

치열궁의 성장 변화

손 병 화¹⁾ · 백 형 선²⁾

치열궁의 성장 변화에 대한 연구는 교정 진단과 치료 계획 수립시와 결과의 분석에 있어서 중요한 자료가 될 수 있으며, 이러한 치열궁의 형태는 자연 인류학과 치의학 특히 보철학과 교정학 분야에서 더욱 중요한 의미가 있다. 특히 교정학 분야에서는 상,하악 치아의 기능적인 면과 치료후의 치열과 교합의 안정성 유지에 대한 정보를 얻기 위하여 일찍부터 연구가 진행되어 왔다.

이에 대한 연구로는 이미 많은 선학들의 연구가 보고되어 오고 있다. 초기에는 두개골을 직접 측정하여 치궁의 성장 변화를 설명하였고, 그 후 방사선이 소개됨으로 방사선 사진을 이용한 계측과 또한 경석고 모형을 사용한 선계측 방법도 많이 시도되어 왔다.

그 방법으로는 치열궁의 폭경, 치열궁 장경 및 주위경 등을 계측하여 치열궁의 성장 변화를 연구하여 왔다.

본 연구에서는 강원도 지역과 서울 지역에 거주하는 교정 치료를 받지 않고, 건강한 심신과 정상적인 성장 발육을 하고 있는 정상 교합자 3세에서 12세 까지의 남녀 아동 600여 명을 대상으로 하였으며, 각각 두부 측면 방사선 사진, 파노라마 사진, 그리고 치열궁 모형을 두해 연속해서 채득을 한 이후 계속 follow up하고 있으며 현재까지 follow up 된 두해에 걸친 각각 200여 쌍, 총 400여 쌍의 모형을 채택하여 본 연구를 하였다.

본 연구에서는 치아의 근원심 폭경, 견치간 폭경, 구치간 폭경, 견치 치열궁 장경, 구치 치열궁 장경, 그리고 치열궁 주위경을 측정하여 연령별 성별 평균과 표준 편차를 내고 도표로 표시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 견치간 폭경은 계속 완만히 증가하다가 10세 이후 12세까지는 증가하지 않았다.
2. 제 1 대구치간 폭경에 대해서는 상악은 완만한 증가를 보이지만 하악의 경우는 유의성 있는 변화를 보이지 않다가 9세 이후 증가하는 양상을 보였다.
3. 견치 치열궁 장경은 6세 이후 비교적 급격한 증가를 보였고 하악의 경우 더욱 뚜렷하다.
4. 구치 치열궁 장경은 상,하악 모두 서서히 증가하다가 10세 이후부터는 감소하는 양상을 보였다. 이러한 감소 경향은 하악에서 더욱 두드러진다.
5. 치열궁 주위경은 서서히 증가하는 경향을 보이다가 그 증가량이 점차 완만해지고 10세 이후에는 다시 감소하는 경향을 보이는데 이러한 경향은 하악에서 약간 크고 빠르게 나타났다.

(주요단어 : 치열궁 장경, 치열궁 폭경, 치열궁 주위경, 성장, 남녀)

I. 서 론

치열궁 발육에 대한 연구는 교정진단과 치료계획

¹⁾ 연세대학교 치과대학 교정학 교수, 두개안면 기형 연구소장

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학 교수, 두개안면 기형 연구소 연구원

*본 연구는 93-95년 한국과학재단의 연구비 지원에 의해 이루어졌습니다.

수립시 치료결과의 분석에 있어서 중요한 자료로 사용되고 있으며, 이러한 치열궁의 형태는 자연 인류학과 치의학, 특히 보철학과 교정학 분야에서 일찍부터 연구되어 왔으며, 교정학 분야에서는 상,하악 치아의 기능적인 면과 치료 후의 치열과 교합의 안정성 유지에 대한 정보를 얻기 위하여 연구되어 왔다.

영구치열이 완성되기 전 성장기 아동의 치열궁 발육에 대한 연구는 영구치열 완성 후 부정교합을 예방하기 위한 중요한 자료가 되며, 진단 및 치료계획

도표 1. 본 연구에 이용된 표본의 성별, 연령별 분포 (첫 해 자료)

성별 \ 연령	3세	4세	5세	6세	7세	8세	9세	10세	11세	계
남	9	10	6	5	26	30	23	11	17	137
여	5	7	2	5	23	17	14	8	25	106
합계	14	17	8	10	49	47	37	19	42	243

수립과 치료 결과에 대한 분석을 위해서도 필요하다.

이에 대한 연구는 이미 많은 선학들이 보고 하였으나 그 연구대상 및 방법에서는 다소의 차이를 보이고 있다. 초기에는 두개골을 직접 측정하여 치궁의 성장 변화를 설명하였고, 방사선 사진을 이용하여 계측하거나 구강내에서 직접 계측하기도 하였다. 그러나 경석고 모형을 사용한 선계측적인 방법이 가장 많이 시도 되었으며, 그 계측항목으로 치열궁의 폭경(arch width), 치열궁 장경(arch length) 및 주위경(arch circumference) 등을 계측하여 치열궁 변화들을 보고하였다.

1890년 Zsigmondy⁴²⁾가 치열궁을 처음 측정 한 이후 Tomes³⁸⁾, Wallace⁴⁰⁾, Chapman⁴⁾, Colyer⁶⁾, Wood⁴¹⁾ 등이 유사한 일련의 치열궁 폭경에 대한 변화를 측정 보고 하였으며 Goldstein and Stanton¹⁴⁾, Cohen⁵⁾ 등이 치열궁 폭경, 장경을 측정하였고 Moorrees²⁷⁾, Richardson³¹⁾ 등이 치열궁 주위경을 포함시켜 계측하였다. 또한, Foster⁹⁾는 2 1/2세에서 3세 사이의 남녀 아동 각 50명에 대하여 치열궁 주위경을 계측하여 성별, 치열궁 별로 비교하였으며 Sillman³⁶⁾은 85명의 백인을 대상으로 출생에서 25세까지의 치열궁의 변화에 대한 누년적인 연구를 하였으며, Knott¹⁸⁾는 유치열기, 혼합치열기, 영구치열기, young adult 네시기의 치열궁에 대한 누년적인 연구를 하였다. 또 De Knock⁷⁾은 12세부터 adulthood 까지 치열궁에 대한 누년적인 연구를 하였다. 또한, 치열궁 크기가 치아밀집을 유발시킬 수 있는 요소로서 연관성이 크다고 Mills^{22,23)} 와 McKeown, Howe 등은 언급하였다.

한편 국내에서는 '차'⁵⁸⁾의 한국인 아동 치열궁 발육에 관한 연구와 '유'⁵⁰⁾의 한국인과 흑·백인간의 혼혈아의 치열궁 발육에 관한 연구 및 '조'⁵⁶⁾의 한국인 청년 남자의 구개 및 상악 치열궁에 관한 연구, '이'⁵⁴⁾의 소아 치열궁 및 구개에 관한 연구 그리고 '윤'⁵¹⁾의 정상 교합을 가진 청소년의 치열궁 및 구개에 관한 연구

등이 발표된 바 있다.

본 연구에서는 3세에서 12세까지의 성장기 아동의 치열궁의 성장변화를 연구 한 결과 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고 하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

가. 연구 대상

본 연구에 이용된 표본은 강원도 지역과 서울 지역에 거주하는 교정 치료를 받지 않고 심신이 건강하여 정상적인 성장과 발육을 하면서 정상교합을 갖고 있는 3세에서 12세 까지의 남,녀 아동 243명(도표 1)을 대상으로 하였으며 각각 두부 측면 방사선 사진, 파노라마 사진의 촬영과 치아모형을 위한 인상체득을 2년 간 연속적으로 시행하였다.

나. 연구 방법

치열궁의 형태에 관한 연구 방법은 석고 모형상에서 직접 측정하는 방법과 모형을 1 : 1로 사진 촬영(그림 1) 또는 복사를 하여 얻은 Occlusogram 상에서 계측하는 방법이 있다.

사진상에서 계측하는 방법은 입체적인 정보를 평면화 함으로써 많은 양의 정보를 컴퓨터를 이용하여 획일적 처리가 가능하며 기구 사용에 따른 오차를 단순화 시킬 수 있고 보관과 관리가 용이하며 어느 한 점이나 선을 기준으로 중첩이 가능하여, 치열궁의 형태 비교와 상호 위치 관계를 평가하기가 용이하다는 장점이 있어 본 연구에서는 후자의 방법을 선택하였다. 1 : 1 교합면 평면사진상에서 vernier calipers(그림 2)를 이용하여 0.1 mm 까지 측정하였다. 단, 이 연구에서 예외를 둔것은, 영구치는 정상적으로 2nd & 3rd angulation이 있기 때문에 이러한 공간적으로 다

도표 2. 치아 근원심 폭경 및 남녀 치아 크기 비교

		한국인 남자				한국인 여자		t-value
		평균	표준편차	표본수	평균	표준편차	표본수	
상	중절치	8.70	0.43	211	8.47	0.44	188	2.994 *
	측절치	7.22	0.51	172	7.03	0.51	145	1.885
	견 치	8.06	0.41	97	7.89	0.42	99	1.782
	제1소구치	7.61	0.32	139	7.48	0.38	146	1.582
악	제2소구치	7.06	0.25	104	7.02	0.62	114	0.578
	제1대구치	10.51	0.46	213	11.05	0.33	201	0.733
	제2대구치	9.98	0.43	45	9.62	0.41	62	2.367 *
하	중절치	5.51	0.30	215	5.44	0.32	181	1.209
	측절치	6.11	0.30	213	6.03	0.38	179	1.435
	견 치	7.20	0.39	132	6.87	0.30	135	4.111 *
	제1소구치	7.46	0.28	118	7.32	0.38	128	1.799
악	제2소구치	7.28	0.25	102	7.21	0.23	113	1.239
	제1대구치	11.08	0.51	221	11.00	0.46	177	0.869
	제2대구치	10.80	0.41	48	10.22	0.47	75	4.022 *

*: P<0.05

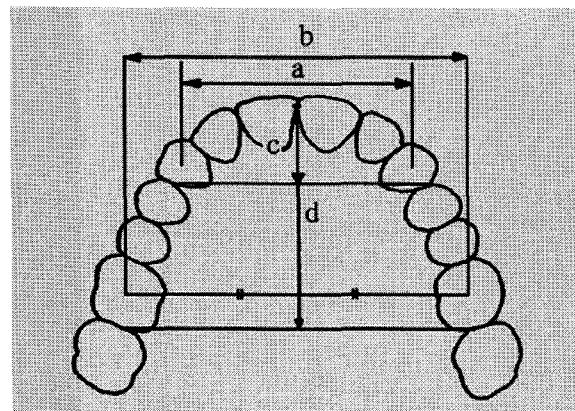
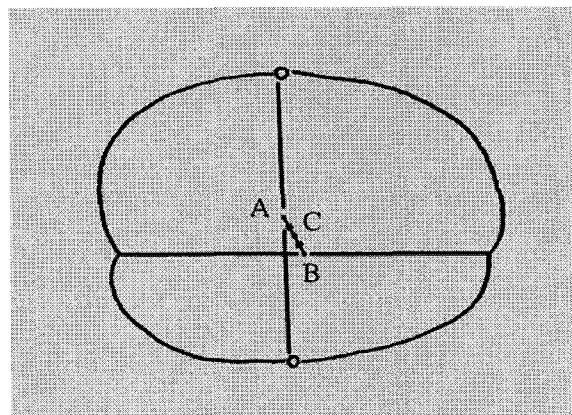
그림 1. a. 견치간 폭경 b. 구치간 폭경
c. 견치 치열궁 장경 d. 구치 치열궁 장경

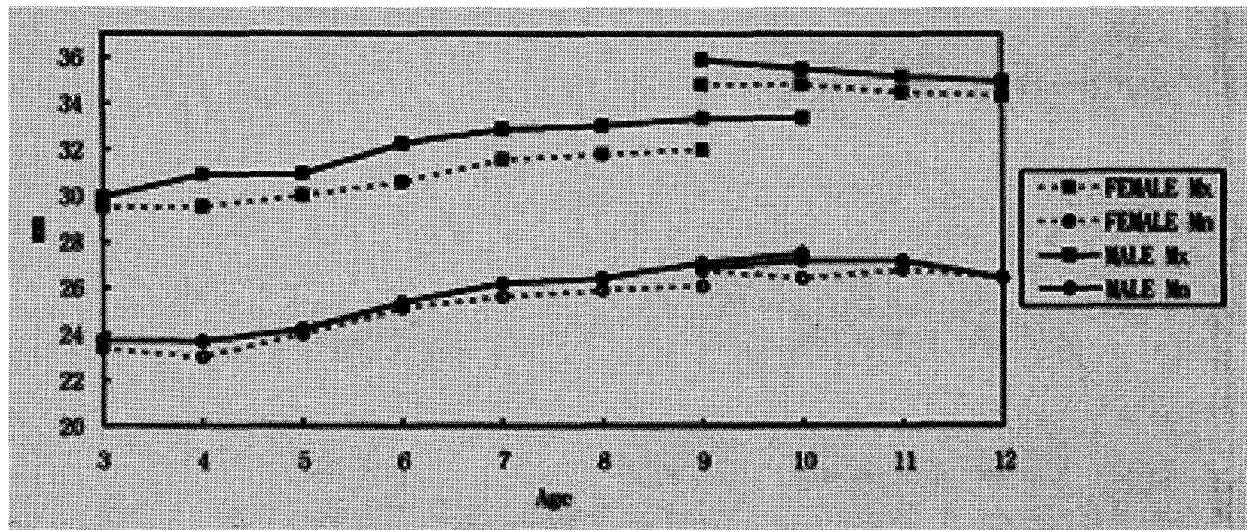
그림 2. 치아의 인접면의 중점을 연결한 선분의 중점을 A라 하고, 협설점을 연결한 선분의 중점을 B라 했을 때 이 두점을 연결한 선분의 중점을 Centroid라고 정의하였다.

양한 치축과 1:1로 촬영한 교합면 사진과는 공각적 차원에서 서로 수직이 아닌 경우가 많으며 더나아가 스피 만곡이 심한 모형에선 이런 현상이 더욱 심하여 치아의 근원심 폭경을 occlusogram상에서 계측하는 것은 계측 오차를 초래 하는 것이라고 생각되어 영구 치 각 치아의 근원심 폭경의 계측은 실제 치열궁 석고 모형상에서 측정하였다. 본 연구에서는 계측의 정

확성을 위하여 계측 인원을 2개 팀으로 나누어서 각 팀에서 한번씩 총 2회를 측정 하였고, 각 팀에서 한 사람이 계속 계측함으로써 개인간에 생길 수 있는 오차도 방지 하였다. 실제 두 팀의 계측치가 통계학적으로 유의할 만한 차이가 있는지를 검정(paired T-test)하였으며 그 결과 95% 유의 수준(P<0.05)에서 계측 오차가 통계학적 유의성이 없음을 확인하

도표 3. Maxillary and Mandibular Inter-Canine Width

	YEAR	DECIDUOUS						PERMANENT					
		N	MALE mm	S.D.	N	FEMALE mm	S.D.	N	MALE mm	S.D.	N	FEMALE mm	S.D.
MAXILLA	3	7	29.93	0.78	5	29.47	0.9	0				0	
	4	10	30.9	3.23	7	29.5	1.5	0				0	
	5	9	30.94	2.65	7	30	1.3	0				0	
	6	10	32.25	2.79	10	30.57	1.17	0				0	
	7	15	32.87	2.54	12	31.55	1.44	0				0	
	8	17	33	1.91	10	31.79	1.25	0				0	
	9	14	33.32	2.1	5	32	1.77	10	35.87	1.87	8	34.79	2.5
	10	3	33.32	2.42	0			31	35.47	2.09	19	34.79	2.71
	11	0			0			28	35.12	1.62	30	34.45	1.59
	12	0			0			36	34.9	1.55	43	34.28	1.37
MANDIBLE	3	7	23.71	1.32	5	23.33	0.76	0				0	
	4	10	23.67	2.37	7	23	0.5	0				0	
	5	9	24.2	2.32	7	24	1.3	0				0	
	6	10	25.38	1.67	10	25.14	2.69	0				0	
	7	15	26.21	2.04	12	25.61	1.33	0				0	
	8	17	26.43	1.67	10	25.9	2.29	0				0	
	9	14	27.11	2.51	5	26.07	1.54	10	26.89	1.96	8	26.75	1.75
	10	3	27.5	2.41	0			31	27.19	2.27	19	26.43	1.76
	11	0			0			28	27.18	1.82	30	26.78	1.27
	12	0			0			36	26.43	1.46	43	26.45	1.52



였다. 각각의 계측 자료의 평균을 내어서 최종 자료로 사용하였다.

이 측정한 자료들을 Excel 5.0에 입력하여 연령별, 성별 평균과 표준 편차를 통계 처리 하였다.

다. 계측 항목

계측항목을 보면 다음과 같다.

1. 치아의 근원심 폭경(도표 2)

상.하악 좌우 제 2 대구치까지의 근원심 폭경을 영구치일 경우에만 계측하였다. 치아의 근원심 폭경은 모형상에서 직접 계측 하였다.

2. 견치간 폭경 (Intercanine Width, 그림 1.)

상.하악 영구견치 또는 유견치의 근원심 간의 최대 풍용부 사이의 중점(이하 centroid 라 칭함) 간의 직선 거리를 계측 하였다. 유견치간 폭경은 별도로 처리 하였다.

3. 구치간 폭경 (Intermolar Width, 그림 1.)

상, 하악 제 1 대구치의 centroid(그림 2)간의 직선 거리를 계측하였다.

대구치에서의 centroid 는 그림2에서 설명하는 바와 같이 근원심 폭경의 중점과 협설축 폭경의 중점을 이은 선의 중점을 centroid 라 정의하고 계측 하였다.

4. 견치 치열궁 장경(Canine Arch Depth, 그림 1.)

이 항목은 상. 하악의 영구 중절치 사이의 접촉점과 (중절치 사이에 공간이 있을 경우에는 각 중절치의 가상의 접촉점을 이은 선분의 중점을 이용하였음), 앞에서 정의한 제1 대구치의 centroid 를 연결한 선의 중점을 지나는 선상에서 좌.우 견치의 최후방점을 연결한 선분과 교차하는 점까지의 직선거리를 측정 하였다.

5. 구치 치열궁 장경 (Molar Arch Depth, 그림 1.)

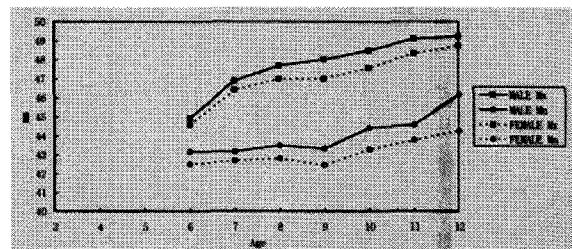
역시 상.하악의 영구 중절치 사이의 접촉점과 제 1 대구치의 centroid 를 연결한 선분의 중점을 지나는 선상에서 좌.우 제 1 대구치 최후방점을 연결한 선분과 교차하는 점까지의 직선거리를 측정 하였다.

6. 치열궁 주위경(Arch Perimeter)

상. 하악의 제 1 대구치의 근심면 또는 제 2 유구치의 원심면 까지의 접촉점을 잇는 가상의 치열궁 현수선의 길이를 측정 하였다. 이 항목의 측정시에는 여러 가지 폭경을 가진 가상의 현수선 Template computer 로 제작하여 사용하였다.

도표 4. Maxillary and Mandibular Inter-Molar Width

	YEAR	M	MALE N	S.D.	M	FEMALE N	S.D.
MAXILLA	3	0	0				
	4	0	0				
	5	0	0				
	6	44.94	8	2.41	44.58	5	2.3
	7	46.89	30	2.49	46.42	27	2.71
	8	47.69	51	2.41	47	37	1.51
	9	48.02	44	2.39	47	33	1.93
	10	48.48	31	2.72	47.57	19	2.51
	11	49.1	28	2.61	48.33	30	2.73
	12	49.23	36	2.61	48.73	43	2.33
	3	0	0				
	4	0	0				
MANDIBLE	5	0	0				
	6	43.16	5	2.23	42.5	3	2.4
	7	43.17	28	2.4	42.69	25	2.33
	8	43.49	51	2.03	42.81	37	2.95
	9	43.33	44	2.54	42.45	33	2.33
	10	44.43	32	2.2	43.29	19	2.1
	11	44.58	28	2.61	43.77	30	2.65
	12	46.18	36	2.52	44.25	43	2.51



III. 연구 성적

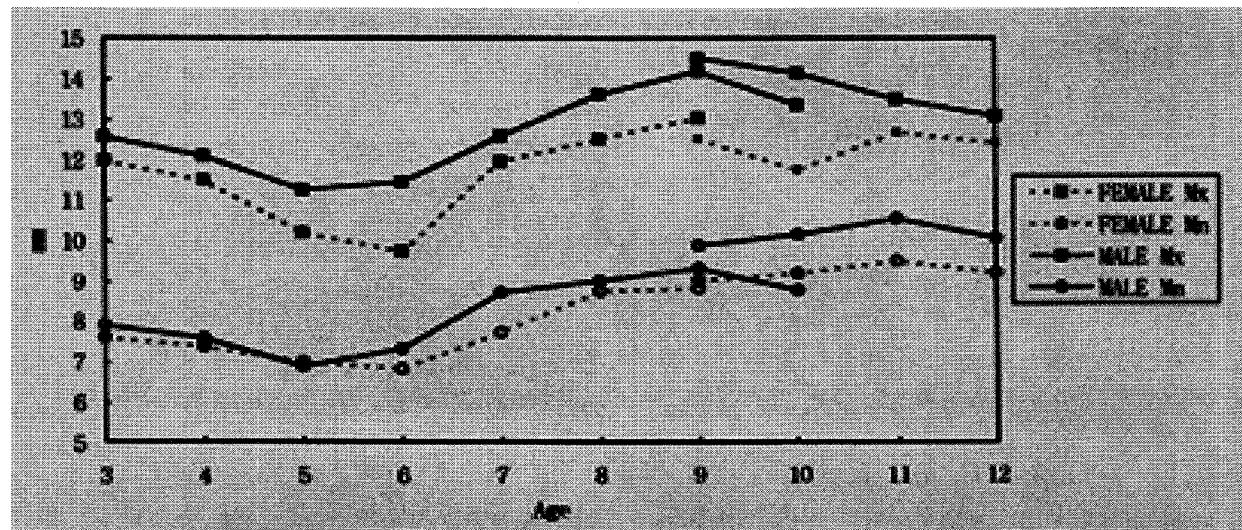
만 3세에서 11세까지의 두해 연속 채득한 243명의 아동들의 상.하 치열궁 모형의 치아의 근원심 폭경, 치열궁 폭경, 치열궁 장경 그리고 치열 주위경에 대한 연구 성적은 다음과 같다.

1. 각 치아의 근원심 폭경 (도표 2)

각 영구치 치아의 근원심 폭경은 도표 1 과 같다. 한국인 남녀의 성차가 인정되는 치아는 상악에서는 중절치, 제 2대구치 였으며 하악에서는 견치, 제 2대구치 였다.

도표 5. Maxillary and Mandibular Canine Arch Depth

	YEAR	DECIDUOUS						PERMANENT					
		MALE			FEMALE			MALE			FEMALE		
		N	MEAN	S.D.	N	MEAN	S.D.	N	MEAN	S.D.	N	MEAN	S.D.
MAXILLA	3	7	12.59	0.99	5	12	0.29	0				0	
	4	10	12.1	1.77	7	11.5	0.9	0				0	
	5	9	11.25	1.25	7	10.2	1.24	0				0	
	6	10	11.44	1.4	10	9.73	1.57	0				0	
	7	15	12.57	1.75	12	11.94	1.63	0				0	
	8	17	13.59	1.89	10	12.5	1.06	0				0	
	9	14	14.15	1.49	5	13	1.17	10	14.48	0.88	8	12.5	1.51
	10	3	13.32	1.23	0			31	14.1	1.48	19	11.71	1.63
	11	0			0			28	13.44	1.39	30	12.64	1.58
	12	0			0			36	13.03	1.35	43	12.38	1.53
MANDIBLE	3	7	7.91	1.18	5	7.61	0.58	0				0	
	4	10	7.58	1.84	7	7.38	1.04	0				0	
	5	9	6.88	0.25	7	7	0.87	0				0	
	6	10	7.31	1.52	10	6.81	0.92	0				0	
	7	15	8.71	1.98	12	7.72	0.97	0				0	
	8	17	9	1.68	10	8.73	0.68	0				0	
	9	14	9.29	2.38	5	8.8	1.11	10	9.85	1.96	8	9	2.32
	10	3	8.75	0.83	0			31	10.12	1.37	19	9.16	2.13
	11	0			0			28	10.5	2.21	30	9.46	2.68
	12	0			0			36	10.02	1.1	43	9.17	1.15



2. 치열궁 폭경, 장경, 주위경

견치간 폭경(도표 3 참조)은 상.하악 모두 서서히

증가하는 양상을 보였다. 증가 양상은 상악에서 좀 더 두드러 지고 10세 이후부터는 남.여 모두 증가하지 않았다.

구치간 폭경(도표 4 참조)에서는 상악과 하악이 서로 다른 양상을 보였는데, 상악은 7세 이후 서서히 증가하여 7세 이후 12세 까지 남자는 2.34mm 여자는 2.31mm 증가하였다. 하악에서는 유의성 있는 변화를 보이지 않다가 9세 이후 증가하는 양상을 보였다.

견치 치열궁 장경(도표 5 참조)은 6세 이전에는 다소 감소하는 경향을 보이다가 6세 이후 급격한 증가를 보였다.

구치 치열궁 장경(도표 6 참조)은 제 1 대구치를 중심으로 측정 하였는데, 상.하악 모두 서서히 증가하다가 10세 이후부터는 감소하는 양상을 보였다.

이러한 감소 경향은 하악에서 더욱 뚜렷이 나타났다.

치열궁 주위경(도표 7 참조)은 서서히 증가하는 경향을 보이다가 그 증가량이 점차 완만해지고 10세 이후에는 다시 감소 하는 경향을 보이는데 이러한 경향은 하악에서 약간 크고 빠르게 나타났다.

IV. 총괄 및 고찰

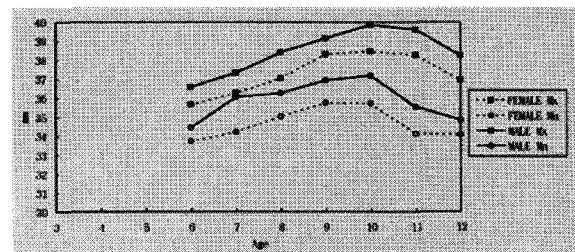
본 연구에서 치아의 근원심 폭경은 '남'⁴⁴⁾의 계측치 보다는 대부분에서 조금 크게 나왔으며, '손'⁴⁷⁾의 계측치와는 유사하게 나타났으며 남녀의 성차이가 인정되는 치아는 '남'⁴⁴⁾은 상악에서는 중절치, 견치, 제1대구치 그리고 하악에서는 견치, 제1대구치, 제2대구치 였으나, 본 연구에서는 상악에서는 전술한 두 치아외에 견치에서 인정할 수 없었고, 하악에서는 제1대구치에서 인정할 수 없었다.

견치간 폭경에 대해서 그동안 선학들의 연구 결과를 살펴 보면 Woods⁴¹⁾는 상악에서는 남녀 다같이 7-10세 사이에 감소하며 이후 13세까지 현저히 증가하며, 하악에서는 10세 이후 15세까지 완만히 증가한다고 하였다. Knott¹⁸⁾는 혼합 치열기부터 영구 치열기 사이에 상악에서는 1.96mm, 하악에서는 0.34mm 증가한다고 하였으며 상악의 증가량이 훨씬 크다고 하였다. 또 영구 치열기부터 young adult 까지는 거의 변화가 없다고 하였으며 Graber¹⁵⁾는 여자의 경우 8 1/2-9살에 하악 견치간 폭경이 거의 완성 된다고 하였다. 본 연구에서의 결과는 위에서 열거한 Knott¹⁸⁾ 그리고 Graber¹⁵⁾의 이론과 유사한 결과를 보였다.

Woods⁴¹⁾의 경우와는 다르게, 7-10세 사이에 상하악 계속 완만히 성장하는 양상을 보였다는 점이 다르다.

도표 6. Maxillary and Mandibular Molar Arch Depth

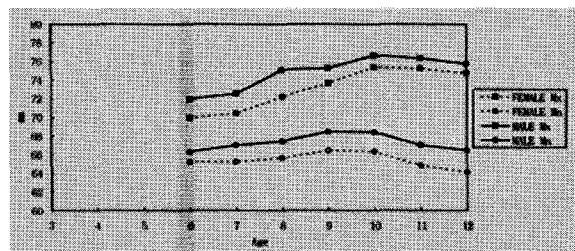
	YEAR	N	MALE MEAN	S.D.	N	FEMALE MEAN	S.D.
MAXILLA	3	0			0		
	4	0			0		
	5	0			0		
	6	8	36.58	1.88	5	35.67	1.04
	7	30	37.31	1.78	27	36.27	2.29
	8	51	38.4	2.04	37	37.03	1.62
	9	44	39.13	1.58	33	38.3	2.49
	10	31	39.85	1.58	19	38.44	2.65
	11	28	39.58	2.41	30	38.25	1.68
	12	36	38.23	1.72	43	36.93	2.89
	3	0			0		
	4	0			0		
	5	0			0		
MANDIBLE	6	5	34.44	2.32	3	33.73	1.08
	7	28	36.06	2.21	25	34.21	1.9
	8	51	36.26	2.26	37	35.04	2.3
	9	44	36.93	1.9	33	35.75	1.9
	10	32	37.17	2.15	19	35.71	2.12
	11	28	35.52	1.45	30	34.11	1.84
	12	36	34.83	1.62	43	34.05	1.11



구치간 폭경에 대해 Woods⁴¹⁾는 상악에서는 치아 맹출 후 15세 까지 약 1-2mm 증가한다고 하였으며 하악에서는 제 1대구치 맹출 후 변화에 대해, Goldstein¹⁴⁾은 0.5mm 증가한다고 하였고 Wallace⁴⁰⁾는 8 세 이후 1mm 감소하였다고 하였으며 Zsigmondy⁴²⁾는 변화가 없었다고 하였다. Woods⁴¹⁾는 또 하악에서 치아가 교합될 때까지 감소하다가 이후 증가 또는 감소, 또는 거의 변화가 없는 다양한 양상이라고 하였으며 그 자신의 연구에서는 남자는 0.5mm 증가, 여자는 0.5mm 감소하였다고 하였다. 본 연구에서는 상악에서는 대체적으로 증가하는 양상을 보였는데 제 1대구치의 맹출이 완료되고 비교적 안정된 위치로 자리

도표 7. Maxillary and Mandibular Arch Perimeter

	YEAR	N	MALE		N	FEMALE	
			MEAN	S.D.		MEAN	S.D.
MAXILLA	3	0			0		
	4	0			0		
	5	0			0		
	6	8	72	3.76	5	70	4.96
	7	30	72.57	4.44	27	70.45	4.06
	8	51	75.12	4.78	37	72.25	2.38
	9	44	75.28	4.32	33	73.7	4.53
	10	31	76.67	3.26	19	75.4	5.44
	11	28	76.34	2.9	30	75.26	3.5
	12	36	75.75	3.51	43	74.76	3.04
	3	0			0		
	4	0			0		
	5	0			0		
MANDIBLE	6	5	66.33	3.65	3	65.29	1.52
	7	28	67.03	6.2	25	65.29	2.05
	8	51	67.45	2.88	37	65.69	3.1
	9	44	68.48	3.05	33	66.46	3.34
	10	32	68.44	3.11	19	66.37	4.96
	11	28	67.03	3.26	30	64.86	4.29
	12	36	66.51	2.92	43	64.2	2.31



잡았다고 판단되는 7세부터, 그 이후 12세까지의 증가량이 남자에서는 2.34mm, 여자에서는 2.31mm 였다. 이러한 결과는 Woods⁴¹⁾의 경우와는 양적으로 다소 큰 수치임을 알 수 있다. 하악의 경우는 거의 변화를 보이지 않다가 9세 이후 증가를 보이는데 이 점은 Moyers²⁸⁾의 경우와 일치 한다.

치열궁 장경은 Goldstein & Stanton¹⁴⁾ 그리고 Cohen⁵⁾의 연구가 있었고, 국내에서는 '유⁵⁰⁾'가 치열궁 장경은 남, 여 차이가 없었으며 하악 영구치 그룹에서는 감소하였고 young adult에서는 거의 변화가 없었다고 하였다. 본 연구에선 견치 치열궁 장경과 제1대구치 치열궁 장경으로 나누어서 연구를 하였다.

그 결과 전방부 치열궁 장경이라 할 수 있는 전자의 경우는 6세 전까지 유치열기 시기에는 서서히 감소하다가 6세 이후 비교적 급격하다고 할 수 있는 전방 치열궁 장경의 증가를 보이는데 이는 영구 절치의 출현, 하악의 경우 영구 견치까지 포함된 영구 전치의 출현을 주된 원인으로 하면서 치열궁 주위경의 증가와 더불어 증가하는 것으로 사료된다. 상악에서 그 증가가 다소 급한데 그것은 상악 중절치가 정상적으로 순축 경사를 보이면서 맹출하기 때문인 것으로 사료된다.

제 1대구치 치열궁 장경은 약 10세까지는 증가하는 경향을 보이다가 서서히 증가량이 줄고 이어 감소하는 경향을 보이는데, 초기 영구치열이 거의 완성되는 시기인 12세 이후까지 이런 감소 경향이 지속된다. 이런 결과는 Moyer²⁸⁾의 경우와 일치하며 초기의 증가 경향은 전방부 치열궁 장경의 경우와 같이 영구 전치들의 출현이, '유⁵⁰⁾'의 경우와 유사하게 10세 이후의 감소 경향은 측방 치군의 교대에 의해 생기는 Leeway space²⁴⁾로의 제 1대구치의 late mesial shift tendency 가 주된 원인으로 보여진다. 이러한 양상은 하악에서 더욱 뚜렷한데 그것은 Nance가 말하는 Leeway space²⁴⁾가 편측으로 상악에선 0.9mm 하악에선 1.7mm로서 하악이 더 큰 것과 일치하는 양상이다.

dental arch demension 중 비교적 중요하다고 볼 수 있는 치열궁 주위경에 대해서는 많은 연구가 보고되었으나 연구 대상, 연구 방법 및 결과에 있어서는 다소의 차이를 보이고 있다. 1968년 Foster⁹⁾는 2세 반에서 3세사이의 대상 아동 남, 여 각 50명에 대해서 치열궁 주위경을 계측한 결과 상악에서는 남자가 35.9 ± 0.22 mm 이고 여자는 34.4 ± 0.15 mm 이었으며, 하악에서는 남자가 34.2 ± 0.18 mm, 여자가 32.7 ± 0.11 mm이었으며, 남자가 여자보다 크며 또한 상악이 하악보다 크다고 하였다. Fisk⁸⁾ 와 Moorrees²⁷⁾는 하악의 치열궁 주위경은 혼합 치열기와 초기 영구치열 시기에 약 5mm의 평균감소가 있다고 보고 하였으며 상악의 치열궁 주위경은 반대로 약간 증가한다고 하였다. 본 연구에서 나온 치열궁 주위경에 대한 자료 역시 Fisk⁸⁾ 와 Moorrees²⁷⁾의 그것과 거의 일치되는 결과를 보이는데 하악의 경우 9세 이후 12세 까지 남자는 1.93mm, 여자는 2.26mm의 감소를 보였다. 이러한 현상은 상악은 유치에 비해 영구 전치의 각도가 순축경사된 양상으로 위치하게 됨이 주된 원인으로 작용하고, 하악의 경우는 Leeway space²⁴⁾로의 제1

대구치의 late mesial shift가 주된 원인으로 작용하는 것으로 사료된다. 참고적으로 1972년 Richardson³¹⁾은 Nashville 아동중에서 3 1/2세에서 4세까지의 흑인 아동 53명의 상악 석고 모형을 제작하여 금속선으로 전치의 절단연을 지나서 견치의 원심면까지의 곡선 거리 즉, 전방부의 치열궁 주위경을 계측한 결과 52명이 0.5mm에서 3mm까지의 치열궁 주위경(arch circumference)이 증가 하였음을 보고 하였으며, 평균 값은 1.5mm이었다

이러한 누년적인 연구가 앞으로도 계속되어 그 결과 많은 교정학 임상가들에게 진단과 치료계획을 세우는데 일조 하여야 할 것이다.

V. 결 론

1. 치아의 근원심 폭경은 상악은 중절치, 제 2대구치 하악은 견치, 제 2대구치에서 남녀 성차이를 인정 할 수 있었다.
2. 견치간 폭경은 계속 완만히 증가하는 양상을 보이다가 10세이후 증가하지 않았다.
3. 구치간 폭경에 대해서는 상악은 완만한 증가를 보이지만 하악의 경우는 유의성있는 변화를 보이지 않다가 9세이후 증가하는 양상을 보이기 시작하였다.
4. 견치 치열궁 장경은 상.하악 모두 서서히 증가하다가 10세이후 감소하는 양상을 보였다. 이러한 감소 경향은 하악에서 더욱 두드러진다.
5. 치열궁 주위경은 서서히 증가하다가 그 증가량이 완만해지고 10세 이후 다시 감소하는 경향을 보이는데 이러한 경향은 하악에서 약간 크고 빠르게 나타났다.
6. 치열궁 주위경은 서서히 증가 하다가 그 증가량이 완만해지고 10세 이후 다시 감소 하는 경향을 보이는데 이러한 경향은 하악에서 약간 크고 빠르게 나타났다.

참고문헌

1. Assar Ronnerman. : The effect of the early loss of primary molars on tooth eruption and space conditions. A longitudinal study. Acta Odont. Scand.35 :229-239,1977
2. Athanasiou,A.E.: A longitudinal study of the occlusion and dental arch dimensions in the cleft lip and /or palate patients. Dentomaxillofac. Radiol.14:19-24:1985
3. Bhim Sen Savara : Timing and sequence of eruption of permanent teeth in a longitudinal sample of children of oregon. JADA, 97 :209-214,1978
4. Chapman,H.: A case of normal development, Dent. Res. 35:111-114,1915
5. Cohen, J.T.: Growth and development of the dental arch in children,JADA.27:1250-1260,1940
6. Colyor, F. : A note on the change in the dental arch during childhood, Dent. Res. 40:273-281,1920
7. De Kock, W.H.: Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood, Am.J.Orthod, 62:56-66,1972
8. Fisk, R.O.: Normal mandibular arch changes between ages 9-16, J. Canad. D.A. 32:652 1966
9. Foster, T.D., Hamilton, M.C. and Lavelle C.L.B.: Dentition and dental arch dimensions in British children at the age of 2 1/2 to 3 years, Arches. Oral. Biol., 14:1031-1040, 1960
10. Foster, T.D. , Hamilton MC : Occlusion of the primary dentition Br Dent J 1969: 76-79
11. Frans P.G.M. van der Linden : Change in the position of posterior teeth in relation to rugae points. Am.J.Orthod., 74(2):142-161,1978
12. Garn S.M. , Lewis AB ,Kerewsky RS : Size interrelationship of the mesial and distal teeth J Dent. Res. 1965 ;44: 350-354
13. Garn S.M. : Genetics of dental development, in McNamara J.A. Jr(ed) The Biology of Occlusal Development, Monograph 7, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, Mich, Center of human growth and development University of Michigan, 1977; pp 61-88
14. Goldstein, M.S., and Stanton, F.L.:Change on dimensions and form of the dental arches with age. Int. J. Orthodont. 21: 375-380, 1935
15. Graber,T.M. : Orthodontics, Principles and practice. Third edition Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1972
16. Grewe,J.M. : Intercanine width variability in American Indian children.. Angle Ortho, 40:353-358,1970
17. Hasund,A., and Sivertsen,R.: Dental arch space and facial type.Angle Ortho,41:140-145,1971 Jill.Prichard.: Tooth size discrepancies in the cleft lip and palate patient.Am.J.Ortho. Dentofacial.Orthop. 85(5): 452,1984
18. Knott, V.B: longitudinal study of dental arch widths at four stage dentition,Angle Ortho.48:387-394,1972
19. Lund, T.M. and Manson-Hing, L.R.: Relation between tooth position and focal troughs of three panoramic dental X-ray machines, Oral Surg. 40:285-293,1975
20. MacConail MA, Scher EA : The idea of the human dental arch with some prosthetic applicaton. Dent Res 1949; 69: 285-302
21. Merz,Isaacson,Germane, and Rubenstein : Tooth diameter and arch perimeter in a black and white population.Am. J.Orthod.Dentofacial.Orthop.100(1):53-58
22. Mills, Loren, F : Change in dimension of the dental arches with age J.Dent Res,45: 890-894,1966
23. Mills,Loren F. : Arch Width, Arch Length, and Tooth Size in

- Young Adult Male ,34(2):124-129
24. Moorrees, C., and Chadha,J.M.: Available space for the incisor during dental dental development. A growth study based on physiologic age. *Angle Ortho.* 35:12-22,1965
 25. Moorrees, C.F.A. : The Dentition of the Growing Child ,A longitudinal study of development between 3 and 18 years of age, Boston, Harvard Univ. Press,1959
 26. Moorrees C.F.A.: Normal variation in dental development determined with reference to tooth eruption status. *J. Dent. Res.* ,44 :161-173,1965
 27. Moorrees, Coenraad K.A.: The size of the dental arch, the dentition of the growing child;a longitudinal study of dental development.Cambrdge,1959,Harvard Univ.
 28. Moyers,R.E. Fras P.G.M. van der Linden ichael L Riolo James A. McNamara, Jr. Standard of human ccclusal development. Center for Human Growth and Development. 1976
 29. Northway W.M. : Anterior and posterior arch dimension change in french-canadian child:a study of the effect of dental caries and premature extraction, thesis school of dentistry, Univ of Montreal, Quebec, Canada,1977
 30. Raymond,P.H,James,A.M.,and Kathleen,A.O.:An examination of dental crowding and its relationship to tooth size arch dimension, 83(5)
 31. Richardson,A.S., and Castardi,C.R.: Dental development and during first two years of life.J. Canad. Dent Ass., 33:418-429,1967 31. Richardson, E.R.: Development of the anterior segment of the maxillary deciduous dentition, *Am.J.Orthodont.* 62:227-234, 1972
 32. Rossouw,P.E: A longitudinal evaluation of the anterior border of the dentition. *Am.J.Orthod. Dentofacial.Orthop.* 104(2):146-152
 33. Salwa.Abd El Samad Younes: Maxillary arch dimension in saudi and egyptian population samples. *Am.J.Orthod. Dentofacial.Orthop.*85(1):83-88,1984
 34. Samir E.B.,Jane R.J.: Change in the maxillary and madibular tooth size -arch length relationship from early adolescence to adulthood. A longitudinal study. *Am.J.Orthod.Dentofacial.Orthop.*95(1):46-59,1989
 35. Scott. J.H. : The shape of the dental arch, *J Dent Rec* 1975; 36: 996-1003 D.Radnicic,BDS.: Dental crowding and its relationship to mesiodiatal crown di,meater and arch dimensions. *Am.J.Orthod.Dentofacial.Orthop.*94(1):50-56,1988
 36. Sillman, J.H.: Dimensional changes of the dental arc , a lpngitudinal study from birth to 25 years, *Am. J.Orthod.*50: 824-842,1964
 37. Superstine J.: Pattern of early human dental arch mophogenesis: Biological and clinical relevance, thesis. Horace H Rockham School of Graduate Studies,Univ of Mich, Ann Arbor,1979
 38. Tomes,C.S.: Studies of the growth of the jaw, *Tr.Ortod. Soc.of Great Britain.*24:143-158,1981
 39. Van der Linden FPGM :Development of the Dentition, Chicago, Quintessence Publishing CO,1983
 40. Wallace, J. Sim: A Note on the normal development of the jaws, *D. Record,* 31: 216-217, 1911
 41. Woods, G.A.: Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during human growth, *Am.J.Orthodontics,* 36:676-700,1950
 42. Zsigmondy, O.: Über die veranderungen des Zahnbogens bei der zeriten Dentition. *Arch.f.Anat.U.Physiol.*: 367-389, 1890
 43. 김태환,유영규 : 한국인 아동의 성장유형에 따른 안모변화에 관한 누년적 연구 대한 치과교정학회지,15(2):175-194, 1985
 44. 남동석 : 한국인 교합양상의 치과인류학적 연구 대한치과교정학회지,24(2):247-273, 1994
 45. 박인옥,손병화 : 악골의 전후방 관계를 평가하는 계측치변화에 관한 누년적 연구 대 한치과교정학회지,19(1):137-150,1989
 46. 손병화,황충주 : 석고 모형분석에 의한 치아 밀집의 통계학적 연구, 대한치과교정학 회지,21(2):273-,1991
 47. 손우성,김영훈: 한국인, 일본인, 대만인의 치아 크기에 대한 비교 연구,부산 대학교 부 산치대 논문집, 10:57-63,1993
 48. 송도원 : 한국인 유치열기 아동의 치궁크기 및 형태변화에 관한 연구 전남치대 논문 집,1(1):61-71,1989
 49. 심원섭,정규림 : 하악정중결합과 하악유치의 성장 변화에 관한 누년적 연구 대한치과교정학회지, 17(1): 73-82, 1987
 50. 유영석 : 한국인과 백인 및 흑인과의 혼혈아의 치궁발육에 관한 연구,최신의학 8:75-108,1965
 51. 윤희중,유영규 : 정상교합을 가진 청소년의 치궁 및 구개에 관한 연구 대한치과교정 학회지,13(1) :73-82,1983
 52. 이수룡,유영규 : 한국인 두부,안면과 상악치궁의 크기 및 형태에 관한 비교 연구,대한 치과교정학회지,13(1):105-114,1983
 53. 이영철,박영철 : Occlusogram을 이용한 정상교합자의 악궁형태에 관한 연구 대한치과교정학회지,17(2):279-287,1987
 54. 이종갑 : 한국인 소아 치열궁 및 구개에 관한 통계학적 연구 대한치과교정학회지,
 55. 이종갑 : 한국인 치궁발육에 관한 선계측학적 연구 현대의학 ,6:305-313 ,1967
 56. 조근옥 :한국인 청년남자의 구개 및 상악치궁에 관한 연구, 종 합의학,11:76-84,1966
 57. 조주환,이기수 : 정상교합의 치열궁 형태에 관한 연구. 대한치 과교정학회지, 14(2):249-261,1984
 58. 차문호 : 한국인 치궁 발육에 관한 연구 종합의학, 8(8) : 65-77, 1962
 59. 최영주,박영철 : 치아의 밀집(crowding)에 영향을 주는 치아및 악궁의 크기와 형태에 관한 통계학적 연구. 14(2) 263-272, 1984
 60. 한홍,차경석 : 발치및 비발치 치료증례에서의 치료전후 치열궁 형태의 변화에 관한 연구, 대한치과교정학회지,21(1):223-238, 1991

- ABSTRACT -

GROWTH AND DEVELOPMENT OF ARCH FORM

Byung-Wha Sohn^{*}, D.D.S, M.S. Ph. D. Hyoung-seon Baik^{**}, D.D.D, M.S. Ph. D.

* Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

**Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Study on growth change of dental arch is considered to both an important data in orthodontic diagnosis and treatment planning as well as analysis of treatment results ; also, arch form is important in anthropology and dentistry, even more so in prosthodontics and orthodontics.

In the field of orthodontics, studies on the functional aspect of upper and lower teeth and maintenance of stability of dentition and occlusion were carried out from the early days.

Some of the early studies include explanation of growth change in dental arch from measuring directly from human skull, and afterwards, cephalometrics x-rays were introduced; accordingly, studies using cephalometric measurement and linear measurements of study models were often performed. By this method, arch width, arch depth and perimeters were measured, and growth change of dental arch was studied. The subject for this study were 600 children(boys and girls) of ages from 3 years to 12 years from Kang-won district and Seoul, who has no history of orthodontic treatment and who show healthy status and normal growth and development. Cephalometric x-ray, panoramic x-ray, and study model were taken for each subject consecutively for 2 years, and the subjects are still followed up. 400 pairs of study models from the past two years were used in this study; mesio-distal diameter of each tooth, intercanine width, intermolar width, canine depth, molar depth and arch perimeters were measured. Afterwards, mean value and each standard deviation of each age group and each gender were obtained, and representation graph were drawn. The following conclusion were obtained.

1. Intercanine width showed gradual increase until the age of 10-years and after that, showed no increase.
2. Intermolar width in upper arch showed gradual increase : intermolar width in lower arch showed no significant change, and after the age of 9-years, showed increase.
3. Canine arch depth showed relatively rapid increase after the age of 6-years, and this pattern was more obvious in lower arch.
4. Molar arch depth increased gradually in both archs and it decrease after the age of 10-years : this phenomenon was more prominent in the lower arch.
5. Arch perimeter showed gradual increase and convert to plateau at the age of 10-years, after that, it decreased. this pattern was more prominent in lower arch.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 17-27

* Key words : arch depth, width, perimeter, growth, development, gender