

치열궁 폭경과 고경의 성장 변화에 관한 5년적 연구

김 영 석¹⁾ · 이 기 수²⁾

이 연구는 한국인 태생의 아동(남자 20명, 여자 13명)을 대상으로 치열궁의 폭경과 고경의 성장 변화를 6.6세부터 13.6세 까지 8년간의 5년적 관찰을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악 견치간 폭경의 성장변화는 남자에서 13.5세까지 매년 증가하였으며 그 이후에도 증가할 추세를 보였으나 여자에서는 12.5세까지 증가하고 그 이후의 변화는 거의 없었다. 반면에 하악 견치간 폭경의 성장변화는 남자에서 11.5세까지, 여자에서 9.6세까지 증가하고 그 이후의 성장변화는 거의 없었다.
2. 상악 제1대구치간 폭경의 성장변화는 남녀 모두에서 13.5세까지 매년 증가하였으나 연간 증가량은 12.5세부터 급격히 감소하였다. 하악 제1대구치간 폭경의 성장변화는 남자에서 13.5세까지 증가하는 추세를 보였으며, 여자에서 12.5세까지 매년 증가하고 그 이후에는 변화가 없었다. 상악 제1대구치간 폭경의 연간 증가량은 남녀 모두에서 하악 제1대구치간 폭경의 연간 증가량보다 컸다.
3. 상악 치열궁 고경의 성장변화는 남녀 모두 10.6세까지 매년 증가하였고, 그 이후부터 13.6세까지 매년 감소하였다. 하악 치열궁 고경의 성장변화는 남자에서 10.5세까지, 여자에서 9.6세까지 매년 증가하였고, 그 이후부터 매년 감소하였다.
4. 치열궁 폭경과 고경의 연간 성장량과 성장변화 시기에서 개인별 변화양상의 차이가 많았다.

주요단어 : 치열궁 폭경, 치열궁 고경, 성장발육, 5년적 관찰

서 론

치아 안면두개의 성장에 관한 연구는 부정교합의 원인 규명 뿐 만 아니라 부정교합의 진단과 치료계획 수립을 위한 기초자료를 제공한다. 특히 치열궁의 성장발육에 관한 자료는 생리적인 교합 형성과정과 치열궁 공간문제의 해결을 위한 기초지식을 제공한다.

치열궁의 성장발육 변화에 관한 많은 연구 업적들이 자연인류학 분야와 치과교정학 분야에서 보고되어 왔다. 치아 안면두개의 성장발육에 관한 연구는 횡단적 방법 (cross sectional method), 준종단적 방법 (semilongitudinal method), 및 종단적 방법 (longitudinal method)이 있다.¹⁾ 횡단적 방법은 자료수집 시간

이 짧고, 많은 표본 수를 얻기가 용이하므로 자료의 통계적 처리가 간단하다는 장점이 있으나 횡단적 표본의 평균이 개체의 변이를 은폐하는 단점이 있다. 종단적 방법은 그룹 내에서 개체사이의 발육변이를 정확하게 관찰할 수 있고, 연속적인 비교를 통해 그 개체의 특수한 발육 pattern을 연구 할 수 있는 장점이 있는 반면 단점으로는 자료수집에 많은 시간이 걸리고 표본의 크기가 점차로 감소하는 것을 들 수 있다.

치열궁의 성장발육에 관한 횡단적 연구는 국외에서는 Lewis,²⁾ Cohen,³⁾ Woods,⁴⁾ Barrow와 White⁵⁾의 보고가 있었으며 국내에서는 차,⁶⁾ 이,⁷⁾ 김,⁸⁾ 송⁹⁾의 보고가 있었다. 준종단적 연구로는 한국인 6~17세 아동을 대상으로 한 손¹⁰⁾이 있었으나, 한사람의 연령증가에 따른 정확한 성장발육 변화를 규명하고 이를 이용한 성장변화를 나타내기 위해서는 다수자료를 동시에 측

¹⁾ 경희대학교 치과대학 교정과, 임상강사

²⁾ 경희대학교 치과대학 교정과, 교수

Table 1. Number and mean age of subjects

Sex	Male								Female							
	6 year	7 year	8 year	9 year	10 year	11 year	12 year	13 year	6 year	7 year	8 year	9 year	10 year	11 year	12 year	13 year
Total Number	15	20	20	20	20	20	19	18	11	11	12	12	10	13	12	11
Mean age	6.6	7.6	8.6	9.6	10.5	11.5	12.5	13.5	6.6	7.6	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5	13.6

정하는 횡적인 연구보다는 동일자료를 장기간 계속 조사하는 방법의 종적인 누년적 연구가 더욱 필요하다. 종단적 연구로는 국외에서는 1~11세까지의 Goldstein과 Stanton,¹¹⁾ 3~18세까지의 Moorrees,¹²⁾ Brown과 Daugaard-Jensen,¹³⁾ Knott,¹⁴⁾ Sinclair,¹⁵⁾ Bishara¹⁶⁾의 많은 연구들이 진행되었으나 한국인을 대상으로 한 것은 7~9세까지의 허,¹⁷⁾ 6~10세까지의 조¹⁸⁾처럼 장기간 종단적으로 행해진 연구는 많지 않다.

이에 본 연구는 6세에서 13세까지의 한국인 태생 아동의 치열궁 폭경과 고경의 성장발육에 관해 누년적 변화를 관찰하여 치열궁 성장변화에 관한 자료를 획득하고 남녀별 성장변화 양상과 연령증가에 따른 연간성장량을 비교하며 개개인의 누년적 변화 양상을 관찰하기 위해 시행되었다.

연구재료 및 방법

1. 연구재료

연구재료는 6세에서 13세까지 8년간 누년적으로 취득한 남자 20명, 여자 13명의 석고모형을 이용하였다. 이들의 남녀별 수와 연령군의 평균연령은 다음과 같다 (Table 1).

연구재료는 남녀 각 50명으로 출발하여 그중 해외 이주 및 전학, 교정 등의 이유와 치관부에 심한 충치로 인해 그 형태를 갖추지 못했거나 결손된 경우, 다수 치아를 상실한 경우, 법랑질이 파절 또는 마모되어 명확한 교두 및 중심와를 찾기 어려운 경우, 왜소치, 기형치, 전위치를 가진 경우, 인접치아의 결손으로 후방치아의 전방이동이 심한 경우 등은 연구의 정확성을 기하기 위해 연구대상에서 제외하였다. 연구에 동원된 개체에서 취득한 연령별 재료의 속성은 남자는 Fig. 1.에 여자는 Fig. 2.에 제시하였다.

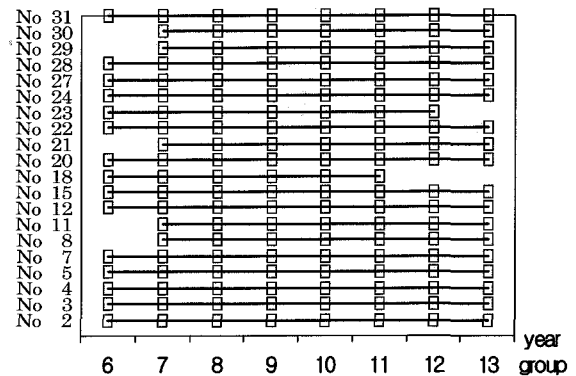


Fig. 1. Numbers of Subjects in male.

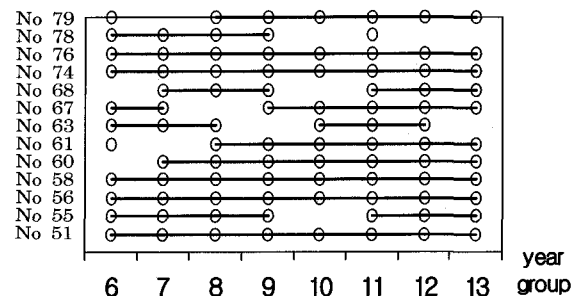


Fig. 2. Numbers of Subjects in female.

2. 연구방법

본 연구에서의 계측은 0.1 mm의 부척이 달린 Sliding vernier caliper (Dentaurum)를 이용하여 석고 모형상에서 치열궁 폭경과 고경을 직접 측정하였다. 치열궁 폭경에서의 계측 기준점은 교두정으로 하였으며 교두정이 마모된 경우에는 마모면의 중앙점으로 하였다.

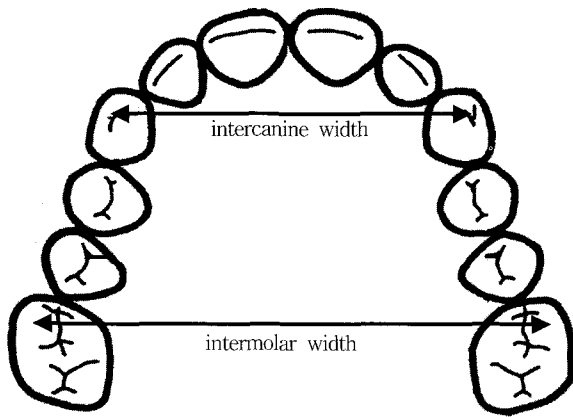


Fig. 3. Methods of measuring the arch width

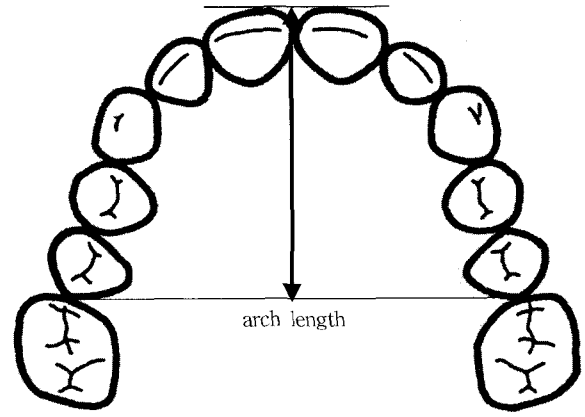


Fig. 4. Methods of measuring the arch length

유견치 혹은 영구견치 교두정간 거리와 제1대구치의 근심협측 교두정간 거리를 측정하였고 (Fig. 3), 좌우 중절치 순면의 접선의 중앙점에서 좌, 우 제2유구치 원심면 혹은 제1대구치의 근심면을 연결한 선까지의 거리로 치열궁 고경을 측정하였다 (Fig. 4).

다음과 같이 계측하였다.

상악 견치간 폭경 (inter-canine width) : 상악 유견치 혹은 영구견치 교두정간 거리

하악 견치간 폭경 (inter-canine width) : 하악 유견치 혹은 영구견치 교두정간 거리

상악 제1대구치간 폭경 (inter-molar width) : 상악 제1대구치의 근심협측 교두정간 거리

하악 제1대구치간 폭경 (inter-molar width) : 하악 제1대구치의 근심협측 교두정간 거리

상악 치열궁 고경 : (upper arch length)

하악 치열궁 고경 : (lower arch length)

여기서 얻은 계측치로 남녀별, 연령별로 각 계측항목의 연간성장량의 평균치, 표준편차 및 각 항목의 6세부터 13세까지의 변화량을 통계처리 하였다.

연구성적

상악 치열궁 폭경과 고경

견치간 폭경의 평균은 남자 6세군(평균연령 6.6세)에서 30.65 mm, 13세군(평균연령 13.5세)에서 36.94 mm로 8년간에 평균 6.29 mm가 증가하였고, 여자 6세군(평균연령 6.6세)에서 29.93 mm, 13세군(평균연령 13.6세)에서 35.53mm로 8년간에 평균 5.6mm 증가하다 (Fig. 5).

견치간 폭경의 연간 증가량은 남자에서는 11.5세에서 12.5세 사이에 1.29 mm로 가장 컸고, 12.5세에서 13.5세 사이에 0.42 mm로 가장 작았으며 여자에서는 6.6세에서 7.6세 사이에 1.57 mm로 가장 컸고, 12.5세에서 13.6세 사이에 0.07 mm로 가장 작아서 12.5세 이후에는 연간 성장량이 거의 없었다 (Fig. 6). 견치간 폭경에 있어서 개인별 변화양상의 차이가 많았다 (Fig. 9, 10).

제1대구치간 폭경의 평균은 남자 7세군 (평균연령 7.6세)에서 52.83 mm, 13세군 (평균연령 13.5세)에서 55.60 mm로 7년간에 평균 2.77 mm 증가하였고, 여자 7세군 (평균연령 7.6세)에서 50.13 mm, 13세군 (평균연령 13.6세)에서 53.04 mm로 7년간에 평균 2.91 mm 증가하였다 (Fig. 13). 제1대구치간 폭경의 연간 증가량은 남자에서는 11.5세에서 12.5세 사이에 0.64 mm로 가장 컸고, 7.6세에서 8.6세 사이에 0.14 mm로 가장 작았고, 여자에서는 7.6세에서 8.5세 사이에 1.04 mm로 가장 컸고, 12.5세에서 13.6세 사이에 0.01 mm로 가장 작았다 (Fig. 14). 제1대구치간 폭경에 있어서 개인별 변화양상의 차이가 많았다 (Fig. 17, 18).

치열궁 고경의 평균은 남자 6세군(평균연령 6.6세)에서 10세군(평균연령 10.5세)까지 계속 증가하여 6.6세에 26.03mm, 10.5세에 28.92mm로 5년간에 평균 2.89 mm 증가하다가 그 이후 13세군(평균연령 13.5세)까지 감소하여 13.5세에 28.07mm로 4년간에 평균 0.85mm 감소하였고 여자 6세군(평균연령 6.6세)에서 10세군(평균연령 10.6세)까지 계속 증가하여 6.6세에 26.23mm, 10.6세에 28.22mm로 5년간에 평균 1.99mm 증가하다가 그 이후 13.6세까지 감소하여 13.6세에 26.76mm로 4년간에 평균 1.46mm 감소하였다 (Fig. 21). 치열궁 고경의 연간 증가량은 남자에서는 7.6세에서 8.6세 사이에

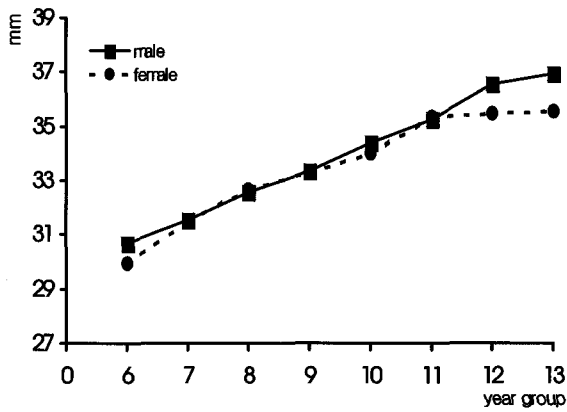


Fig. 5. Mean changes of inter-canine width in the maxilla.

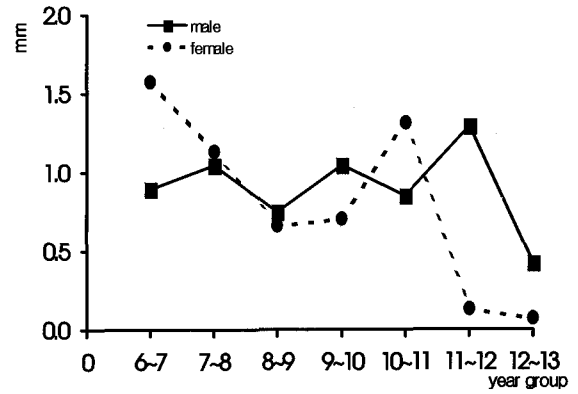


Fig. 6. Annual increments of inter-canine width in the maxilla.

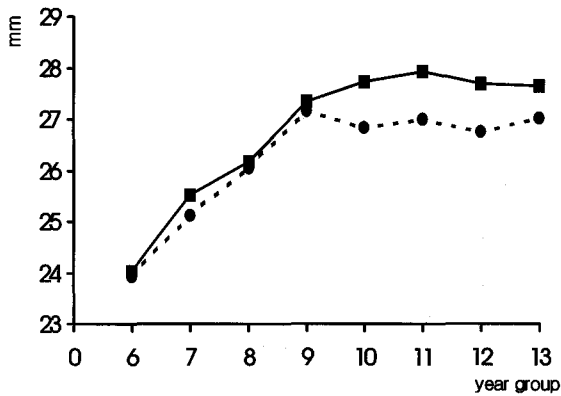


Fig. 7. Mean changes of inter-canine width in the mandible.

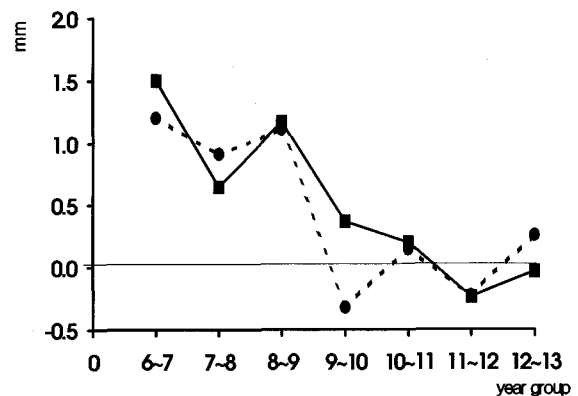


Fig. 8. Annual increments of inter-canine width in the mandible.

1.58mm로 가장 큰 증가를 보였고, 11.5세에서 12.5세 사이에 -0.50mm로 가장 큰 감소를 보였고, 여자에서는 8.5세에서 9.6세 사이에 0.71mm로 가장 큰 증가를 보였고, 10.6세에서 11.6세 사이에 -0.92mm로 가장 큰 감소를 보였다 (Fig. 22). 치열궁 고경에 있어서 개인별 변화양상의 차이가 많았다 (Fig. 25, 26).

하악 치열궁 폭경과 고경

견치간 폭경의 평균은 남자 6세군(평균연령 6.6세)에서 24.03mm, 13세군(평균연령 13.5세)에서 27.65mm로 8년간에 평균 3.62mm 증가하였고, 여자 6세군(평균연령 6.6세)에서 23.93mm, 13세군(평균연령 13.6세)에서

27.02mm로 8년간에 평균 3.09mm 증가하였다 (Fig. 7). 견치간 폭경의 연간 증가량은 남자에서는 6.6세에서 7.6세 사이에 1.50mm로 가장 컸고, 11.5세에서 12.5세 사이에 -0.24mm로 가장 작아서 11.5세 이후에는 연간 성장량이 거의 없었고, 여자에서는 6.6세에서 7.6세 사이에 1.20mm로 가장 컸고, 9.6세에서 10.6세 사이에 -0.32mm로 가장 작아서 9.6세 이후에는 연간 성장량이 거의 없었다 (Fig. 8). 견치간 폭경에 있어서 개인별 변화양상의 차이가 많았다 (Fig. 11, 12).

제1대구치간 폭경의 평균은 남자 7세군(평균연령 7.6세)에서 45.63mm, 13세군(평균연령 13.5세)에서 46.93mm로 7년간에 평균 1.30mm 증가하였고, 여자 7세군(평균연령 7.6세)에서 43.79mm, 13세군(평균연령

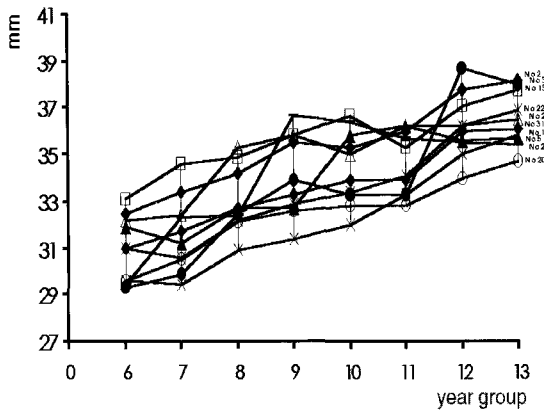


Fig. 9. Individual changes of inter-canine width in the maxilla. (Male)

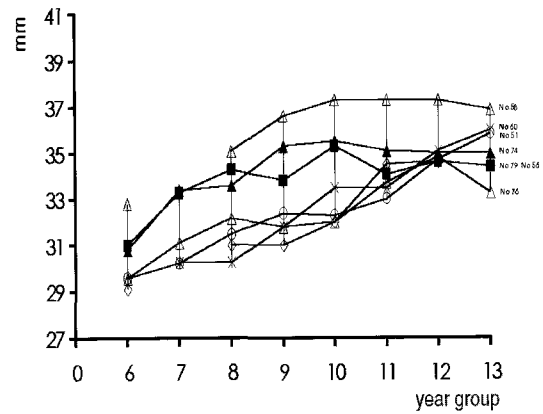


Fig. 10. Individual changes of inter-canine width in the maxilla. (Female)

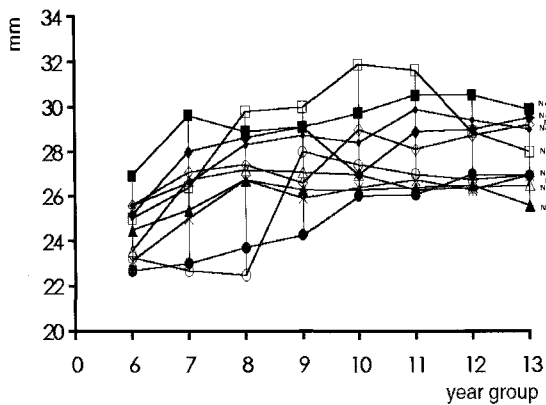


Fig. 11. Individual changes of inter-canine width in the mandible. (Male)

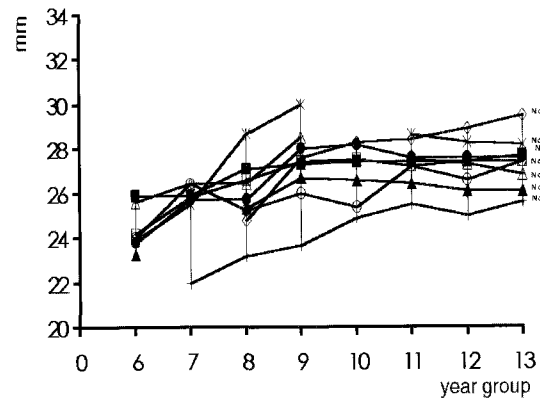


Fig. 12. Individual changes of inter-canine width in the mandible. (Female)

13.6세)에서 45.26mm로 7년간에 평균 1.47mm 증가하였다 (Fig. 15). 제1대구치간 폭경의 연간 증가량은 남자에서는 9.6세에서 10.5세 사이에 0.40mm로 가장 컸고, 8.6세에서 9.6세 사이에 0.08mm로 가장 작았고, 여자에서는 11.6세에서 12.5세 사이에 0.67mm로 가장 컸고, 12.5세에서 13.6세 사이에 -0.01mm로 가장 작았다 (Fig. 16). 제1대구치간 폭경에 있어서 개인별 변화양상의 차이가 많았다 (Fig. 19, 20).

치열궁 고경의 평균은 남자 6세군(평균연령 6.6세)에서 10세군(평균연령 10.5세)까지 계속 증가하여 6.6세에 23.60mm, 10.5세에 24.32mm로 5년간에 평균 0.72mm 증가하다가 그 이후 13세군(평균연령 13.5세)까지 감소하여 13.5세에 22.90mm로 4년간에 평균 1.42mm 감소

하였고 여자 6세군(평균연령 6.6세)에서 9세군(평균연령 9.6세)까지 계속 증가하여 6.6세에 23.74mm, 9.6세에 24.39mm로 4년간에 평균 0.65mm 증가하다가 그 이후 13세군(평균연령 13.6세)까지 감소하여 13.6세에 22.67mm로 5년간에 평균 1.72mm 감소하였다 (Fig. 23). 치열궁 고경의 연간 증가량은 남자에서는 8.5세에서 9.6세 사이에 0.32mm로 가장 큰 증가를 보였고, 11.6세에서 12.5세 사이에 -0.70mm로 가장 큰 감소를 보였고, 여자에서는 8.5세에서 9.6세 사이에 0.38mm로 가장 큰 증가를 보였고, 10.6세에서 11.6세 사이에 -0.53mm로 가장 큰 감소를 보였다 (Fig. 24). 치열궁 고경에 있어서 개인별 변화양상의 차이가 많았다 (Fig. 27, 28).

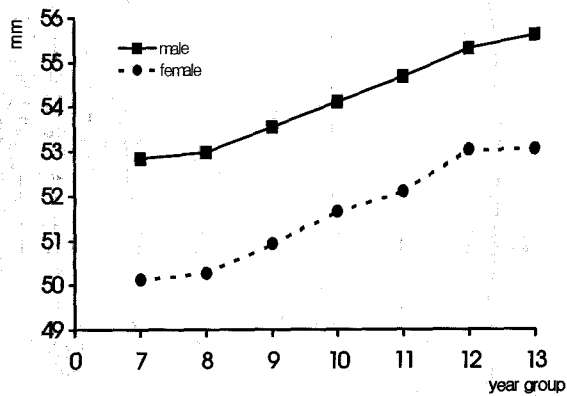


Fig. 13. Mean changes of inter-molar width in the maxilla.

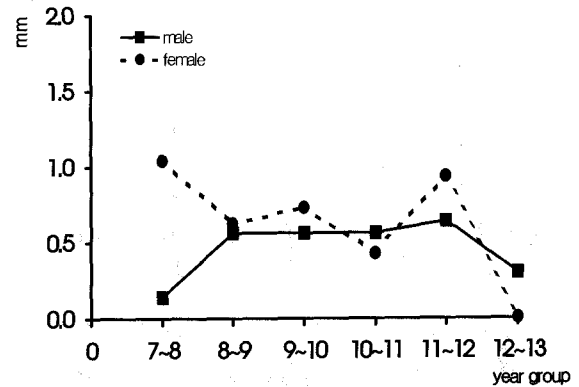


Fig. 14. Annual increments of inter-molar width in the maxilla.

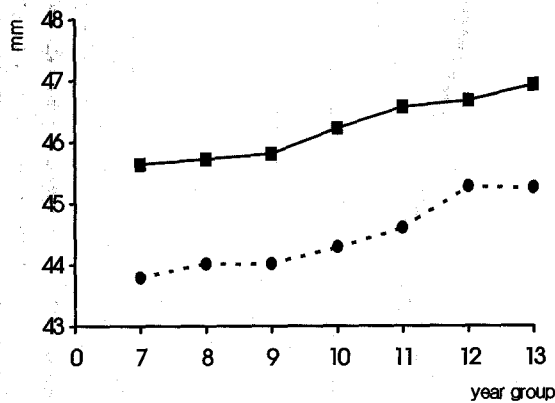


Fig. 15. Mean changes of inter-molar width in the mandible.

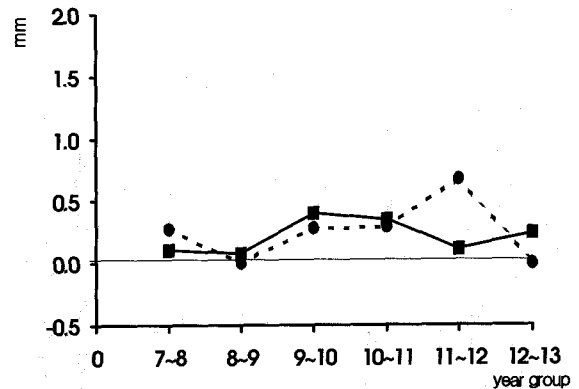


Fig. 16. Annual increments of inter-molar width in the mandible.

고 찰

치열궁의 형태 및 크기는 일생을 통하여 변화하고 성별, 연령별, 치궁별 및 환경에 따라 다양한 성장 발육을 하고있어 이에 대한 연구가 여러 학자들에 의해 계속되어 왔으며 그 연구대상과 방법 및 결과들 또한 다양하였다.

치열궁 폭경에 관해서 1935년 Goldstein과 Stanton¹¹⁾은 1세에서 11세까지 아동 연구에서 유치열기 동안에 치열궁 폭경은 다소 증가하고, 고경은 전후방에서 공히 감소하며, 여자보다 남자에서 성장폭이 크고 특히 상악 전방부에서 폭경의 증가량이 큼을 보고하였다. 1940년 Cohen³⁾은 3에서 13세까지 치열궁 폭경이

연령에 따라 점차 증가한다고 하였고, 1950년 Woods⁴⁾의 연구에 의하면 3에서 15세까지 견치간 폭경은 상악의 경우 7~12세 사이에 하악은 6~11세에 약간 감소한다고 하였다. 1952년 Barrow와 White⁵⁾의 연구에서는 견치간 폭경은 6세에서 9세 사이에 빠른 증가를 보이고, 10세에서 12세 사이에 감소한다고 보고하였으나 1959년 Moorrees¹²⁾의 3세에서 18세 사이의 아동 연구에서는 상악에서 남자는 6세에 29.46mm, 13세에 33.66mm로 계속 증가하여 4.2mm 증가하였고 여자는 6세에 28.28mm, 12세에 32.54mm로 4.26mm 증가하다가 그 이후부터 변화가 없었다. 하악에서 남자는 6세에 23.10mm, 10세에 26.24mm로 3.14mm 증가하다가 그 이후 13세에 25.63mm로 0.30mm 감소하였고 여자는 6세

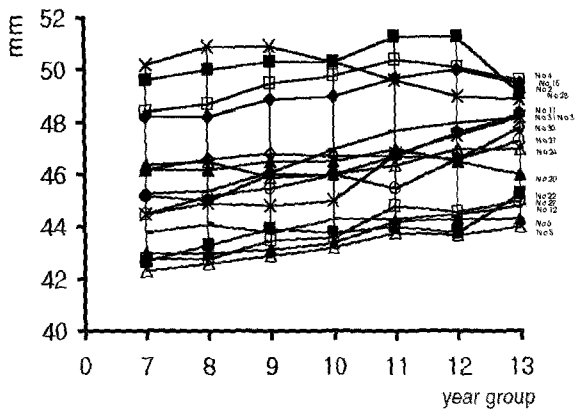


Fig. 17. Individual changes of inter-molar width in the maxilla. (Male)

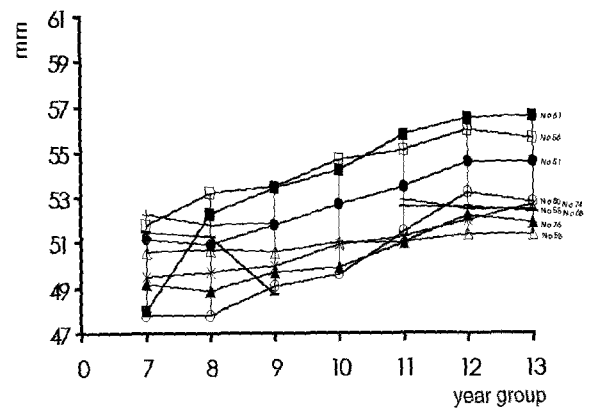


Fig. 18. Individual changes of inter-molar width in the maxilla. (Female)

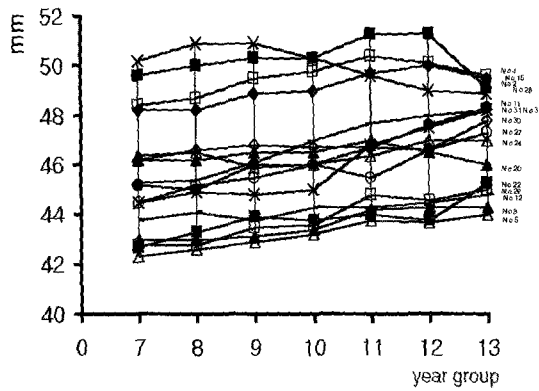


Fig. 19. Individual changes of inter-molar width in the mandible. (Male)

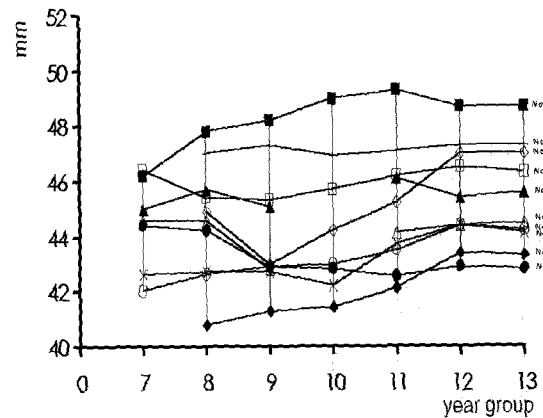


Fig. 20. Individual changes of inter-molar width in the mandible. (Female)

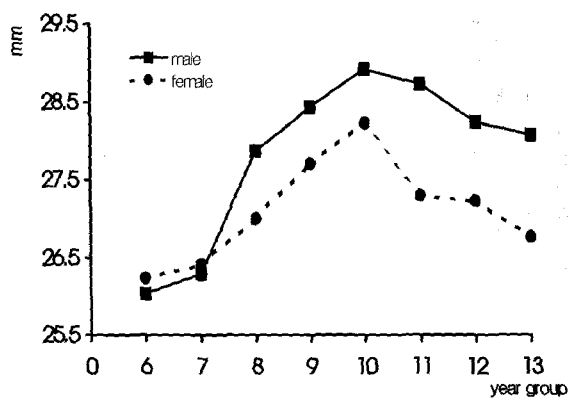


Fig. 21. Mean changes of arch length in the maxilla.

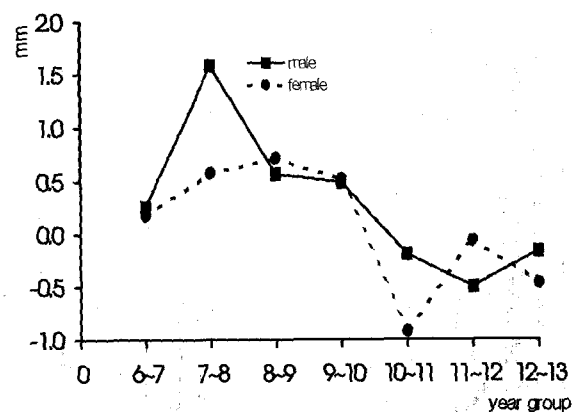


Fig. 22. Annual increments of arch length in the maxilla.

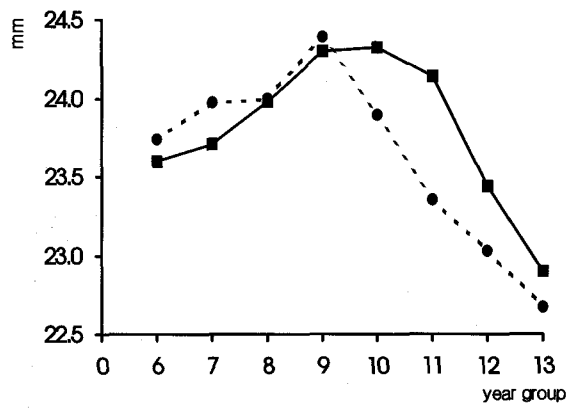


Fig. 23. Mean changes of arch length in the mandible.

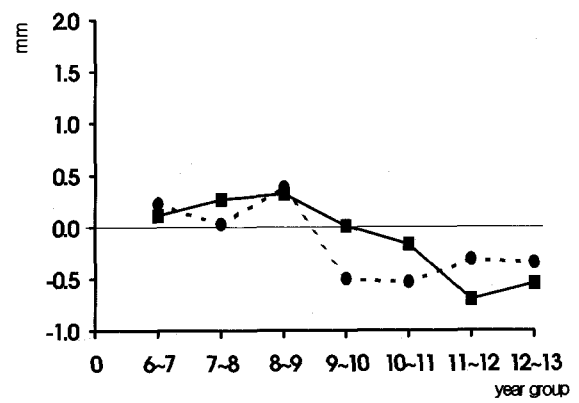


Fig. 24. Annual increments of arch length in the mandible.

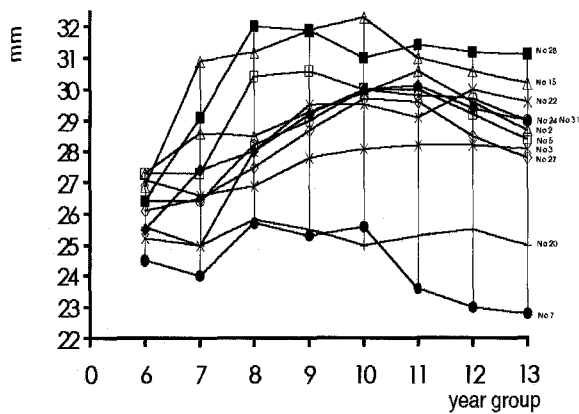


Fig. 25. Individual changes of arch length in the maxilla. (Male)

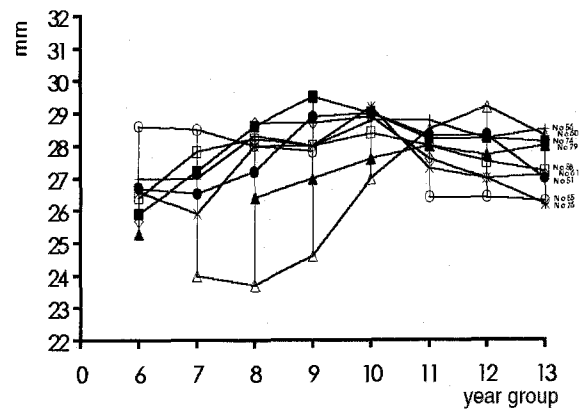


Fig. 26. Individual changes of arch length in the maxilla. (Female)

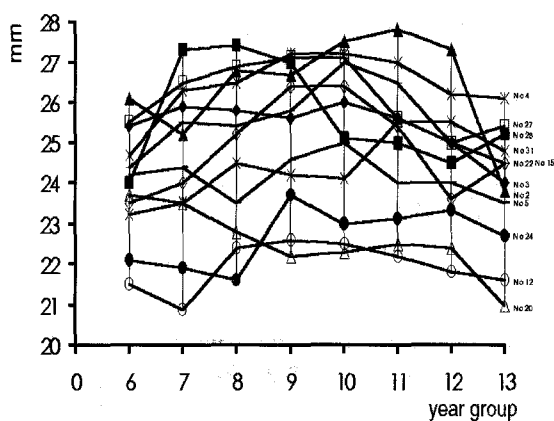


Fig. 27. Individual changes of arch length in the mandible. (Male)

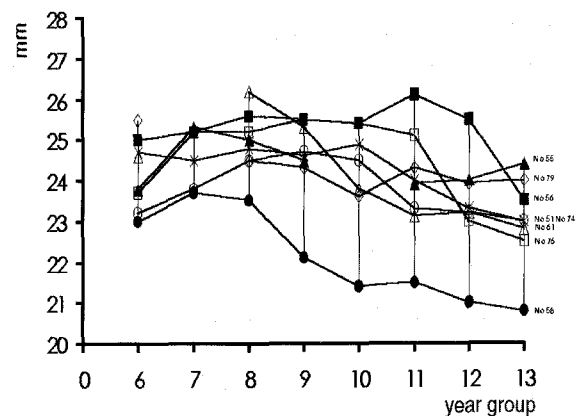


Fig. 28. Individual changes of arch length in the mandible. (Female)

Table 2. Comparative data between the present study and Moorrees study in inter-canine width.

		Maxilla		Mandible	
		present study	Moorrees ^[2]	present study	Moorrees ^[2]
Male	Age				
	6	30.65±1.62	29.46±1.96	24.03±1.22	23.10±1.76
	13	36.94±1.95	33.66±2.11	27.65±1.77	25.63±1.32
	increment	6.29mm	4.2mm	3.62mm	2.53mm
Female	Age				
	6	29.93±1.41	28.28±1.62	23.93±1.21	22.88±1.52
	13	35.53±1.13	32.54±2.26	27.02±1.36	24.39±1.57
	increment	5.6mm	4.26mm	3.09mm	1.51mm

Table 3. Comparative data between the present study and Moorrees study in inter-molar width.

		Maxilla		Mandible	
		present study	Moorrees ^[2]	present study	Moorrees ^[2]
Male	Age				
	7	52.83±2.13	39.18±2.54	45.63±2.22	33.95±2.26
	13	55.60±2.25	40.83±2.97	46.93±1.84	34.30±3.11
	increment	2.77mm	1.65mm	1.3mm	0.35mm
Female	Age				
	7	50.13±1.61	37.89±2.44	43.79±1.66	33.61±1.95
	13	53.04±1.73	39.92±2.61	45.26±1.75	35.20±2.53
	increment	2.91mm	2.03mm	1.47mm	1.59mm

Moorrees study - inter-molar width : distance between mesiolingual cusp tips

Table 4. Comparative data between the present study and Moorrees study in arch length.

		Maxilla		Mandible	
		present study	Moorrees ^[2]	present study	Moorrees ^[2]
Male	Age				
	6	26.03±1.41	29.26±1.60	23.60±1.29	28.47±1.29
	13	28.07±2.27	28.65±2.14	22.90±2.55	27.67±2.89
	increment	2.04mm	-0.61mm	-0.7mm	-0.8mm
Female	Age				
	6	26.23±1.33	25.65±1.29	23.74±1.59	24.71±1.50
	13	26.76±1.62	23.17±1.47	22.67±1.31	22.56±1.94
	increment	0.53mm	-2.48mm	-1.07mm	-2.15mm

에 22.88mm, 9세 24.91mm로 2.03mm 증가하다가 그 이후 13세에 24.39mm로 0.52mm 감소하였다. 이는 본연구에서 나타난 결과들과 유사한 성장양상을 보여주었다 (Table 2). 1972년 Knott¹⁴⁾는 견치간 폭경은 혼합치열기로부터 영구치열기 사이에 상악에서 1.96mm, 하악에서 0.34mm 증가하였고 영구치열기로부터 성인에 이르기까지는 거의 변화를 보이지 않았다고 하였다.

국내에서 시행된 연구를 살펴보면 1981년 허¹⁷⁾는 7세에서 9세까지 3년 동안 누년적으로 연구한 결과 상악의 제2유구치간 폭경만 제외하고는 치열궁 폭경이 증가하였고, 1987년 김⁸⁾은 3에서 11세 사이의 한국인 아동을 대상으로 시행한 연구에서 치열궁 폭경은 연령에 따라 증가한다고 하였다. 한편 1996년 손¹⁰⁾의 3에서 17세 사이에서의 준종단적 연구에서 견치간 폭경은 11세까지 완만한 증가를 보였다. 본 연구에 있어서 견치간 폭경은 상악에서 남녀 모두 증가하는 경향을 보였으나 상악에서는 여자의 경우 12.5세 이후 연간증가량의 변화가 둔화되었고 하악에서는 남자는 11.5세, 여자는 9.6세 이후로 연간증가량이 거의 없었다 (Fig.5~8).

Woods⁴⁾에 의하면 구치간 폭경은 상악의 경우에는 치아가 맹출 후 15세까지 1~2 mm 정도 증가하는 경향을 보이거나 하악에서는 초기에는 감소하다가 후에 약간 증가 또는 감소하거나 거의 변화가 없는 다양한 양상이라고 하였고, Knott¹⁴⁾는 구치간 폭경은 11세와 15세 사이 남자의 경우 상, 하악 모두에서 증가한다고 보고하였다. 1983년 Sinclair¹⁵⁾는 구치간 폭경은 상대적으로 안정되게 유지되고 있다고 하였다. 1959년 Moorrees¹²⁾의 3세에서 18세 사이의 아동 연구에서는 7세에서 13세까지 제1대구치간 폭경의 총 증가량이 남자가 상악에서 1.65mm, 하악에서 0.35mm 였고, 여자가 상악에서 2.03mm, 하악에서 1.59mm로 견치폭경과 마찬가지로 본 연구와 비교시 유사한 성장양상을 보여주었고 상악에서 보다 큰 증가를 보였다 (Table 3).

한편 손¹⁰⁾은 구치간 폭경은 상악에서는 지속적으로 증가하고 하악에서는 9세까지 다양한 변화를 보이다가 14세까지 다소 증가한다고 보고하였다. 본 연구에서는 상악에서 남자 2.77mm, 여자 2.91mm 증가하였고, 하악에서 남자 1.30mm, 여자 1.47mm 증가하여 하악이 상악보다는 증가량이 크지 않았다. 치열궁 폭경의 증가량은 Moorrees¹²⁾의 연구와 비교시 본 연구에서 더 큰 증가량을 보였다.

치열궁 고경에 관해서 Cohen³⁾은 3세에서 13세 동안 별로 변하지 않는다고 하였으나 1951년 Brown과

Daugaard-Jensen¹³⁾의 연구에서는 청소년기에서 성인까지 치열궁 고경이 상악에서는 1.6mm, 하악에서는 1.7mm 감소한다고 하였고, Moorrees¹²⁾ 연구에서는 상악 절치의 순측 경사로 인해 고경 역시 증가하다가 제2유구치가 탈락한 후 감소한다고 하였다. 4~6세 사이에 치열궁 고경이 상, 하악에서 공히 감소하는데 이는 유치열기 동안 치열궁 고경의 감소가 일어나는 원인이 인접면 마모와 치간 공극의 소실 외에도 유전적 치축 경사각이 감소하기 때문이라 생각된다. 상악에서 남자는 6세에 29.26mm, 9세에 30.11mm로 0.85mm 증가하다가 그 이후 13세에 28.65mm로 1.46mm 감소하였고 여자는 6세에 28.47mm, 9세에 29.26mm로 0.79mm 증가하다가 그 이후 13세에 27.67mm로 1.59mm 감소하였다. 하악에서는 남자는 6세에 25.65mm, 8세에 25.75mm로 0.10mm 증가하다가 그 이후 13세에 23.17mm로 2.58mm 감소하였고 여자는 6세에 24.71mm, 9세에 24.75mm로 0.04mm 증가하다가 그 이후 13세에 22.56mm로 2.19mm 감소하였다 (Table 4.). Knott¹⁴⁾는 12-15세 사이의 구치부 치열궁 고경은 남·녀, 상·하악에 관계없이 평균 1.5mm 감소하였다고 하였고, Sinclair¹⁵⁾는 혼합치열기에서 초기 영구치열기까지 치열궁 고경은 감소한다고 보고하였다. 1989년 Bishara¹⁶⁾는 13세에서 26세까지 연구한 결과 치열궁 고경이 남자의 경우 상악에서 2.55mm, 하악에서 2.61mm 감소하였고, 여자의 경우 상악에서 2.33mm, 하악에서 1.25mm 감소한다고 보고하였다.

허¹⁷⁾는 치열궁 고경은 연령이 증가함에 따라 전방부만 크게 증가한다고 하였으나 김⁸⁾은 치열궁 고경은 큰 변화가 없다고 하였다. 손¹⁰⁾은 견치 치열궁 고경은 상악에서는 13세까지 하악에서는 11세까지 증가하는 양상을 보였고, 구치부 치열궁 고경은 남자에서는 10세 여자에서는 9세까지 증가하는 경향을 보이며 이는 상악에서는 15세 하악에서는 12세 사이에 두드러졌다. 본 연구에서는 상악에서 6.6세에서 10.6세까지 남자는 2.89mm, 여자는 1.99mm 증가하였고, 하악에서 남자는 6.6세에서 10.5세까지 0.72mm, 여자는 6.6세에서 9.6세까지 0.65mm 증가하다가 그 이후 13.6세까지 상악에서 남자는 0.85mm, 여자는 1.46mm 감소하였고, 하악에서 남자는 1.42mm, 여자는 1.72mm 감소하였다 (Fig. 21., 22., 23., 24.). 치열궁 고경의 감소는 악골의 발육과 특히 유치와 영구치의 교환시기에 이들의 폭경의 차이와 Leeway space에 기인한다고 할 수 있다. 또한 하악의 Leeway space가 상악보다 크음을 의미한다.

1968년 Lundstrom²⁰⁾에 의하면 연령 증가에 따른 치아의 총생과 spacing은 전치부 총생의 증가와 치열

궁 고경의 감소와 연관이 있다고 하였다. 한편 Carmen²¹⁾은 12세에서 18세 사이에 하악 전치부 총생에 관한 연구에서 전치부 총생과 남녀별 성 또는 Angle분류사이에 관련성이 없고, 치열궁 고경, 견치간 폭경과 구치간 폭경 변화는 총생에 중요한 요소는 아니지만 약간은 영향을 미친다고 하였다.

본 연구에서 나타난 연구 성적은 평균적인 성장변화 양상이 다른 연구들과 유사한 양상을 보였으나, 연간 성장량 및 성장곡선에서 연령별, 성별, 개인별 성장변화 양상이 다양함을 나타내어 (Fig. 9~12, 17~20, 25~28) 치열궁 폭경과 고경의 평균적인 수치가 개개인에게 동일하게 적용하기에는 그 변이가 컸음을 보여주었다. 이는 평균적인 치열궁 변화를 개개인에게 적용하는 데 있어서 고려해야 할 사항이라고 사료된다.

본 연구는 6세에서 13세까지 치열궁 폭경과 장경의 누년적 변화를 관찰하였으나 동일인의 누년적 자료를 대상으로 한 연구는 자료수집에 어려움이 많아 향후 보다 많은 아동을 연구대상으로 장기간 누년적으로 성장발육을 관찰할 필요성이 있다고 생각된다.

결 론

한국인 태생의 아동 (남자 20명, 여자 13명) 을 대상으로 치열궁 폭경과 고경의 성장 변화를 6.6세에서 13.6세까지 8년간의 누년적 관찰을 통하여 다음의 결과를 얻었다.

1. 상악 견치간 폭경의 성장변화는 남자에서 13.5세까지 매년 증가하였으며 그 이후에도 증가할 추세를 보였으나 여자에서는 12.5세까지 증가하고 그 이후의 변화는 거의 없었다. 반면에 하악 견치간 폭경의 성장변화는 남자에서 11.5세까지, 여자에서 9.6세까지 증가하고 그 이후의 성장변화는 거의 없었다. 상악 견치간 폭경의 성차는 13.6세에 남자가 여자보다 큰 것으로 나타났으나, 하악 견치간 폭경의 성차는 없었다.
2. 상악 제1대구치간 폭경의 성장변화는 남녀 모두에서 13.5세까지 매년 증가하였으나 연간 증가량은 12.5세부터 급격히 감소하였다. 하악 제1대구치간 폭경의 성장변화는 남자에서 13.5세까지 증가하는 추세를 보였으며, 여자에서 12.5세까지 매년 증가하고 그 이후에는 변화가 없었다. 상악 제1대구치간 폭경의 연간 증가량은 남녀 모두에서 하악 제1

대구치간 폭경의 연간 증가량보다 컸다. 제1대구치간 폭경의 성차는 상악 하악 모두 남자가 여자보다 더 큰 것으로 나타났다.

3. 상악 치열궁 고경의 성장변화는 남녀 모두 10.6세까지 매년 증가하였고, 그 이후부터 13.6세까지 매년 감소하였다. 하악 치열궁 고경의 성장변화는 남자에서 10.5세까지, 여자에서 9.6세까지 매년 증가하였고, 그 이후부터 매년 감소하였다. 고경에 남녀 성차는 없었다.
4. 치열궁 폭경과 고경의 연간 성장량과 성장변화 시기에서 개인별 변화양상의 차이가 많았다.

참 고 문 헌

1. Moyers RE : Handbook of Orthodontics, 4th Ed., Year Book Medical Publishers, Inc 1988.
2. Lewis SJ : Some Aspects of Dental Arch Growth J Am Dental Assoc 1936 : 23 : 277-294.
3. Cohen JT : Growth and development of the dental arches in children, J Am Dent Assoc 1940 : 27 : 1250-1260.
4. Woods GA : Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during growth, Am J Orthod 1950 : 36 : 676-700.
5. Barrow GV, and White JR : Developmental Changes of the Maxillary and Mandibular Dental Arches, Angle Orthodontist 1952 : 22 : 41-46.
6. 차문호 : 한국인 치궁발육에 관한 연구. 종합의학 1963 : 8 : 65-77.
7. 이종갑 : 한국인 치궁발육에 관한 선계측학적 연구. 현대의학 1967 : 6 : 305-313.
8. 김진태 : 한국인 소아의 치궁발육에 관한 연구. 대한소아치과학회지 1987 : 14(1) : 171-179.
9. 송도원 : 한국인 유치열기 아동의 치궁크기 및 형태변화에 관한 연구. 대한소아치과학회지 1987 : 14(1) : 13-24.
10. 손병화 : 한국인 6-17세 아동의 성장과 발육에 관한 준종단적 연구. 대한치과교정학회지 1996 : 26(3) : 225-239.
11. Goldstein MS, and Stanton FL : Change in dimensions and form of the dental arches with age. Int J Orthodont 1935 : 21 : 357-380.
12. Moorrees CFA : The dentition of the growing child : A longitudinal study of dental development between 3 and 18 years of age. Harvard Univ. Press, Cambridge, 1959.
13. Brown VP, and Daugaard-Jensen I : Changes in the dentition from the early teens to the early twenties.

- Acta Odont Scand 1951 : 9 : 177-192.
14. Knott VB : Longitudinal study of Dental Arch Widths at Four Stages of Dentition, Angle Orthodontist 1972 : 42 : 387-394.
 15. Sinclair PM, and Little RM : Maturation of untreated normal occlusions. Am J Orthod 1983 : 83 : 114-123.
 16. Bishara SE : Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood : A longitudinal study. Am J Orthod 1989 : 46-59.
 17. 허만옥 : 한국인 아동의 치궁발육에 관한 연구. 대한소아치과학회지 1981 : 8(1) : 25-36.
 18. 조호구 : 한국인 아동의 치열궁폭경, 장경 및 호장의 성장 발육 변화에 관한 5년적 연구. 경희치대논문집 1979 : 1 : 125-136.
 19. Leighton BC, and Hunter WS : Relationship between lower arch spacing/crowding and facial height and depth, Am J Orthod 1982 : 82 : 418-425.
 20. Lundstrom A : Changes in crowding and spacing of the teeth with age, Dent. Pract 1968 : 19 : 218-224.
 21. Carmen RB : A study of mandibular anterior crowding in untreated cases and its predictability, M.S. Thesis, Ohio State University 1978.
 22. Sillman JH : Dimensional changes of the dental arches : Longitudinal study from birth to 25 years, Am J Orthod 1964 : 50 : 824-842.
 23. Moorrees CFA : Normal Variation in Dental Development Determined with Reference to Tooth Eruption Status. J Dent Res Supplement 1965 : 44 : 161-173.
 24. Moorrees CFA, and Reed RB : Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. J Dent Res 1965 : 44 : 129-141.
 25. Moorrees CFA, and Fröhlich FJ : Growth studies of the dentition : A review. Am J Orthod 1969 : 55 : 600-616.
 26. Richmond S : Recording the dental cast in three dimensions. Am J Orthod 1987 : 199-206.
 27. Bishara SE : Changes in tooth size - arch length relationships from the deciduous to the permanent dentition : A longitudinal study. Am J Orthod 1995 : 108 : 607-613.
 28. 이상훈 : 건치아동의 경석고모형 분석에 관한 연구, 대한소아치과학회지 1992 : 19(2) : 408-416.
 29. 조주환 : 정상교합의 치열궁형태에 관한 연구. 대한치과교정학회지 1984 : 14(2) : 249-261.

- ABSTRACT-

A longitudinal study on the developmental changes of dental arch width and length

Young-Suck Kim, Ki-Soo Lee

Department of Orthodontics Kyung Hee University Graduate School

Developmental changes of dental arch width and length from 6.6 to 13.6 years of age have been studied in twenty boys and thirteen girls in Korean school children.

A series of 8 dental casts obtained from each child was measured in the intercanine width, intermolar width and arch length.

Afterwards, mean value and each standard deviation of each age group and each gender were obtained, and corresponding graphs were drawn.

The finding of this study can be summarized as follows :

1. Maxillary intercanine widths increased until age of 13.5 in males and age of 12.5 in females. On the other hand,

mandibular intercanine widths increased until age of 11.5 in males and age of 9.6 in females and after there were no changes.

2. Maxillary intermolar widths increased until age of 13.5, but annual increments reduce from age of 12.5 in both sex. Mandibular intermolar widths increased until age of 13.5 in males and age of 12.5 in females. Annual increments of maxillary intermolar width greater than those of mandibular intercanine width in both sex.
3. Maxillary dental arch lengths increased until age of 10.6 in both sex, and after decreased until age of 13.6. Mandibular dental arch lengths increased until age of 10.5 in males and age of 9.6 in females, and after decreased until age of 13.6.
4. Developmental changes of dental arch width and length showed individual variation.

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 19-31

※ **Key words** : Arch width, Arch length, Growth, Development, Longitudinal study