

# 미맹출 영구견치 및 소구치의 폭경 예측

경북대학교 치과대학 교정학교실

박동욱 · 성재현

## 서 론

미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경 예측은 초기 혼합치열기 환자의 교정 진단 및 치료에 매우 중요하며 현재까지 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경예측을 위한 여러가지 방법이 제시되어져 왔다.

미맹출 치아의 초기 폭경예측은 초기에는 Black의 치아 근원심 폭경의 평균치를 사용하였으나 개개인간에 치아 크기의 차로 인해 임상에서는 거의 효율성이 없어 방사선 사진을 이용하는 방법이 제시되었다<sup>1)</sup>. Nance<sup>2)</sup>는 구강내 표준 방사선 사진 상에서 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경을 계측하여 이들의 맹출간격을 평가하였고 Cohen<sup>3)</sup>은 방사선 사진의 확대율을 산출하여 가능한 정확한 미맹출 치아의 폭경예측을 시도하였으며 Bull<sup>4)</sup>은 서로 다른 거리에서 촬영한 2매의 구강내 방사선 사진을 이용하여 미맹출 치아의 폭경예측을 시도하였다.

Ballard와 Wylie<sup>5)</sup>가 치열모형상에서 하악 영구 절치의 폭경합과 구강내 표준방사선 사진에서 나타난 미맹출 영구견치 및 소구치의 폭경합간에 높은 상관관계를 발견하고 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경 예측에 회귀방정식을 도입한 이래 이미 맹출완료된 영구치의 폭경을 이용하여 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경예측을 위한 통계적 방법이 많은 선행들<sup>6-10)</sup>에 의해 제안되었으며 Foster와 Wylie<sup>11)</sup>는 방사선 사진의 정확도에 따라 방사선 사진에서 계측된 예측치

가 공식에 의한 예측치 보다 더 정확할 수도 있음을 보고하므로써 더욱 정확한 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경예측을 위해 방사선 사진과 이미 맹출완료된 치아를 이용하는 방법들<sup>16-19)</sup>이 제시되어져 왔다.

이상의 예측 방법중 Moyers<sup>10)</sup>의 백분률표가 임상에서 널리 이용되고 있으나 종족간에 치아 크기가 다르다는 보고<sup>10-22)</sup>가 있어온 바 국내에서도 송등<sup>14)</sup>에 의해 미맹출 영구 견치 및 소구치의 크기 추정을 위한 백분률표가 소개된 바 있다.

그러나 정상치열인과 밀집치열인간의 치아 크기 연구에서 Fastlicht<sup>23)</sup>는 절치의 근원심 폭경이 클수록 절치의 치아 밀집에 많아진다고 보고하였고 Peck과 Peck<sup>24)</sup>은 치아밀집이 있는 사람들의 치아가 정상인의 치아보다 특징적으로 하악절치의 근원심 폭경이 더 크며 순설측 폭경은 작다고 하였으며 Norderval등<sup>25)</sup>은 치아밀집이 있는 사람들의 하악 절치의 크기가 정상인보다 더 큰 것으로 보고 하였으며 Doris등<sup>26)</sup>, 최와 박<sup>27)</sup>은 치아밀집이 있는 사람들의 치아가 정상인의 치아보다 전반적으로 근원심 폭경이 더 큰 것으로 보고하였다.

이에 저자는 밀집군과 정상군간에 치아 폭경의 차이가 있다면 두 군간에 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비율에서도 차이가 있는지에 대한 의문을 제기하고 만약 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비

울이 두 군간에 차이가 있다면 현재 사용되고 있는 백분률표에서 구한 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경 예측치는 실제 치아 크기와는 차이가 나게 되고 따라서 두 군을 구별 적용해야 하는 문제가 생기게 되므로 이에 대한 명확한 해답을 얻고자 본 연구를 시행하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

1986년도 경북대학교 치과대학 및 치의예과 재학생의 구강검진시 정상치열인 109명, 밀집치열인 37명 및 경북대학교 의과대학 부속병원 교정분과에 내원한 밀집치열인 48명의 상하악 경석고모형을 재료로 하였다.

정상군은 전신건강이 양호하며 교정의에 의해 용모가 단정하다고 인정된 자로서 구치 교합상태는 Angle씨 분류법 1급 관계이며 인접면 와동이나 수복물이 없고 보철 및 교정치료의 경험이 없으며 선천적 결손치나 형태 이상치가 없으며 육안적으로 보아 심한 마모가 없고 제1 대구치까지 모든 영구치가 맹출되었고 치아밀집이나 공간이 1mm이내인 자로 하였으며 밀집군은 정상군과 같은 조건의 대상중 상악 및 하악의 전치부 치아밀집이 4mm이상인 자로하였다(Table 1. 참조).

Table 1. Number and age of subjects.

Group	Sex	No	Mean and range of the chronologic age
Normal group	M	65	21 yrs. 3 Mos. (18yrs. 1Mo.-24yrs. 8Mos.)
	F	44	20 yrs. 7 mos. (17yrs. 8Mos.-24yrs. 7Mos.)
Crowding group	M	42	19 yrs. 3 Mos. (13yrs. 2Mos.-23yrs.)
	F	43	18 yrs. 2 Mos. (13yrs.-25yrs.)

### 방 법

0.01mm까지 계측이 가능한 Sliding caliper (Mitutoyo Co., Japan)를 Miniprocessor (Mitutoyo Co., Japan)에 연결하여 경석고 치열모형상에서 상하악 우측 제2 소구치에서 좌측 제2 소구치까지 각 치아의 최대 근원심 폭경을 계측하였으며 측정 방법은 Moorrees<sup>8)</sup>, Hunter와 Priest<sup>28)</sup>의 방법에 따라 치아의 협측 혹은 순측에서 치아장축에 직각되고 교합면에 평행되도록 하여 치아 인접면에 caliper tip을 위치시켜 각 치아의 최대 근원심 폭경을 계측하였으며 회전되어 있거나 경사진 치아의 설측 혹은 절단면(교합면)쪽에서 계측하였다(Fig. 1, 2 참조).

저자의 평균 측정오차는 10쌍의 치열모형에서 24개 치아를 10회 반복측정한 결과 0.231mm이었다.

계측치는 다음과 같은 항목으로 통계처리하였다.

정상군과 밀집군에서 남녀별 상악 및 하악의 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비율의 차에 대한 유의성 검정 시행.

정상군과 밀집군간에 상악 및 하악의 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비율의 차에 대한 유의성 검정 시행.

상악 및 하악의 영구 절치의 근원심 폭경합과 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합간의 상관계수 및 최소자승법에 의한 회귀방정식  $Y=a+bx$ 의 산출.

$Y$ =편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합.

$X$ =영구 절치의 근원심 폭경합

$a, b$ =상수

상악 및 하악의 영구 절치의 근원심 폭경합의 계측치에서 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합을 예측키 위한 백분률표의 작성.

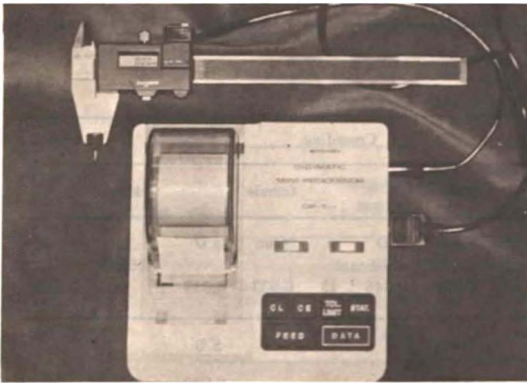


Fig. 1. Sliding Caliper and Mini-processor. (Mitutoyo Co., Japan)

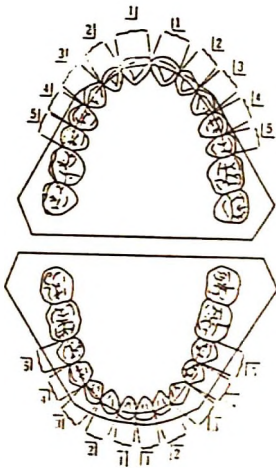


Fig. 2. Measurements of mesiodistal crown width of individual tooth.

## 성 적

정상군과 밀집군에서 하악 영구 절치의 근원심 폭경합(이하  $\Sigma 21|12$ 로 표기함)에 대한 하악 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합(이하  $\Sigma 345$ 로 표기함) 및 상악 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합(이하  $\Sigma 345$ 로 표기함)의 비율은 남녀간에 유의한차가 없었고 정상군과 밀집군간에  $\Sigma 21|12$ 에 대한  $\Sigma 345$ 의 비율은 유의한 차가 없었으나  $\Sigma 345$ 의 비율은 두군간에 유의한 차가 있었다( $P < 0.05$ ) (Table 2. 참조).

정상군 및 밀집군에서 상악 영구 절치의 근원심 폭경합(이하  $\Sigma 21|12$ 로 표기함)에 대한  $\Sigma 345$ ,

$\Sigma 345$ 의 비율은 남녀간 유의한 차가 없었고 정상군과 밀집군간에  $\Sigma 21|12$ 에 대한  $\Sigma 345$  및  $\Sigma 345$ 의 비율은 유의한 차가 있었다( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ) (Table 3. 참조).

정상군 및 밀집군에서  $\Sigma 21|12$  및  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$  및  $\Sigma 345$ 간의 상관계수와 회귀계수를 각각 구하였다 (Table 4. 참조).

$\Sigma 21|12$  및  $\Sigma 21|12$ 로 부터 회귀방정식에 의해 추정된  $\Sigma 345$  및  $\Sigma 345$ 를 백분률표로 나타내었다 (Table 5~11. 참조).

## 고 찰

교정 임상에서는 초기 혼합 치열기에 존재하는 영구 절치의 치아 밀집이 크게 나빠질 것인지 그대로 유지될 것인지 아니면 개선되어질 것인지를 아는 것이 바람직하다. 이에 이 시기의 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경 예측을 위하여 치아 크기의 평균치를 이용하는 방법, 방사선 사진을 이용하는 방법<sup>24)</sup>, 이미 맹출완료된 치아의 크기를 이용하는 통계적인 방법<sup>5-14)</sup>, 방사선 사진과 이미 맹출완료된 치아의 크기를 함께 이용하는 통계적인 방법<sup>16-19)</sup> 등이 제시되어져 왔다.

Foster와 Wylie<sup>15)</sup>, Gardner<sup>1)</sup>는 방사선 촬영의 정확도에 따라 방사선 사진상에 의한 예측치가 통계적인방법에 의한 예측치보다 더 정확할 수 있으나 질이 낮은 구강내 표준방사선 사진을 사용하여 예측하는 방법보다는 맹출된 영구 절치의 폭경을 이용하는 방법이 더욱 정확하다고 지적하였으며 Moyers<sup>10)</sup>는 방사선 사진을 이용하여 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경을 예측하는 방법에서는 방사선 사진의 촬영 기술이나 미맹출 치아의 회전 또는 경사에 의해 실제 치아 크기보다 확대되거나 변형되어질 수 있으므로 구강내에 일찍 맹출하며 쉽게 측정이 가능한 하악 영구 절치를 이용하여 미맹출 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경 예측방법을 사용하였고 하악 영구 절치의 근원심 폭경합을 이용하여 추정되는 편측 상악 영구 견치 및 소구치의 폭경합을 백분률표로 나타내어 사용을 용이하게 하였으며 현재 임상에서 널리 이용되고 있다.

**Table 2.** The ratios between the sum of M-D widths of mandibular incisors and the sum of M-D widths of canines and premolars

Group	Normal						Crowding						t-value	
	male			female			t-value	male			female			t-value
$\frac{\Sigma 345}{\Sigma 21 12}$	n	Mean	S.D	n	Mean	S.D		-1.088	n	Mean	S.D	n	Mean	
	65	0.935	0.039	44	0.943	0.035			42	0.936	0.046	43	0.927	0.039
	Mean			S.D				Mean			S.D			
	0.938			0.037				0.931			0.042			

Group	Normal						Crowding						t-value	
	male			female			t-value	male			female			t-value
$\frac{\Sigma 345}{\Sigma 21 12}$	n	Mean	S.D	n	Mean	S.D		-1.23	n	Mean	S.D	n	Mean	
	65	0.976	0.041	44	0.986	0.038			42	0.969	0.051	43	0.969	0.041
	Mean			S.D				Mean			S.D			
	0.9798			0.0396				0.9689			0.0435			

\* p < 0.05

**Table 3.** The ratios between the sum of M-D widths of maxillary incisors and the sum of M-D widths of canines and premolars

Group	Normal						Crowding						t-value	
	male			female			t-value	male			female			t-value
$\frac{\Sigma 345}{\Sigma 21 12}$	n	Mean	S.D	n	Mean	S.D		-0.710	n	Mean	S.D	n	Mean	
	65	0.702	0.051	44	0.709	0.042			42	0.697	0.031	43	0.689	0.027
	Mean			S.D				Mean			S.D			
	0.705			0.048				0.693			0.029			

Group	Normal						Crowding						t-value	
	male			female			t-value	male			female			t-value
$\frac{\Sigma 345}{\Sigma 21 12}$	n	Mean	S.D	n	Mean	S.D		-0.008	n	Mean	S.D	n	Mean	
	65	0.733	0.050	44	0.741	0.043			42	0.720	0.037	43	0.721	0.028
	Mean			S.D				Mean			S.D			
	0.736			0.048				0.720			0.032			

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

**Table 4.** Correlation coefficients and regression coefficients between the sum of M-D width of incisors and the sum of M-D width of canines and premolars

	Canine-premolar segment	Correlation coefficients	Regression coefficient		Standard error of estimate
			A	B	
$\Sigma 21 \mid 12$	Mandible (C+N)	0.692 <sup>***</sup>	9.317	0.537	0.752
	Maxilla (N)	0.627 <sup>***</sup>	11.108	0.495	0.718
	Maxilla (C)	0.529 <sup>***</sup>	14.033	0.383	0.805
$\Sigma 21 \mid 12$	Mandible (N)	0.471 <sup>***</sup>	15.016	0.212	0.817
	Mandible (C)	0.691 <sup>***</sup>	10.388	0.371	0.724
	Maxilla (N)	0.540 <sup>***</sup>	15.012	0.243	0.787
	Maxilla (C)	0.625 <sup>***</sup>	12.868	0.321	0.731

N: Normal Group, C: Crowding Group.

\*\*\*p < 0.005

**Table 5.** Probability chart for predicting  $\Sigma 345$  from  $\Sigma 21 \mid 12$

$\Sigma 21 \mid 12$	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	26
95%	20.79	21.05	21.32	21.58	21.85	22.12	22.38	22.65	22.92	23.19	23.46	23.73	24.00	24.27	24.55
85%	20.32	20.59	20.85	21.12	21.39	21.66	21.92	22.19	22.46	22.73	23.00	23.27	23.54	23.81	24.09
75%	20.04	20.30	20.58	20.85	21.11	21.38	21.65	21.92	22.19	22.46	22.73	22.98	23.27	23.54	23.81
65%	19.82	20.09	20.36	20.62	20.89	21.16	21.43	21.70	21.97	22.24	22.51	22.78	23.05	23.32	23.60
55%	19.62	19.89	20.16	20.43	20.70	20.97	21.24	21.51	21.78	22.05	22.32	22.59	22.86	23.13	23.41
45%	19.42	19.69	19.96	20.23	20.50	20.77	21.04	21.31	21.58	21.85	22.12	22.39	22.66	22.93	23.19
35%	19.22	19.49	19.76	20.04	20.31	20.58	20.85	21.12	21.39	21.66	21.93	22.20	22.47	22.74	23.00
25%	19.00	19.28	19.54	19.81	20.09	20.36	20.63	20.90	21.17	21.44	21.71	21.98	22.25	22.52	22.79
15%	18.72	18.99	19.27	19.64	19.58	20.08	20.36	20.63	20.90	21.17	21.44	21.71	21.98	22.25	22.51
5%	18.25	18.53	18.80	19.08	19.35	19.62	19.90	20.17	20.44	20.71	20.88	21.25	21.52	21.79	22.05

**Table 6.** Probability chart for predicting  $\Sigma 345$  from  $\Sigma 21 \mid 12$  in normal group

$\Sigma 21 \mid 12$	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	26
95%	21.75	21.99	22.22	22.46	22.70	22.94	23.18	23.42	23.67	23.92	24.17	24.42	24.68	24.93	25.19
85%	21.29	21.53	21.77	22.01	22.25	22.49	22.74	22.98	23.23	23.48	23.73	23.98	24.23	24.48	24.74
75%	21.02	21.26	21.50	21.74	21.97	22.23	22.48	22.72	22.97	23.22	23.47	23.72	23.97	24.22	24.47
65%	20.80	21.04	21.29	21.53	21.78	22.02	22.27	22.51	22.76	23.01	23.26	23.50	23.75	24.00	24.25
55%	20.60	20.85	21.09	21.34	21.59	21.83	22.08	22.33	22.57	22.82	23.07	23.32	23.56	23.81	24.06
45%	20.41	20.66	20.91	21.15	21.40	21.65	21.90	22.15	22.39	22.64	22.89	23.13	23.38	23.63	23.87
35%	20.21	20.46	20.71	20.96	21.21	21.46	21.71	21.96	22.21	22.45	22.70	22.94	23.19	23.44	23.68
25%	19.99	20.25	20.50	20.75	21.00	21.25	21.50	21.75	22.00	22.24	22.49	22.73	22.98	23.22	23.46
15%	19.72	19.97	20.23	20.48	20.74	20.99	21.24	21.49	21.74	31.98	22.23	22.47	22.71	22.96	23.20
5%	19.26	19.52	19.78	20.04	20.29	20.55	20.80	21.05	21.30	21.54	21.78	22.03	22.23	22.51	22.74

**Table 7.** Probability chart for predicting  $\Sigma 345$  from  $\Sigma 21 \mid 12$  in crowding group

$\Sigma 21 \mid 12$	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	26
95%	22.75	22.93	23.09	23.28	23.46	23.63	23.82	24.00	24.18	24.37	24.56	24.76	24.95	25.15	25.35
85%	22.22	22.40	22.57	22.76	22.95	23.13	23.32	23.50	23.69	23.88	24.07	24.26	24.46	24.65	24.85
75%	21.91	22.09	22.28	22.46	22.65	22.83	23.02	23.21	23.39	23.59	23.78	23.97	24.16	24.36	24.55
65%	21.65	21.84	22.03	22.21	22.40	22.59	22.79	22.97	23.16	23.35	23.54	23.74	23.93	24.12	24.32
55%	21.42	21.61	21.80	22.00	22.18	22.38	22.57	22.76	22.95	23.14	23.33	23.53	23.72	23.91	24.10
45%	21.20	21.39	21.58	21.78	21.98	22.17	22.36	22.55	22.75	22.94	23.13	23.32	23.51	23.70	23.90
35%	20.97	21.18	21.37	21.57	21.76	21.95	22.15	22.35	22.54	22.73	22.92	23.11	23.31	23.50	23.68
25%	20.73	20.92	21.12	21.32	21.52	21.72	21.91	22.11	22.30	22.49	22.71	22.88	23.07	23.26	23.44
15%	20.40	20.60	20.81	21.02	21.22	21.42	21.61	21.82	22.01	22.20	22.39	22.58	22.77	22.96	23.15
5%	19.87	20.08	20.29	20.50	20.71	20.91	21.11	21.31	21.51	21.71	21.90	22.09	22.28	22.47	22.65

**Table 8.** Probability chart for predicting  $\Sigma 345$  from  $\Sigma 21 | 12$  in normal group

$\Sigma 21   12$	28	28.5	29	29.5	30	30.5	31	31.5	32	32.5	33	33.5	34	34.5	35	35.5	36
95%	22.31	22.42	22.52	22.63	22.73	22.84	22.94	23.05	23.16	23.27	23.38	23.49	23.60	23.71	23.83	23.94	24.05
85%	21.81	21.92	22.02	22.13	22.23	22.34	22.44	22.55	22.66	22.77	22.88	22.99	23.09	23.20	23.32	23.42	23.54
75%	21.51	21.62	21.72	21.83	21.94	22.04	22.15	22.26	22.36	22.47	22.58	22.67	22.79	22.90	23.02	23.12	23.23
65%	21.31	21.38	21.48	21.59	21.70	21.80	21.91	22.02	22.12	22.23	22.34	22.45	22.55	22.66	22.77	22.87	22.99
55%	21.06	21.17	21.27	21.38	21.48	21.59	21.70	21.80	21.91	22.02	22.12	22.23	22.33	22.44	22.55	22.66	22.77
45%	20.85	20.96	21.07	21.17	21.28	21.39	21.49	21.60	21.70	21.81	21.92	22.03	22.13	22.24	22.35	22.44	22.55
35%	20.60	20.74	20.86	20.96	21.06	21.17	21.28	21.38	21.49	21.60	21.70	21.81	21.91	22.02	22.13	22.23	22.33
25%	20.40	20.51	20.61	20.72	20.83	20.93	21.04	21.15	21.25	21.36	21.46	21.57	21.67	21.78	21.88	21.98	22.09
15%	20.10	20.21	20.32	20.42	20.53	20.64	20.74	20.85	20.96	21.06	21.16	21.27	21.37	21.48	21.58	21.68	21.78
5%	19.60	19.71	19.81	19.92	20.06	20.14	20.24	20.35	20.45	20.56	20.66	20.77	20.86	20.97	21.07	21.16	21.27

**Table 9.** Probability chart for predicting  $\Sigma 345$  from  $\Sigma 21 | 12$  in crowding group

$\Sigma 21   12$	28	28.5	29	29.5	30	30.5	31	31.5	32	32.5	33	33.5	34	34.5	35	35.5	36
95%	22.00	21.18	22.35	22.53	22.71	22.89	23.07	23.26	23.44	23.62	23.81	24.00	24.18	24.37	24.56	24.75	24.95
85%	21.54	21.72	11.90	22.08	22.26	22.44	22.63	22.81	23.00	23.18	23.37	23.55	23.74	23.93	24.11	24.30	24.49
75%	21.27	21.45	21.63	21.81	22.00	22.18	22.36	22.55	22.73	22.92	23.10	23.29	23.47	23.66	23.85	24.04	24.22
65%	21.05	21.24	21.42	21.60	21.78	21.97	22.15	22.34	22.52	22.71	22.89	23.08	23.26	23.45	23.63	23.82	24.01
55%	20.86	21.04	21.22	21.41	21.59	21.78	21.96	22.15	22.33	22.52	22.70	22.89	23.07	23.26	23.44	23.63	23.81
45%	20.66	20.86	21.04	21.23	21.41	21.59	21.78	21.97	22.15	22.34	22.52	22.71	22.89	23.08	23.26	23.44	23.63
35%	20.47	20.66	20.84	21.04	21.22	21.40	21.59	21.77	21.96	22.15	22.33	22.52	22.70	22.88	23.07	23.25	23.44
25%	20.25	20.44	20.63	20.83	21.00	21.19	21.38	21.56	21.75	21.94	22.12	22.30	22.49	22.67	22.85	23.04	23.22
15%	19.98	20.18	20.36	20.56	20.74	20.93	21.12	21.30	21.49	21.67	21.86	22.04	22.22	22.41	22.59	22.77	22.95
5%	19.52	19.72	19.91	20.11	20.29	20.48	20.67	20.86	21.05	21.23	21.41	21.60	21.78	21.96	22.14	22.32	22.50

**Table 10.** Probability chart for predicting  $\overline{\Sigma 345}$  from  $\Sigma 21 | 12$  in normal group

$\Sigma 21   12$	28	28.5	29	29.5	30	30.5	31	31.5	32	32.5	33	33.5	34	34.5	35	35.5	36
95%	23.16	23.27	23.39	23.51	23.63	23.75	23.87	23.99	24.12	24.24	24.36	24.49	24.61	24.74	24.86	25.00	25.15
85%	22.67	22.79	22.91	23.03	23.14	23.27	23.39	23.51	23.63	23.76	23.88	24.00	24.12	24.25	24.37	24.50	24.64
75%	22.37	22.50	22.62	22.74	22.86	22.98	23.10	23.22	23.35	23.47	23.59	23.71	24.84	23.96	24.08	24.21	24.34
65%	22.15	22.27	22.39	22.51	22.63	22.75	22.88	23.00	23.12	23.24	23.36	23.48	23.60	23.72	23.85	23.97	24.10
55%	21.95	22.06	22.18	22.30	22.42	22.55	22.67	22.79	22.91	23.03	23.15	23.27	23.40	23.52	23.64	23.76	23.88
45%	21.75	21.87	21.99	22.12	22.23	22.35	22.47	22.59	22.72	22.84	22.96	23.08	23.20	23.32	23.44	23.56	23.68
35%	21.54	21.66	21.78	21.90	22.03	22.15	22.27	22.39	22.51	22.63	22.75	22.87	22.99	23.11	23.23	23.35	23.46
25%	21.32	21.43	22.55	21.67	21.80	21.92	22.04	22.16	22.28	22.40	22.52	22.64	22.76	22.88	22.99	23.11	23.22
15%	21.02	21.14	21.27	21.39	21.51	21.63	21.75	21.87	21.99	22.11	22.23	22.35	22.47	22.58	22.70	22.82	22.92
5%	20.54	20.66	20.78	20.91	21.03	21.15	21.27	21.39	21.51	21.63	21.75	21.86	21.98	22.10	22.21	22.33	22.41

**Table 11.** Probability chart for predicting  $\overline{\Sigma 345}$  from  $\Sigma 21 | 12$  in crowding group

$\Sigma 21   12$	28	28.5	29	29.5	30	30.5	31	31.5	32	32.5	33	33.5	34	34.5	35	35.5	36
95%	23.09	23.24	23.40	23.55	23.71	23.86	24.02	24.18	24.34	24.50	24.66	24.82	24.98	25.15	25.31	25.48	25.65
85%	22.73	22.78	22.94	23.10	23.25	23.41	23.57	23.73	23.89	24.05	24.21	24.37	24.53	24.69	24.86	25.02	25.19
75%	22.35	22.51	22.67	22.83	22.99	23.14	23.30	23.46	23.62	23.78	23.94	24.10	24.26	24.43	24.59	24.75	24.92
65%	22.13	22.29	22.45	22.61	22.77	22.93	23.09	23.25	23.41	23.57	23.73	23.89	24.05	24.21	24.38	24.54	24.70
55%	21.94	22.10	22.26	22.42	22.58	22.74	22.90	23.06	23.22	23.38	23.54	23.70	23.86	24.02	24.18	24.34	24.50
45%	21.75	21.91	22.07	22.23	22.39	22.55	22.71	22.87	23.04	23.20	23.26	23.52	23.68	23.84	24.00	24.16	24.32
35%	21.55	21.81	21.88	22.04	22.20	22.36	22.52	22.68	22.84	23.00	23.16	23.33	23.48	23.64	23.80	23.96	24.12
25%	21.33	21.49	21.66	21.82	21.98	22.15	22.31	22.47	22.63	22.79	22.95	23.11	23.27	23.43	23.59	23.74	23.90
15%	21.06	21.22	21.39	21.55	21.71	21.88	22.04	22.20	22.35	22.53	22.69	22.84	23.00	23.27	23.32	23.47	23.63
5%	20.59	20.76	20.93	21.10	21.26	21.33	21.59	21.76	21.92	22.08	22.24	22.40	22.55	22.71	22.86	23.02	23.18



Doris등<sup>26)</sup>은 가능한 초기 영구 치열일수록 치아의 마모, 궤손이 적어 치아 크기 측정이 정확하다고 하였는데 본 연구에서는 만 13세에서 만 25세까지의 남여를 대상으로 하여 구강점진시 梳의 치아 교모도 분류법<sup>29)</sup> 3단 이상은 제외하였다.

Hunter와 Priest<sup>28)</sup>는 모형상에서의 측정치가 구강내에서 직접 측정한 수치보다 약간 더 크다고 보고하였으나 Doris등<sup>26)</sup>은 구강내에서는 구치부의 측정이 어려우며 경석고 모형에서의 측정치가 더 정확하다고 주장하였으며 본 연구에서도 경석고 모형을제작 사용하였다.

측정기구로서는 sliding caliper 또는 divider를 주로 많이 사용하나 Hunter와 priest<sup>28)</sup>는 divider를 사용한 측정치가 약간 더 크게 측정되는 경향이 있음을 보고한 바 본 연구에서는 0.01 mm까지 측정이 가능한 sliding caliper (Mitutoyo co., Japan)을 Mini-processor (Mitutoyo Co., Japan)에 연결하여 측정 및 기록을 용이하게 하였으며 특히 Caliper tip에 예리한 바늘을 첨가하여 정확한 측정을 도모하였다.

각 치아들을 측정하기에 앞서 저자의 측정 오차를 확인하고자 10쌍의 석고 모형에서 24개 치아를 10회 반복 측정한 결과 평균 측정오차는 0.231mm로 Doris등<sup>26)</sup>의 0.42mm보다 측정오차가 더 적었으며 측정치를 신뢰할 수 있는 것으로 사료된다.

본 연구의 정상군과 밀집군에서 상악 및 하악 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비율은 남여간에 유의한 차가 없으므로 남여간에 치아 폭경의 차가 있더라도 남여를 합쳐 백분률표를 작성할 수 있다고 사료되며 남여를 합친 정상군과 밀집군간에  $\Sigma 345 / \Sigma 21|12$ 는 유의한 차가 없으나  $\Sigma 345 / \Sigma 21|12$ ,  $\Sigma 345 / \Sigma 21|12$  및  $\Sigma 345 / \Sigma 21|12$ 는 유의한 차가 있으므로 ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ) 하악 절치의 근원심 폭경합을 이용한 상악의 견치 및 소구치의 폭경합 예측 및 상악 절치의 근원심 폭경합을 이용한 상악 및 하악의 견치 및 소구치의 폭경합 예측은 두 군을 구별해서 적용해야 할 것으로 사료된다 (Table 2, 3 참조).

본 연구에서  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 상관계수는  $r=0.692$ 로서 Ballard와 Wylie<sup>5)</sup>의  $r=0.645$ , Hixon과 Oldfather<sup>16)</sup>의  $r=0.69$ , Tanaka와 Johnston<sup>11)</sup>의  $r=0.648$  및 Ferguson등<sup>12)</sup>의  $r=0.71$ 과 유사하였으나 남<sup>13)</sup>의  $r=0.5327$  및 송등<sup>14)</sup>  $r=0.586$  보다는 높게 나타났으며 정상군의  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 상관계수는  $r=0.627$ 로서 Tanaka와 Johnston<sup>11)</sup>의  $r=0.625$  및 Ferguson등<sup>12)</sup>의  $r=0.63$ 과 유사하였으나 남<sup>13)</sup>의  $r=0.5821$  및 송등<sup>14)</sup>의  $r=0.598$  보다는 높게 나타났고 밀집군의  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 상관계수는  $r=0.529$ 로서 정상군에 비해 비교적 낮았다. Moyers<sup>10)</sup>는 하악 영구 절치가 먼저 맹출하며 정확한 측정이 용이하나 상악 영구 절치는 크기의 다양성 때문에 다른 치아군과의 상관관계가 낮아서 하악 영구 절치를 이용하여 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합을 예측한다고 하였지만 Brown<sup>8)</sup>은 상악 견치 및 소구치의 근원심 폭경합 예측에 상악영구 절치의 근원심 폭경합을 사용한 결과 상관계수  $r=0.59$ (남자),  $r=0.60$ (여자)로 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서 정상군의  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 상관계수  $r=0.540$ 으로 Brown<sup>8)</sup>의 연구에서 보다 약간 낮은 수치를 나타내나 밀집군의  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 상관계수  $r=0.625$ 로 밀집군의  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 상관계수  $r=0.529$ 보다 높게 나타났다. 본 연구의 결과로부터 정상군 및 밀집군의 하악 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합 및 정상군의 상악 견치 및 소구치의 근원심 폭경합을 예측키 위해서는 하악 영구 절치의 근원심 폭경합을 사용하는 것이 더 정확하나 밀집군의 상악 견치 및 소구치의 근원심 폭경합은 상악 영구 절치의 근원심 폭경합으로부터 예측하는 것이 더 정확하다고 사료된다 (Table 4. 참조).

본 연구의 정상군과 밀집군 모두에서  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 회귀항수  $a=9.317$ ,  $b=0.537$ 로서 Tanaka와 Johnston<sup>11)</sup>의  $a=9.18$ ,  $b=0.54$ , Ferguson등<sup>13)</sup>의  $a=9.935$ ,  $b=0.5288$ 과 유사하였으나 남<sup>13)</sup>의  $a=11.779$ ,  $b=0.42$  및 송등<sup>14)</sup>의  $a=10.903$ ,  $b=0.448$ 과는 다소 차이가 났고 정상군의  $\Sigma 21|12$ 와  $\Sigma 345$ 간의 회귀항수  $a=11.$

**Table 12.** Comparison of probability tables for canines, first premolars and second premolars at the 75th percentile

Width of mandibular incisors (mm)	Width of maxillary canines, first premolars and second premolars (mm)				Width of mandibular canines, first premolars and second premolars (mm)			
	Moyers*	Tanaka**	송등***	Author	Moyers*	Tanaka**	송등***	Author
20.5	21.2	21.4	21.5	21.74 (22.46)	20.7	20.8	20.6	20.85
21.0	21.5	21.6	21.7	21.97 (22.65)	21.0	21.0	20.8	21.11
21.5	21.8	21.9	22.0	22.23 (22.83)	21.3	21.3	21.0	21.38
22.0	22.0	22.1	22.2	22.48 (23.02)	21.6	21.6	21.3	21.65
22.5	22.3	22.4	22.5	22.72 (23.21)	21.9	21.8	21.5	21.92
23.0	22.6	22.6	22.7	22.97 (23.39)	22.2	22.1	21.7	22.19
23.5	22.9	22.9	23.0	23.22 (23.59)	22.5	22.3	21.9	22.46
24.0	23.1	23.1	23.2	23.47 (23.78)	22.8	22.6	22.2	22.73
24.5	23.4	23.4	23.5	23.72 (23.97)	23.1	22.9	22.4	22.98
25.0	23.7	23.6	23.7	23.97 (24.16)	23.4	23.2	22.6	23.27

( ) : Crowding group  
 \* Moyers<sup>10)</sup>      \*\* Tanaka and Johnston      11) \*\*\* 송효선의<sup>11)</sup>

108,  $b=0.4952$ 로서 Tanaka와 Johnston<sup>11)</sup>의  $a=10.41$ ,  $b=0.51$ , Ferguson등<sup>12)</sup>의  $a=11.98$ ,  $b=0.44$ 와는 다소 차이가 있으나 남<sup>13)</sup>의  $a=11.098$ ,  $b=0.49$  및 송등<sup>14)</sup>의  $a=10.802$ ,  $b=0.495$ 와는 유사하였다(Table 4. 참조).

본 연구의 백분률표에서의 예측치를 선학들<sup>10,11,14)</sup>의 예측치와 75%수준에서 비교해 보면 정상군에서는 거의 유사한 수치를 보이거나 밀집군에서는 다소의 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 12. 참조).

본 연구 결과에 의해 작성된 미맹출 영구 견치 및 소구치의 폭경 예측을 위한 백분률표는 초기 혼합치열기 환자에서 전치부의 치아밀집이 있는 경우와 전치부의 치아밀집이 없는 경우를 구별해서 적용 가능하게 되어 있어서 임상에 적용시 보다 정확한 폭경 예측이 가능하다고 사료된다. 그러나 이상에서 얻어진 밀집군과 정상군의 분리된 백분률표에 의한 견치 및 소구치의 폭경 예측치를 비교해 보면 정상군의 예측치에 비해 밀집군의 예측치가 불과 1mm이내의 차이를 보이고 있으므로 임상적인 의의를 부여하기에는 다

소 미흡한 점이 있다고 사료되며 본 연구에서는 단지 문제점을 제시하는 것으로 만족하고 향후 좀 더 많은 자료를 구하여 이 분야의 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

## 요 약

제1 대구치까지 맹출완료된 정상군(109명 : 남자65명, 여자44명)과 밀집군(85명 : 남자 42명, 여자43명)의 치열모형상에서 치아폭경을 측정하여 남녀간, 그리고 밀집군과 정상군간에 상악 및 하악의 영구 절치의 근원심 폭경합과 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 관계를 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

정상군과 밀집군에서 상악 및 하악의 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비율은 남녀간에 유의한 차가 없었다.

하악 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의

비율은 정상군과 밀집군간에 유의한 차가 없으나 상악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비율은 두 군간에 유의한 차가 있었다.

상악 영구 절치의 근원심 폭경합에 대한 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합의 비율은 정상군과 밀집군간에 유의한 차가 있었다.

정상군과 밀집군에서 상악 및 하악의 영구 절치의 근원심 폭경합을 이용하여 상악 및 하악의 편측 영구 견치 및 소구치의 근원심 폭경합에 대한 최소자승법에 의한 회귀방정식을 산출하고 각각의 백분률표를 작성하였다.

## REFERENCES

1. Gardner, R.B.: A comparison of four methods of predicting arch length, *Am. J. Orthod.*, 75:387-398, 1979.
2. Nance, H.N.: The limitation of orthodontic treatment. I. Mixed dentition diagnosis and treatment, *Am. J. Orthod. and Oral Surg.*, 33:177-233, 1947.
3. Cohen, M.E.: Recognition of the developing malocclusion, *Dent. Clin. North. Am.*, 6:299-311, 1959, cited from 18.
4. Bull, R.L.: Radiographic method to estimate the mesiodistal dimension of unerupted teeth (Abstr.), *Am. J. Orthod.*, 45:711-712, 1959.
5. Ballard, M.L. and Wylie, W.L.: Mixed dentition case analysis-estimating size of unerupted permanent teeth, *Am. J. Orthod. and Oral Surg.*, 33:754-759, 1947.
6. Carey, C.W.: Linear arch dimension and tooth size, *Am. J. Orthod.*, 35:762-775, 1945.
7. Brown, J.E.: Predicting the mesiodistal crown width of unerupted maxillary canines, first and second premolars, M.S. thesis, University of Tennessee, School of Dentistry, Memphis, 1955. cited from 18.
8. Moorrees, C.F.A., Thomsen, S.O., 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.
9. Bolton, W.A.: Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion, *Angle Orthod.*, 28:113-130, 1958.
10. Moyers, R.E.: *Handbook of orthodontics for the student and general practitioner*, 3rd Ed. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1973, pp. 369-379.
11. Tanaka, M.M. and Johnston, L.E.: The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population, *J. Am. Dent. Assoc.*, 88: 798-801, 1974.
12. Ferguson, F.S., Macko, D.J., Sonnenberg, E.M. and Shakun, M.L.: The use of regression constants in estimating tooth size in a Negro population, *Am. J. Orthod.*, 73: 68-72, 1978.
13. 남동석: 회귀 상수에 의한 치아 크기의 추정에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 11: 31-34, 1981.
14. 송효선의: 미맹출 연구 견치 및 소구치 크기추정에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 15: 67-74, 1985.
15. Foster, H.R. and Wylie, W.L.: Arch length deficiency in the mixed dentition, *Am. J. Orthod.*, 44:464-476, 1958.
16. Hixon, E.H. and Oldfather, R.E.: Estimation of the sizes of unerupted cuspid and bicuspid teeth, *Angle Orthod.*, 28:236-240, 1958.
17. Fonseca, C.C.: Predicting the mesiodistal crown width of the canine-premolar segment of maxillary dental arches, M.S. thesis,

- University of Tennessee, School of Dentistry, Memphis, 1961, cited from 18.
18. Staley, R.N. and Hoag, J.F.: Prediction of the mesiodistal widths of maxillary permanent canines and premolars, *Am. J. Orthod.*, 73:168-177, 1978.
  19. Ingervall, B. and Lennartsson, B.: Prediction of breadth of permanent canines and premolars in the mixed dentition, *Angle Orthod.*, 48:62-69, 1978.
  20. Lavelle, C.L.B.: Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories, *Am. J. Orthod.*, 61:29-37, 1972.
  21. Richardson, E.R. and Malhotra, S.K.: Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes, *Am. J. Orthod.*, 68:157-164, 1975.
  22. Keene, H.J.: Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in male American Negroes, *Am. J. Orthod.*, 76:95-99, 1979.
  23. Fastlicht, J.: Crowding of mandibular incisors, *Am. J. Orthod.*, 58:156-163, 1970.
  24. Peck, S. and Peck, H.: Crown dimension and mandibular incisor alignment, *Angle Orthod.*, 42:148-153, 1972.
  25. Norderval, K., Wisth, P.J. and Boe, O.E.: Mandibular anterior crowding in relation to tooth size and craniofacial morphology, *Scand. J. Dent. Res.*, 83:267-273, 1975.
  26. Doris, J.M., Bernard, B.W. and Kuflinec, M.M.: A biometric study of tooth size and dental crowding, *Am. J. Orthod.*, 79:326-336, 1981.
  27. 최영주, 박영철 : 치아의 밀집에 영향을 주는 치아 및 악궁의 크기와 형태에 관한 통계학적 연구. 대한치교정학회지, 14 : 263-272, 1984.
  28. Hunter, W.S. and Priest, W.R.: Errors and discrepancies in measurement of tooth size, *J. Dent. Res.*, 39:405-414, 1960.
  29. 김영구외 : 법치의학, 고문사, 서울, 1984, p.131.

## PREDICTION OF THE SUM OF MESIODISTAL WIDTHS OF THE UNERUPTED PERMANENT CANINES AND PREMOLARS\*

Park, Dong-Ock, Sung, Jae-Hyun

*Department of Orthodontics, College of Dentistry,*

*Kyungpook National University*

*Taegu, Korea*

The primary objective of this study was to make the prediction percentile tabulation of the sum of mesiodistal widths of the unerupted permanent canines and premolars derived from the sum of mesiodistal widths of the erupted permanent incisors in normal and crowding groups. Crowding group consisted of 85 pairs of dental casts (42 males and 43 females) with more than 4mm of crowding in anteriors. Normal group consisted of 109 pairs of dental casts (65 males and 44 females) with less than 1mm of spacing or crowding in anteriors.

The mesiodistal crown diameters of permanent teeth were measured from the dental casts using the sliding calipers (Mitutoyo Co., Japan).

From the study, the obtained results were as follows:

There were not significant differences between male and female in both groups on the basis of the ratios between the sum of mesiodistal widths of incisors and the sum of mesiodistal widths of canines and premolars.

There was not significant difference between two groups on the basis of the ratio between the sum of mesiodistal widths of mandibular incisors and the sum of mesiodistal widths of mandibular canines and premolars and was significant differences between two groups on the basis of the ratio between the sum of mesiodistal widths of mandibular incisors and the sum of mesiodistal widths of maxillary canines and premolars.

There was significant difference between two groups on the basis of the ratio between the sum of mesiodistal widths of maxillary incisors and the sum of mesiodistal widths of mandibular canines and premolars.

There was significant difference between two groups on the basis of the ratio between the sum of mesiodistal widths of maxillary incisors and the sum of mesiodistal widths of maxillary canines and premolars.

The percentile prediction tabulations were made in an attempt to predict the sum of mesiodistal widths of the unerupted permanent canines and premolars derived from the sum of mesio-

---

\* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Kyungpook National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Dentistry in December, 1986.

distal widths of the erupted permanent mandibular incisors in each group.

The percentile prediction tabulations were made in an attempt to predict the sum of mesio-distal widths of the unerupted permanent canines and premolars derived from the sum of mesio-distal widths of the erupted permanent maxillary incisors in each group.