, 제1대구치를 제외하고 기저골에 대해 하악 치아가 설측 경사되었다.
3. 정상교합군과 III급 부정교합군의 상악에 대한 하악의 기저골 폭경 비율의 비교에서 모든 부위에서 III급 부정교합군이 정상교합군보다 더 커서 III급 부정교합군의 상악 기저골 폭경이 하악보다 더 좁

게 나타났다.

4. 정상교합군과 III급 부정교합군의 상악에 대한 하악의 치아간 폭경 비율의 비교에서 모든 부분에서 유의한 차이가 없었다.

참 고 문 헌

1. 임한호, 윤영주, 김광원. 악교정술을 요하는 골격성 III급 부정교합자의 악안면 골격 특성에 관한 연구. 대치교정지 1998 : 28 : 189-201.
2. 박창진, 이기수. 심한 골격성 III급 부정교합을 가진 성인 두개안면 골격의 특성. 대치교정지 1998 : 28 : 219-29.
3. 안홍석, 차경석. 악교정 수술을 요하는 골격성 III급 부정교합환자의 상악 기저골 형태에 관한 연구. 대치교정지 1995 : 25 : 577-85.
4. 이동근, 서정훈. 성인 III급 부정교합자의 악안면골격구조 및 치열궁 형태에 관한 연구. 대치교정지 1997 : 27 : 359-72.
5. Ellis E, McNamara JA. Components of adults Class III open-bite malocclusion. Am J Orthod 1984 : 86 : 277-90.
6. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. Angle Orthod 1971 : 41 : 219-29.
7. 김현도, 손병화. Long face를 갖는 성인과 normal face를 갖는 성인의 측모와 정모 두부방사선 사진상에서 안모유형의 차이에 관한 연구. 대치교정지 1990 : 20 : 293-304.
8. 전영미, 박동철, 김정기. 개방교합성 골격 형태를 가진 아동과 성인의 치성보상. 대치교정지 1999 : 29 : 197-207.
9. 유영규. 연세대학교 2,378명을 대상으로 한 부정교합에 대한 인식과 교정치료 수요에 관한 연구. 대치교정지 1971 : 2 : 35-40.
10. 이신재, 서정훈. 7-18세 청소년의 부정교합에 대한 인식과 교정치료 수요에 관한 연구. 대치교정지 1994 : 24 : 367-94.
11. Proffit WR. The Search for truth : Diagnosis In : Proffit WR, White RP. Jr.(eds). Surgical-Orthodontic Treatment. St. Louis : CV Mosby 1996 : 96-141.
12. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. Am J Orthod Dentofac Orthop 2000 : 117 : 567-70.
13. Vanarsdall RL. Orthodontics and periodontal therapy. Periodontol 2000 1995 : 9 : 132-49.
14. Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1995 : 10 : 75-96.
15. Vanarsdall RL. Periodontal/Orthodontic interrelationships. In : Graber TM, Vanarsdall RL. ed. Orthodontics : Current Principles and Techniques 3rd ed., St. Louis : CV Mosby, 2000 : 801-38.
16. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. 1990 JCO Study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part I Results and trends, J Clin Orthod. 1991 : 25 : 145-56.
17. Crosby DR, Jacobs JD, Bell WH. Special adjunctive consideration 1. Transverse (Horizontal) maxillary deficiency, In Bell WH.(ed) Modern Practice in Orthognathic and Reconstructive surgery Vol 3. Philadelphia Saunders 1992 : 2403-30.
18. Proffit WR. Orthodontic Treatment Planning : Limitation, Contro-

- versies, and Special Problems. In : Contemporary Orthodontics 3rd ed. St. Louis : CV Mosby 2000 : 262-3.
19. Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC. A Comparison of arch width in adults with normal occlusion and adults with Class II, division I malocclusion. Am J Orthod 1985 : 88 : 163-9.
20. 김석자. Angle씨 분류법에 의한 각급 부정교합에서의 치열궁 장경과 폭경에 관한 연구. 대치협회지 1974 : 12 : 119-22.
21. 정송우, 홍성규, 김정기. 골격성 III급 부정교합자의 정모 두부규격방사선 계측학적 특징. 대치교정지 1999 : 29 : 317-25.
22. Hsu BS. The nature of arch width difference and palatal depth of the anterior open bite. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998 : 113 : 344-50.
23. Harvold EP, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusion. Am J Orthod 1973 : 63 : 494-508.
24. 전국 치과대학 교정학 교수협의회. 치과교정학. 서울 : 지성출판사. 1998 : 587-595.
25. Graber TM. Orthodontic appliance and treatment philosophy In : Orthodontics Principles and practice. Philadelphia : WB Saunders 1972 : 572-3.
26. Howes AE. Model Analysis for treatment planning. Am J Orthod 1952 : 38 : 189-207.
27. Howes AE. A polygon portrayal of coronal and basal arch dimensions in the horizontal plane. Am J Orthod 1954 : 40 : 811-31.
28. Howes AE. Expansion as a treatment procedure-Where does it stand today? Am J Orthod 1960 : 46 : 515-34.
29. 양원식. 치과교정 진단학. 서울 : 지성출판사, 1998 : 39-60.
30. Snodell SF, Nanda RS, Currier GF. A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993 : 104 : 471-83.
31. Wei SH. Craniofacial width dimensions. Angle Orthod 1970 : 40 : 141-7.
32. Woods GA. Jr, Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during human growth. Am J Orthod 1950 : 36 : 676-700.
33. 백형선, 유형석, 이기주. 한국인 정상교합자의 정모 두부방사선 사진을 이용한 안모 비율에 관한 연구. 대치교정지 1997 : 27 : 643-59.
34. Proffit WR, White RP. Jr. Long Face Problems. In : Proffit WR, White RP. Jr.(eds) Surgical Orthodontic Treatment. St. Louis : CV Mosby, 1996 : 384-430.
35. Björk A, Skieller V. Growth in width of the maxilla studies by the implant method. Scand J Plast Recon Surg 1974 : 8 : 26-33.
36. Gandini LG, Buschang PH. : Maxillary and mandibular width change studies using metallic implants. Am J Orthod Dentofac Orthop 2000 : 117 : 75-80.
37. Proffit WR. Development of Orthodontic Problems In: Contemporary Orthodontics 3rd ed. St. Louis : CV Mosby 2000 : 137-44.
38. Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K. et al : Primate experiments on oral respiration. Am J Orthod 1981 : 79 : 359-72.
39. Sinclair PM, Proffit WR. Class III Problems : Mandibular Excess/Maxillary Deficiency In : Proffit WR., White RP. Jr.(eds) Surgical Orthodontic Treatment. St. Louis : CV Mosby 1996 : 431-2.

- ABSTRACT -

A Study on Basal and Dental Arch Width in Skeletal Class III Malocclusion

Hae-Kyung Lee, Woo-Sung Son

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University

The purpose of this study was to compare the arch width of the hyperdivergent group with that of the neutral group in Class III malocclusion based on the vertical patterns and to compare the arch width of Class III neutral group with that of normal occlusion group based on sagittal patterns.

The subjects consisted of 118 pairs of study casts, divided into three groups ; 37 Class III hyperdivergent group(18 males and 19 females, SN-Mn plane angle >39.5°), 40 Class III neutral group(20 males and 20 females, SN-Mn plane angle : $32 \pm 2.5^\circ$) and 41 Class I normal occlusion group(20 males and 21 females). The intercanine, interpremolar, and intermolar width of the maxillary and mandibular study casts were measured, then the ratios of dental width to basal width and mandibular width to maxillary width were obtained. Basal arch width and dental arch width were measured to obtain the pure basal arch relation in transverse plane as ruled out the transverse dental compensation.

The results were as follows

1. There were no significant differences in any ratios between Class III hyperdivergent group and Class III neutral group as different vertical pattern.
2. As the ratios of dental arch width to basal arch width between normal occlusion group and Class III neutral group were compared, the maxillary teeth flared buccally to the basal bone, and the mandibular teeth tilted lingually to the basal bone in Class III neutral group.
3. The ratios of mandibular arch width to maxillary arch width in basal arch level were significantly different in all regions. Maxillary basal arch width of Class III neutral group was narrower than that of normal occlusion group.
4. The ratios of mandibular arch width to maxillary arch width in teeth level were not significantly different between normal occlusion group and Class III neutral group.

In spite of discrepancies of maxillary and mandibular basal arch width, the dental arch width of Class III malocclusion group compensated very well. At the presurgical orthodontic treatment in clinic, it would not be desirable to decompensate for compensated dental arch width too much, for obtaining an appropriate arch compatibility and good results for orthognathic surgery.

KOREA. J. ORTHOD. 2002 : 32(2) : 117-27

※ **Key words** : Skeletal Class III malocclusion, Vertical pattern, Basal arch width, Dental arch width