-대한치과교정학회지 : Vol.22, No.2, 1992-

정상교합자와 I급 부정교합자에서 치아와 기저골의 관계에 대한 비교 분석

경북대학교 치과대학 교정학교실

문혜정 · 경희문 · 권오원 · 김정민

서 론

악궁과 치아간 크기의 부조화를 해소하고 좋은 교합관계를 유지하기 위한 상하악 치아크기 관계 및 치아크기와 기저골의 관계는 많은 선학들[1-7]에 의해 연구되어온 교정학 분야의 오랜 관심사로서, 증례의 분석과 치료계획을 수립하는데 중요한 참고자료가 되며 치료후의 재발에도 영향을 미치는 것으로 보고[4,8-11]되어 왔다.

치아총생의 원인에 대하여 Fastlicht[12], 최와 박[13], 이와 이[14]등은 치아총생은 치아크기 및 악궁크기와 밀접한 연관이 있으며 부정교합 특히 총생의 원인으로 치아의 근원심폭경이 중요한 요인이라고 하였고, Neff[15,16]은 치아크기의 부조화가 부정교합을 야기한다고 하였으며, Bolton[17,18]도 좋은 교합관계를 유지하기 위하여 상하악 치아간의 비가 중요하다고 주장하였다.

반면 Mills[19]는 치아배열과 소구치 부위의 악궁폭경사이에 밀접한 관계가 있다고 하였으며 소구치 부위 기저골폭경의 부족이 비정상적인 치아배열의 중요한 요인이라는 Howes[3]의 이론을 지지하였다. Howe[20]는 총생군과 정상군간에 치아크기에서는 큰 차이는 없으나 악궁의 크기에서 큰 차이가 있어 치아의 총생은 악궁의 크기가 작은 것과 관계가 있다고 하였으며, Radnizic[21]은 치조의 부조화는 치아근원심폭경합과는 유의한 상관관계가 없고 악궁크기와 중대한 상관관계가 있음을 보고하였다. 국내에서도 안[22]은 치아 총생의 문제는 치아크기의 문제가 아니라 악궁의 크기, 특히 전방부 악궁 폭경과 치열궁장경의 문제임을주장하였다. 또한 Howes[3]는 정상교합은 정상적인 기저골에 의해 지지되어야 하고 부정교합의 많은 비율은 부족하거나 변형된 기저골에 의한다고 하였으며, Nance[2], Strang[4], Walter[3]. Steadman[10]등은 치궁의 확장은 지지골과 치아간의 정상적인 관계가 이루어질 수 있는 한계내에서 행해져야 치료결과 및 예후가 좋다고 하였다.

따라서 교정치료시 부정교합자의 치아와 기저골간의 차이를 해소하기 위한 발치와 비발치에 대한 기준을 제시하는 많은 연구가 보고되었는데, Carey[1]는 안정성을 위해 치아크기와 악궁크기 사이에 2.5mm이상의 차이가 있을 경우는 발치를 하여 치료해야 한다고 하였으며, Strayer[23]는 발치와 비발치의 기준을 결정하기 위한 지침으로 기저골과 치열궁의 형태를 도식화한 recording-plex와 모형을 중첩시켜 치아의 전후방 및 측방이동의 한계를 알아보는 방법을 제시하였고, Rees[24]는 기저골의 perimeter와 전치 및 소구치의 근원심폭경합을 비교하여 그 차이의 평균치를 산출하여 발치와 비발치의 기준을 제시하였다. 또한 Kesling[25]은 지지골과 치아의 관계가 적절한지 평가하기 위

해 FMIA를 기준으로 diagnostic set up을 시행하여 FMIA의 변화가 3°이내이면 비발치로 치료할 것을 제시하였다.

이상의 많은 연구들 가운데 Howes[3,26,27]는 부정교합의 원인은 기저골의 부족이라고 하였으며 정상 치열과 비정상 치열의 기저골 사이의 차이를 연구하여 치아의 크기에 비해 기저골이 부족할 경우는 부정교합의 교정을 위해 발치를 해야한다고 주장하였고, Downs[28], Vorhies와 Adams[29], Wylie[30]의 도식화를 참고로 치아에 대한 기저악궁 비의 정상치를 그래프로 나타내었다[31].

그러나 Howes[3]는 발치를 결정함에 있어 기저악궁폭경(견치와간 폭경)과 치아근원심폭경합간의 관계만을 고려하였으며, 상악의 기저골에 의해 대부분의 변이가 결정되며 하악 악궁은 상악 악궁의 지배를 받는다고 믿어 상악 악궁을 기준으로 분석하였으나 하악 악궁이 상악 악궁의 영향을 벗어나는 경우도 있으며, 또한 Strayer[23]는 하악 악궁이 상악 악궁보다 악궁형태의 결정에 더 중요한 요인이라고 주장하였다.

따라서 저자는 기저악궁폭경은 적절하나 기저악궁장경이 부족할 경우 발치를 고려해야 하며, 하악에 대한 기준을 따로 제시하여 비교해 볼 필요가 있다고 사료되어 정상교합자와 Angle씨 I급 부정교합자(발치군, 비발치군)에서 상하악의 최대치아근원심폭경, 기저악궁폭경, 기저악궁장경을 모형상에서 측정하고 기저악궁의 폭경과 장경을 함께 고려하여 최대치아근원심폭경합과의 비를 산출하여 교정치료시 보다 정확한 분석과 치료계획의 지침을 설정하는데 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

1. 재료

1986년도 경북대학교 치과대학 및 치의예과 재학생중 정상교합자 77명(남자 44명, 여자 23명, 평균연령 21.0세), 경북대학교 부속병원 치과교정과에 내원한 부정교합자 107명(남자 39명, 여자 68명, 평균연령 15.6세)의 상하악 경석고 모형을 재료로 하였다. 정상 교합군은 전신 건강이 양호하며 교정의에 의해 안모가 단정하다고 인정된 자로서 구치교합관계는 Angle씨 분류 I급 관계이며 인접면 와동이나 수복물이 없고 보철 및 교정치료의 경험이 없으며 선천적 결손치나 형태이상치가 없으며 육안적으로 보아 심한 마모가 없고 제1대구치까지 모든 영구치가 맹출되었고 치아 총생이나 공간이 1mm이내이며 전치부 수직피개가 2±1mm범위인 자로 하였다. 부정교합군은 전신 건강이 양호하고 구치 교합관계가 Angle씨 분류 I급 관계이며 인접면 와동이나 수복물, 선천적 결손치나 형태 이상치가 없으며 육안적으로 보아 심한 마모가 없고 제1대구치까지 모든 영구치가 맹출되었고 치아 총생이나 공간이 4mm이상인 자로 하였으며 이중 발치군은 발치하여 교정치료한 결과 교합관계가 우수하다고 교정의에 의해 인정되고 치료후 2년이상 예후가 양호하다고 판단되는 자로 하였고 비발치군은 발치하지 않고 교정치료하여 그 결과 교합관계가 우수하다고 교정의에 의해 인정되고 치료후 2년 이상 예후가 양호하다고 판단되는 자로 하였다(Table 1 참조).

2. 방법

1) 치아크기의 측정

0.01mm까지 계측이 가능한 sliding caliper (Mitutoyo Co., Japan)를 Mini-processor (Mitutoyo Co., Japan)에 연결하여 경석고 치열 모형상에서 상하악 우측 제1대구치에서 좌측 제1대구치까지 각 치아의 최대 근원심 폭경을 계측하며 측정방법은 Moorrees[34], Hunter와 Priest[35]등의 방법에 따라 치아의 협측 혹은 순측에서 치아 장축에 직각되고 교합면에 평행되도록 하여 치아 인접면에 caliper tip을 위치시켜 각 치아의 근원심 폭경을 계측하며, 회전되어 있거나 경사진 치아는 설측 혹은 교합면쪽에서 계측하였다.

Table 1. Number and Age of Subject.

Group		Sex	No.	Mean and range of the chronologic age
Normal occlution group		M	44	21yrs. 3mos. (18yrs. 1mo-24yrs. 8mos.)
		F	33	20yrs. 7mos. (17yrs. 8mos.-24yrs. 7mos.)
Class I Malocclusion group	Extraction group	M	27	14yrs. 4mos. (12yrs. 9mos-21yrs. 2mos.)
		F	44	15yrs. 9mo.s (13yrs. 8mos.-21yrs. 4mos.)
	Nonextraction group	M	12	16yrs. 9mos. (14yrs. 4mos-20yrs. 6mos.)
		F	24	15yrs. 7mos. (13yrs. 7mos.-21yrs. 7mos.)

M : Male, F : Female, No. : Number

2) 하악 기저악궁 폭경 측정

Howes[3]의 방법에 따라 좌우측 제1소구치 치근단부위 기저골의 가장 수축된 점 사이의 간격을 sliding caliper로 측정하였다.

3) 상악 기저악궁 폭경 측정

Howes[3]의 방법에 따라 제1소구치의 치근단위쪽의 견치와 사이의 간격을 sliding caliper로 측정하였다.

4) 기저악궁 장경 측정

모형의 기저와 기능적 교합면이 평행되게 한 후 치열계측기(HAM, 小貴醫器有限會社, Japan)로 좌우측 제1대구치 원심면을 연결한 선의 중심점에 계측기의 0점을 위치시키고 이 중심점에서 상악은 상악구개의 중심선을 따라 Down's A point(상악기저골 전방부 곡선의 가장 깊은 점)까지 측정하고, 하악은 하악모형의 중심선을 따라 Down's B point(하악 기저골 전방부 곡선의 가장 깊은 점)까지의 길이를 계측하였다.

5) 각 계측치는 동일인이 계측하였으며 한 계측치당 10회씩 반복 측정하고 측정오차에 대한 신뢰도를 알아 보기 위해 F-검정을 실시하였다.

6) 계측치를 이용하여 상하악에서 각각 다음과 같은 항목을 산출하였다.

① 최대치아근원심폭경합 : M.T.M. (Maximum tooth material) : 상하악 좌측 제1대구치에서 우측 제1대구치까지 최대치아근원심폭경의 합

② 기저악궁폭경 : B.A.W. (Basal arch width)

③ 기저악궁장경 : B.A.W. (Basal arch length)

④ $\frac{\text{기저악궁폭경}}{\text{최대치아근원심폭경합}} : \frac{\text{B.A.W.}}{\text{M.T.M.}} (\times 100)$

⑤ $\frac{\text{기저악궁장경}}{\text{최대치아근원심폭경합}} : \frac{\text{B.A.L.}}{\text{M.T.M.}} (\times 100)$

⑥ $\frac{\text{기저악궁폭경}+\text{기저악궁장경}}{\text{최대치아근원심폭경합}} : \frac{\text{B.A.W.}+\text{B.A.L.}}{\text{M.T.M.}} (\times 100)$

7) 각 항목의 평균과 표준편차 및 신뢰구간을 구하고 성별에 따른 차이와 각 군간의 차이의 유의성을 검정하기 위해 t-test를 실시하였으며, 각 항목에서 상하악간의 상관관계를 알고자 상관계수를 구하고 회귀분석을 실시하였다.

성 적

각 10번씩 측정한 측정오차가 95% 신뢰수준으로 1% 이내이므로 사용한 자료는 10번 측정한 것의 평균으로 처리하여 정상교합군, 비발치군 및 발치군에서 각 항목의 평균치와 표준편차를 구하였다(Table 2-7참조).

최대치아근원심폭경합 및 기저악궁폭경은 정상교합군과 발치군에서 상하악 모두 남여간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 비발치군에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며($p>0.05$), 기저악궁장경은 정상교합군, 비발치군, 발치군의 하악에서 남여간 유의한 차이가 없었다($p>0.05$) (Table 2-4 참조).

최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경비, 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비는 정상교합군, 비발치군 및 발치군에서 상하악 공히 남여간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>0.05$) (Table 5-7 참조).

최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경비, 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비에서 정상교합군과 비발치군간에는 유의한 차이가 없었으나($p>0.05$) 정상교합군과 발치군, 비발치군과 발치군간에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$) (Table 8 참조).

Table 2. The linear measurements of maximum tooth material and basal bone in normal occlusion group

(Unit : mm)

		Male(n=44)		Female(n=33)		Total(n=77)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
M.T.M.	(Mx)	95.8***	3.2	92.5	2.9		
	(Mn)	87.7***	2.8	84.9	3.2		
B.A.W.	(Mx)	45.5***	2.1	43.0	2.7		
	(Mn)	41.2***	2.1	39.2	1.6		
B.A.L.	(Mx)	31.9*	2.0	30.9	1.7		
	(Mn)	30.2	1.5	30.0	1.1	30.1	1.4

M.T.M. : Maximum tooth material
Mx : Maxilla, Mn : Mandible
B.A.W. : Basal arch width, B.A.L. : Basal arch length
Significant difference between male and female groups, *$p<0.05$, ***$p<0.005$.

Table 3. The linear measurements of maximum tooth material and basal bone in non-extraction group

(Unit : mm)

		Male(n=12)		Female(n=24)		Total(n=36)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
M.T.M.	(Mx)	93.5	3.3	92.0	4.4	93.0	5.1
	(Mn)	85.1	5.0	84.8	3.3	85.0	4.5
B.A.W.	(Mx)	46.8	2.8	45.0	3.0	45.9	3.2
	(Mn)	41.2	1.8	40.2	2.5	40.6	2.3
B.A.L.	(Mx)	32.2	1.8	31.1	1.8	31.4	1.9
	(Mn)	31.5	1.4	31.0	1.7	31.2	1.6

Non-significant difference between male and female groups, $p>0.05$.

정상교합군, 비발치군 및 발치군의 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경비, 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비의 95% 신뢰구간을 구하였다(Table 9-11 참조).

최대치아근원심폭경합, 기저악궁폭경, 기저악궁장경, 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비, 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아 근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비는 발치군 남자의 기저악궁장경을 제외하고는 상하악간에 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 12-14 참조).

Table 4. The linear measurements of maximum tooth material and basal bone in extraction group

(Unit : mm)

		Male(n=27)		Female(n=44)		Total(n=71)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
M.T.M.	(Mx)	102.7***	4.5	98.8	4.4		
	(Mn)	93.2**	3.7	90.6	3.7		
B.A.W.	(Mx)	44.1**	3.7	41.8	3.4		
	(Mn)	40.4***	2.4	38.2	2.1		
B.A.L.	(Mx)	29.9*	2.4	28.2	2.9		
	(Mn)	29.0	2.4	28.7	1.9	28.9	2.1

Significant difference between male and female groups, *$p<0.05$, **$p<0.01$, ***$p<0.005$.

Table 5. The percentage of basal bone to maximum tooth material in normal occlusion group

(Unit : %)

		Male(n=44)		Female(n=33)		Total(n=77)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
B.A.W./M.T.M.	(Mx)	47.2	2.3	46.5	3.0	46.9	2.6
	(Mn)	47.0	2.2	46.2	2.6	46.6	2.4
B.A.L./M.T.M.	(Mx)	33.3	1.9	33.5	1.9	33.4	1.9
	(Mn)	33.6	5.5	35.3	1.8	34.4	4.3
B.A.W.+B.A.L.	(Mx)	80.53	3.6	80.0	3.3	80.3	3.4
M.T.M.	(Mn)	80.6	6.5	81.5	4.0	81.0	5.2

Non-significant difference between male and female groups, $p>0.05$.

Table 6. The percentage of basal bone to maximum tooth material in non-extraction group

(Unit : %)

		Male(n=44)		Female(n=33)		Total(n=77)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
B.A.W./M.T.M.	(Mx)	50.1	3.1	49.0	4.3	49.4	3.9
	(Mn)	45.8	2.8	48.3	4.3	47.5	4.0
B.A.L./M.T.M.	(Mx)	33.6	1.3	34.0	2.1	33.9	1.8
	(Mn)	35.7	1.2	36.9	2.2	36.5	1.9
B.A.W.+B.A.L.	(Mx)	83.7	5.1	83.0	4.6	83.3	4.8
M.T.M.	(Mn)	81.5	4.7	86.2	5.8	84.0	5.4

Non-significant difference between male and female groups, $p>0.05$.

Table 7. The percentage of basal bone to maximum tooth in extraction group

(Unit : %)

		Male(n=44)		Female(n=33)		Total(n=77)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
B.A.W./M.T.M.	(Mx)	43.1	3.8	42.1	2.9	42.5	3.3
	(Mn)	43.5	2.9	42.1	2.2	42.6	2.6
B.A.L./M.T.M.	(Mx)	29.1	2.5	28.4	2.5	28.7	2.5
	(Mn)	31.1	2.7	31.6	2.3	31.5	2.5
B.A.W.+B.A.L.	(Mx)	72.2	4.5	70.5	4.2	71.2	4.3
M.T.M.	(Mn)	74.6	4.8	73.8	3.5	74.1	4.1

Non-sifnificant difference between male and female groups, $p>0.05$.

Table 8. Difference among the normal occlusion group, non-extractio group, and extraction group

		N	NE	Ext
B.A.W.	N	NS	NS	*
M.T.M.	NE	NS	NS	*
(Mx)	Ext	*	*	NS
B.A.W.	N	NS	NS	*
M.T.M.	NE	NS	NS	*
(Mn)	Ext	*	*	NS
B.A.L.	N	NS	NS	*
M.T.M.	NE	NS	NS	*
(Mx)	Ext	*	*	NS
B.A.L.	N	NS	NS	*
M.T.M.	NE	NS	NS	*
(Mn)	Ext	*	*	NS
B.A.W.+B.A.L.	N	NS	NS	*
M.T.M.	NE	NS	NS	*
(Mx)	Ext	*	*	NS
B.A.W./B.A.L.	N	NS	NS	*
M.T.M.	NE	NS	NS	*
(Mn)	Ext	*	*	NS

N : Normal occlusion group, NE : Non-extraction group
Ext : Extraction group
NS : Non-significant difference

Table 9. 95 percentage confidence interval of the percentage of basal arch width to maximum tooth material

(Unit : %)

	Group	Normal occlusion	Non-extraction	Extraction
Total	maxilla	46.3−47.5	48.1−50.7	41.7−43.3
(M+F)	Mandible	46.1−47.2	46.1−48.8	42.0−43.3

M : Male, F : Female

Table 10. 95 percentage confidence interval of the percentage of basal arch length to maximum tooth material

(Unit : %)

	Group	Normal occlusion	Non-extraction	Extraction
Total (M+F)	maxilla	32.9−33.8	33.3−34.5	28.1−29.2
	Mandible	33.4−35.4	35.8−37.2	30.9−32.1

Table 11. 95 percentage confidence interval of the percentage of basal arch width plus basal arch length to maximum tooth material

(Unit : %)

	Group	Normal occlusion	Non-extraction	Extraction
Total (M+F)	maxilla	79.5−81.0	81.6−84.9	70.1−72.2
	Mandible	79.8−82.2	82.1−85.8	73.1−75.1

Table 12. Correlation coefficients and regression coefficients between maxilla and mandible in normal occlusion group

	Male			Female			Total		
	Correlation coefficient	Regression coefficient A	B	Correlation coefficient	Regression coefficient A	B	Correlation coefficient	Regression coefficient A	B
M.T.M.	0.735***	19.920	0.865	0.880***	26.388	0.778			
B.A.W.	0.399**	29.350	0.391	0.053***	10.441	0.832			
B.A.L.	0.654***	5.878	0.862	0.731***	-1.949	1.906			
$\frac{\text{B.A.W.}}{\text{M.T.M.}}$							0.423***	25.510	0.459
$\frac{\text{B.A.L.}}{\text{M.T.M.}}$							0.264***	29.459	0.113
$\frac{\text{B.A.W.+B.A.L.}}{\text{M.T.M.}}$							0.352***	37.540	0.542

Significant correlation between maxilla and mandible, **p<0.01, ***p<0.005.

Table 13. Correlation coefficients and regression coefficients between maxilla and mandible in non-extraction group

	Total		
	Correlation coefficient	Regression coefficient A	B
M.T.M.	0.938***	-2.816	1.126
B.A.W.	0.517***	16.612	0.723
B.A.L.	0.646***	8.152	0.747
$\frac{\text{B.A.W.}}{\text{M.T.M.}}$	0.442***	28.924	0.431
$\frac{\text{B.A.L.}}{\text{M.T.M.}}$	0.346*	21.999	0.326
$\frac{\text{B.A.W.+B.A.L.}}{\text{M.T.M.}}$	0.392**	47.291	0.440

Significant correlation between maxilla and mandible, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.005.

Table 14. Correlation coefficients and regression coefficients between maxilla and mandible in extraction group

	Male			Female			Total		
	Correlation coefficient	Regression coefficient A	B	Correlation coefficient	Regression coefficient A	B	Correlation coefficient	Regression coefficient A	B
M.T.M.	0.830***	22.465	0.861	0.782***	27.500	0.787			
B.A.W.	0.585***	8.195	0.889	0.312*	22.063	0.515			
B.A.L.	0.235	23.302	0.226	0.417***	10.126	0.629			
B.A.W. / M.T.M.							0.340***	24.106	0.431
B.A.L. / M.T.M.							0.340***	17.758	0.346
B.A.W.+B.A.L. / M.T.M.							0.455***	43.184	0.435

Significant correlation between maxilla and mandible, *$p<0.05$, ***$p<0.005$.

고 찰

부정교합 특히 치아의 총생을 치료할 때 악궁과 치아간 크기의 부조화를 해소하기 위해서는 부족한 공간을 어디서 확보해야 할 것인지 결정해야 하는데, 이 공간은 치궁의 시상적 확대, 측방확대, 치아폭경의 감소 혹은 치아수의 감소 등으로 얻어지며, 치궁의 확대는 재발의 경향이 강한 것으로 알려져 있으므로 확대 가능한 범위를 정하는 것은 교정치료시 발치를 하여 치료해야 할 것인지 비발치로 치료할 것인지를 결정하는 열쇠가 되므로 임상적으로 매우 중요하다. 이러한 결정은 비록 모형상에서 공간 평가만으로 이루어지는 것은 아니라 해도 모형상에서 기저골과 치아크기간의 관계에 대한 좀 더 정확한 분석이 증례의 진단이나 치료의 효과를 높이고 재발을 방지하는데 중요한 참고자료가 된다.

치아의 크기나 악궁의 크기를 계측함에 있어 Lundström[32]은 구강내에서 직접시행하는 방법이 일반적으로 더 정확하다고 하였으나, Nance[2], Neff[15], Billard[33], Moorrees등[34]은 모형상에서 시행하는 방법이 더 좋다고 하였으며, Hunter와 Priest[35]는 모형상에서의 계측치가 구강내에서 직접 계측한 수치보다 약간 더 크게 나타나는 경향이 있지만 계측치간의 오차가 작다고 하였고, doris등[36]은 경석고 모형상에서의 계측치가 더 정확하다고 주장하였으며, Howes[3]는 구강내에서 직접 계측하는 방법은 간단하지만 부정확하며 모형상에서의 계측은 시간과 노력이 많이 소모되는 단점이 있으나 신뢰도가 더 높다고 보고하였으므로 본 연구에서도 경석고 모형상에서 계측하였다.

측정기구로는 sliding caliper 또는 divider를 주로 많이 사용하는데 Nance[2], Bolton[17], Billard[33]등은 divider를 사용하여 계측하였으나, Hunter와 Priest[35]는 divider를 사용한 계측치가 약간 더 크게 측정되는 경향이 있으며 sliding caliper를 사용하는 것이 더욱 정확하다고 하였고, Moorrees등[34]도 sliding caliper로 계측하는 것이 가장 정확하다고 보고한 바 본 연구에서는 0.01mm까지 계측이 가능한 sliding caliper를 Mini-processor에 연결하여 측정 및 기록을 용이하게 하였다.

계측치의 신뢰도에 대하여 Howes[3], Moorrees등[34]은 측정횟수가 많을수록 오차가 적다고 하였으며 본 연구에서는 각 계측치를 동일인이 한 계측치당 10번씩 측정하여 측정오차에 대한 신뢰도를 검정한 결과 측정오차는 95% 신뢰수준으로 1%이내였다.

각 항목의 성별에 따른 차이의 유의성을 검

정한 결과 최대치아근원심폭경합은 정상교합군과 발치군에서는 Fastlicht[12], 최와 박[13], 이와 이[14], 안[22], doris등[36]의 연구에서와 같이 남자의 최대치아근원심폭경합이 여자의 최대치아근원심폭경합보다 유의성있게 크게 나타났으나($p<0.01$) 비발치군은 안[22]의 연구에서와 같이 남녀간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고($p>0.05$), 기저악궁폭경은 정상교합군과 발치군에서는 최와 박[13], 안[22]등의 연구에서와 같이 남자의 기저악궁폭경이 여자 기저악궁폭경보다 크게 나타났으나($p<0.01$) 비발치군의 기저악궁폭경은 남녀간 유의한 차이가 없었으며($p>0.05$), 기저악궁장경도 상악에서는 정상교합군과 발치군은 남자가 여자보다 크게 나타났으나($p<0.05$) 비발치군은 남녀간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며($p>0.05$), 하악기저악궁장경은 정상교합군, 비발치군, 발치군에서 공히 남녀간에 유의한 차이가 없었다($p>0.05$)(Table 2-4 참조). 따라서 정상교합군과 발치군에서 하악기저악궁장경을 제외한 모든 선 계측치에서 남녀간에 유의한 차이가 있었으나, 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비, 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비는 정상교합군, 비발치군, 발치군에서 상하악 공히 남여간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으므로($p>0.05$), 이를 임상에 이용할 경우 남여를 합친 백분율을 평균치로 적용할 수 있을 것으로 사료된다(Table 5-7 참조).

교정치료시 발치와 비발치의 기준에 대하여 많은 연구[1,23-26]가 보고된 바 있으며 Howes[3]는 상악의 치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비가 37% 이하이면 발치하여 치료해야 하고 44% 이상이면 비발치로 치료해야 한다고 하였는데, 본 연구에서 상악의 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비의 95% 신뢰구간은 비발치군은 48.1-50.7%, 정상교합군은 46.3-47.5%, 발치군은 41.7-43.3%로 나타나 상악의 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비가 43.3%이하이면 발치하여 치료하고 46.3%이상이면 비발치로 치료할 수 있으며, 하악의 치대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비의 95% 신뢰구간은 비발치군에서 46.1-48.8%, 정상교합군에서 46.1-47.2%, 발치군에서 42.0-43.3%로 하악의 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비가 43.3% 이하이면 발치하여 치료하고 46.1% 이상이면 비발치로 치료할 수 있을 것으로 사료된다(Table 9-11 참조).

그러나 기저악궁폭경이 적절해도 기저악궁장경이 부족한 경우 발치를 고려해야 하므로 증례의 분석시 발치를 할 것인지 비발치로 치료할 것인지를 결정하는 경우 치열의 안정성과 심미성을 위하여 기저악궁폭경과 기저악궁장경을 함께 고려하여 결정하는 것이 필요하다고 사료되어 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비의 95% 신뢰구간을 구한 결과 상악에서 비발치군은 81.6-84.9%, 정상교합군은 79.5-81.0%, 발치군은 70.1-72.2%로 나타났고, 하악에서는 비발치군은 82.1-85.8%, 정상교합군은 79.8-82.2%, 발치군은 73.1-75.1%로 나타났다(Table 9-11 참조). 따라서 상악의 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비가 72.2% 이하일 경우 발치하여 치료하고 79.5% 이상일 경우 비발치로 치료할 수 있으며, 하악의 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비가 73.1% 이하일 경우 발치하여 치료하고 79.8% 이상일 경우 비발치로 치료할 수 있는 것으로 나타났으므로 임상에 이를 적용함으로써 기저악궁폭경만을 고려하는것보다 좀 더정확한 증례의 분석을 시행할 수 있을 것으로 사료된다.

최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비, 최대치아근원심경 합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비의 평균과 95% 신뢰구간에서 비발치군의 수치가 정상군보다 크게 나타난것은 비발치군중 공간이 있는 증례의 재료가 많았기 때문인 것으로 사료된다.

또한 상하악간의 상관관계에 대하여 Howes[3]는 상악악궁이 하악악궁을 지배한다고 믿어 상악악궁만을 기준으로 분석을 시행하였

으나, Strayer[23]는 하악악궁이 악궁의 형태결정에 더 중요하다고 하였으며, 본 연구에서 각 항목의 상하악간의 상관관계를 분석한 결과 발치군 남자의 하악 기저악궁장경을 제외한 모든 항목에서 상하악간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$) (Table 12-14 참조). 이는 Howes[3]의 주장과 일치하는 것으로 보여지나, 본 연구에 사용된 재료는 정상교합군과 Angle씨 I 급 부정교합군으로서 상하악간의 골격적 부조화는 정상적인 범주에 속하므로 나타난 결과로 사료되며 정상적인 범주를 벗어나는 상하악간의 골격적 부조화를 가진 II급이나 III급 부정교합자에서는 다른 결과가 나타날 수 있을 것으로 추측된다.

이상의 연구에서 부정교합 증례의 분석시 기저골과 치아크기간의 부조화를 해소하기 위한 지침은 제시하였으나, 교정치료시 좋은 교합관계를 유지하기 위해서는 상하악간 치아의 조화도 중요한 요인이므로 이를 달성하기 위하여 상하악 치아간 크기의 비, 전치의 경사도 및 전치의 순설면 두께와 전치부 수평피개 및 수직피개와의 관계를 연구하여 적절한 수평피개와 수직피개를 가지고 좋은 교합관계를 유지할 수 있는 적절한 상하악간 치아크기의 비와 전치부 경사도 및 전치의 순설면 두께를 산출하여 이를 증례 분석시 함께 고려해야 하므로 이에 대한 연구가 있어야 될 것으로 사료된다.

요 약

저자는 좋은 교합관계를 유지하기 위한 치아와 기저골과의 관계를 분석하기 위해 정상교합자와 Angle씨 I 급 부정교합자(비발치군, 발치군)의 경석고 모형상에서 최대치아근원심폭경, 기저악궁폭경 및 기저악궁장경을 계측하고 최대치아근원심폭경 합, 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경 비, 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비를 산출하여 통계학적으로 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비는 상악에서 정상교합군은 46.9±2.6%, 비발치군은 49.4±3.9%, 발치군은 42.5±3.3%로 나타났으며, 하악에서 정상교합군은 46.6±2.4%, 비발치군은 47.5±4.0%, 발치군은 42.6±2.6%로 나타났다.

2. 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁장경 비는 상악에서 정상교합군은 33.4±1.9%, 비발치군은 33.9±1.8%, 발치군은 28.7±2.5%로 타나났으며, 하악에서 정상교합군은 34.4±4.3%, 비발치군은 36.5±1.9%, 발치군은 31.5±2.5%로 나타났다.

3. 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비는 상악에서 정상교합군은 80.3±3.4%, 비발치군은 83.3±4.8%, 발치군은 71.2±4.3%로 나타났으며, 하악에서는 정상교합군은 81.0±5.2%, 비발치군은 84.0±5.4%, 발치군은 74.1±4.1%로 나타났다.

4. 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경 비의 95% 신뢰구간은 상악에서 정상교합군은 46.3-47.5%, 비발치군은 48.1-50.7, 발치군은 41.7-43.3%로 나타났으며, 하악에서 정상교합군은 46.1-47.2%, 비발치군은 46.1-48.8%, 발치군은 42.0-43.3%로 나타났다.

5. 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁장경 비의 95%신뢰구간은 상악에서 정상교합군은 32.9-33.8%, 비발치군은 33.3-34.5%, 발치군은 28.1-29.2%로 나타났으며, 하악에서 정상교합군은 33.4-35.4%, 비발치군은 35.8-37.2%, 발치군은 30.9-32.1%로 나타났다.

6. 최대치아근원심폭경합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비의 95%신뢰구간은 상악에서 정상교합군은 79.5-81.0%, 비발치군은 81.6-84.9%, 발치군은 70.1-72.2%로 나타났으며, 하악에서 정상교합군은 79.8-82.2%, 비발치군은 82.1-85.5%, 발치군은 73.1-75.1%로 나타났다.

7. 최대치아근원심폭경합, 기저악궁폭경, 기저악궁장경, 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경 비, 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁장경 비 및 최대치아근원심폭경 합에 대한 기저악궁폭경과 기저악궁장경 합의 비에

서 발치군 남자의 기저악궁장경을 제외하고는 상하악간에 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Carey, C.W. : Linear arch dimension and tooth size, Am. J. Orthod., 35 : 762-755, 1945.
2. Nance, H.N. : The limitation of orthodontic treatment, Am. J. Orthod., 33 : 253-301, 1749.
3. Howes, A.E. : Case analysis and treatment planning based upon the relationship of the tooth material to its supporting bone, Am. J. Orthod., 33 : 499-831, 1947.
4. Strang, R.H.W. : The fallacry of denture expansion as a treatment procedure, Angel Orthod., 19 : 12-17, 1949.
5. Martinek, C.E. : A comparision of varialbe surveys on the adequacy of basal boen, Am. J. Orthod., 42 : 244-254., 1956.
6. Stifter, J. : A study of Pont's, Howe's, Rees', Neff's and Bolton's analysis on class I adult dentitions, Angle Orthod., 28 : 215-225, 1958.
7. Joondeph, D.R., Riedel, R.A., and Moore, A.W. : Point's index : A clinical evaluation, Angle Orthod., 40 : 112-118, 1970.
8. Walter, D.C. : Changes in the form and dimensions of dental arches resulting from orthodontic treatment, Angle Orthod., 23 : 3-18, 1953.
9. Howes, A.E. : Expansion as a treatment procedure-where does it stand today?, Am. J. Orthod., 46 : 515-534, 1960.
10. Steadman, S.R. : Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment, Angel Orthod., 31 : 207-215, 1961.
11. Walter, D.C. : Comparative changes in mandibular canine and first premolar width, Angle Orthod., 32 : 232-241, 1962.
12. Fastlicht, J. : Crowding of mandibular incisor, Am. J. Orthod., 58 : 156-163, 1970.
13. 최영주, 박영철 : 치아의 밀집(crowding)에 영향을 주는 치아 및 악궁의 크기와 형태에 관한 통계학적 연구, 대치교지, 14 : 263-271, 1984.
14. 이진행, 이동주 : Crowding에서 치아크기와 치열궁크기와의 관계에 대한 연구, 대치교지, 18 : 217-225, 1988.
15. Neff C.W. : Tailored occlusion with the anterior coefficient. Am. J. Orthod., 35 : 309-313, 1949.
16. Neff, C.W. : The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of dental arch, Angle Orthod., 27 : 138-147, 1957.
17. Bolton, W.A. : Disharmony in tooth size and its relation to the anlaysis and treatment of malocclusion, Angle Orthod., 28 : 113-130, 1958.
18. Bolton, W.A. : The clinical application of a tooth-size and analysis, Am. J. Orthod., 48 : 504-526, 1962.
19. Mills, L.F. : Arch width, arch length, and tooth size in young adult male, Anlge Orthod., 34 : 124-129, 1964.
20. Howe, R.P. : An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension, Am. J. Orthod., 83 : 363-373, 1983.
21. Randnizic, D. : Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diamters and arch dimensions, Angle Orthod., 94 : 50-56, 1988.
22. 안병근 : 치아와 악골의 크기가 밀집에 미치는 영향에 관한 통계학적 연구, 대치교지, 20 : 307-315, 1990.
23. Strayer, E.R. : Procedures for case evaluation and analysis, Am. J. Orthod., 38 : 737-754, 1952.
24. Rees, D.J. : A method for assessing the proportional relationship of apical bases and contacet diameters of the teeth, Am. J. Orthod., 39 : 695-707, 1953.
25. Kesling, H.D. : the diagnostic setup with consideratio of the third dimension, Am. J. Orthod., 42 : 740-748, 1956.
26. Howes, A.E. : Model analysis for treatment planning, Am. J. Orthod., 38 : 183-207, 1952.
27. Howes, A.E. : Arch width in thepremolar region-Still the major problem i orthodontics, Am. J. Orthod., 43 : 5-31, 1957.
28. Downs, W.B. : Variations in facial relationships : Their significance in treatment

and prognosis, Am. J. Orthod., 34 : 812-840, 1948.
29. Vorhies, J.M. and Adams, J.W. : Polygonic interpretation of cephalometric findings, Angle Orthod., 2 : 194-197, 1951.
30. Wylie, W.L. : A revised form graphing dentofacial pattern from headfilm data, Angle Orthod., 22 : 38-40, 1952.
31. Howes, A.E. : A polygon portrayal of coronal and basal arch dimensions in the horizontal plane, Am. J. Orthod., 40 : 811-831, 1954.
32. Lundström, A. : Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion, Acta. Odontol. Scandinav., 12 : 265-291, 1954.
33. Ballard, M.L. : Asymmetry in tooth size : A factor in the etiology, diagnosis & treatment of malocclusion, Angle Orthod., 14 : 67-71, 1944.
34. Moorrees, C.F.A., Thomsen, S. Φ., Jensen, E., and yen, P.K.J. : Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals, J.Dent. Res., 36 : 39-47, 1957.
35. Hunter, W.S. and priest W.R. : Errors and discrepancies in measurement of tooth size, j. Dent. Res., 39 : 405-414, 1960.
36. Doris, J.M., Benard, B.W., Kuftinec, M.M., and Stom, D. : A biometric 4 studyof tooth size and dental crowding, Am. J. Orthod., 79 : 326-336, 1981.

-ABSTRACT-

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BASAL BONE AND TEETH IN NORMAL OCCLUSION AND ANGLE'S CLASS I MALOCCLUSION*

Hye Jeong MOON

Department of Dentistry Graduate School, Kyungpook National University Taegu, Korea

(Supervised by Professor, Hee Moon KYUNG, Oh Won KWON, Jung Min KIM)

In order to analyze the relationship between teeth and basal bone for the maintainance of the good occlusion, the mesiodistal width of teeth, the basal arch width and the basal arch length were measured on the study model of the normal occlusion group and Angle's class I malocclusion group(non-extraction group, extraction group). The Maximum tooth material, the percentage of basal arch width to maximum tooth material, the percentage of basal arch length to maximum tooth material and the percentage of basal arch width plus basal arch length to maximum tooth material were caculated, and then statistical analysis was done.

From thie study, the obtained results were as follows ;

1. In maxilla, the percentage of basal arch width to maximum tooth material was 46.9±2.6% in normal occlusion group, 49.4±3.9% in non-extraction group, and 42.5±3.3% in extraction group.
   In mandible, that was 46.6±2.4% in normal occlusion group, 47.5±4.0% in non-extraction group, and 42.6±2.6% in extraction group.
2. In maxilla, the percentage of basal arch length to maximum tooth material was 33.4±1.9% in normal occlusion group, 33.9±1.8% in non-extraction group, and 28.7±2.5% in extraction group.
   In mandible, that was 34.4±4.3% in normal occlusion group, 36.5±1.9% in non-extraction group, and 31.5±2.5% in extraction group.
3. In maxilla, the percentage of basal arch width plus basal arch length to maximum tooth material was 80.3±3.4% in normal occlusion group, 83.3±4.8% in non-extraction group, and 71.2±4.3% in extraction group.
   In mandible, that was 81.0±5.2% in normal occlusion group, 84.0±5.4% in non-extraction group, and 74.1±4.1% in extraction group.

4. In Maxilla, the 95% confidence interval of the percentage of basal arch width to maximum tooth material was 46.3−47.5% in normal occlusion group, 48.1−50.7% in non-extraction group, and 41.7−47.2% in extraction group.
   In mandible, that was 46.1−47.2% in normal occlusion group, 46.1−48.8% in non-extraction group, and 42.0−43.3% in extraction group.
5. In maxilla, the 95% confidence interval of the percentage of basal arch length to maximum tooth material was 32.9−33.9% in normal occlusion group, 33.3−34.5% in non-extraction group, and 28.1−29.2% in extraction group.
   In mandible, that was 33.4−3.4% in noraml occlusion group, 35.8−37.2% in non-extraction group, and 30.9−33.1% in extraction group.
6. In maxilla, the 95% confidence interval of thepercentage of basel arch width plus basal arch length to maximum tooth material was 79.5−81.0% in normal occlusion group, 81.6−84.9% in non-extraction group, and 70.1−72.2% in extraction group.
   In mandible, that was 79.8−82.2% in normal occlusion group, 82.1−85.5% in non-extraction group, and 73.1−75.1% in extraction group.
7. There was correlation between maxilla and mandible in the maximum tooth material, the basal arch width, the basal arch length, the percentage of basal arch width to maximum tooth material, the percentage of basal arch length to maximum tooth material and the percentage of basal arch width plus basal arch length to maximum tooth material, but not in the basal arch length of male of the extraction group.

*A thesis submitted to the Council of the Graduate School of Kyungpook national University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Dental Science in December, 1991.