

## 혀의 크기와 위치 및 두개안면골격이 치열공극에 미치는 영향에 관한 연구

김 선 화<sup>1)</sup> · 박 수 병<sup>2)</sup> · 손 우 성<sup>3)</sup>

뚜렷한 국소적 요인없이 상악이나 하악 또는 상하악 모두에서 전반적인 공극을 보이는 55명과 상하악에서 심한 총생을 보이는 32명을 선정하여 혀크기 및 위치를 계측비교하고, 이 중 상하악 모두에서 전반적인 공극을 보이는 군을 대상으로 두개안면골격 및 치열궁 크기를 계측하여 총생치열군과의 차에 대한 유의성 검정 및 혀와 두개안면골격 그리고 치열궁 사이의 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 혀의 길이는 상악공극치열군이 가장 컸고 총생치열군에서 가장 작게 나타났으며, 혀의 위치는 상악공극치열군에서 가장 높게 나타났고 총생치열군, 상하악공극치열군, 하악공극치열군 순으로 낮게 나타났다. 그리고 혀의 면적은 상악공극치열군에서 가장 컸고 상하악공극치열군, 총생치열군 순으로 작게 나타났다.
2. 두개안면골격 및 치열궁 크기 비교에서 공극치열군이 총생치열군에 비해 상하악체 길이, 후두개저 길이, 후안모고경, 두개안면폭경 그리고 모든 치열궁 계측항목이 더 크게 나타났다.
3. 치열궁 크기에 미치는 혀의 영향은 공극치열군에서 총생치열군에 비해 크게 나타났으며, 혀의 면적은 상하악 구치간 폭경과 기저골 폭경에, 혀의 길이는 상악 견치간 폭경과 하악 치열궁 장경에, 혀의 고경은 상악 치열궁 장경에 주로 영향을 미치는 것으로 나타났다.
4. 치열궁 크기에 미치는 두개안면골격의 영향에서는 두 군 모두 interjugal width, interantegonial width가 치열궁 폭경에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났으며, 특히 공극치열군에서의 상관성이 더 높았다.
5. 공극치열군에서는 혀의 길이와 면적이 interjugal width에, 혀의 고경은 후안모고경에 주로 영향을 미치는 것으로 나타났고, 총생치열군에서는 혀의 길이가 interincisal angle에 주로 영향을 미치는 것으로 나타나, 두개안면골격에 미치는 혀의 영향이 공극치열군에서 더 크게 나타난 것으로 추정할 수 있었다.

(주요단어 : 치열공극, 혀, 두개안면골격)

### I. 서 론

정상 교합의 특징 중 하나는 치열궁 내에 있는 모든 치아에서 인접면 접촉을 보이는 치열궁의 연속성이다. 치열궁의 연속성을 유지하는데는 치아의 생리적 근심이동, 횡격섬유, 교합교두의 경사면 그리고 교

합력 방향 등 여러 요소가 기여한다. 치열궁 내에서 하나 또는 그 이상의 치간 공극을 갖는 공극치열군은 종종 교정적 방법에 의해 치료되어야 하는 부정교합의 한 형태로 분류되기도 한다. 실제 많은 사람들에서 일부 치아 또는 모든 치아사이에서 공극을 보이는 경우가 많으며, 또한 다른 골격적 이상이나 치아 이상이 없는 경우에도 비교적 높은 빈도로 공극을 보이고 있어 이 경우의 공극치열궁을 정상교합의 한 변형으로 간주하기도 한다.<sup>1,2)</sup>

Steigman 등<sup>1)</sup>은 공극치열군에서 안면 성장에 따른

1) 부산대학교 치과대학 교정학교실,

2) 부산대학교 치과대학 교정학교실, 조교수

3) 부산대학교 치과대학 교정학교실, 부교수

공극의 변화양상에 관한 연구를 시행하여 공극치열군의 특징과 안정성에 관해 보고하였고, Steigman과 Weissberg<sup>2)</sup>는 역학조사를 통해 공극치열군의 성별, 연령에 따른 발생빈도와 분포를 조사하였다.

치열중에 나타나는 공극은 크게 국소적인 공극과 전반적인 공극으로 나누어 볼 수 있다. 국소적 공극은 결손치, 왜소치, 악습관, 과잉치, 증대 혹은 잘못 위치한 순측소대 등의 여러 요소에 의해 야기될 수 있으며, 전반적인 공극은 작은 치아와 큰 악궁, 큰 혀, 악습관, 비정상적인 혀 위치 등의 여러 요소들에 기인한다<sup>3)</sup>. 치아치조골의 형태 및 위치는 유전적인 요인과 환경적인 요인, 즉 구강주위 근신경계의 상호작용에 의해 결정되어 진다. 특히 치아치조골의 위치결정에 있어서 연조직의 의미는 오랫동안 인식되어져 오고 있으며, 그 중에서도 혀의 크기, 자세 및 기능이 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다<sup>4-9)</sup>. 이에 관한 연구 방법에는 두부방사선규격사진이나 전산화 단층촬영을 이용하는 방법과 구강 밖으로 전방이동시킨 혀의 용적을 직접 측정하는 방법 등이 있다<sup>4,8-12,15-23)</sup>. 하지만 혀와 골격 형태의 관계는 원인과 결과의 관점에서 정확하게 구분할 수 없으며, 혀의 크기, 자세 및 기능의 정확한 측정이 어려운 관계로 혀가 주위기관에 미치는 영향에 관한 연구에는 어려움이 많다.

혀가 치열군이나 악골발육에 영향을 미치는 중요한 요소임은 이미 여러 선학들의 연구에서 보고된 바 있다. Vig와 Cohen<sup>10,11)</sup>은 어린이와 성인에서의 혀와 악간공간사이의 상관관계에 관한 비교 연구에서 악구강계와 신경근 조직사이에 분명한 상관성이 있음을 보고하였으며, Tamari 등<sup>8)</sup>은 혀용적과 하악치열군 크기 사이에 유의성 있는 상관관계가 있었고 이 상관관계는 치열군의 후방부로 갈수록 더 높게 나타난다고 보고하였다. Bandy와 Hunter<sup>9)</sup>는 fluid displacement 방법으로 혀의 용적을 측정하여 정상교합자에서 혀의 용적과 하악치열군 형태 사이에 낮은 상관관계가 있다고 보고하였고, Oliver와 Evans<sup>12)</sup>는 혀 및 구강체적과 치열군 폭경 사이에 유의성 있는 상관관계가 있음을 보고하였으며, 김과 이<sup>4)</sup>는 혀의 크기, 자세 및 기능이 치열군 형태에 미치는 영향에 관해 연구하여 서로 간에 낮은 상관성을 보였다고 보고하였다.

Ronnerman과 Thilander<sup>13)</sup>는 유치 조기상실후 두개안면골격 형태와 치열 발육사이의 상관관계를 연구하여 총생이 없는 군이 총생군에 비해 거의 모든 측정치가 크게 나타났다고 보고하였고, Leighton과 Hunter<sup>14)</sup>는 하악치열군에서 총생을 보이는 군과 공

극을 보이는 군에서 안모고경이나 깊이와의 상관관계를 조사하여 총생이 심한 군에서 하악평면각 및 교합평면각이 더 크게 나타났으며 후안모 고경과 하악체 길이가 더 짧게 나타났다고 보고하였다.

이상과 같이 혀와 두개안면골격 그리고 부정교합사이의 상관관계에 대한 많은 학자들의 연구가 있어 왔지만 전반적인 치열공극에 미치는 혀와 두개안면골격의 영향에 관해서는 명확한 해답이 없고 아직 논란이 많으므로, 본 연구에서는 특징적인 국소적 원인에 의한 공극치열군을 제외한 전반적인 공극치열군 환자를 대상으로 혀의 크기나 위치 및 두개안면골격이 치열공극에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 혀와 두개안면골격 그리고 치열군 크기 사이에 어떠한 상관관계가 있는지 알아보려고 시행하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

부산대학병원 교정과에 내원한 영구치열기 환자중 하나 이상의 치간공극을 갖는 남자 78명(평균나이 : 16.15±5.64세)과 여자 82명(평균나이 : 17.75±7.89세)을 대상으로 임상 검사 및 문진을 시행하였으며 측모 두부방사선규격사진과 panorama를 촬영하고 모형을 채득하여 얻은 자료를 토대로 공극의 원인을 조사하였다(Table 1).

공극의 원인으로 추정되는 국소적 요인이 나타나는 경우가 101명(63.13%)이었고, 국소적 요인 없이 상악이나 하악, 또는 상하악 모두에서 전반적인 공극을 보이는 경우가 59명(36.88%)이었다. 본 연구에서는 상악이나 하악 또는 상하악 모두에서 좌우측 제1대구치 근심측에 5군데 이상의 치간공극을 보이는 경우를 전반적인 공극치열군으로 정의하였고, 혀의 크기 및 위치를 비교하기위해 전반적인 공극치열군을 다시 세군(상악공극치열군, 하악공극치열군, 상하악공극치열군)으로 분류하였으며, 두개안면골격, 치열군 크기 그리고 각 항목사이의 상관관계를 조사하기위해 상하악 모두에서 전반적인 공극을 보이는 환자를 실험군으로 선정하였다. 대조군으로는 상하악 모두 10mm 이상의 심한 총생을 보이는 32명을 선정하였으며, 각 대상에서 치아 근원심 폭경 총합을 측정하여 유의성 있는 차이가 없는 환자를 선택함으로써 치아크기에 의한 영향을 배제하고자 하였다. 각 군의 대상인원 및 평균 나이는 다음과 같다(Table 2).

**Table 1.** Classification of spaced dentition.

	Etiology	Frequency	Proportion(%)
Spaced dentition without local factor	Mx. spaced	13	8.13
	Mn. spaced	8	5.0
	Both spaced	38	23.75
Spaced dentition with local factor	Missing	51	31.88
	Abnormal tooth size	8	5.0
	Periodontal disease	10	6.25
	Heavy frenum	7	4.34
	Bad habit	2	1.25
	Impaction	6	3.75
	Supernumerary tooth	1	0.63
	Complicated	16	10.0
Total		160	100

2. 연구 방법

통법에 의해 촬영된 측모두부방사선규격사진 및 정모두부방사선규격사진의 투사도를 작성하여 계측점과 계측평면을 설정하고, 진단용 경석고 모형을 분석하여 다음의 계측항목들을 산출하였으며, 각 군간의 차이에 대한 통계적 가설 검정 및 각 항목간의 상관관계를 조사하였다.

(1) 측모두부방사선규격사진의 계측점

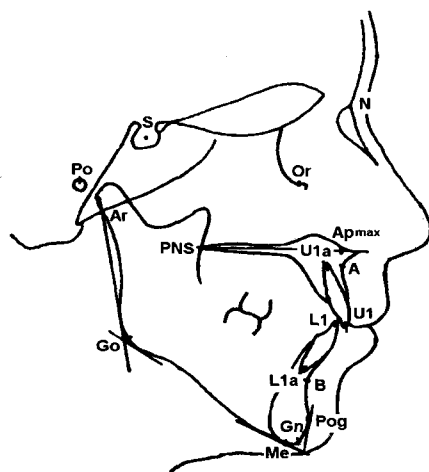


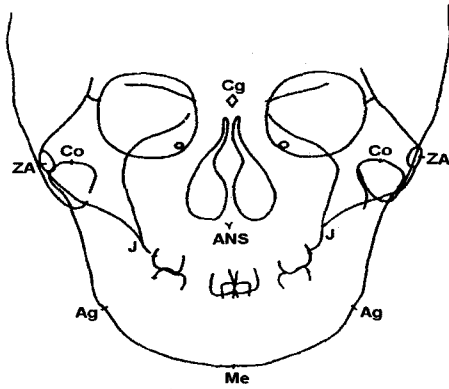
Fig. 1. Lateral cephalometric landmark.

**Table 2.** Number and mean age of subjects.

		Frequency	Mean ± S.D.(yrs.)
Spaced dentition	Mx.	11	20.8 ± 7.68
	Mn.	8	16.0 ± 4.54
	Both	36	14.9 ± 4.28
Crowded dentition		32	15.1 ± 3.67

N	Nasion
S	Sella
Or	Orbitale
Po	Porion
Ar	Articulare
Gn	Gnathion
U1	Upper central incisor edge
L1	Lower central incisor edge
A	A point
B	B point
Pog	Pogonion
Me	Menton
Go	Gonion
PNS	Posterior nasal spine
U1a	Upper central incisor root apex
L1a	Lower central incisor root apex

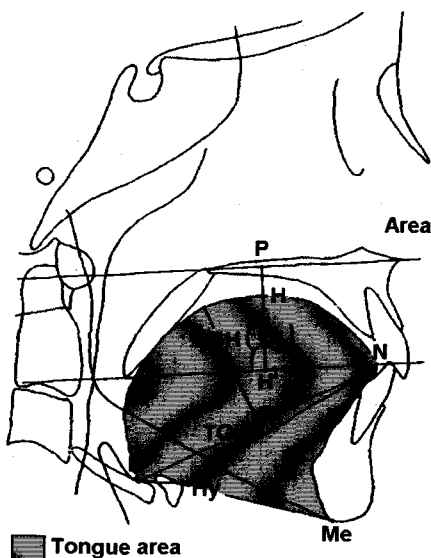
(2) 정모두부방사선규격사진의 계측점



Cg	Crista galli
ANS	Anterior nasal spine
ZA	Zygomatic arch(lateral aspect)
Co	Condylion
J	Jugal process
Ag	Antegonial notch
Me	Menton

Fig. 2. P-A cephalometric landmark.

(3) 혀의 계측점



H	The highest point of tongue
H'	The highest point of tongue projected on incisal reference line
N	Intersection of incisal reference line with anterior tongue shadow
N'	Intersection of incisal reference line with posterior tongue shadow
T.T	Tongue tip
E.	Epiglottis
Hy.	The most anterior superior point on the body of the hyoid bone
P	Intersection of palatal plane and line drawn perpendicular to palatal plane through the highest point of tongue
IRP	Incisal reference plane : parallel to palatal plane in lower central incisor edge

Fig. 3. Linear and square measurements of tongue.

(4) 계측항목

1) 측모와 정모두부방사선규격사진에서의 계측 항목

촬영된 측모와 정모두부방사선규격사진들을 Digi-tizer(A30TLE, Numonics Corp., USA)로 컴퓨터에 입력한 후 두부방사선 규격사진 분석 프로그램 (Quick Ceph Image™, Orthodontic Processing, USA)을 사용하여 각 항목을 계측하였다.

가. 측모두부방사선규격사진의 계측항목

Saddle angle	Anterior cranial base
Articular angle	Posterior cranial base
Gonial angle	Mn. length
SNA	Mx. length
SNB	Ramus height
ANB	Anterior facial height
SN-Pal plane angle	Posterior facial height
SN-Mn. plane angle	U1 to facial plane
Pal-Mn. plane angle	L1 to facial plane
U1 to SN angle	Facial ratio
IMPA	Y axis
Interincisal angle	FMA

나. 정모두부방사선규격사진의 계측항목

- Interzygomatic width (ZA-ZA)
- Intercondylar width (Co-Co)
- Interjugal width (J-J)
- Interantegonial width (Ag-Ag)
- Facial height (Cg-Me)
- Upper facial height (Cg-ANS)
- Lower facial height (ANS-Me)
- Facial ratio(facial height/interzygomatic width)

2) 혀에 관한 계측항목

가. 혀의 길이(Tongue length)

- N-N'(mm) : 절치기준선상의 혀의 길이
- T.G.L.(mm) : 후두개와 설첨사이의 혀의 길이

나. 혀의 고경(Tongue height)

- H-P(mm) : 혀의 최상방점에서 구개평면까지의 수직거리
- H-H'(mm) : 혀의 최상방점에서 절치 기준선까지의 수직거리
- T.G.H.(mm) : 후두개와 설첨사이의 직선거리에 대한 혀의 배면까지 수직이등분선의 길이

다. 혀의 면적(Tongue area : cm<sup>2</sup>)

혀의 면적은 혀의 배면경계와 설골대익과의 교차점, 설골체의 전방점과 Menton까지의 연결선과 하악골 결합 내면이 형성하는 면적으로 정의하고, 수학전용 컴퓨터 프로그램(Mathematica®, Wolfram Research, Inc., USA )을 사용하여 면적을 산출하였다.

3) 진단용 경석고 모형의 계측항목

진단용 경석고 모형상에서 0.05mm 까지 측정가능

한 sliding caliper와 0.1mm 까지 측정가능한 3-dimensional orthodontic caliper를 사용하여 다음의 항목들을 계측하였다.

- 가. 견치간 폭경(CW) : 상하악 각각의 모형상에서 좌우측 영구 견치의 교두정 사이의 거리
- 나. 구치간 폭경(MW) : 상하악 각각의 모형상에서 좌우측 제1대구치의 중심와 사이의 거리
- 다. 치열궁 장경(DL) : 상하악 각각의 모형상에서 좌우측 제1대구치 원심면을 연결한 선의 중앙점에서 좌우측 중절치의 순측 접촉점까지의 거리
- 라. 기저악궁 폭경(BW) : 상하악 좌우측 제1소구치 치근단 부위 기저골 사이의 거리
- 마. 기저악궁 장경(BL) : 좌우측 제1대구치 원심면을 연결한 선의 중앙점에서 상하악 기저골 전방부 곡선의 가장 깊은 점까지의 거리

(5) 통계처리

이상의 측도 및 정모두부방사선규격사진과 경석고 모형상에서 측정된 계측치로부터 공극치열군과 총생치열군의 계측항목별 평균, 표준편차를 산출하고, Student's t-test를 시행하여 각 군간의 차이에 대한 유의성을 검정하였으며, 각 군별로 혀와 두개안면골격 그리고 치열궁 크기와의 상관관계를 알아보기 위해 상관관계분석을 시행하였다.

III. 연구성적

각 군의 계측항목별 평균, 표준편차와 P-value는 각각 Table 3, 4, 5, 6, 7에 제시하였고, 혀와 두개안면골격 그리고 치열궁과의 상관관계에 관한 자료는

Table 3. Measurements of tongue length, height and area.

		Spaced dentition						Crowded dentition	
		Both		Mx.		Mn.		Mean	S.D.
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
Length (mm)	N-N'	65.85	6.02	68.04	4.57	67.56	7.14	64.27	7.03
	TGL	76.64	4.49	78.88	7.21	74.69	5.29	74.63	5.86
Height (mm)	H-P	7.47	3.61	6.60	1.17	8.36	4.72	6.85	2.78
	H-H'	20.06	4.54	20.25	4.90	20.11	5.95	20.42	3.43
	TGH	36.68	3.93	36.05	2.86	33.43	4.13	34.89	3.26
Tongue area(cm <sup>2</sup> )		31.83	3.74	32.87	4.14	29.93	5.01	30.18	4.09

**Table 4.** Comparisons between four groups.

		Crowded vs Spaced	Crowded vs Mx. spaced	Crowded vs Mn. spaced	Crowded vs Both spaced
Length (mm)	N-N'	0.0658 *	0.0259 **	-	-
	TGL	0.0474 *	0.0509 *	-	0.0634 *
Height (mm)	H-P	-	-	-	-
	H-H'	-	-	-	-
	TGH	0.0604 *	-	-	0.0204 **
Area(cm <sup>2</sup> )		0.0784 *	0.0390 **	-	0.0935 *

\* : 0.05<P<0.1, \*\* : P<0.05, - : Not Significant

**Table 5.** Comparisons between measurements of two groups in lateral cephalogram.

	Spaced dentition		Crowded dentition		P value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Saddle angle	123.49	4.27	125.45	4.28	*
Articular angle	149.29	4.96	149.46	4.87	-
Gonial angle	118.87	6.15	124.46	4.76	***
Ant.cranial base	68.84	3.69	67.35	3.61	-
Post.cranial base	39.69	3.91	36.34	3.14	***
Ramus height	50.04	5.99	46.95	5.45	-
Mx. length	49.44	2.59	46.02	2.93	***
Mn. length	78.29	5.30	71.95	2.95	**
Ant. facial height	128.44	6.39	128.12	7.41	-
Post. facial height	88.19	8.28	80.28	7.01	***
Facial ratio	68.69	4.72	62.66	3.64	***
Y-axis	62.30	2.68	66.29	3.77	***
SNA	83.83	4.32	79.84	2.77	***
SNB	78.49	5.66	76.61	3.13	-
ANB	2.49	1.79	3.26	1.71	-
SN-Mn plane angle	31.49	5.09	39.33	4.60	***
Pal-Mn plane angle	24.13	3.72	29.99	4.47	***
SN-Pal plane angle	7.43	3.17	9.34	3.08	*
U1 to SN	115.32	6.43	105.64	8.23	***
IMPA	96.96	7.79	90.03	5.71	***
Interincisal angle	116.34	9.71	125.36	9.42	***
FMA	24.66	4.71	31.61	4.76	***
U1 to facial plane	12.17	3.56	11.02	3.09	-
L1 to facial plane	7.66	3.70	6.54	2.99	-

\* : 0.01<P<0.05, \*\* : 0.005<P<0.01, \*\*\* : P<0.005, - : Not Significant

**Table 6.** Comparisons between measurements of two groups in P-A cephalogram.

	Spaced dentition		Crowded dentition		P-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Interzygomatic width	148.18	7.49	133.86	7.37	**
Intercondylar width	118.14	9.12	109.43	7.24	*
Interantegonial width	98.38	6.89	93.16	6.34	*
Interjugal width	71.86	4.63	69.95	3.80	-
Facial height	120.18	7.10	121.12	6.55	-
Upper facial height	62.55	5.42	59.09	4.91	-
Lower facial height	61.86	4.77	61.03	4.88	-
Facial ratio	81.12	2.51	90.81	2.49	***

\* : 0.01<P<0.05, \*\* : 0.005<P<0.01, \*\*\* : P<0.005, - : Not Significant

**Table 7.** Comparisons between measurements of two groups in study cast.

		Spaced dentition		Crowded dentition		P-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
U P P E R	Intercanine width	38.35	2.66	34.52	2.97	*
	Intermolar width	50.91	2.79	45.35	2.47	***
	Dental arch length	42.05	1.18	37.58	3.48	**
	Basal arch width	49.47	3.55	42.19	2.55	***
	Basal arch length	35.80	2.18	33.19	2.71	-
L O W E R	Intercanine width	31.82	3.13	27.72	2.83	**
	Intermolar width	46.03	3.63	40.22	2.18	***
	Dental arch length	36.44	2.48	32.75	2.79	*
	Basal arch width	45.44	2.47	39.59	3.42	***
	Basal arch length	34.35	2.17	31.27	2.72	**

\* : 0.01<P<0.05, \*\* : 0.005<P<0.01, \*\*\* : P<0.005, - : Not Significant

Table 8, 9, 10에 제시하였다.

1. 연구대상 각 군간의 계측치 비교

혀의 길이(N-N', TGL)는 상악공극치열군에서 가장 컸고 총생치열군에서 가장 작게 나타났으며, 혀가 구개평면에서 떨어진 거리(H-P)는 하악공극치열군에서 가장 컸고 상하악공극치열군, 총생치열군, 상악공극치열군 순으로 나타났다. 혀의 면적은 상악공극치열군에서 가장 크게 나타났으며 상하악 공극치열군, 총생치열군, 하악공극치열군 순으로 나타났다. 총공극치열군과 총생치열군의 비교에서 혀의 길이(N-N', TGL)와 혀의 고경중 TGH 그리고 혀의 면적

이 각각 유의성을 보였으며(P<0.1), 상악공극치열군과 총생치열군의 비교에서는 혀의 길이와 면적에서 유의성을 보였고(P<0.05) 혀의 고경에서는 유의성을 보이지 않았다. 상하악 공극치열군과 총생치열군의 비교에서는 혀의 길이중 TGL과 혀의 고경 중 TGH 그리고 혀의 면적에서 유의성을 보였으며(P<0.1), 하악공극치열군과 총생치열군의 비교에서는 어느 항목에서도 유의성있는 차이를 보이지 않았다.

전반적인 공극치열군과 총생치열군의 측모두부방사선규격사진 비교에서 gonial angle, Y-axis angle, SN-Mn plane angle, Pal-Mn plane angle, interincisal angle 그리고 FMA는 총생치열군에서 더 크게 나타났으며 posterior cranial base length,

**Table 8.** Correlation coefficients between tongue and craniofacial morphology in spaced and crowded group.

	Spaced dentition			Crowded dentition		
	TGL	H-P	Area	TGL	H-P	Area
Interzygomatic width	-	-	0.714*	0.745*	0.677*	0.903***
Interantegonial width	0.777*	0.787*	0.825*	-	-	-
Interjugal proc. width	0.869***	0.808*	0.787*	-	-	-
ANS-Me	-	0.795*	0.832**	0.793*	-	0.889**
Ramus height	-	-	0.707*	0.809**	0.779*	0.904**
Mn. length	-	-	-	-	0.751*	-
Mx. length	-	-	0.731*	-	-	-
Ant. facial height	-	0.805*	0.885***	0.757*	-	0.897***
Post. facial height	-	0.747*	0.755*	0.758*	0.782*	0.917***
SNA	-	-	-	-	-	0.708*
SNB	-	-	-	0.693*	-	0.771*
Pal/Mn. plane angle	-	-	-	-	-	-
U1 to SN	-	-	-	0.739*	-	0.726*
IMPA	0.853**	-	-	-	-	-
U1 to facial plane	-	-	-	0.727*	-	0.675*
L1 to facial plane	0.718*	-	-	-	-	-
Interincisal angle	0.875***	-	-	-0.671*	-	-

\* : P<0.05, \*\* : P<0.01, \*\*\* : P<0.005, - : Not Significant

maxillary length, mandibular length, posterior facial height, SNA, U1 to SN, 그리고 IMPA는 공극치열군에서 더 크게 나타났으며 각각의 항목에서 통계학적인 유의성을 보였다(P<0.01).

두 군간의 정모두부방사선규격사진 비교에서 interzygomatic width, intercondylar width 그리고 interantegonial width는 공극치열군에서 더 크게 나타났고 통계학적인 유의성을 보였으나(P<0.05) 안모고경과 interjugal width에서는 두 군간에 유의성있는 차이가 없는 것으로 나타났다.

두 군간의 모형 분석치 비교에서 공극치열군이 총생치열군에 비해 모든 측정치가 크게 나타났으며, 특히 상하악 구치간 폭경과 상하악 기저악궁 폭경에서 유의성 있는 차이를 보였다(P<0.001).

2. 혀 크기 및 두개안면골격과 치열궁 크기와의 상관성

치열궁에 미치는 혀와 두개안면골격의 영향에 관

한 조사에서 공극치열군에서는 혀의 길이가(R<sup>2</sup>=0.7220), 총생치열군에서는 interjugal width가 상악 견치간 폭경에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며(R<sup>2</sup>=0.6006), 상악 구치간 폭경은 공극치열군에서는 혀의 면적(R<sup>2</sup>=0.6509), 총생치열군에서는 interjugal width(R<sup>2</sup>=0.6418)가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 상악 치열궁 장경은 공극치열군에서는 혀의 고경(R<sup>2</sup>=0.4360), 총생치열군에서는 mandibular length와 가장 높은 상관성을 보이는 것으로 나타났으며(R<sup>2</sup>=0.4124), 상악 기저악궁 폭경은 공극치열군에서는 혀의 길이(R<sup>2</sup>=0.5151), 총생치열군에서는 maxillary length와 가장 높은 상관성을 보이는 것으로 나타났다(R<sup>2</sup>=0.6310). 상악 기저악궁 장경은 공극치열군에서는 interantegonial width(R<sup>2</sup>=0.5668), 총생치열군에서는 IMPA와 가장 높은 상관성을 보이는 것으로 나타났다(R<sup>2</sup>=0.4449). 하악 견치간 폭경은 두 군 모두 어느 항목과도 유의성 있는 상관관계를 보이지 않았으며, 하악 구치간 폭경은 공극치열군에서 interantegonial width(R<sup>2</sup>=0.6229), 총생치열군에서는



**Table 9.** Correlation coefficients between craniofacial morphology and tongue size and dental arch size in spaced group.

	UPPER					LOWER				
	CW	MW	DL	BW	BL	CW	MW	DL	BW	BL
Interzygomatic width	-	0.656*	-	-	-	-	-	-	0.568*	-
Interantegonial width	0.722**	0.766***	0.565*	-	0.723**	-	0.789***	-	0.736***	-
Interjugal width	0.737**	0.613*	-	0.522*	0.536*	-	0.677*	0.706**	0.647*	-
ANS-Me	0.580*	0.715**	-	-	0.534*	-	0.637*	-	0.777***	-
Ramus height	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn length	-	0.574*	0.657*	-	0.670*	-	0.642*	-	0.546*	-
Mx length	0.696**	0.811**	-	-	0.566*	-	0.737***	-	0.833**	-
Ant.facial height	0.563*	0.774***	0.651*	-	0.686*	-	0.696**	-	0.671*	-
Post.facial height	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SNB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAL/Mn plane angle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U1 to SN	-	-	-	-	-	-	-	0.533*	-	-
IMPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U1 to facial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L1 to facial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interincisal angle	-	-	-	-	-	-	-	-0.685**	-	-
Tongue length	0.850***	-	-	0.718**	0.692**	-	-	0.665*	0.528*	-
Tongue height	-	-	0.660*	-	0.692**	-	-	0.751***	-	-
Tongue area	0.616*	0.807***	0.602*	0.695**	0.701**	-	0.708**	0.614*	0.795***	0.587*

\* : 0.01<p<0.05, \*\* : 0.005<p<0.01, \*\*\* : p<0.005, - : Not significant

**Table 10.** Correlation coefficients between craniofacial morphology and tongue size and dental arch size in crowded group.

	UPPER					LOWER				
	CW	MW	DL	BW	BL	CW	MW	DL	BW	BL
Interzygomatic width	-	0.565*	-	0.570*	-	-	0.656*	-	-	-
Interantegonial width	-	0.592*	-	-	-	-	0.597*	-	-	-
Interjugal width	0.870***	0.818***	-	0.652*	-	-	0.575*	-	-	-
ANS-Me	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ramus height	-0.551*	-0.556*	-	-	-	-	-0.727**	-	-	-
Mn length	0.544*	0.863***	0.527*	-	-	-	0.785***	-	-	-
Mx length	0.696**	-	-	0.521*	-	-	-	-	-	-
Ant.facial height	0.563*	-	-	-	-	-	0.0674*	-	-	-
Post.facial height	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SNB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAL/Mn plane angle	-	-	-	-0.578*	-	-	-	-	-	-
U1 to SN	-0.564*	-	-	-	-	-	-	0.540*	-	-
IMPA	-	-	0.620*	0.539*	0.706**	-	-	-	-	0.705**
U1 to facial	-0.635*	-0.572*	-	-	-	-	-0.630*	-	-	-
L1 to facial	-	-	-	-	-	-	-	0.524*	-	-
Interincisal angle	-	-	-0.624*	-	-	-	-	-	-	-
Tongue length	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tongue height	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tongue area	-	-	-	-	-	-	0.543*	-	-	-

\* : 0.01<p<0.05, \*\* : 0.005<p<0.01, \*\*\* : p<0.005, - : Not significant

mandibular length와 가장 높은 상관성을 보이는 것으로 나타났다( $R^2=0.6557$ ). 하악 치열궁 장경은 공극치열군에서는 혀의 길이( $R^2=0.5636$ ), 총생치열군에서는 interincisal angle과 가장 높은 상관성이 있는 것으로 나타났으며( $R^2=0.4230$ ), 하악 기저악궁 폭경은 공극치열군에서는 interantegonial width와 가장 높은 상관성을 보였고( $R^2=0.6938$ ), 총생치열군에서는 어느 항목과도 유의성 있는 상관관계를 보이지 않았다. 하악 기저악궁 장경에 대해서는 공극치열군에서 혀의 면적이 가장 높은 상관관계를 보이는 것으로 나타났다.

혀와 두개안면골격의 상관관계에 관한 조사에서 혀의 길이(TGL)는 공극치열군에서 interjugal width, interincisal angle과 높은 상관성을 보였고( $P<0.005$ ), 특히 interjugal width에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며( $R^2=0.6396$ ), 총생치열군에서는 interincisal angle과 가장 높은 상관성을 보이는 것으로 나타났다( $R^2=0.5442$ ). 혀의 고경(H-P)은 공극치열군에서 posterior facial height와 가장 높은 상관성을 보였고( $R^2=0.5604$ ), 총생치열군에서는 interzygomatic width, mandibular length, ramus height 그리고 posterior facial height와 낮은 상관성을 보였다( $P<0.05$ ). 혀의 면적은 공극치열군에서는 anterior facial height, ANS-Me, interjugal width, interantegonial width 등과 유의성 있는 상관성을 보였으며( $P<0.05$ ), 총생치열군에서는 anterior facial height, posterior facial height, interzygomatic width 등과 유의성 있는 상관성을 보였다( $P<0.005$ ).

### V. 총괄 및 고안

개개인에 있어서 치아치조골의 패턴은 일반적으로 유전적인 골격형태와 신경근조직 사이의 상호작용의 표현으로 간주되어지며 그 중에서도 혀의 크기, 자세 및 기능이 큰 영향을 미치는 것은 이미 보고된 바 있다<sup>4-9</sup>. 하지만 혀는 해부학적으로 활동범위가 대단히 넓고 기능이 다양한 기관으로 정확한 측정이 어렵고 그 외 구강 주위 연조직의 기능과 복합되어 치아치조골 및 골격형태에 미치는 영향을 규명하는데 어려움이 많다. 혀의 크기를 정확히 측정하기 위하여 Bandy와 Hunter<sup>9</sup>, Oliver와 Evans<sup>12</sup>, Tamari 등<sup>8</sup> 그리고 최와 손<sup>15</sup>은 혀의 용적을 직접 측정하였고, Lowe 등<sup>16</sup>과 Roehm<sup>17</sup>은 전산화단층촬영법을, Lauder<sup>18</sup>는 자기공명영상법을 이용하여 혀의 용적을 측정하였으며,

Peat<sup>19</sup>, Wildman<sup>20</sup>, Vig와 Cohen<sup>10,11</sup>, Lowe 등<sup>7</sup>, Eifert<sup>21</sup> 그리고 Thompson<sup>22</sup>은 두부방사선규격사진을 이용하여 혀의 자세 및 크기를 측정하였다. 두부방사선규격사진을 이용한 연구들은 비록 이차원적인 평가라는 제한점이 있긴 하지만, 치아골격과 혀의 상관관계에 관한 연구에서 비교적 간단하고 유용한 방법으로 많이 사용되고 있어 본 연구에서도 두부방사선규격사진을 이용하여 이들이 제시한 측정항목을 인용하였다.

본 연구결과에서 혀의 길이는 모든 공극치열군에서 총생치열군에 비해 크게 나타났고 혀의 면적도 공극치열군(하악공극치열군 제외)에서 더 크게 나타났으며, 혀의 고경(구개면으로부터 떨어진 거리)은 상악공극치열군에서는 작게 나타난 반면 하악공극치열군에서는 크게 나타나 혀의 위치나 크기가 치열궁에 영향을 미칠수 있다고 가정해볼 수 있었으나 표본수가 적고, 이차원적인 혀의 크기나 위치 평가만으로 이와 같은 단정적인 결론을 내리기에는 부족하다고 사료되었다. 하악공극치열군에서는 총생치열군에 비해 혀의 면적이 작게 나타났는데 이는 이차원적인 두부방사선규격사진의 제한적인 요소때문에 혀위치가 낮아 혀가 수평으로 퍼지게되어 혀의 면적이 더 작게 나타난 것으로 생각되며, 정확한 혀의 면적이나 체적을 비교하기 위해서는 또다른 방법들이 함께 시행되어야 할 것으로 사료된다.

한편 혀의 자세나 크기 이외에 혀의 기능적인 측면과 혀의 압력에 대한 연구도 많이 시행되었으며, 치열궁이나 악골크기와의 상관성도 많이 연구되어 왔다<sup>24-31</sup>. Pitts<sup>32</sup>는 혀가 악골과 치열궁 발육에 중요한 요소이지만 혀의 크기 보다는 혀의 근육 강도가 더 중요한 요소라고 언급하였으며, Weinstein<sup>24</sup>은 치아를 움직일 수 있는 최소의 힘에 관한 연구에서 미약한 안정위 설압이라 할지라도 장시간 치아에 가해지면 치아를 움직일 수 있다고 하였다. Brader<sup>25</sup>는 안정위 설압과 치열궁의 폭경을 고려한 연구에서 치열궁 형태와 안정위 설압간에 일정한 관계가 있음을 주장하였으며, Swinehart<sup>26</sup>는 최대 설압이 하악치열궁 크기를 증가시킬 수 있는 중요한 요소라고 언급하였고, Posen<sup>27</sup>은 최대 순압이 전치의 최종 위치를 결정하는 요소라고 함으로써 혀와 구순의 근육 긴장도가 치아의 위치에 중요한 영향을 미친다고 주장하였다. 본 연구에서는 혀에 관한 이차원적인 크기나 자세분석만 시행되었지만 이상의 연구들에서 보였듯이 혀의 기능적인 측면도 간과할 수 없으므로 이 점도 함께 고

려되었더라면 혀의 영향에 대해 보다 많은 이해를 얻을 수 있었으리라 생각된다.

Steigman 등<sup>1)</sup>은 공극치열궁의 특징과 안정성에 관한 연구에서 공극과 치아나 악궁크기를 연관지어 볼 때, 남성에서는 치아근원심폭경이 비공극치열군과 공극치열군 사이에 큰 차이를 보이지 않았으나 여성에서는 공극치열군에서 더 작게 나타났으며, 남성 상악 공극치열군에서 견치간 폭경과 소구치간 폭경이 비공극치열군에 비해 더 크게 나타나 전반적인 공극치열군의 두가지 원인을 지적한 바 있다. Howe 등<sup>33)</sup>은 총생군과 비총생군에서 치아크기와 악궁크기 사이의 관계에 대한 연구에서 두 군간에 치아크기는 차이를 보이지 않았지만 악궁크기는 유의성 있는 차이를 보였다고 보고하였다. Little과 Riedel<sup>34)</sup>은 전반적인 공극을 보이는 하악치열궁의 안정성과 재발에 관한 연구에서 치료후 시간이 지날수록 치열궁 장경과 견치간 폭경의 감소로 하악궁의 공극은 점차 감소되거나 폐쇄되었다고 보고하였다. 본 연구에서의 모형 계측치 비교에서도 모든 항목에서 공극치열군이 총생치열군에 비해 크게 나타났으며 이는 Steigman 등<sup>1)</sup>과 Howe 등<sup>33)</sup>의 연구결과와 일치하였다.

Leighton과 Hunter<sup>14)</sup>는 하악치열궁의 총생이나 공극과 연관된 안모골격형태의 연구에서 심한 총생을 보이는 군이 공극치열군에 비해 mandibular plane angle, occlusal plane angle이 더 크게 나타났으며 posterior facial height, mandibular length가 더 짧게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서는 공극치열군에서 총생치열군에 비해 maxillary length, mandibular length, posterior facial height 그리고 posterior cranial base length가 더 크게 나타났고 gonial angle, mandibular plane angle, Y axis angle 그리고 FMA가 더 작게 나타나 두 군간에 유의성있는 차를 보였다. 또한 상악에서는 palatal plane angle이 총생치열군보다 더 작게 나타나 보다 더 hypodivergent한 골격양상을 보인다는 Leighton 등<sup>14)</sup>의 보고와 유사한 결과를 얻었다. 또한 상하 절치의 경사도도 공극치열군에서 더 크게 나타나 혀의 크기나 위치와의 관련성을 추측하였으나 서로간의 상관관계는 보이지 않아 김과 이<sup>4)</sup>의 보고와 일치하는 결과를 얻었다.

정모두부방사선규격사진의 계측에서 공극치열군은 총생치열군에 비해 특징적으로 brachycephalic한 안모형태를 보였으며, 이는 두 군간에서 안모고경의 차이는 보이지 않았고 주로 안모폭경차, 특히 interzygomatic width의 차이에 기인한 것으로 나타났다.

혀 크기와 용적, 치열궁 크기와 형태 그리고 두개안면골격 사이의 상호관련성을 규명하기 위해 지금까지 많은 연구가 시행되어 왔다<sup>4,7-15,23)</sup>. Brash<sup>22)</sup>는 혀가 하악궁의 형태나 크기 그리고 성장중인 구개형태의 molding에 직접적인 영향을 미치지 못한다고 하였으며, Cryer<sup>22)</sup>는 악골과 치열궁 발육에서 갑작스런 강한 저작력이 중요한 요소라고 언급하고 또한 혀가 악골 형태에 영향을 미치기 보다는 악골형태가 혀의 형태나 크기에 영향을 미친다고 보고하였다. 반면 Vig와 Cohen<sup>10,11)</sup>은 혀와 악간공간에 관한 연구에서 각 항목간에 일정한 상관관계가 있음을 밝혔고, Tamari 등<sup>8)</sup>과 Bandy와 Hunter<sup>9)</sup>는 혀용적과 하악치열궁 크기 사이에 상관관계가 있음을 보고하였고, Oliver와 Evans<sup>12)</sup>는 혀 및 구강체적과 치열궁 폭경사이에 유의성있는 상관관계가 있음을 보고하였다. Lowe<sup>7)</sup>는 여자의 경우 혀의 성장이 18세에 완성된다고 하였으나 본 연구에서는 대상선정에 제한이 있어 18세 이하의 환자도 연구대상에 포함되었으나 이로 인한 결과의 차이는 보이지 않았다.

혀와 두개안면골격 그리고 치열궁 사이의 상관관계에 관한 본 연구결과에서 공극치열군에서는 총생치열군과 달리 혀의 크기 및 위치가 치열궁 크기에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 특히 혀의 면적이 상하악 구치간 폭경과 기저골 폭경에, 혀의 길이는 상악 견치간 폭경과 하악 치열궁 장경에, 혀의 고경은 상악 치열궁 장경에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 두개안면골격과 치열궁 크기와 상관관계에 관한 조사에서 공극치열군에서는 interantegonial width가 상하악 구치간 폭경 및 하악 기저악궁 폭경과, interjugal width가 상악 견치간 및 구치간 폭경과 유의성 있는 상관관계를 보였으며, 총생치열군에서는 interjugal width가 상악 견치간 및 구치간 폭경과 유의성있는 상관관계를 보였다. 이는 유전적인 골격형태, 특히 두개안면골격의 폭경이 치열궁 크기에 많은 영향을 미치는 것으로 생각되며, 전반적인 골격형태가 큰 공극치열군이 총생치열군에 비해 치열궁의 크기도 더 크게 나타난 것으로 사료된다.

혀와 두개안면골격과의 상관관계에 관한 조사에서는 특히 공극치열군에서 혀의 길이와 면적이 interjugal width에, 혀의 고경은 posterior facial height에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 총생치열군에서는 혀의 길이가 interincisal angle에 주로 영향을 미치는 것으로 나타나, 공극치열군에서 골격, 특히 상하악골 폭경에 미치는 혀의 영향이 더 큰 것으로 가

정해 볼 수 있었으나, 실제 혀와 골격형태와의 관계는 원인과 결과의 관점에서 정확하게 구분할 수 없으므로 단정적인 결론을 내리기가 어려웠다.

치아치조골 패턴은 유전적인 두개안면골격형태, 혀의 크기와 위치, 구강주위 연조직의 기능 그리고 교합력 등의 환경적 요소가 복합적으로 영향을 미친다. 특히 공극치열군에서는 혀와 두개안면골격 그리고 치열궁 사이의 상관관계가 총생치열군에 비해 크게 나타났으나, 이는 유전적인 골격요소와 혀의 크기나 위치 등의 환경적인 요소 중 어느것이 일차적인 원인으로 작용했는지 정확하게 단언할 수 없으므로 이들 요소들을 복합적으로 다루는 장기적이고 누년적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

### VI. 결 론

뚜렷한 국소적 요인없이 상악이나 하악 또는 상하악 모두에서 전반적인 공극을 보이는 55명과 상하악에서 심한 총생을 보이는 32명을 선정하여 혀크기 및 위치를 계측비교하고, 이 중 상하악 모두에서 전반적인 공극을 보이는 군을 대상으로 두개안면골격 및 치열궁 크기를 계측하여 총생치열군과의 차에 대한 유의성 검정 및 혀와 두개안면골격 그리고 치열궁 사이의 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 혀의 길이는 상악공극치열군이 가장 컸고 총생치열군에서 가장 작게 나타났으며, 혀의 위치는 상악공극치열군에서 가장 높게 나타났고 총생치열군, 상하악공극치열군, 하악공극치열군 순으로 낮게 나타났다. 그리고 혀의 면적은 상악공극치열군에서 가장 컸고 상하악공극치열군, 총생치열군 순으로 작게 나타났다.
2. 두개안면골격 및 치열궁 크기 비교에서 공극치열군이 총생치열군에 비해 상하악체 길이, 후두개저 길이, 후안모고경, 두개안면폭경 그리고 모든 치열궁 계측항목이 더 크게 나타났다.
3. 치열궁 크기에 미치는 혀의 영향은 공극치열군에서 총생치열군에 비해 크게 나타났으며, 혀의 면적은 상하악 구치간 폭경과 기저골 폭경에, 혀의 길이는 상악 견치간 폭경과 하악 치열궁 장경에, 혀의 고경은 상악 치열궁 장경에 주로 영향을 미치는 것으로 나타났다.
4. 치열궁 크기에 미치는 두개안면골격의 영향에서는 두 군 모두 interjugal width, interantegonial width

가 치열궁 폭경에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났으며, 특히 공극치열군에서의 상관성이 더 높았다. 5. 공극치열군에서는 혀의 길이와 면적이 interjugal width에, 혀의 고경은 후안모고경에 주로 영향을 미치는 것으로 나타났고, 총생치열군에서는 혀의 길이가 interincisal angle에 주로 영향을 미치는 것으로 나타나, 두개안면골격에 미치는 혀의 영향이 공극치열군에서 더 크게 나타난 것으로 추정할 수 있었다.

### 참고문헌

1. Steigman, S., Gershkovitz, E. and Harari, D. : Characteristics and stability of spaced dentition, *Angle Orthod.* 55:321-328, 1985.
2. Steigman, S. and Weissberg, Y. : Spaced dentition, *Angle Orthod.* 55:167-176, 1985.
3. Moyers, R.E. : *Handbook of Orthodontics*, 3rd ed. Year Book Medical Publishers, Chicago, pp 334-335, 1973.
4. 김 정훈, 이 기수 : 혀의 자세 및 크기와 치아치조골 패턴의 관계에 관한 연구, *대한치과교정학회지* 17:33-44, 1987.
5. Proffit, W.R. : Equilibrium theory revisited : Factors influencing position of the teeth, *Angle Orthod.* 48:175-186, 1978.
6. Baker, R.E. : The tongue and dental function, *Am. J. Orthod.* 40:927-929, 1954.
7. Lowe, A.A., Takada, K., Yamagata, Y., Econ, B. and Sakuda, M. : Dentoskeletal and tongue soft-tissue correlates : A cephalometric analysis of rest position, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 88:333-341, 1985.
8. Tamari, K., Shimizu, K., Ichinose, M., Nakata, S. and Takahama, Y. : Relationship between tongue volume and lower dental arch size, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 100:453-458, 1991.
9. Bandy, H.E. and Hunter, W.S. : Tongue volume and the mandibular dentition, *Am. J. Orthod.* 56:134-142, 1969.
10. Vig, P.S. and Cohen, A.M. : The size of the tongue and the intermaxillary space, *Angle Orthod.* 44:25-28, 1974.
11. Vig, P.S. and Cohen, A.M. : A serial growth study of the tongue and intermaxillary space, *Angle Orthod.* 46:332-337, 1976.
12. Oliver, R.G. and Evans, S.P. : Tongue size, oral cavity size and speech, *Angle Orthod.* 56:234-243, 1986.
13. Ronnerman, A. and Tilander, B. : Facial and dental arch morphology in children with and without early loss of deciduous molars, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 73:47-58, 1978.
14. Leighton, B.C. and Hunter, W.S. : Relationship between lower arch spacing/crowding and facial height and depth, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 82:418-425, 1982.

15. 최 양숙, 손 우성 : 골격성 하악전돌자의 혀와 구강용적의 상관관계에 대한 연구, 대한치과교정학회지 23:275-281, 1993.
16. Lowe, A.A., Takeuchi, K. and Fleetham, J.A. : Three dimensional CT reconstructions of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea, Am. J. Orthod. 90:364-374, 1986.
17. Roehm, E.G. : Computed tomographic measurement of tongue volume relative to its surrounding space, Am. J. Orthod. 81:172, 1982.
18. Lauder, R. : Estimation of tongue volume from magnetic resonance imaging, Angle Orthod. 61:175-183, 1991.
19. Peat, J.H. : A cephalometric study of tongue position, Am. J. Orthod. 54:339-351, 1968.
20. Wildman, A.J. : Analysis of tongue, soft palate and pharyngeal wall movement, Am. J. Orthod. 47:439-461, 1961.
21. Eifert, D.E. : A roentgenographic cephalometric study of the tongue, Am. J. Orthod. 46:226-227, 1960.
22. Thompson, J.R. : The roentgenographic study of the tongue position, Angle Orthod. 8:100-125, 1938.
23. 강 홍석, 유 영규 : 혀와 악간공간에 관한 두부방사선 계측학적 연구, 대한치과교정학회지 14:233-239, 1984.
24. Weinstein, S. : Minimal forces in tooth movement, Am. J. Orthod. 53:881-903, 1967.
25. Brader, A.C. : Dental arch form related with intraoral forces, Am. J. Orthod. 61:541-561, 1972.
26. Swinehart, D.R. : The importance of the tongue in the development of normal occlusion, Am. J. Orthod. 56:813-830, 1950.
27. Posen, A.L. : The influence of the maximum perioral and tongue force on the incisor teeth, Angle Orthod. 42:285-309, 1972.
28. 이 미대, 조 회원 : 설기능과 부정교합의 상관관계에 관한 연구, 대한치과교정학회지 2:15-21, 1971.
29. 정 현수, 이 기수 : 설과 구순의 기능압이 전치부 교합형태에 미치는 영향, 대한치과교정학회지 13:15-19, 1983.
30. Frolich, K., Thuer, U. and Ingervall, B. : Pressure from the tongue on the teeth in young adults, Angle Orthod. 61:17-24, 1990.
31. Frohlich, K., Thuer, U. and Ingervall, B. : Further studies of the pressures from the tongue on the teeth in young adults, Europ. J. Orthod. 14:229-239, 1992.
32. Pitts, A.T. : Oversized tongue as causes of malocclusion, Int. J. Orthod. 18:472.
33. Howe, R.P., McNamara, J.A. and O'Connor, K.A. : An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 83:363-373, 1983.
34. Little, R.M. and Riedel, R.A. : Postretention evaluation of stability and relapse-Mandibular arches with generalized spacing, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 95:37-41, 1989.

-ABSTRACT-

## A STUDY ON THE EFFECT OF THE SIZE AND POSTURE OF TONGUE AND CRANIOFACIAL MORPHOLOGY ON GENERALIZED SPACED DENTITION

Kim, Sun Hwa

*Department of Dentistry, Graduate School, Pusan National University*

This study was designed to evaluate the effect of the size and posture of tongue and craniofacial morphology on spaced dentition and compare the correlation between tongue size, craniofacial skeleton and dental arch size in generalized spaced and crowded group. The sample consisted of four groups, the 36 subjects of generalized spaced group(maxillary and mandibular spaced group), the 11 subjects of maxillary spaced group, the 8 subjects of mandibular spaced group and the 32 subjects of crowded group.

Tongue size were measured on the lateral cephalometric radiograph, craniofacial skeleton were measured on the lateral and P-A cephalometric radiograph and dental arch size were measured on study casts. These data from lateral & P-A cephalometric radiograph and study casts were statistically analyzed to examine significant difference between groups and compare the correlation between each measurements.

The results of this study were as follows. :

1. Length of the tongue was the largest in maxillary spaced group and the smallest in crowded group. Posture of the tongue was the highest in maxillary spaced group and the lowest in mandibular spaced group. Area of the tongue was larger in spaced group than in crowded group.
2. In comparison of the craniofacial skeleton and dental arch size, generalized spaced group had larger Mx. length, Mn. length, posterior cranial base length, craniofacial width and dental arch than crowded group.
3. The effect of the tongue on dental arch were larger in spaced group than in crowded group.
4. In both groups, interjugal width and interantegonial width had large effect on dental archwidth, especially spaced group had higher correlation than crowded group.
5. The effect of tongue on craniofacial skeleton were expected larger in spaced group than in crowded group, especially interjugal and interantegonial width showed high correlation with length, posture and area of tongue.

KOREA. J. ORTHOD. 1996 ; 26 : 623-636

※**Key words** : Generalized spaced dentition, Tongue size & posture, Craniofacial morphology