

석고 모형분석에 의한 치아 밀집의 통계학적 연구

연세대학교 치과대학 교정학교실

손병화 · 황충주

I. 서 론

부정교합 환자에서 많이 나타나는 치아밀집은 여러 선학들에 의해 다양하게 정의되고 있다. 치아 밀집(Dental crowding)에 대해 Howe⁷⁾는 치아크기와 악골크기간의 부조화로 인해 치아가 겹쳐지거나 회전되어 있는 상태라고 정의하였으며, Nance¹⁶⁾는 치아가 배열되는데 필요한 공간과 치열궁의 이용 가능한 공간과의 차이로 정의하였다.

치아밀집의 원인은 아직 완전히 규명되어 있지 않으나 다양한 가설들이 제기되어 왔으며 크게 진화론적 요인, 유전적인 요인, 환경적인 요인으로 구분될 수 있다. 진화론적 측면에서 Hooton⁶⁾은 안면골이 축소되어 가는 진화적 경향에 반하여 치아크기의 감소가 나타나지 않은 결과로 치아밀집이 유발된다고 주장하였다. 유전적인 측면에서 Brash³⁾는 육체적으로 상이한 종족간의 교배로 인한 결과로 치아밀집이 발생된다고 하였으며, 환경적인 측면에서 Barber²⁾등은 유동식(soft diet), 치아우식으로 인한 치열궁 장경의 감소 등의 환경적 요인이 유전적 요인보다 치아밀집에 더 많은 영향을 준다고 주장하였다.

치아밀집에 영향을 줄 수 있는 요소로는 인종, 성별, 나이 등이 있으며, 특히 LaVelle는 인종과 연령과의 치아밀집에 대한 상호관계를 연구하고, La Velle와 Forster, Fastlicht,

Foster은 치아밀집에 있어서 남녀간의 유의성을, Foster등은 연령과 치아밀집에 대한 연관성을, Hunter등은 연령증가에 따른 치아밀집의 증가도를 연구하였다.

특히 치아밀집과 치아크기가 큰 관계가 있다고 Lundström⁹⁾, Fastlicht⁵⁾, Norderval¹⁷⁾, Doris⁴⁾등이 주장하였으며, 치아크기보다는 악궁크기 자체가 치아밀집과 큰 관련을 가진다고 한 주장은 Mill¹²⁾, Mckeown¹¹⁾, Howe⁷⁾ 등을 중심으로 행해졌다. 그러나, 상기한 많은 선학들의 연구방법은 표본크기가 너무 작거나, 한정된 계측방법을 사용하여 치아밀집이 치아크기에 의해서인지, 아니면 악궁크기에 의한 것인지의 근원적인 고찰을 하기에는 부족하였다.

치아밀집을 유발시키는 요소인 치아크기와 악궁크기의 영향에 대해 많은 논란과 상반된 견해가 있었으며 치아밀집을 해소하기 위한 치료계획을 수립하기 위해서는 그 원인에 대한 근원적인 고찰이 필요하다. 본 연구는 이전에 이용되어 왔던 많은 계측방법들 중 신뢰성이 있으며 현재 많이 사용하고 있는 방법과 계측치를 선택하여 치아의 크기와 악궁의 크기와의 상호관계 그리고 이들의 치아밀집에 대한 연관성을 연구하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

* 본 논문은 1990년도 연세대학교 학술연구비에 의하여 작성된 것임

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

치아밀집군은 전 치열기를 통해 교정치료를 받은 경험이 없는 사람으로 치아밀집을 주소로 교정치료를 받고자 연세대학교 치과대학 부속 병원 교정과에 내원한 환자 60명이며, 정상군은 임상적으로 치아밀집이 없고 정상교합으로 간주되고 교정치료의 경험이 없는 26명으로 하였다. 이들은 최소한 제1대구치까지 완전히 맹출되어 있으며 결손치가 없고 치아의 치관부위 형태를 바꿀만한 수복물, 특히 인접면 부위의 수복물이 없는 경우로 하였다.

나. 연구방법

1. 측정방법

Vernier caliper로 0.1mm단위로 측정하였고 치열궁 장경은 1:1 occlusogram을 film으로 찍어 현상하여 occlusogram상에서 측정하였으며 2인의 측정자가 한 석고모형을 각각 측정 값을 평균하였다.

가) 치관 근원심폭경 총화

제1대구치부터 반대측 제1대구치까지의 12개 치아의 근원심 폭경을 합산한 값으로 하였다. (Fig. 1)

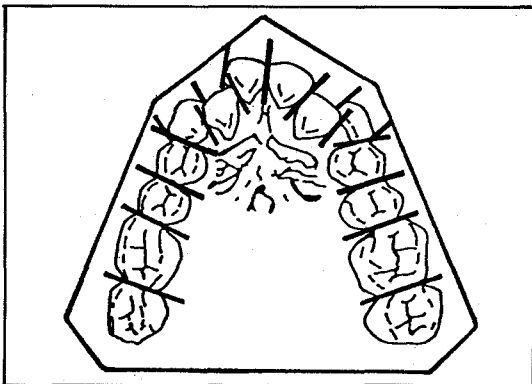


Fig. 1. Sum of mesiodistal width of crown from first molar to first molar.

나) 치열궁 장경

1) 치열궁 장경 1(X)

상하악의 중절치 사이의 인접면으로부터 좌우 제1대구치 원심면을 이은선에 대한 수직 거리를 측정하여 치열궁 장경 1로 하였으며 그 값을 X로 하였다. (Fig. 2)

2) 치열궁 장경 2(L)

상악의 정중구개 봉합선을 중심으로 하고 좌우 제1대구치의 원심면에서 각각 수선을 내린 점까지를 좌우측 따로 측정하여 평균한 거리를 치열궁 장경 2로 하였으며 그 값을 L로 하였으며 하악의 midline은 occlusogram 상에서 상악의 midline에 준하여 설정하였다. (Fig. 3, 4)

다) 치열궁 폭경

1) 측절치간 폭경

상하악의 좌우 측절치 원심면 사이의 최대 거리를 측정하였다. (Fig. 5)

2) 견치간 폭경

상하악의 좌우 견치 교두 사이의 거리를 측정하였다 (Fig 6).

3) 구치간 폭경

상하악의 좌우 제1대구치의 근심 협측 교두 사이의 거리와 근심 설측 교두 사이의 거리를 평균하였으며 이를 Y로 하였다. (Fig. 7)

라) 악궁 장경

1) 악궁 장경 1

Mills & Hamilton의 방법, Radzic방법을

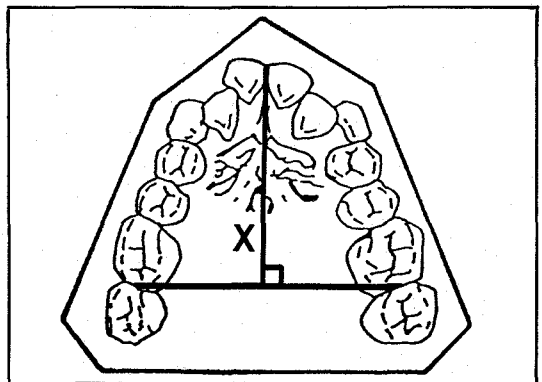


Fig. 2. Arch length 1 (X)

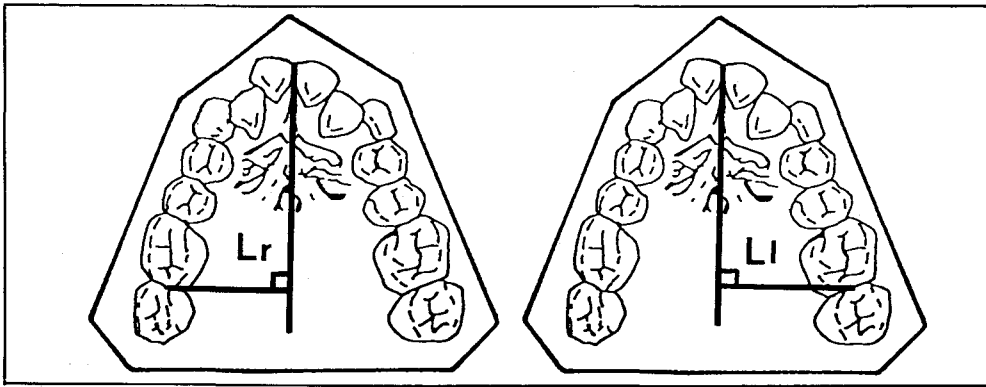


Fig. 3. Arch length 2 (L) $L = \frac{Lr + Ll}{2}$

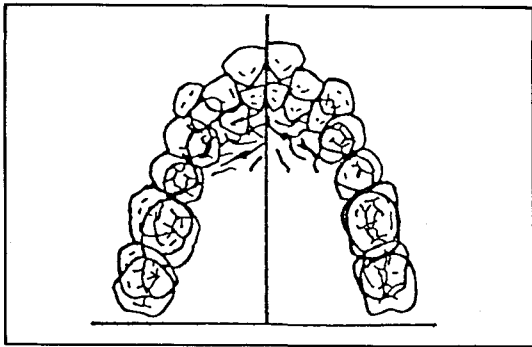


Fig. 4. Lower midline is established according to maxillary midline in occlusogram superimposition.

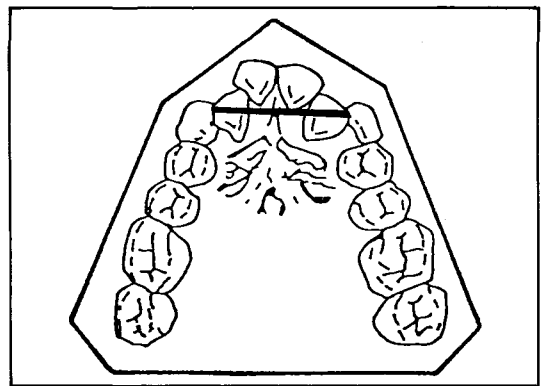


Fig. 5. Interlateral width.

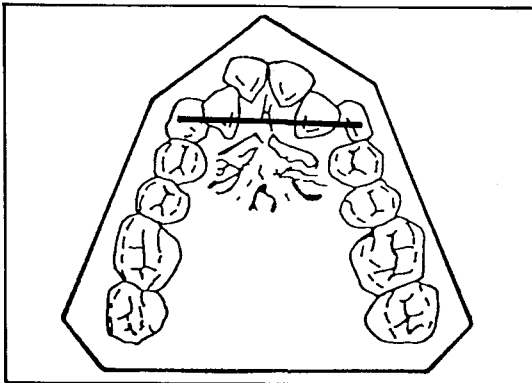


Fig. 6. Intercanine width.

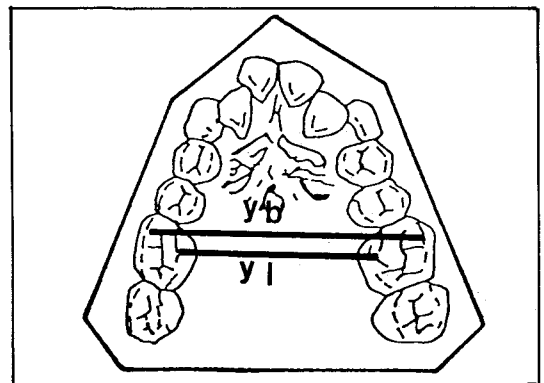


Fig. 7. Intermolar width (Y)

$$Y = \frac{(yb + yl)}{2}$$

yb = length between mesio-buccal cusp tips

yl = length between mesio-lingual cusp tips

근거로 하였으나, 구치간 폭경의 값을 수정하여 계산하여 아래와 같은 공식에 의해 산술적으로 계산하였다.

$$\text{Arch perimeter 1} = \left(2 \sqrt{\left(\frac{Y}{2}\right)^2 + \frac{4X^2}{3}} \right)$$

X : 치열궁 장경 1

Y : 구치간 폭경

2) 악궁 장경 2

Michigan Growth & Development Center에서 사용하는 방법으로 치열궁 장경 2(L)와 구치간 폭경을 합한 값으로 하였다.

$$\text{Arch perimeter 2} = L + Y$$

L : 치열궁 장경 2

Y : 구치간 폭경

3) 악궁 장경 3

Bonwill-Hawley method에 의한 것으로 상악 악궁을 전치부(3-3), 좌우 협측부(4-6)로 나누어, 전치부는 round arch form으로 협측부는 contact point를 이은선을 측정하여 이들을 합한 값으로 하였다.(Fig. 8)

마) Dentoalveolar disproportion

산술적으로 계산한 space discrepancy로 아래와 같은 공식으로 구하였다.

Dentoalveolar disproportion

$$= (\text{악궁장경 1} - \text{치관근원심 폭경총화})$$

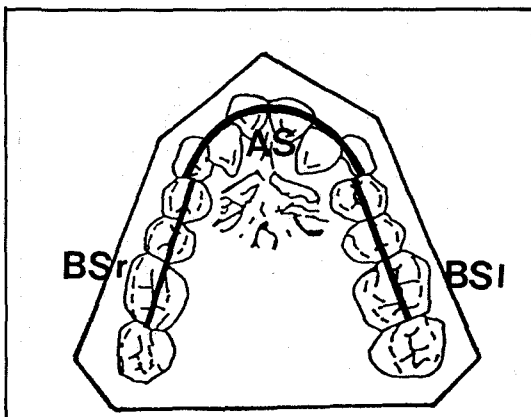


Fig. 8. Arch length 3 = BSr + AS + BSI
 BSr = right buccal segment
 AS = Anterior segment
 BSI = left buccal segment

바) 하악 절치의 MD/FL ratio

하악 좌우측 중절치와 측절치의 근원심 폭경과 협설 폭경의 백분율을 구하였다.(fig. 9)

$$\text{MD/FL ratio} = \frac{\text{하악절치의 근원심 폭경}}{\text{하악 절치의 협설 폭경}} \times 100$$

사) 하악 전치부의 Irregularity index

하악 전치의 근심면에서 반대측 전치의 근심면까지의 6전치들에서 anatomic contact point가 인접치아의 anatomic contact point와 떨어진 거리를 각각 측정하여 그 값을 합한 것으로 하였다.(Fig. 10)

2. 처리방법

이상에서 얻은 측정치등을 IBM Computer system의 SPSS PC+방식을 이용하여 통계처리 하였고 정상군과 치아 밀집군 두군의 각 항목의 평균, 표준편차와 상호관계를 구하였다.

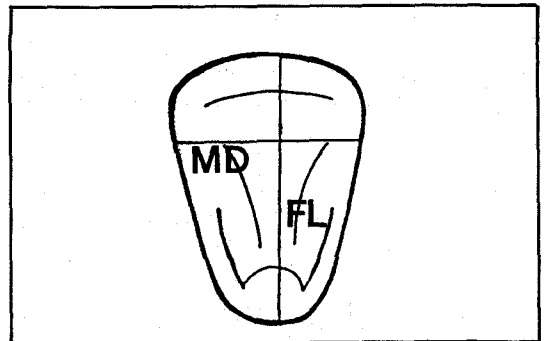


Fig. 9. Mesiodistal width and faciolingual width of lower incisor.

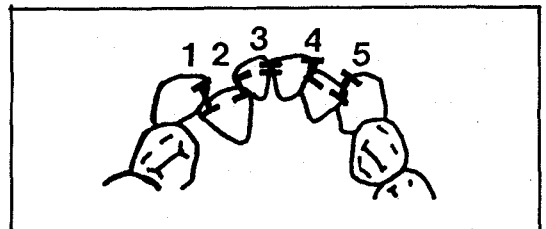


Fig. 10. Irregularity index of lower anterior teeth
 Irregularity index = 1+2+3+4+5

*을 보이며 $p < 0.01$ 수준에서 유의성이 있었다.

III. 연구성적

각 항목별로 정상군과 치아밀집군의 평균과 표준편차를 구하였으며 두군의 상호관계를 T-검정으로 분석하였다. 또한 치열궁 장경 1(X)과 치열궁 장경 2(L)를 각 군별로 T-검정하여 두 측정방법의 상호관계를 알아보았으며, 산술적으로 구한 악궁장경 1과 실측한 악궁 장경 3도 각 군별로 T-검정하여 두 측정치의 상호관계를 알아보았다.

가. 치관 폭경 총화(Table 1)

정상군(상악 : 95.42 ± 2.98 , 하악 : 88.10 ± 2.28)에 비해 치아밀집군(상악 : 101.80 ± 4.30 , 하악 : 92.07 ± 3.88)이 상하악 모두에서 큰 값

나. 치열궁 장경(Table 2-3)

1. 치열궁 장경 1(X)은 정상군(상악 : 36.92 ± 1.47 , 하악 : 33.09 ± 1.97)에 비해 치아밀집군(상악 : 36.19 ± 2.65 , 하악 : 33.09 ± 1.97)이 상하악 모두에서 작았으나 하악에서만 $p < 0.01$ 수준에서 유의성을 보였다.

2. 치열궁 장경 2(L)는 상하악 모두에서 치아밀집군(상악 : 33.33 ± 5.23 , 하악 : 29.58 ± 4.55)이 정상군(상악 : 36.87 ± 1.47 , 하악 : 33.58 ± 1.06)보다 작았으며 $p < 0.01$ 수준에서 유의성을 보였다.

3. 정상군과 치아밀집군 각각에서 치열궁 장경 1(X)과 치열궁 장경 2(L)를 비교한 결과, 정상군에서는 두 값이 $p < 0.01$ 수준에서 유의

Table 1. Comparison of Mean values of sum of mesiodistal width of crown

	Noncrowded arches (mm)		Crowded arches (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
Maxilla	95.42	2.98	101.80	4.30	-5.90**
Mandible	88.10	2.28	92.07	3.88	-4.99**

** $p < 0.01$

Table 2. Comparison of Mean values of Arch Lengths

	Noncrowded arches (mm)		Crowded arches (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
A.L. 1 (X)					
Maxilla	36.92	1.47	36.19	2.65	-1.41
Mandible	33.67	1.07	32.09	1.97	4.01**
A.L. 2 (L)					
Maxilla	36.87	1.47	33.33	5.23	5.20**
Mandible	33.58	1.06	29.58	4.55	5.48**

** $p < 0.01$

A.L. 1 : Arch length 1 (X)

A.L. 2 : Arch length 2 (L)

Table 3. Comparison between A.L.1 and A.L.2

a) Noncrowded arches					
	A. L. 1 (X) (mm)		A. L. 2 (L) (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
Maxilla	36.92	1.47	36.87	1.47	0.56 NS
Mandible	33.67	1.07	33.58	1.06	0.47 NS

b) Crowded arches					
	A. L. 1 (X) (mm)		A. L. 2 (L) (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
Maxilla	36.19	2.65	33.33	5.23	3.48**
Mandible	32.09	1.97	29.58	4.55	3.35**

** p < 0.01

A.L. 1 : Arch length 1 (X)

A.L. 2 : Arch length 2 (L)

성이 없었으나 치아밀집군에서는 p<0.01 수준에서 유의성이 있었다.

다. 치열궁 폭경 (Table 4)

1. 측절치간 폭경은 정상군(상악 : 29.54±1.21, 하악 : 21.91±1.00)에 비해 치아밀집군(상악 : 26.56±2.70, 하악 : 21.56±2.16)이 상하악 모두에서 작은 값을 나타내었으나 상악에서만 p<0.01 수준에서 유의성을 보였다.

2. 견치간 폭경은 정상군(상악 : 36.16±1.33, 하악 : 27.81)에 비해 치아밀집군(상악 : 33.86±5.94, 하악 : 26.24±4.62)이 상하악 모두에서 작았으나 상악에서만 p<0.05 수준에서 유의성이 있었다.

3. 구치간 폭경(Y)은 정상군(상악 : 48.95±2.03, 하악 : 41.14±1.77)에 비해 치아밀집군(상악 : 46.83±2.34, 하악 : 39.32±3.96)이 상하악 모두에서 작았으며 상악에서만 p<0.05 수준에서 유의성이 있었다.

라. 악궁 장경 (Table 5-6)

1. 악궁 장경 1은 정상군(상악 : 98.34±3.

14, 하악 : 87.96±2.49)에 비해 치아밀집군(상악 : 95.85±5.69, 하악 : 83.99±4.41)이 상하악 모두에서 작았으나 하악에서만 p<0.01 수준에서 유의성이 있었다.

2. 악궁 장경 2은 정상군(상악 : 85.82±2.61, 하악 : 74.71±2.31)에 비해 치아밀집군(상악 : 80.16±6.41, 하악 : 68.90±6.13)이 상하악 모두에서 작았으며 p<0.01 수준에서 유의성이 있었다.

3. 악궁장경 3은 상악에서 정상군(99.73±4.17)에 비해 치아밀집군(98.97±5.89)이 작았으며 하악에서는 정상군(88.82±4.02)이 치아밀집군(90.93±5.24)보다 작았으나 상하악 모두에서 유의성은 없었다.

4. 정상군과 치아밀집군 각각에서 악궁 장경 1과 악궁 장경 3을 비교한 결과, 정상군에서는 p<0.01 수준에서 유의성이 없었으나 치아밀집군에서는 p<0.01 수준에서 유의성이 있었다.

마. Dentoalveolar disproportion (Table 7)

Dentoalveolar disproportion은 정상군(상악 : 2.29±1.40, 하악 : -0.15±1.05)에 비해 치아밀집군(상악 : -5.95±2.12, 하악 : -8.07±

Table 4. Comparison of Mean values of Arch widths

	Noncrowded arches (mm)		Crowded arches (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
I.L.W.					
Maxilla	29.54	1.21	26.56	2.07	6.13**
Mandible	21.91	1.00	21.56	2.16	0.86
I.C.W.					
Maxilla	36.16	1.33	33.86	5.94	2.48*
Mandible	27.81	2.75	26.24	4.62	1.05
I.M.W. (Y)					
Maxilla	48.95	2.03	46.83	2.34	3.45*
Mandible	41.14	1.77	39.32	3.96	2.50*

*p < 0.05 ** p < 0.01

I.L.W. : Inter-lateral width

I.C.W. : Inter canine width

I.M.W.: Inter molar width

Table 5. Comparison of Mean values of Arch perimeters

	Noncrowded arches (mm)		Crowded arches (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
A.P. 1					
Maxilla	98.34	3.14	95.85	5.69	2.24
Mandible	87.96	2.49	83.99	4.41	4.47**
A.P. 2					
Maxilla	85.82	2.61	80.16	6.41	5.06**
Mandible	74.71	2.31	68.90	6.13	5.42**
A.P. 3					
Maxilla	99.73	4.17	98.97	5.89	0.51
Mandible	88.82	4.02	90.93	5.24	-1.53

** p < 0.01

A.P.1 : Arch perimeter 1

A.P.2 : Arch perimeter 2 (L + Y)

A.P.3 : Arch perimeter 3 (Bonwill-Hawley method)

Table 6. Comparison between A.P.1 and A.P.3

a) Noncrowded arches

	A. P. 1 (mm)		A. P. 3 (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
Maxilla	98.34	3.14	99.73	4.17	-2.23 NS
Mandible	87.96	2.49	88.82	4.02	-0.77 NS

b) Crowded arches

	A. P. 1 (mm)		A. P. 3 (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
Maxilla	95.85	5.69	98.97	5.89	-6.67**
Mandible	83.99	4.41	90.93	5.24	-10.76**

** p < 0.01

A.P.1 : Arch perimeter

A.P.3 : Arch perimeter 3 (Bonwill - Hawley method)

Table 7. Mean values of Dentoalveolar disproportion

	Noncrowded arches (mm)		Crowded arches (mm)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
Maxilla	2.92	1.40	-5.95	4.12	12.92**
Mandible	-0.15	1.05	-8.07	3.76	12.83**

** p < 0.01

Dentoalveolar disproportion = Arch perimeter 1 - Sum of MD width

Table 8. Comparison of MD/FL ratio for Mn. Incisors

	Noncrowded arches (%)		Crowded arches (%)		t value
	Mean	SD	Mean	SD	
Central Incisors	91	6	95	9	-1.83
Lateral Incisors	94	9	102	9	-3.04**

** p < 0.01

$$\text{MD/FL ratio} = \frac{\text{MD diameter}}{\text{FL diameter}} \times 100$$

Table 9. Mean values of Irregularity index for Mn. anterior teeth.

Noncrowded arches (mm)		Crowded arches (mm)		t value
Mean	SD	Mean	SD	
2.81	1.47	9.39	6.44	-6.39**

** p < 0.01

3.76)이 작으며 ‘-’값을 보였고 p<0.01 수준에서 유의성이 있었다.

바. 하악 절치의 MD/FL ratio (Table 8)

하악 절치의 MD/FL ratio는 정상군(중절치 91±6%, 측절치 94±9%)에 비해 치아 밀집군(중절치 95±9%, 측절치 102±9%)이 큰 값을 보였으나 측절치에서만 p<0.01 수준에서 유의성이 있었다.

사. 하악 전치부의 Irregularity index (Table 9)

하악 전치부의 Irregularity index는 정상군(2.81±1.47%)에 비해 치아밀집군(9.39±6.44)이 큰 값을 보였으며 p<0.01 수준에서 유의성이 있었다.

IV. 총괄 및 고찰

치아밀집은 치아크기의 불균형, 악기조골 장경의 감소 또는 이것의 복합으로 나타날 수 있으며, 이를 치료하기 위해서는 영구치를 발치하여 치아크기를 감소시키거나, 치아근원심 폭경을 감소시키는 방법, 좁은 악궁을 확장하기 위해 구개확장 장치나 악기능 장치 등을 이용할 수 있으며, 치아밀집 자체가 어떤 원인에 의한지를 안다면 치료 또한 그것에 맞게 할 수 있을 것이다. 지금까지 치아밀집에 어떤 요인이 가장 큰 영향을 미치는지에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔지만 뚜렷한 정설이 확립되지 못하고 있으며 현재 치아크기 또는 악궁크기의 불균형에 의한다는 두가지 상반된 학설이 있

다.

본 연구에서 치관 근원심 폭경 총화를 비교 (Table 1)해볼 때 치아 밀집군이 정상군보다 상하악 모두에서 치아크기가 크다는 것을 알 수 있었다. 이것은 치아밀집이 치아크기에 영향을 받는다고 할 수 있다. 이것은 1951년 Lundström⁹⁾의 큰 치아를 갖고 있는 경우가 작은 치아를 갖고 있는 경우보다 치아밀집이 더 많다고 한 연구결과와 일치하며 상하악 영구절치의 근원심 폭경과 치아밀집은 상호관련성이 높다고 한 Fastlicht⁵⁾나 Norderval¹⁷⁾의 연구결과와도 일치하였다. 그러나, 치아 크기보다는 치열궁 폭경과 치아밀집의 상호 관련성이 매우 높으며, 좁은 악궁이 치아밀집을 유발한다고 한 Mekeown¹¹⁾의 연구 결과와는 상반된 결과였다.

이를 좀더 객관적으로 분석하기 위해 지금까지 나온 여러 악궁 측정방법 중 가장 신뢰성이 높다고 인정된 방법으로 계측, 분석한 결과 치열궁 장경, 악궁 장경 모두 정상군이 치아밀집군보다 큰 값을 보이며 통계적 유의성을 갖는 항목으로는 치열궁 장경 1(하악), 치열궁 장경 2, 측절치간 폭경(상악), 구치간 폭경, 악궁 장경 1(하악), 악궁장경 2였다.

따라서 이 연구결과에 의하면 악궁크기가 치아밀집에 영향을 미친다고 할 수 있으며 Howe, McNarnara 그리고 O'Comor⁷⁾의 치아밀집군과 정상군 두 군으로 나눈 석고모형의 연구에서 치아크기에는 차이가 없으나 치아밀집군의 악궁 크기가 정상군보다 일반적으로 작았으며 치아밀집은 작은 악궁에 기인한다고 한 연구결과와 일치하였으며 환경요인이 다른 두 인종(영국인, Pakistan 이민인)에서 치아밀집군과 비치아밀집군(정상군과 spacing군)을 비

교한 결과, 두 인종 모두에서 치아밀집은 악궁 크기에 관련성이 높다고 결론지은 Radzic²⁰⁾의 연구결과와도 일치하였다. 그러나, Mill¹²⁾의 치아밀집은 치열궁 폭경과 밀접한 관련성이 있으나 치아크기나 치열궁 장경과는 무관하다는 연구결과와는 일치하지 않았다.

본 연구에서 치열궁 장경, 악궁 장경의 경우 동일한 항목에서 측정방법을 달리하였을 때 유의성 유무가 달랐으며, 치열궁 폭경의 경우 측정부위에 따라 유의성 유무가 차이가 났으며 이는 각 항목별로 결과가 나타내는 의미와 그 측정방법의 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉, 치열궁 장경 1의 측정방법은 구치의 근심이동으로 좌우측 구치의 전후방 위치가 상이한 경우, 정중선 변이 등을 고려하지 않았으나, 치열궁 장경 2는 정중구개복합선을 기준으로 하여 좌우측을 각각 측정하여 치열궁 장경 1의 측정방법을 보완한 것으로 신뢰성이 더 높은 것으로 사료되었다.

또한 치열궁 장경 1, 2를 각군 내에서 비교한 결과(Table 3) 정상군에서는 치열궁 장경 1과 치열궁 장경 2가 통계적으로 유의성을 나타내지 않았으나 치아밀집군에서는 유의성($p < 0.01$)을 나타냈고 치열궁 장경 1이 치열궁 장경 2보다 큰 값을 보인 것을 고려해 볼 때 치아밀집이 있을 경우 구치의 전후방 위치가 좌우 일치하지 않고 정중선 변이 등이 일어나 있음을 알 수 있으며 치아밀집이 있을 경우 치열궁 장경 2의 측정방법을 이용하는 것이 정상군과의 비교에서 더 타당할 것으로 생각되어진다.

치열궁 폭경의 경우(Table 4) 치아밀집군이 정상군보다 모든 부위에서 작은 값을 나타내었으나 측절치간 폭경, 견치간 폭경은 상악에서만 유의성이 있었으나 구치간 폭경은 상하악 모두 유의성이 있는 것으로 볼 때 전치부보다는 구치부에서 치아밀집과 관련성이 높음을 알 수 있었다.

악궁 장경의 경우(Table 5) 악궁장경 2는 엄밀한 의미에서의 악궁장경이라고는 할 수 없으나 간편하고 쉽게 악궁의 크기(dimension)를 알아보기 위한 지표로 이용되었으며 치아밀집군이 정상군보다 작은 값을 나타내었고 상하

악 모두에서 유의성이 높은 것으로 나타났으며 악궁장경 3은 정상군과 치아밀집군 사이에 유의성이 없는 것으로 나타났다. 악궁 장경 1과 악궁장경 3을 두군내에서 비교한 결과(Table 6) 정상군에서는 통계적으로 유의성을 나타내지 않았으나 치아밀집군에서는 $p < 0.01$ 수준에서 유의성을 나타냈다. 실측한 악궁 장경과 계산으로 구한 악궁 장경이 통계적으로 유의성이 없다고 Radzic²⁰⁾가 보고하였는데 본 연구의 정상군에서의 결과와 일치하였다. 이것으로 볼 때 특히 치아밀집이 있을 경우 실측하는 것은 신뢰성이 낮았으며 악궁 장경을 실측하는 것보다 계산식으로 구하는 것이 더 신뢰성이 있는 것으로 생각되어진다.

본 연구에서는 치아밀집의 분석과 진단 그리고 치료에 도움이 되고자 치아밀집을 나타낼 수 있는 여러가지 측정방법들 즉, dentoalveolar disproportion¹⁵⁾, 하악 절치부의 MD/FL ratio¹⁸⁾, 하악 전치부의 irregularity index²¹⁾를 측정하였다.

Dentoalveolar disproportion이란 각 악궁의 악궁장경에서 치관 근원심폭경 총화의 차이로써 space discrepancy를 의미한다. Radzic은 dentoalveolar disproportion의 기준치에 근거하여 치아밀집군과 비치아밀집군(정상군과 spacing군)을 나누어 dentoalveolar disproportion이 2.9mm이하일 경우를 치아밀집군, 3mm 이상인 경우를 정상군 또는 spacing군이라 하여 치아밀집에 대한 악궁크기와 치아크기의 상호 관련성을 서로 연구하였다²⁰⁾. 본 연구 결과 Radzic의 dentoalveolar disproportion 수치와 차이가 나는 것은(Table 7) 저자는 치아밀집군 선정시 심한 경우를 대상으로 했기 때문으로 생각되며 치아밀집군에서 상하악 모두 ‘-’값을 보였다. 이것은 일반적으로 치아밀집의 경우 실측한 space discrepancy가 ‘-’값을 보이는 것과 동일한 결과이며 정상군과 치아밀집군 사이에 통계적 유의성이 매우 높은 것으로 나타났다.

하악 절치들의 MD/FL ratio¹⁸⁾는 정상군보다 치아밀집군이 큰 값을 보였으나 유의성에서는 측절치에서만 나타났다. 또한 Peck &

V. 결 론

Peck의 연구에서는 하악 절치들의 최대협설폭 경이 치은 연하에 있으므로 석고모형에서 측정하지 않고 구강내에서 직접 측정하였으나 본 연구는 실제 진단시 이용되고 용이하게 측정할 수 있는 석고모형상에서 MD/FL ratio를 구한 치아의 협설폭경의 측정 방법의 차이 때문으로 생각되어진다.

하악 6전치의 치아밀집을 정량적으로 표현하는 방법으로 이용되고 있는 irregularity index²¹⁾는 치아밀집의 정도를 나타내는 지수로 이용할 수 있으며 치료계획 수립의 지표로 이용할 수 있고, 하악 6전치의 치아밀집을 치료 후 그리고 보정 후의 결과와 비교시에도 이용할 수 있다. 또한 relapse의 큰 원인이 되는 하악 6전치의 상태를 정확히 파악함으로써 상악 치아들의 치아 밀집이 재발되고 수직피개가 깊어지며, 치료 후 전체적인 안정성이 소실되는 것을 방지할 수 있기 때문에 치료와 치료 후 안정성에 큰 영향을 미치는 진단지수 (diagnostic index)로 설정하는 것이 필요하다고 생각되어진다. 본 연구에서 irregularity index (Table 10)는 치아밀집군이 정상군보다 큰 값을 보이며 유의성이 높았다. 정상군의 irregularity index가 0이 아닌 이유는 임상적으로 고른 배열이라고 간주되는 정상 악궁에서도 하악 전치부의 contact point가 불일치하는 경우가 있기 때문인 것으로 생각된다.

이상에서 살펴본 바와 같이 치아밀집은 치아 크기뿐 아니라 악궁크기도 큰 영향을 받음을 알 수 있었으며 치아밀집을 분석할 경우에는 다양한 계측방법을 이용하고 여러가지 지수 (index)를 이용하여 교정치료시 다각적인 방법으로 접근을 시도하여야 하겠으며 좀더 많은 연구대상을 선정하고 남녀를 구분한 연구가 필요하리라 사료되어진다.

Table 10. Comparison of Mean values of MD/FL ratio

MD/FL ratio	Central Incisors	Lateral Incisors
Peck & Peck	88 - 92	90 - 95
Noncrowded	91 ± 6	94 ± 6
Crowded	95 ± 9	102 ± 9

치아밀집군은 전 치열기를 통해 교정치료를 받은 경험이 없는 사람으로 치아밀집을 주소로 교정치료를 받고자 연세대학교 치과대학 부속 병원 교정과에 내원한 환자 60명이며, 정상군은 임상적으로 치아밀집이 없고 정상교합으로 간주되고 교정치료의 경험이 없는 26명을 대상으로 하였고 신뢰성이 있고 현재 많이 사용하고 있는 방법과 계측치를 선택하여 치아의 크기와 악궁의 크기와의 상호관계 그리고 이들의 치아밀집에 대한 연관성을 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치관 근원심 폭경 비교시 치아크기는 상악 모두 치아밀집군이 정상군보다 컸다($p < 0.01$).
2. 치열궁 장경 비교시 치열궁 장경 2방법의 측정치는 정상군이 치아밀집군보다 상악 모두 큰 값을 보였다($p < 0.01$). 또한 치아밀집군에서 상악 모두 치열궁 장경 1방법이 치열궁 장경 2방법의 측정치보다 큰 값을 보였다($p < 0.01$).
3. 치열궁 폭경비교시 측정치 ($p < 0.01$), 견치 ($p < 0.05$) 간폭경은 상악에서 정상군이 치아밀집군보다 컸으며, 구치 폭경은 상악 모두 정상군이 치아밀집군보다 컸다($p < 0.05$).
4. 악궁 장경 비교시 악궁장경 2 방법의 측정치가 상악 모두 정상군이 치아밀집군보다 컸다($p < 0.01$).
5. Dentoalveolar disproportion은 상악 모두 정상군이 치아밀집군보다 컸다($p < 0.01$).
6. 하악 절치부 MD/FL ratio는 중절치, 측절치에서 치아밀집군이 정상군보다 컸으나 측절치에서만 유의성이 있었다($p < 0.01$).
7. 하악 전치부 Irregularity index는 치아밀집군이 정상군보다 크게 나타났다($p < 0.01$).

참 고 문 헌

1. Ballard M.L.: Asymmetry in tooth size - A

- factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.*, 14: 67, 1944.
2. Barber T.K.: The crowded arch. *J.S. Calif. Dent. Hyg. Assoc.*, 35:232-240, 1967.
 3. Brash J.C.: The aetiology of irregularity and malocclusion of the teeth. 2nd ed. London: Dental Board of the United Kingdom, 1956.
 4. Doris J.M., Bernard B.W. & Kuflinec M.M.: A biometric study of tooth size and dental crowding. *Am. J. Orthod.*, 79:326-36, 1981.
 5. Fastlicht J.: Crowding of mandibular incisors. *Am. J. Orthod.*, 58:156-63, 1970.
 6. Hooton E.A.: Up from the ape. New York: The Macmillan Company, 1947.
 7. Howe R.P., McNamara J.A. & O'Connor K.A.: An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am. J. Orthod.*, 83:363-73, 1983.
 8. Leighton B.C. & Hunter W.S.: Relationship between lower arch spacing/crowding and facial height and depth. *Am. J. Orthod.*, 82: 418-425, 1982.
 9. Lundström A.: Changes in crowding and spacing of the teeth with age. *Dent. Pract.* 19:218-24, 1969.
 10. _____ : The aetiology of crowding of the teeth (based on studies of twins and on morphological investigations) and its bearing on orthodontic treatment (expansion or extraction). *Eur. Orthod. Soc. [Report]* 176-91, 1951.
 11. McKeown M.: The diagnosis of incipient arch crowding in children. *NZ. Dent. J.*, 77: 93-6, 1981.
 12. Mills L.F.: Arch width, arch length and tooth size in young adult males. *Angle Orthod.*, 34:124-9, 1964.
 13. Mills L.F., Hamilton P.M.: Epidermiological studies of malalignment, a method of comparing dental arch circumference. *Angle Orthod.*, 35:244-8, 1965.
 14. Moore W.J., Lavelle C.L.B. & Spence T.F.: Changes in the size and shape of the human mandible in Britain. *Br. Dent. J.*, 125:163-9, 1968.
 15. Moorrees C.F.A., Reed R.B.: Biometrics of crowding for identifying and scoring occlusal disorders, *Am. J. Orthod.*, 59:552-67, 1971.
 16. Nance H.N.: The limitations of orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Oral Surg.*, 33: 177-223, 1947.
 17. Norderval K., Wisth P.J., & Bøe O.E.: Mandibular anterior crowding in relation to tooth size and craniofacial morphology. *Scand. J. Dent. Res.*, 83:267-73, 1975.
 18. Peck H., Peck S.: An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *Am. J. Orthod.*, 61: 384-401, 1972.
 19. _____ : Crown dimensions and mandibular incisor alignment. *Angle Orthod.* 42(2):148-153, 1972.
 20. Radzic D.: Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. *Am. J. Orthod.*, 94:50-56, 1988.
 21. Robert M. Little.: The irregularity index - A quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am. J. Orthod.*, 68:554-563, 1975.
 22. 최영주, 박영철 : 치아의 밀집 (crowding)에 영향을 주는 치아 및 악궁의 크기와 형태에 관한 통계적 연구. *대한치과교정학회지*. 14 : 263-272, 1984.

– ABSTRACT –

A STATISTICAL STUDY OF DENTAL CROWDING WITH DENTAL CAST ANALYSIS

Byung Wha Sohn, Chung-Ju Hwang

Dept. of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Crowded group is composed of 60 subjects who visited Yonsei University for orthodontic treatment and has no history of orthodontic treatment. Noncrowded group is composed of 26 subjects who has no crowding, considered to have a normal occlusion and no history of orthodontic treatment. Currently available and approved analytic method was used. Interrelationship between tooth size and arch size, and its correlation on tooth crowding was studied and the following results were obtained.

1. In comparison of sum of mesiodistal width, of crown size of teeth was greater in noncrowded group than that of crowded group on both arch. ($p < 0.01$).
2. In comparison of arch lengths, the values measured from arch length 2 showed greater in noncrowded group ($p < 0.01$). Also in crowded group, arch length 1 showed greater value than arch length 2 on both arch ($p < 0.01$).
3. In comparison of arch widths, upper interlateral ($p < 0.01$) and upper intercanine width ($p < 0.05$) showed greater value in noncrowded group on upper arch and intermolar width showed greater value in noncrowded group on both upper and lower arches ($p < 0.05$).
4. In comparison of arch perimeters, arch perimeter 2 was greater value in noncrowded group on both upper and lower arches ($p < 0.01$).
5. Dentoalveolar disproportion was greater in noncrowded group on both upper and lower arches ($p < 0.01$).
6. In lower incisors MD/FL ratio, the central and lateral incisors were greater in crowded group, but statistical significance was only in lateral incisors ($p < 0.01$).
7. The irregularity index of lower incisors showed greater value in crowded group ($p < 0.01$).