

치아의 밀집 (Crowding)에 영향을 주는 치아 및 악궁의 크기와 형태에 관한 통계학적 연구

세대학교 치과대학 교정학교실

최 영 주 · 박 영 철

I. 서 론

치아 밀집 (dental crowding)이란 치아크기와 악골 크기간의 불균형으로 인해 치아가 겹치거나 회전되어 있는 상태를 나타낸다.

치아 밀집을 유발시킬 수 있는 요소는 치아크기와 악골크기로서, Fastlicht³⁾, Norderval¹⁰⁾, Lündström¹²⁾, Doris²⁾ 등이 상·하악 전치의 근원심폭경이 치아 밀집에 밀접한 관계가 있다고 보고하였고, Mills¹⁶⁾와 Mckeown¹⁵⁾, Howe¹³⁾ 등은 치궁크기가 치아 밀집에 훨씬 연관성이 크다고 보고하였다.

치아 밀집의 원인을 설명하는 가설은 다양한데 1947년 Hooten¹¹⁾은 진화적 측면에서, 1956년 Brash¹⁵⁾는 유전적 측면에서 1967년 Barber¹²⁾는 환경적 측면에서 치아 밀집의 원인을 연구하였다.

La Velle¹⁸⁾와 Foster¹²⁾, Fastlicht³⁾, Foster¹³⁾ 등은 치아 밀집에 있어서 남녀간의 유의성을 연구하였고, La Velle¹⁸⁾는 인종과 연령과의 치아 밀집에 대한 상호관계를 연구하였으며, Foster¹³⁾ 등은 연령과 치아 밀집에 대한 연관성을 연구하였고 Hunter¹²⁾와 Smith¹³⁾가 연령 증가에 따른 치아 밀집의 증가도를 연구하였다.

Moorrees¹⁷⁾, Garn^{7, 8, 9, 10)} 등이 치아크기에 대해 연구하였다.

국내 연구자료로는 치궁형태에 관한 연구로 차²⁰⁾, 이^{24, 25)}, 유²³⁾ 등의 연구가 있었다.

치아 밀집은 다양한 교정치료로써 해소시킬 수 있는데, 치아크기를 감소시키기 위하여 영구치를

발거하거나²²⁾, 치아크기의 근원심폭경¹⁶⁾을 감소시키는 방법이 있으며, 악궁을 넓혀 해소하기 위해 구개확장¹⁴⁾이나, 가철성 교정장치^{4, 5)}를 이용하는 방법이 있다.

저자는 치아크기가 치아 밀집을 유발시킨다는 학설과 악궁크기가 치아 밀집의 발생요인이 된다는 학설에 대한 정당성을 밝혀내고, 치아 밀집에 대한 치아크기와 악궁크기의 연관성을 명백히 하고자 본 연구를 시도하였다.

본 연구는 치아크기와 악골크기의 치아 밀집에 대한 연관성을 연구하여, 치아 밀집이 없는 정상 교합군과 치아 밀집이 있는 실험군의 석고모형에서 치아크기, 악궁폭경, 악궁 perimeter 등을 측정하여, 성별, 치아크기, 악궁크기별로 통계분석하여 치아크기와 치아 밀집에 대한 연관성을 밝혀, 치아 밀집 치료시 치료계획 수립과 치료방법에 도움을 주고, 정상교합군의 악궁형태를 computer로 그려내어, 한국인의 악궁형태를 알아내어서 교정치료에 도움을 주고자 함에 그 목적이 있다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

연세대학교 치과대학 부속병원 교정과에 있는 정상교합자 및 치아 밀집이 있는 Angle씨 I급 부정교합자의 석고모형으로 전신건강 및 영양상태가 양호하고 안모가 단정하며, 좌, 우측 중절치로부터 제 1대구치까지 선천적으로 결손치나 형태 이상의 치아가 없고, 교정치료를 받은 적이 없는 정상교합

자 석고모형을 택하였으며, 치아 밀집이 있는 석고모형의 선택기준은 제 2, 3 대구치를 제외한 모든 영구치가 상·하악에 맹출되어 있어야 하며, 교정치료를 받은 적이 없고, 치아 밀집이 4mm 이상이어야 한다.

이상의 남녀별 대상인원과 연령은 Table I 과 같다.

Table I. Number and age of subjects

	Male		Female	
	N	Age	N	Age
N	46	14-21	48	14-23
C	38	15-22	40	14-22

N = Noncrowded group

C = Crowded group

나. 연구방법

1. 치아크기

0.01mm까지 측정이 가능한 Vernier caliper를 이용하여 영구치의 근원심폭경을 측정하였으며, 각 치아의 가장 큰 근원심폭경을 측정하였다.

성별을 나누어서 측정하고, 측정된 뒤 각 치아의 산술 평균치와 표준편차를 구하여 도표를 작성하였다.

2. 악궁폭경

전치, 제 1소구치, 제 2소구치와 제 1대구치 부위에서 실측과 협측으로 악궁폭경을 측정하였다.

실측 악궁폭은 치아의 실측면 중앙에서 치경부 부위로 내려와 치경부 부위에서 측정하고, 협측 악궁폭은 협측 치에서 치근단 쪽으로 5mm 내려와, 근원심 중앙에서 측정하였다(Fig. 1).

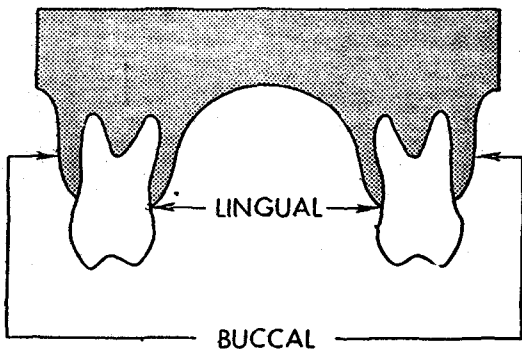


Fig. 1. Diagrammatic representation of arch width measurements.

3. 악궁 perimeter 측정

악궁 perimeter는 편측 제 1 대구치의 원심 협설 중앙에서 제 1소구치까지는 contact point를 지나서 전치부에서는 절단면을 지나 반대측 제 1 대구치의 원심측까지 교합면위에 brass wire를 올려놓고 측정하였다(Fig. 2).

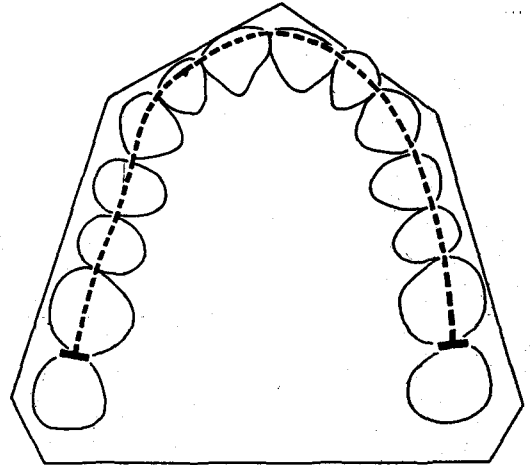


Fig. 2. Arch perimeter and area were determined by tracing the buccolingual or labiolingual centers of each tooth.

4. 악궁형태

정상교합자군과 치아 밀집군의 상·하악 석고모형을 특수고안된 틀에 고정시켜 실물계측으로 사진촬영을 한 뒤 현상된 필름상에서 치아의 순·협측에 점을 찍어서, 이를 PDP-8 Computer에 부착된 수화판(digitizer)를 이용하여 Computer에 입력시켰다. 입력된 data를 LH7, IBM system 3032에 설치된 통계분석 package(S. A. S.)를 사용하여 평균치를 산출하여 정상교합자군의 악궁형태를 구하였다.

III. 연구 성적

군마다 각 항목별로 남녀의 평균치 및 표준편차를 산정하여 도표를 작성하고, 남녀별로 정상교합자군과 치아 밀집군을 비교관찰하였다.

가. 치아크기

근원심폭경총합을 살펴보면, 치아 밀집군의 근원심폭경총합이 정상교합자군의 근원심폭경총합 보다 남녀 모두에서 크게 나타났다.

남녀별로는 남자의 근원심폭경총합이 여자의 근

원심폭경총합보다 크게 나타났다(Table II).

각각의 치아크기별로 살펴보면, 여기에서도 치아 밀집군의 치아크기가 모든 항목에서 정상교합자군에서 보다 크게 나타났다.

상·하악에서 좌우측간의 유의차는 없었다 (Table III, IV).

나. 악궁폭경

악궁폭경에 있어서, 치아 밀집군의 악궁 폭경이 정상교합자군의 악궁폭경보다 모든 항목에서 작았다(Table V, VI).

다. 악궁 perimeter

상·하악 perimeter에 있어서는, 치아 밀집군의 perimeter가 정상교합자군의 perimeter보다 작게 나타났다(Table VII, VIII).

라. 악궁형태 및 회귀 방정식

상악의 회귀방정식은 다음과 같다.

$$Y=4.08792311-0.39643289X^2$$

X : arch width

Y : arch length

Table II. Tooth size: Mesiodistal sums of teeth

Group	Male				Female			
	N	Mean	SD	P	N	Mean	SD	P
Maxillary arch								
N	46	102.17	7.31	< 0.05	48	100.24	6.85	< 0.01
C	38	123.73	8.98		40	104.74	7.83	
Mandibular arch								
N	46	94.59	7.50	< 0.05	48	92.14	9.10	< 0.01
C	38	99.97	7.80		40	93.92	7.50	

N = Noncrowded group

C = Crowded group

Table III. Tooth size: Individual teeth right maxillary arch

Group	Tooth	Male				Female			
		N	Mean	SD	P	N	Mean	SD	P
N	Central incisor	46	9.02	0.63	<0.05	48	8.90	0.56	<0.05
C		38	9.43	0.81		40	9.10	0.81	
N	Lateral incisor	46	7.37	0.58	<0.01	48	7.26	0.78	<0.01
C		38	7.91	0.77		40	7.75	0.67	
N	Canine	46	7.86	0.93	<0.01	48	7.92	0.65	<0.01
C		38	8.75	0.74		40	8.85	0.59	
N	First preinolar	46	7.78	0.55	<0.01	48	7.68	0.51	<0.01
C		38	8.16	0.62		40	7.97	0.44	
N	Second premolar	46	8.05	0.22	<0.05	48	7.84	0.43	<0.01
C		38	7.88	0.77		40	7.43	0.80	
N	First molar	46	11.12	0.66	<0.05	48	10.86	0.67	<0.05
C		38	11.52	0.64		40	11.27	0.57	

Table IV. Tooth size: Individual teeth right mandibular arch

Group	Tooth	Male				Female			
		N	Mean	SD	P	N	Mean	SD	P
N	Central incisor	46	5.80	0.51	<0.01	48	5.63	0.51	<0.05
C		38	6.07	0.58		46	5.97	0.44	
N	Lateral incisor	46	6.41	0.43	<0.05	48	6.23	0.47	<0.01
C		38	6.62	0.53		46	6.47	0.43	
N	Canine	46	7.06	0.79	<0.01	48	7.13	0.63	<0.01
C		38	7.65	0.69		46	7.44	0.55	
N	First premolar	46	7.87	0.65	<0.05	48	7.77	0.62	<0.05
C		38	8.00	0.66		46	7.81	0.46	
N	Second premolar	46	7.68	0.53	<0.01	48	7.61	0.34	<0.01
C		38	7.79	0.49		46	7.72	0.73	
N	First premolar	46	11.34	0.65	<0.05	48	11.13	0.72	<0.05
C		38	11.72	0.75		46	11.44	0.93	

Table V. Maxillary arch dimensions

Group	Region	Male				Female			
		N	Mean	SD	P	N	Mean	SD	P
Lingual									
N	Canine	46	28.25	2.37	<0.05	48	26.81	1.91	<0.05
C		38	26.90	3.83		46	25.54	2.38	
N	First premolar	46	31.17	2.52	<0.01	48	29.36	2.14	<0.01
C		38	27.30	1.90		46	27.06	2.32	
N	Second premolar	46	35.90	3.57	<0.01	48	24.26	1.98	<0.05
C		38	32.80	3.39		46	32.29	2.25	
N	First molar	46	37.07	2.56	<0.05	48	36.10	2.44	<0.05
C		38	36.56	2.86		46	35.38	2.22	
Buccal									
N	Canine	46	40.21	4.03	<0.05	48	37.53	8.32	<0.05
C		38	36.30	4.92		46	36.10	2.60	
N	First premolar	46	48.25	4.84	<0.05	48	46.04	7.03	<0.01
C		38	45.20	5.46		46	45.80	2.57	
N	Second premolar	46	54.43	4.31	<0.05	48	53.73	3.34	<0.01
C		38	52.35	5.52		46	51.72	2.45	
N	First molar	46	61.56	2.26	<0.05	48	60.14	2.49	<0.01
C		38	59.42	5.16		46	58.68	2.27	

Table VI. Mandibular arch widths

Group	Region	Male				Female			
		N	Mean	SD	P	N	Mean	SD	P
Ligual									
N	Canine	46	22.06	2.27	<0.05	48	26.81	1.93	<0.05
C		38	20.32	4.73		46	20.21	2.2	
N	First premolar	46	27.7	2.86	<0.05	48	29.36	2.14	<0.01
C		38	27.34	5.64		46	25.27	2.27	
N	Second premolar	46	32.44	3.24	<0.05	48	34.26	1.98	<0.01
C		38	30.57	4.46		46	29.71	2.12	
N	First molar	46	35.2	2.39	<0.05	48	36.1	2.44	<0.01
C		38	24.24	2.61		46	33.31	2.66	
Buccal									
N	Canine	46	31.22	1.79	<0.05	48	37.53	8.32	<0.05
C		38	31.06	3.40		46	30.10	2.72	
N	First premolar	46	42.02	1.99	<0.05	48	46.03	7.03	<0.05
C		38	41.37	3.47		46	39.60	3.13	
N	Second premolar	46	50.15	3.00	<0.05	48	53.73	3.34	<0.05
C		38	49.17	3.00		46	46.85	2.95	
N	First molar	46	60.05	2.49	<0.01	48	60.15	2.49	<0.05
C		38	58.30	3.15		46	55.66	3.74	

Table VII. Maxillary arch perimeter¹

Group	Measure	Male				Female			
		N	Mean	SD	P	N	Mean	SD	P
C	Arch perimeter	46	102.66	5.28	<0.01	48	99.03	7.66	<0.01
N	Arch perimeter	38	110.15	9.01		46	103.88	6.79	

Table VIII. Mandibular arch perimeter

Group	Measure	Male				Female			
		N	Mean	SD	P	N	Mean	SD	P
C	Arch perimeter	46	90.28	4.54	<0.01	48	88.76	7.37	<0.01
N	Arch perimeter	38	96.27	7.59		46	91.00	5.59	

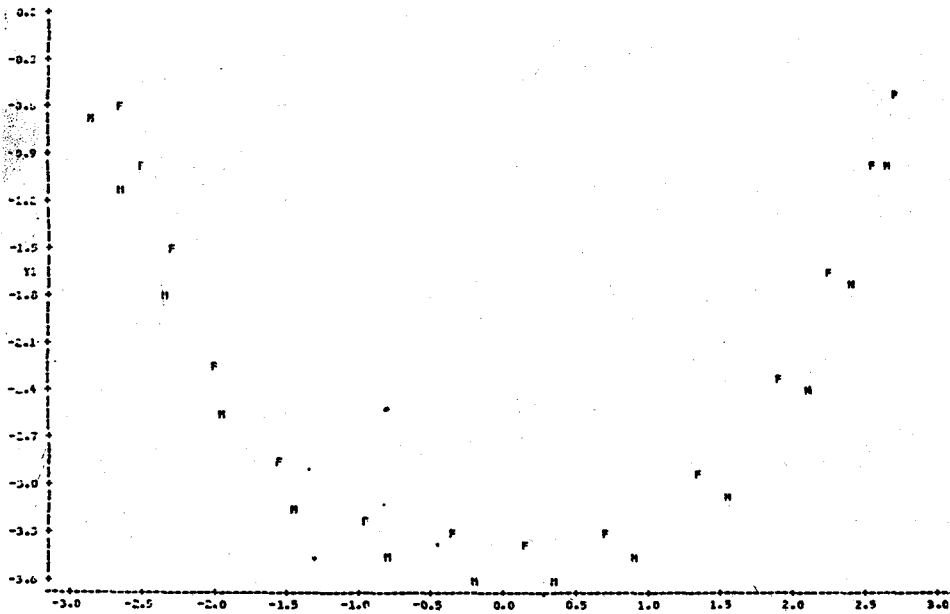


Table IX. Maxillary arch shape in normal occlusion

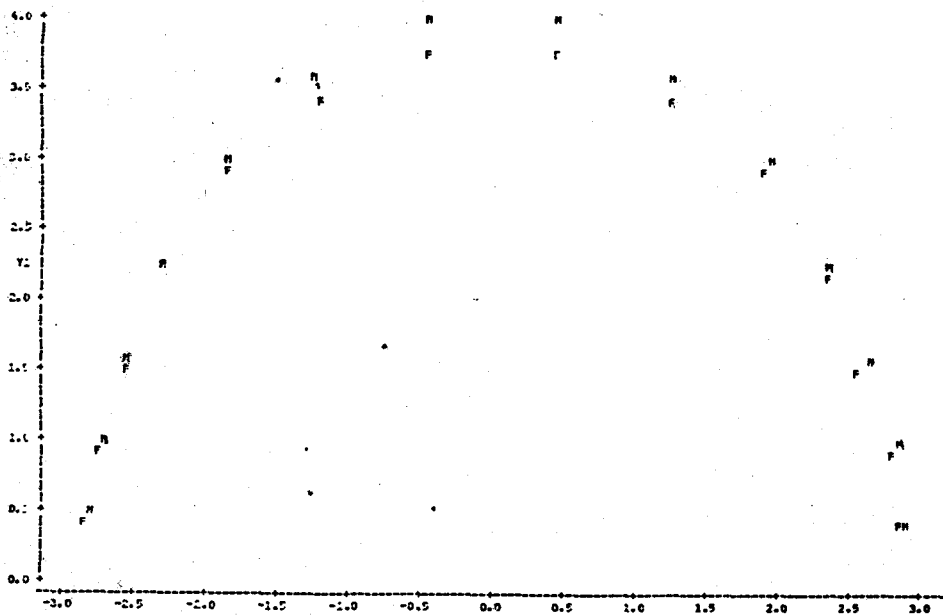


Table X. Mandibular arch shape in normal occlusion

하악의 회귀방정식은 다음과 같다.

$$Y = -3.60036846 + 0.36658107X^2$$

X : arch width

Y : arch length

IV. 총괄 및 고찰

치아 밀집이 발생하는 원인은 치아크기와 악골 크기간의 불균형이므로, 본 연구는 치아크기와 악골크기간의 치아 밀집에 대한 연관성을 밝혀내어 치아 밀집의 치료에 도움을 주고자 함이다.

1968년 Fastlicht²⁾는 상·하악 전치의 근원심폭경이 치아 밀집과 밀접한 관계가 있다고 하고, Doris³⁾ 등은 치아 밀집군과 정상교합자군을 분류하여, 치아크기와 치아 밀집과의 연관성을 연구한 결과, 치아크기와 치아 밀집간에 연관성이 있다고 하였다.

Lündström¹³⁾이 치아가 클때 치아 밀집이 유발된다고 하였다.

Norderval¹⁴⁾ 등이 27명의 정상교합자군과 하악전치에 치아 밀집이 있는 39명의 성인을 대상으로 치아 밀집과 치아크기의 연관성을 연구한 결과 치아 밀집군에서 하악 4 전치의 근원심폭경이 크다고 하였다.

근원심폭경의 총합과 각 치아크기가 치아 밀집군이 정상교합자군보다 큰 것은 저자와 Fastlicht, Doris, Norderval의 연구가 일치했다.

저자의 연구와는 반대로 Mills¹⁶⁾, McKweon¹⁷⁾, Howe¹⁸⁾ 등은 치아 밀집이 치아크기 보다는 악궁폭경이 좁아서 유발된다고 하였다.

Howe의 연구에 의하면, 치아 밀집군과 정상교

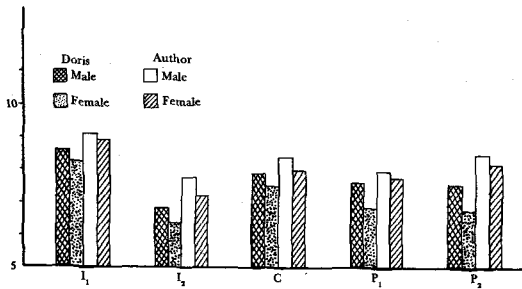


Fig. 3. Mesio-distal crown diameter averages in maxillary arch

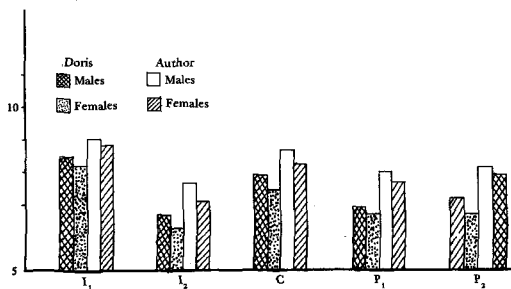


Fig. 4. Mesio-distal crown diameter averages in mandibular arch

합자군의 치아크기는 통계학적으로 유의차가 없었고 악궁폭경과 perimeter에 있어서 유의차가 있다고 하였다.

Moorrees¹⁷⁾는 인종간의 치아크기를 비교하였는데 에스키모인의 치아가 코카시안의 치아보다 크다고 하였다.

본 연구성과와 Doris의 각 치아크기에 대한 연구성적을 비교하면 본 연구의 각 치아크기가 서양인의 각 치아크기보다 크게 나타났다.

성별에 따른 치아크기의 비교에 대한 연구는 Doris³⁾ 등이 하였는데, 남자가 여자보다 치아 크기가 크다고 하였다. 이는 본 연구의 연구성과와 일치하였다(Fig. 3, 4).

저자가 얻은 정상교합군의 악궁형태와 서양인의 악궁형태를 비교하면, 한국인의 정상악궁형태가 서양인의 악궁형태보다 악궁폭경이 넓으며, square 형태이다. 남녀에 있어서는 남자가 여자에 비해 악궁형태가 넓으며, 형상에 있어서는 차이가 있지 않았다.

정상인의 상·하악 회귀방정식을 구한 바, 이는 임상교정에서 ideal arch wire 형태를 표준화시킬 수 있는 것으로 사료된다.

본 논문에서 치아크기와 악궁폭경이 치아 밀집에 밀접한 연관성이 있는 것이 나타났으며, 정상인의 악궁형태와 회귀방정식을 얻을 수 있었으나, 악궁형태와 악궁 symmetry와 치아 밀집간의 연관성에 대해서는 고려되지 않았으므로, 앞으로 이 방면과 연관된 보다 광범위한 연구가 이루어 짐은 매우의의 있는 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 정상교합을 가진 남자 46명, 여자 48명과 치아 밀집이 있는 남자 38명과 여자 46명의 석고 모형에서 치아크기와 악궁폭경, perimeter를 측정하여 통계적으로 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상교합군과 치아 밀집군의 비교에서, 치아크기는 정상교합군이 작았다.
2. 정상교합군과 치아 밀집군의 비교에서, 악궁폭경은 치아 밀집군이 작았다.
3. 정상교합군과 치아 밀집군의 비교에서, 악궁 perimeter는 치아 밀집군이 작았다.
4. 치아크기, 악궁폭경 및 악궁 perimeter는 남녀간에 유의의 차이를 보이며, 남성이 여성보다

참 고 문 헌

1. Aken, J.V.: Panoramic X-ray equipment, J.A.D.A., 86:1050-1059, 1973.
2. Blackman, S.: Anatomic structures as visualized on the panoramix, Oral Surg., 26:321, 1968.
3. Brown, C.E., et al.: Dimensions of the focal trough in panoramic radiography, J.A.D.A., 84:843-847, 1972.
4. Graber, T.M.: Panoramic radiography in dentistry, J.C.D.A., 31:159-173, 1965.
5. Greenbaum, J.M., et al.: The use of panoramic radiography in detection of posterior wall invasion by maxillary Antrum carcinoma, Laryngoscope 72:256-263, 1969.
6. Histoshi, K., et al.: Experimental study of photoroentgenographic pantomography, Oral Surg., 35:428, 1977.
7. Horton, O.S., et al.: Analysis of interpretations of full mouth and panoramic surveys, Oral Surg., 44:468, 1977.
8. Hudson, D.C., et al.: A panoramic dental X-ray machine, U.S. Armed Forces Med. J., 8:46-55, 1957.
9. Katayama, H., et al.: Panoramic innominate line and related roentgen anatomy of facial bones, Oral Surg. Jan. 131-137, 1974.
10. Kite, O.W., et al.: Radiation and image distortion in the panex X-ray units, Oral Surg., 15:1201-1208, 1962.
11. Knight, N. and Milwaukee, W.: Anatomic structures as visualized on the panorex radiography, Oral Surg., 26:326-331, 1968.
12. Laney, W.R., et al.: The use of panoramic radiography in the medical center, Oral Surg., 24:480-489, 1967.
13. Langland, O.E.: The use of the orthopantomograph in a dental school, Oral Surg., 24:480-487, 1967.
14. Langland, O.E., and Sippy, F.M.: Anatomic structures as visualized on orthopantomogram, Oral Surg., 26:475-484, 1968.
15. Lund, T.M. and Manson-Hing, L.R.: A study of the focal troughs of three panoramic dental X-ray machines, Oral Surg., 39:318-329, 1975.
16. Lund, T.M. and Manson-Hing, L.R.: Relations between tooth positions and focal troughs of three panoramic dental X-ray machines, Oral Surg., 40:285-293, 1975.
17. Manson-Hing, L.R., and Birmingham, A.: Advances in dental pantomography: GE-3000 Oral Surg., 31:430-438, 1971.
18. Manson-Hing, L.R. and Birmingham, A.: Pantomography today, Oral Surg., 34:832-837, 1972.
19. Mitchell, L.D., and Richmond, V.: Panoramic roentgenograph: a clinical evaluation, J.A.D.A., 66:777-782, 1963.
20. Ohba, T., and Katayama, H.: Comparison of orthopantomography with conventional periapical dental radiography, Oral Surg., 34:524-530, 1972.
21. Paatero, Y.V.: A new tomographical method for radiographing curved outer surface, Acta. Radiol, 32:117-184, 1949.
22. Paatero, Y.V.: Pantomography in theory and use, Acta. Radiol. 41:321-335, 1954.
23. Paatero, Y.V.: Pantomography and orthopantomography, Oral Surg., 14:947-953, 1961.
24. Phillips, J.E.: Principle and function of the orthopantomography, Oral Surg., 24:41-46, 1967.
25. Phillips, J.D., et al.: A study of the radiographic appearance of osseous defects on panoramic and conventional films, Oral Surg., 36:745-757, 1973.

25. _____: 한국인 소아 치열궁 및 구개에 관한 통계학적 연구. 대한치과의사협회지, 20: 537-543, 1982.

26. 차문호: 한국인 치궁발육에 관한 연구. 종합의학, 8: 65-77, 1963.

- ABSTRACT -

**A STATICAL STUDY OF DENTAL CROWDING AND ITS
RELATIONSHIP TO TOOTH SIZE, AND ARCH DIMENSION AND SHAPE**

Young Ju Choi, Young Chel Park

Department of Dental Science, Yonsei University.

This study was undertaken to examine the extent to which tooth size and jaw size each contribute to dental crowding. Two groups of dental casts were selected on the basis of dental crowding. One group, consisting of 94 pairs of dental casts (46 males and 48 females) with normal occlusion. A second group, consisting of 84 pairs of dental casts (38 males and 46 females) with crowding.

The results were as follows.

1. Means and standard deviations of the two groups were used to compare the two groups.
2. Significant differences were observed between two groups on the basis of tooth size, arch dimension and arch perimeter.
3. Between noncrowded group and crowded group, the crowded group was found to have large tooth size than noncrowded group, while smaller arch dimension and perimeter.
4. Significant differences were observed between males and females on the basis of tooth size, arch dimension and arch perimeter.
5. Author found ideal arch shape of normal occlusion.