

Angle씨 III급 부정교합군과 Angle씨 I급 사이의 하악치아발달에 관한 비교연구

부산대학교 치과대학 교정학교실

이상협 · 이병태

- 목 차 -

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 고 찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

치아의 발육과정은 태생기 초에 치배가 형성되어 석회화가 진행되고 치근이 완성될 때까지의 경로를 의미한다. 치아가 악골내에서 형성되어 구강내로 맹출될 때까지의 일련의 변화들은 개인의 성장발육을 평가하는 중요한 지표로서 사용될 수 있어 치근의 발육도와 즉 석회화의 정도는 치아의 맹출도 보다 국소적인 원인에 의한 영향을 적게 받는다는점¹⁾ 때문에 성장과 발육의 지표로서 유용하게 사용되고 있으며 치아의 석회화를 판단하는 방법으로 Nolla²⁾등의 방법이 알려져 있다.

김³⁾과 김⁴⁾이 구내방사선사진을 이용하여 각 연령의 치아의 성장을 Nolla의 발육단계를 이용하여 연구하였고, 조⁵⁾와 박⁶⁾은 전악곡면단층촬영사진을 이용하여 하악치아의 발육을 조

사한 바가 있다. 또 정⁷⁾은 혼합치열기의 하악지치아의 발육을 전악곡면단층 촬영사진상에서 석회화된 길이를 계측하여 연구하였다. 고⁸⁾는 하악영구구치의 발육을 연구하였는데 대구치는 근심근과 원심근으로 나누어서 조사하였다.

Lauterstein⁹⁾은 62개월에서 82개월 사이의 백인 132명을 대상으로 하여 치근의 형성이 빠른 아동은 골의 형성도 빠르고, 아동의 구강내 맹출한 영구치의 숫자는 골령과는 큰 상관관계가 없으며 아동에 있어서 치아의 발육된 구강내의 치아의 숫자가 많을 수록 증가한다고 하였다. Niswander¹⁰⁾는 치아의 발육에 대한 유전과 환경의 영향을 연구하여 구강내에 맹출한 영구치의 숫자는 가족들 간에 비슷한 경향을 가진다고 하였고, 치아의 맹출과 발육에는 주로 유전적인 요인이 영향을 미친다고 하였다. Garn과 Lewis¹¹⁾는 감상선기능저하증이나 뇌하수체기능저하증이 있을 때는 치아의 성장발육이 지연된다고 하였고, 내분비장애로 인한 성적인 조숙증이 있을 때는 성장이 빠르다고 하였다. 그리고 치관의 성장에는 특별한 호르몬들이 대개는 영향을 미치지 못하나 치근의 성장은 특별한 호르몬의 영향을 많이 받는다고 하였다. Garn과 Lewis¹²⁾는 또 다른 연구에서 일란성 쌍생아와 여러 형제들 간의 치아의 발육을 연구하여 역시 유전적인 요소가 치아의 크기와 발육에 주로 영향을 미치는 인자라고

하였고, 여자들 사이에 그 유사성이 높은 것으로 보아서 X 염색체가 관련된 유전 현상이라고 하였다. 또 영양인자는 아주 중요한 영양인자가 결핍되거나 극심한 영양실조의 경우 제외하고는 큰 역할을 하지 못한다고 하였다.

치아의 발육과 부정교합과의 관계에 대해서는 김¹³⁾과 차¹⁴⁾가 각각 골격형 II급부정교합자와 골격형 III급 부정교합자에 있어서 상악과 하악 제2대구치를 연구하였으나 이것은 단지 제2대구치와 부정교합과의 관계를 밝혀주었고, 이것의 결과로서 다른 치아의 발육과 부정교합과의 관계를 알 수는 없었다. 이에 본 연구에서는 Angle III급 부정교합자와 Angle I급 부정교합자의 제3대구치를 제외한 하악전치아의 발육을 각 연령별로 비교하여 부정교합과 개개치아의 발육과의 관계를 알아보려고 시도하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구에서는 부산대학교병원 교정과에 내원한 환자들로 만 6세부터 14세까지의 Angle I급 부정교합자 217명과 Angle III급 부정교합자 235명을 대상으로 하였다(표 1). 연구의 정확성을 기하기 위하여 구개파열이나 구순열 등의 선천기형인 경우와 치과보철물 수복물이 있는 치아, 교정치료의 경험이 있는 경우, 치아의 만곡이 심한 치아, 또 치아의 선천결손이 있는 증례들은 대상에서 제외하였다.

2. 연구방법

치아의 성장발육의 정도를 판단하기 위하여 Nolla stage를 사용하는 방법과 치아의 길이를 측정하는 두가지 방법을 사용하였다. 첫번째 방법은 먼저 16세이상의 부정교합자 전악쪽면 단층 촬영사진 150장을 판독하여 하악치아들의 치관-치근 비율을 구하였다(표 2). 여기서 16세 이상 되는 자를 선택한 이유는 이 연령이 되어야 제3대구치를 제외한 치아들의 치근이 거의 완성되기 때문이다. 여기서 얻어진 결과를 토대로 하여 각 치아들의 Nolla stage를 산출하여 Angle I급 부정교합자와 Angle III급 부정교합자의 하악치아의 발육을 Students t-test를 시행하여 비교, 검증하였다.

두번째 방법은 치아의 석회화된 길이를 측정하는 것인데 전치부에서는 치관의 절연부에서 석회화 완성을 인정할 수 있는 부분까지, 구치부에서는 협측교두와 설측교두의 방사선상의

Table 2. Crown-root ratio of mandibular teeth of malocclusion patients over 16 years.

Central incisor	1.76
Lateral incisor	1.78
Canine	1.98
First premolar	1.99
Second premolar	2.03
First molar mesial root	1.90
distal root	1.80
Second molar mesial root	2.03
distal root	1.90

Table 1. Distribution of number of subjects to each age

Angle Classification	Age	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sum
Class I	M	5	17	8	15	15	16	18	10	3	107
	F	5	16	8	15	16	20	17	10	3	110
Class III	M	14	11	14	5	17	15	16	8	5	105
	F	17	18	16	2	25	31	11	5	5	130

높이의 중앙부에서 석회화 완성을 인정할 수 있는 부분까지 계측하였는데 치근의 근심벽과 원심벽의 길이의 평균값을 취하였다. 여기서 얻어진 계측치를 가지고 Angle III급 부정교합자와 Angle I급 부정교합자의 하악치아의 발육도를 Students t-test를 시행하여 서로 비교하였다.

III. 연구성적

Nolla stage 을 이용한 Angle III급 부정교합자와 Angle I급 부정교합자의 하악치아 발육도의 차이를 t-test를 하여 비교하여 본 결과에서 남자는 6세에서 차이가 없었고 7세, 8세, 9세에서 유의한 차이가 있어서 Angle III급 부정교합자가 Angle I급 부정교합자보다 하악치아의 발육이 빠른 것으로 나타났다($p < 0.05$). 그리고 10세부터 14세까지는 유의한 차이가 없었다(표 3). 여자는 6세에서 차이가 없었고 7세, 8세에서는 유의한 차이가 나타나서 Angle III급 부정교합자가 Angle I급 부정교합자보다 하악치아의 발육이 빠르게 나타났다($p < 0.05$). 그리고 9세부터 14세까지는 유의한 차이가 없었다(표 4). 남녀를 합한 비교에서는 6세에는 유의한 차이가 없었으며 7세, 8세, 9세에서 Angle III급 부정교합자가 Angle I급 부정교합자보다 하악치아의 발육이 빨랐다($p < 0.05$). 그리고 10세에서 14세까지는 유의한 차이가 없었다(표 5).

치아의 석회화된 길이를 측정하는 방법을 이용한 Angle III급 부정교합자와 Angle I급 부정교합자의 하악치아의 발육도의 차이를 t-test를 시행하여 비교한 결과에서 남자는 6세에서 14세까지 유의한 차이를 볼 수가 없었고(표 6), 여자에서도 6세에서 14세까지 유의한 차이를 볼 수가 없었다(표 7). 남녀합의 비교에서는 6세에서는 차이가 없으며 7세, 8세, 9세에서 Angle III급 부정교합자가 Angle I급 부정교합자보다 하악치아의 성장이 빠르게 나타났다($p < 0.05$). 그리고 10세에서 14세까지는 유의한 차이가 없었다(표 8).

IV. 고 찰

치령은 치아의 구강내 맹출과 치아의 형성 발육의 정도에 따라 결정이 되는데 치아의 맹출도 치령의 산출에 있어서 중요한 지표로서 사용이 될 수 있으나 이것은 유치의 조기 발거나 맹출공간의 부족과 같은 환경적인 요인에 의해서 영향을 크게 받으므로 치아의 형성발육의 정도가 치령의 산출에 더 유용하게 쓰일 수 있다. Moorees¹⁵⁾는 치아의 발육도를 평가할 때는 조사되는 대상을 속해 있는 인구집단의 표준화된 집단에서 선정해야 하며 한장의 방사선사진만을 가지고서 판단을 하는 것보다 조사되는 치아의 누년적인 방사선사진을 가지고서 판단하는 것이 정확하다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 이러한 누년적인 연구방법을 사용하지 않았는데, 이렇게 한 이유는 이러한 방법으로는 다수의 조사대상을 연구하기가 어렵고 또 누년적인 조사를 하지 못한 연구상의 문제는 다수를 조사함으로써 보완되리라 생각했기 때문이다. Nolla²⁾는 방사선사진을 이용한 치아발육의 연구에서 여자가 남자보다 치아의 발육이 빠르다고 하였고, 좌측과 우측의 치아발육의 차이가 없다고 하였다. 본 연구에서는 남녀를 구분해서 계측하였고 좌우측의 비교는 하지 않았다.

본 연구에서는 치아의 선천결손이 있는 경우와 구개파열자의 경우는 연구대상에서 제외하였는데, Rune와 Sarnäs¹⁶⁾는 다수치의 선천결손의 증례에서 정상아동들과 비교하여 치아의 크기가 작고 치아의 발육이 늦다고 하였고 남자에서는 평균 1.8세 여자에서는 평균 2.0세 정도로 발육이 지연된다고 하였다. 특히 결손치아의 대측치아에서 발육이 심하게 지연되고 구치부에 있어서는 비정상적인 형태의 치근이 나타나는 경우가 많다고 하였다. 또 유와 손¹⁷⁾은 구개열파자의 치아발육은 정상아동보다 느리고 양측성의 구개파열자의 치아발육은 정상인에 비하여 더 느리다고 하였다.

정⁸⁾은 전악곡면단층촬영사진은 증감지의 사용과 물체-필름간의 거리의 증가로 인해서 개

Table 3. Comparison of value of Nolla stage of mandibular teeth between Angle Class I malocclusion group and Angle Class III malocclusion group in male

Angle Classification	Age	central incisor	lateral incisor	canine	first premolar	second premolar	first molar			second molar			
							mesial root	distal root	10	mesial root	distal root	10	
Class I	6	8.5 ± 0.8	7.4 ± 1.1	6.3 ± 0.3	6.1 ± 0.5	5.7 ± 0.9	8.0 ± 0.3	7.9 ± 0.3	4.9 ± 1.0	4.9 ± 1.0	4.9 ± 1.0	4.9 ± 1.0	
	7	7.9 ± 0.7	7.4 ± 0.6	6.4 ± 0.4	6.2 ± 0.4	5.8 ± 0.6	7.9 ± 0.8	7.8 ± 0.5	5.3 ± 1.0	5.3 ± 1.0	5.3 ± 1.1	5.3 ± 1.1	
	8	8.2 ± 0.7	7.6 ± 0.5	6.7 ± 0.5	5.9 ± 2.3	6.5 ± 0.5	7.6 ± 1.4	8.0 ± 0.6	5.9 ± 0.7	5.9 ± 0.7	5.9 ± 0.7	5.9 ± 0.7	
	9	8.5 ± 0.9	8.0 ± 0.7	6.7 ± 0.4	6.8 ± 0.5	6.7 ± 0.3	8.7 ± 1.2	8.3 ± 1.4	6.2 ± 0.5	6.2 ± 0.5	6.2 ± 0.6	6.2 ± 0.6	
	10	10	10	7.4 ± 0.4	7.7 ± 0.5	7.3 ± 0.5	10	10	7.1 ± 0.9	7.1 ± 0.9	6.8 ± 0.3	6.8 ± 0.3	
	11	10	10	8.0 ± 0.4	8.1 ± 0.7	8.0 ± 0.7	10	10	7.6 ± 0.4	7.6 ± 0.4	7.5 ± 0.3	7.5 ± 0.3	
	12	10	10	8.5 ± 0.8	8.5 ± 0.7	8.1 ± 0.5	10	10	7.7 ± 0.4	7.7 ± 0.4	7.7 ± 0.5	7.7 ± 0.5	
	13	10	10	9.1 ± 0.9	8.9 ± 0.78	8.5 ± 1.0	10	10	8.2 ± 0.7	8.2 ± 0.7	8.1 ± 0.7	8.1 ± 0.7	
	14	10	10	10	10	10	10	10	9.2 ± 0.9	9.2 ± 0.9	9.0 ± 1.1	9.0 ± 1.1	
	Class III	6	7.6 ± 0.7*	7.2 ± 0.6	6.4 ± 0.5	6.1 ± 0.6	5.6 ± 0.7	7.8 ± 0.5	7.6 ± 0.6	5.1 ± 1.0	5.1 ± 1.0	4.9 ± 0.6	4.9 ± 0.6
		7	9.0 ± 0.8**	8.4 ± 1.1**	6.7 ± 0.4**	6.4 ± 0.3*	6.1 ± 0.6	8.7 ± 0.5**	8.4 ± 0.7**	6.0 ± 0.4**	6.0 ± 0.4**	6.1 ± 0.3**	6.1 ± 0.3**
		8	9.2 ± 0.8**	8.7 ± 0.8**	7.0 ± 0.4	6.7 ± 0.3	6.6 ± 0.4	9.1 ± 0.8	8.9 ± 0.7*	6.0 ± 0.5	6.0 ± 0.5	5.7 ± 1.2	5.7 ± 1.2
		9	9.9 ± 0.4**	9.8 ± 0.4**	7.8 ± 0.7*	7.7 ± 0.6**	7.4 ± 2.4	9.8 ± 0.4*	9.7 ± 0.6**	7.1 ± 0.2**	7.1 ± 0.2**	7.0 ± 0.2**	7.0 ± 0.2**
		10	10	10	7.5 ± 0.5	7.4 ± 0.5	7.4 ± 0.5	10	10	7.0 ± 0.5	7.0 ± 0.5	7.0 ± 0.6	7.0 ± 0.6
11		10	10	8.4 ± 0.8*	8.4 ± 0.7	7.9 ± 0.7	10	10	8.1 ± 0.4	8.1 ± 0.4	7.3 ± 0.4	7.3 ± 0.4	
12		10	10	8.9 ± 0.8*	8.7 ± 0.8	8.6 ± 0.7	10	10	7.9 ± 0.5	7.9 ± 0.5	7.8 ± 0.5	7.8 ± 0.5	
13		10	10	9.3 ± 0.8	9.3 ± 0.8	8.7 ± 1.0	10	10	8.5 ± 1.0	8.5 ± 1.0	8.2 ± 0.6	8.2 ± 0.6	
14		10	10	10	9.4 ± 0.8	9.0 ± 1.0	10	10	8.7 ± 1.2	8.7 ± 1.2	8.4 ± 1.3	8.4 ± 1.3	

*P < 0.05 **P < 0.01

Table 4. Comparison of value of Nolla stage of mandibular teeth between Angle Class I malocclusion group and Angle Class III malocclusion in female

Angle Classification	Age	first molar										second molar	
		central incisor	lateral incisor	canine	first premolar	second premolar	mesial root	distal root	mesial root	distal root	mesial root	distal root	
Class I	6	7.6 ± 0.4	7.2 ± 0.4	6.3 ± 0.2	6.0 ± 0.4	5.3 ± 1.2	7.7 ± 0.3	7.4 ± 0.4	4.8 ± 0.2	4.8 ± 0.2	4.8 ± 0.2	4.8 ± 0.2	
	7	8.1 ± 0.6	7.7 ± 0.7	6.6 ± 0.5	6.4 ± 0.13	6.0 ± 0.4	8.1 ± 0.3	8.0 ± 0.4	5.3 ± 0.9	5.3 ± 0.9	5.3 ± 0.9	5.3 ± 0.9	
	8	8.7 ± 0.8	7.8 ± 1.2	6.8 ± 0.5	6.6 ± 0.3	6.4 ± 0.2	8.4 ± 0.8	8.2 ± 0.8	5.9 ± 0.7	5.9 ± 0.7	5.9 ± 0.7	5.9 ± 0.7	
	9	9.2 ± 0.8	8.8 ± 1.0	6.9 ± 1.8	7.0 ± 0.5	6.9 ± 0.8	9.0 ± 0.9	8.9 ± 1.0	6.6 ± 0.4	6.6 ± 0.4	6.6 ± 0.4	6.6 ± 0.4	
	10	10	10	7.6 ± 0.7	7.4 ± 0.6	7.1 ± 0.6	10	10	6.9 ± 0.6	6.9 ± 0.6	6.9 ± 0.6	6.9 ± 0.6	
	11	10	10	8.5 ± 0.9	8.5 ± 0.7	8.2 ± 0.7	10	10	8.7 ± 0.6	8.5 ± 0.6	8.5 ± 0.6	8.5 ± 0.6	
	12	10	10	9.1 ± 0.8	9.1 ± 0.7	8.4 ± 0.6	10	10	8.0 ± 0.7	7.8 ± 0.6	7.8 ± 0.6	7.8 ± 0.6	
	13	10	10	10	9.6 ± 0.5	10	10	10	8.6 ± 0.7	8.6 ± 0.7	8.6 ± 0.7	8.6 ± 0.7	
	14	10	10	10	9.7 ± 0.4	9.6 ± 0.5	10	10	9.4 ± 0.5	9.3 ± 0.5	9.3 ± 0.5	9.3 ± 0.5	
	Class III	6	7.6 ± 0.6	7.2 ± 0.7	6.5 ± 0.5	6.0 ± 0.5	5.3 ± 1.1	7.9 ± 0.7	7.8 ± 0.7	5.2 ± 1.05	5.2 ± 1.05	5.0 ± 0.7	5.0 ± 0.7
		7	9.0 ± 0.7**	8.3 ± 0.9**	6.8 ± 0.4**	6.5 ± 0.4*	6.2 ± 0.5	8.7 ± 0.7**	8.5 ± 0.7**	5.3 ± 1.2**	5.3 ± 1.2**	5.2 ± 1.2**	5.2 ± 1.2**
		8	9.4 ± 0.5*	8.6 ± 1.1*	7.1 ± 0.5*	6.8 ± 0.5	6.5 ± 0.6	9.5 ± 0.5**	9.4 ± 0.5**	6.4 ± 0.5	6.4 ± 0.5	6.3 ± 0.4*	6.3 ± 0.4*
		9	9.7 ± 0.2	9.7 ± 0.2	8.3 ± 0.9	7.4 ± 0.4	6.8 ± 0.3	9.6 ± 0.4	9.1 ± 0.5	6.5 ± 0.2	6.5 ± 0.2	6.6 ± 0.4	6.6 ± 0.4
		10	10	10	8.0 ± 0.7	7.7 ± 0.6	7.5 ± 0.6	10	10	7.1 ± 0.7	7.1 ± 0.7	7.1 ± 0.7	7.1 ± 0.7
11		10	10	8.9 ± 0.6	8.3 ± 0.2	8.3 ± 0.8	10	10	7.8 ± 0.8	7.8 ± 0.8	7.6 ± 0.7	7.6 ± 0.7	
12		10	10	9.3 ± 0.7	8.8 ± 0.9	8.1 ± 2.9	10	10	7.2 ± 2.9	7.2 ± 2.9	7.7 ± 0.6	7.7 ± 0.6	
13		10	10	9.7 ± 0.4	9.1 ± 0.6*	9.2 ± 0.7	10	10	8.4 ± 0.7	8.4 ± 0.7	8.3 ± 0.9	8.3 ± 0.9	
14		10	10	10	9.5 ± 0.7	9.0 ± 0.6	10	10	8.7 ± 0.8	8.7 ± 0.8	8.6 ± 0.6*	8.6 ± 0.6*	

* P < 0.05 ** P < 0.01

Table 5. Comparison of value of Nolla stage of mandibular teeth between Angle Class I malocclusion group and Angle Class III malocclusion group in the sum of male and female

Angle Classification	Age	central incisor	lateral incisor	canine	first premolar	second premolar	first molar		second molar		
							mesial root	distal root	mesial root	distal root	
Class I	6	8.1 ± 0.6	7.3 ± 0.8	6.3 ± 0.2	6.0 ± 0.5	5.5 ± 1.1	7.9 ± 0.3	7.7 ± 0.4	4.8 ± 0.6	4.8 ± 0.6	
	7	8.1 ± 0.6	7.5 ± 0.6	6.5 ± 0.4	6.3 ± 0.3	5.9 ± 0.5	8.0 ± 0.5	7.9 ± 0.5	5.3 ± 1.0	5.3 ± 1.0	
	8	8.7 ± 0.8	7.8 ± 0.8	6.8 ± 0.5	6.3 ± 1.3	6.4 ± 0.4	8.0 ± 1.0	8.1 ± 0.7	5.9 ± 0.7	5.9 ± 0.7	
	9	8.8 ± 0.9	8.4 ± 0.9	6.8 ± 1.1	6.8 ± 0.5	6.8 ± 0.6	8.9 ± 1.0	8.6 ± 1.1	6.4 ± 0.5	6.4 ± 0.5	
	10	10	10	7.6 ± 0.5	7.6 ± 0.6	7.2 ± 0.5	10	10	7.0 ± 0.7	6.9 ± 0.4	
	11	10	10	8.3 ± 0.6	8.3 ± 0.7	8.1 ± 0.7	10	10	8.1 ± 0.4	8.0 ± 0.4	
	12	10	10	8.8 ± 0.8	8.8 ± 0.7	8.1 ± 0.5	10	10	7.9 ± 0.6	7.7 ± 0.5	
	13	10	10	9.5 ± 0.5	9.2 ± 0.6	9.3 ± 0.5	1	10	8.4 ± 0.7	8.3 ± 0.7	
	14	10	10	10	9.8 ± 0.2	9.8 ± 0.2	10	10	9.3 ± 0.7	9.2 ± 0.8	
	Class III	6	7.6 ± 0.6	7.2 ± 0.6	6.5 ± 0.5	6.1 ± 0.5	5.5 ± 0.9	7.9 ± 0.6	7.7 ± 0.7	5.2 ± 1.0	4.9 ± 0.7
		7	9.0 ± 0.7**	8.4 ± 1.0**	6.8 ± 0.4**	6.5 ± 0.4**	6.2 ± 0.3**	8.7 ± 0.6**	8.5 ± 0.6**	5.7 ± 0.8**	5.6 ± 0.7
		8	9.3 ± 0.7**	8.7 ± 1.0**	7.0 ± 0.4**	6.7 ± 0.4**	6.5 ± 0.5	9.3 ± 0.7**	9.1 ± 0.6**	6.2 ± 0.5*	6.0 ± 0.8
		9	9.7 ± 0.3*	9.7 ± 0.3**	8.1 ± 0.8**	7.6 ± 0.5**	7.1 ± 1.4*	9.7 ± 0.5**	9.4 ± 0.5*	6.8 ± 0.2**	6.8 ± 0.3**
		10	10	10	7.7 ± 0.6	7.6 ± 0.6	7.4 ± 0.5*	10	10	7.1 ± 0.6	7.0 ± 0.6
11		10	10	8.7 ± 0.7*	8.3 ± 0.9	8.1 ± 0.8	10	10	7.9 ± 0.6	7.5 ± 0.6	
12		10	10	9.1 ± 0.8*	8.8 ± 0.9	8.3 ± 1.8	10	10	7.6 ± 1.41	7.8 ± 0.6	
13		10	10	9.5 ± 0.6	9.2 ± 0.6	8.9 ± 0.8	10	10	8.4 ± 0.8	8.2 ± 0.7	
14		10	10	10	9.5 ± 0.7	9.0 ± 0.8**	10	10	9.5 ± 3.0	8.5 ± 0.8*	

* P < 0.05

** P < 0.01

Table 6. Comparison of tooth length of mandibular teeth between Angle Class I malocclusion group and Angle Class III malocclusion group in male (mm)

Angle Classification	Age	central incisor	lateral incisor	canine	first premolar	second premolar	first molar		second molar		
							mesial root	distal root	mesial root	distal root	
Class I	6	20.7 ± 2.4	17.7 ± 4.8	15.0 ± 3.2	10.0 ± 2.0	8.9 ± 2.0	20.2 ± 2.2	19.0 ± 2.3	8.1 ± 1.5	8.1 ± 1.8	
	7	19.0 ± 3.0	17.2 ± 2.5	15.3 ± 2.1	10.5 ± 1.8	8.9 ± 1.8	20.0 ± 3.0	19.1 ± 2.2	9.0 ± 1.9	8.7 ± 1.6	
	8	19.4 ± 2.3	19.0 ± 2.1	16.7 ± 3.0	13.2 ± 2.7	11.3 ± 2.7	17.3 ± 6.8	19.4 ± 1.2	9.9 ± 1.6	9.6 ± 1.7	
	9	20.2 ± 2.8	18.9 ± 3.5	17.6 ± 2.7	14.1 ± 3.0	12.4 ± 2.1	22.2 ± 3.0	19.6 ± 4.7	11.7 ± 1.9	11.2 ± 1.7	
	10	23.0 ± 2.4	23.9 ± 2.4	22.8 ± 2.6	19.2 ± 3.8	16.3 ± 3.4	23.6 ± 3.2	23.4 ± 2.1	15.3 ± 3.0	13.9 ± 2.5	
	11	22.1 ± 2.4	23.3 ± 2.3	25.8 ± 2.4	22.1 ± 3.4	20.6 ± 4.4	22.7 ± 8.0	24.1 ± 1.9	18.9 ± 2.2	17.5 ± 2.3	
	12	21.0 ± 1.6	21.7 ± 1.9	25.4 ± 3.1	21.0 ± 2.3	19.8 ± 2.9	24.3 ± 2.0	23.5 ± 2.4	19.5 ± 3.5	17.5 ± 2.8	
	13	22.1 ± 2.1	22.9 ± 1.9	26.8 ± 3.5	22.4 ± 1.8	20.2 ± 3.1	24.3 ± 1.7	23.0 ± 1.0	20.7 ± 2.4	19.2 ± 2.6	
	14	20.3 ± 0.6	20.5 ± 2.0	24.9 ± 2.4	21.8 ± 1.7	24.3 ± 1.9	24.7 ± 1.1	23.0 ± 1.1	23.6 ± 0.8	21.2 ± 1.0	
	Class III	6	17.0 ± 2.8**	15.1 ± 2.8	12.7 ± 2.1*	9.8 ± 2.0	7.8 ± 0.9	17.8 ± 2.9*	16.5 ± 2.7*	7.3 ± 1.0	7.2 ± 1.0
		7	20.8 ± 2.0	19.5 ± 2.5**	15.2 ± 2.1	0.7 ± 1.6	10.1 ± 3.0	21.3 ± 1.3	20.1 ± 1.5	9.8 ± 1.2	9.8 ± 1.0**
		8	21.4 ± 2.8*	20.4 ± 4.8	18.2 ± 3.1	12.5 ± 1.6	11.0 ± 2.1	22.8 ± 2.3*	21.2 ± 2.0*	10.0 ± 1.5	9.6 ± 1.3
		9	19.3 ± 1.1	20.3 ± 0.6	21.2 ± 1.7*	17.3 ± 3.0**	15.1 ± 2.4**	23.6 ± 1.3	22.2 ± 1.3	14.7 ± 1.1**	13.9 ± 0.9**
		10	23.1 ± 2.1	24.3 ± 2.7	22.7 ± 3.5	17.0 ± 3.3*	16.4 ± 3.1	24.1 ± 2.0	23.1 ± 2.0	15.6 ± 3.0	14.3 ± 2.4
11		21.5 ± 1.8	22.7 ± 2.6	24.7 ± 3.1	20.7 ± 3.0	17.5 ± 3.6**	26.3 ± 1.5	22.9 ± 1.8	17.5 ± 3.1*	15.8 ± 2.9*	
12		22.1 ± 1.9	23.5 ± 2.2	27.5 ± 1.8**	22.1 ± 2.5	21.8 ± 3.4**	25.1 ± 2.0	24.0 ± 1.8	20.2 ± 2.7	18.8 ± 2.5*	
13		22.6 ± 1.5	23.2 ± 1.7	27.1 ± 3.0	24.8 ± 2.7	22.2 ± 5.0	24.8 ± 2.4	24.1 ± 3.3	20.9 ± 1.8	19.6 ± 1.4	
14		23.3 ± 1.2	23.9 ± 1.4	28.0 ± 2.9	25.6 ± 2.1**	23.4 ± 4.9	25.0 ± 1.0	23.8 ± 1.4	22.4 ± 3.6	21.1 ± 3.6	

* P < 0.05

** P < 0.01

Table 7. Comparison of tooth length of mandibular teeth between Angle Class I malocclusion group and Angle Class III malocclusion group in female. (mm)

Angle Classification	Age	first molar					second molar				
		central incisor	lateral incisor	canine	first premolar	second premolar	mesial root	distal root	distal root		
Class I	6	16.4 ± 3.1	15.6 ± 2.8	13.7 ± 1.6	8.8 ± 0.8	6.8 ± 2.0	17.9 ± 1.2	16.1 ± 1.3	7.7 ± 0.8	7.9 ± 0.9	
	7	19.9 ± 2.0	18.6 ± 2.6	14.8 ± 2.0	10.8 ± 1.4	8.4 ± 1.1	20.5 ± 2.1	18.0 ± 2.1	8.6 ± 1.3	8.5 ± 1.3	
	8	19.9 ± 2.4	17.6 ± 3.9	16.9 ± 2.5	11.8 ± 1.7	10.4 ± 1.7	20.3 ± 1.8	19.0 ± 1.1	9.8 ± 1.9	9.9 ± 1.5	
	9	21.0 ± 2.2	21.0 ± 3.0	19.0 ± 3.4	14.4 ± 2.3	12.6 ± 2.6	22.0 ± 1.3	21.0 ± 1.4	12.8 ± 2.4	12.2 ± 2.1	
	10	20.4 ± 2.1	20.8 ± 3.5	21.5 ± 3.1	16.4 ± 2.9	14.3 ± 2.9	23.2 ± 1.7	21.7 ± 1.6	14.4 ± 3.3	13.8 ± 3.0	
	11	20.8 ± 1.7	22.3 ± 2.1	25.0 ± 2.3	21.0 ± 3.4	20.0 ± 2.9	24.0 ± 2.0	22.5 ± 1.8	19.2 ± 2.5	17.2 ± 3.4	
	12	21.1 ± 1.8	22.5 ± 2.1	25.1 ± 2.8	22.3 ± 2.3	20.3 ± 3.0	23.7 ± 1.6	22.3 ± 1.7	19.6 ± 2.8	18.0 ± 2.6	
	13	20.0 ± 1.7	21.5 ± 1.6	25.6 ± 2.9	22.9 ± 1.7	23.7 ± 2.8	23.8 ± 1.8	22.5 ± 2.0	21.1 ± 1.6	20.5 ± 2.3	
	14	21.8 ± 1.8	21.8 ± 1.9	26.6 ± 2.2	22.6 ± 1.1	22.3 ± 1.3	23.9 ± 1.3	22.3 ± 1.2	23.6 ± 2.9	21.3 ± 2.0	
	Class III	6	17.3 ± 4.2	15.6 ± 3.1	13.7 ± 2.1	9.5 ± 1.4	7.4 ± 1.7	18.5 ± 3.2	16.9 ± 2.6	8.0 ± 1.3	7.4 ± 2.1
		7	20.3 ± 1.2	18.8 ± 2.3	16.0 ± 2.9	11.5 ± 2.4	10.0 ± 2.3	20.9 ± 2.5	19.5 ± 2.2	8.9 ± 1.6	8.6 ± 1.5
		8	20.5 ± 5.0	20.1 ± 2.8*	17.9 ± 2.6	13.0 ± 2.6	11.3 ± 2.8	22.3 ± 1.4**	21.5 ± 1.6*	11.3 ± 2.6	10.7 ± 2.2
		9	20.5 ± 0.8	22.1 ± 1.0	23.7 ± 3.1*	15.8 ± 2.4	12.2 ± 1.0	23.9 ± 1.3*	21.6 ± 0.8	13.4 ± 2.2	11.6 ± 2.1
		10	21.8 ± 2.8	22.7 ± 2.3	23.0 ± 3.1	18.6 ± 4.1*	16.3 ± 3.7	23.0 ± 1.7	21.8 ± 1.7	16.2 ± 3.2*	15.0 ± 2.8
11		20.3 ± 1.9	21.6 ± 2.1	24.8 ± 2.9	20.6 ± 2.9	19.1 ± 3.5	23.5 ± 2.1	22.6 ± 1.1	18.7 ± 4.1	16.9 ± 2.9	
12		22.3 ± 2.1	23.1 ± 2.0	25.3 ± 2.5	21.3 ± 3.3	20.6 ± 3.1	23.4 ± 1.6	22.2 ± 1.6	18.8 ± 3.3	17.7 ± 2.8	
13		22.0 ± 1.9	22.4 ± 2.2	27.7 ± 1.3	23.2 ± 2.1	22.9 ± 1.9	24.4 ± 3.3	22.3 ± 1.4	21.0 ± 2.4	19.4 ± 2.9	
14		21.2 ± 3.5	22.8 ± 3.7	30.0 ± 2.5	25.4 ± 1.4**	23.7 ± 1.2	26.7 ± 2.7	24.7 ± 2.1	22.8 ± 1.6	21.5 ± 1.4	

* P < 0.05

** P < 0.01

Table 8. Comparison of tooth length of mandibular teeth between Angle Class I malocclusion group and Angle Class III malocclusion group in the sum of male and female (mm).

Angle Classification	Age	central incisor	lateral incisor	canine	first premolar	second premolar	first molar			second molar			
							mesial root	distal root	mesial root	distal root	mesial root	distal root	
Class I	6	18.5 ± 2.8	16.6 ± 3.9	14.4 ± 2.3	9.4 ± 1.5	7.8 ± 2.0	19.0 ± 1.7	17.6 ± 1.8	7.9 ± 1.1	8.0 ± 1.4	7.9 ± 1.1	8.0 ± 1.4	
	7	19.5 ± 2.5	17.9 ± 2.5	15.0 ± 2.0	10.7 ± 1.6	8.7 ± 1.5	20.2 ± 2.5	18.9 ± 1.2	8.8 ± 1.6	8.6 ± 1.4	8.8 ± 1.6	8.6 ± 1.4	
	8	19.6 ± 2.4	18.3 ± 3.0	16.8 ± 2.8	12.5 ± 2.2	10.9 ± 2.2	18.8 ± 4.3	19.2 ± 1.2	9.9 ± 1.8	9.7 ± 1.6	9.9 ± 1.8	9.7 ± 1.6	
	9	20.6 ± 2.6	19.9 ± 3.2	18.3 ± 3.0	14.3 ± 2.7	12.5 ± 2.4	22.1 ± 2.2	20.6 ± 3.1	12.2 ± 2.2	11.7 ± 1.9	12.2 ± 2.2	11.7 ± 1.9	
	10	21.7 ± 2.2	22.4 ± 3.0	22.2 ± 2.8	17.8 ± 3.3	15.3 ± 3.2	23.4 ± 2.5	22.5 ± 1.8	14.9 ± 3.1	13.9 ± 2.8	14.9 ± 3.1	13.9 ± 2.8	
	11	21.5 ± 2.1	22.8 ± 2.2	25.4 ± 2.3	21.5 ± 3.4	20.3 ± 3.7	23.3 ± 5.0	23.3 ± 1.8	19.1 ± 2.3	17.3 ± 2.8	19.1 ± 2.3	17.3 ± 2.8	
	12	21.0 ± 1.7	22.1 ± 2.0	25.2 ± 2.9	21.7 ± 2.3	20.0 ± 2.9	24.0 ± 1.8	22.9 ± 2.0	19.5 ± 3.2	17.8 ± 2.7	19.5 ± 3.2	17.8 ± 2.7	
	13	21.1 ± 1.9	22.2 ± 1.8	26.2 ± 3.2	22.6 ± 1.7	21.9 ± 2.9	24.1 ± 1.7	22.8 ± 1.5	20.9 ± 2.0	19.8 ± 2.5	20.9 ± 2.0	19.8 ± 2.5	
	14	21.1 ± 1.2	21.2 ± 1.9	25.7 ± 2.3	22.2 ± 1.4	23.3 ± 1.6	24.3 ± 1.6	22.5 ± 1.1	23.6 ± 1.8	21.2 ± 1.5	23.6 ± 1.8	21.2 ± 1.5	
	Class III	6	17.1 ± 3.5	15.3 ± 3.0	13.2 ± 2.1	9.6 ± 1.7	7.6 ± 1.3	18.2 ± 3.3	16.7 ± 2.7	7.6 ± 1.1	7.3 ± 1.5	7.6 ± 1.1	7.3 ± 1.5
		7	20.6 ± 1.6*	19.2 ± 2.4*	15.6 ± 2.5	11.1 ± 2.0	10.1 ± 2.6**	21.1 ± 1.9*	19.8 ± 1.9*	9.4 ± 1.4	9.2 ± 1.3*	9.4 ± 1.4	9.2 ± 1.3*
		8	21.0 ± 3.9	20.3 ± 3.8*	18.1 ± 2.9*	12.7 ± 2.2	11.1 ± 2.4	22.6 ± 1.8**	21.3 ± 1.6**	10.7 ± 2.0	10.1 ± 1.8	10.7 ± 2.0	10.1 ± 1.8
		9	19.9 ± 1.0	21.2 ± 6.8	22.4 ± 2.4**	16.5 ± 2.7**	13.7 ± 1.7	23.7 ± 1.3*	21.9 ± 1.0	14.1 ± 1.6**	12.8 ± 1.5**	14.1 ± 1.6**	12.8 ± 1.5**
		10	22.4 ± 2.4	23.5 ± 2.5	22.8 ± 3.3	17.8 ± 3.7	16.4 ± 3.4	23.6 ± 1.9	22.4 ± 0.6	15.9 ± 3.1	14.7 ± 2.6	15.9 ± 3.1	14.7 ± 2.6
11		20.9 ± 1.8	22.2 ± 2.3	24.2 ± 3.0	20.7 ± 3.0	18.3 ± 3.6**	23.4 ± 1.8	22.8 ± 1.4	18.1 ± 3.6**	16.4 ± 2.9	18.1 ± 3.6**	16.4 ± 2.9	
12		22.2 ± 2.0	23.3 ± 2.1	26.4 ± 2.1**	21.7 ± 2.9	21.2 ± 3.3*	24.3 ± 1.8	23.1 ± 1.7	19.5 ± 3.0	18.3 ± 2.6	19.5 ± 3.0	18.3 ± 2.6	
13		22.3 ± 1.7	22.8 ± 1.9	27.4 ± 2.1	24.0 ± 2.4**	22.6 ± 3.4	24.6 ± 2.9	23.2 ± 2.4	21.0 ± 2.1	19.5 ± 2.1	21.0 ± 2.1	19.5 ± 2.1	
14		22.2 ± 2.4	23.3 ± 2.5	29.0 ± 2.7	24.4 ± 1.7**	23.5 ± 3.1	25.8 ± 1.9	24.2 ± 1.7	22.6 ± 2.6	21.3 ± 2.5	22.6 ± 2.6	21.3 ± 2.5	

* P < 0.05

** P < 0.01

개치아의 인접조직의 상이 구내방사선사진에 비하여 선명도와 상세도가 떨어지므로 사진판독 및 계측시에 여러요인에 의한 차이가 있을 수 있고, 개체간의 차이와 방사선과 필름관계의 고정문제 때문에 피할 수 없는 고유한 굴곡이 존재하게 되며, 악골과 치아의 크기의 차이, 악골내의 치아배열의 다양성 때문에 동일 환자의 좌우측 간에도 약간의 굴곡으로도 비대칭적으로 비추어 진다고 하였다. 본 연구에서는 방사선사진의 전치부의 상이 타부위보다 선명하지 못하였고 부정교합자는 치아의 배열이 고르지 못하고 치축이 비정상적인 경우가 많으므로 계측상의 오차가 발생할 가능성이 많으므로 계측상의 오차가 발생할 가능성이 많다고 생각이 된다. 특히 Nolla stage의 값이 9인 치근이 거의 완성된 단계와 10인 치근단이 완성된 단계의 사이는 사진의 상이 선명치 못하여 구별하기 어려운 경우가 많았다. 본 연구에서 연령이 증가하였는데도 계측치의 평균이 오히려 감소하거나, 또는 갑자기 계측치가 급격히 증가하는 양상을 보인 경우가 있었는데 이것은 방사선상이 선명치 못하던지 또는 조사대상의 숫자가 너무 작았다든지 또는 누년적인 연구가 되지 못하고 횡적인 연구가 시행된 데에 원인이 있다고 생각이 되었다.

본 연구의 결과에서 7세, 8세, 9세에서는 Angle III급 부정교합자가 Angle I급 부정교합자 보다 하악치아의 발육이 빠르게 나타났고 그 이외의 연령에서는 발육도에 있어서 차이가 없었는데 6세, 13세, 14세는 조사 대상의 숫자가 충분치 못하여 신뢰도에 한계가 있었다.

치아 맹출은 악습관이나, 근기능, 치아의 맹출공간등의 환경요인에 의하여 영향을 받지만 김¹³⁾은 환경요인에 크게 영향을 받지 않는 치아의 석회화가 골격형 II급부정교합자에서 상악 제2대구치가 하악 제2대구치 보다 빨리 골격형과의 연관성에 의한 것일 수 있다고 하였다. 본 연구의 결과에서 7세, 8세, 9세에서 Angle III급 부정교합자가 Angle I급 부정교합자의 하악치아의 발육보다 빠르게 나타났는데 이것은 골격형과 치아의 석회화의 연관성에 의한 것이라고 생각이 된다. 본 연구의 결과만

을 가지고 볼 때에 7세, 8세, 9세의 Angle III급 부정교합자가 내원하였을 때 환자의 하악치아의 석회화가 전반적으로 빠른 양상을 보인다면 이러한 양상은 골격형의 부정교합으로 진행되는 경향이 있다고 볼 수 있겠다.

부정교합과 치아의 발육과의 관계를 알아보기 위해서 본 연구에서는 부정교합자들간의 치아의 발육을 서로 비교 하였는데 좀 더 상세한 연구를 위해서는 Angle II급 부정교합자들의 치아의 발육의 조사도 있어야 할 것으로 사료되고, 각 연령에 있어서 충분한 조사대상의 확보와 누년적인 연구가 있어야 할 것이고 구내방사선사진을 이용한 조사가 바람직하리라 생각이 된다.

V. 결 론

본 연구에서는 6세에서 14세 사이에 Angle I급부정교합자 217명과 Angle III급 부정교합자 235명을 대상으로 하여 전악곡면단층촬영사진을 이용하여 치아의 발육을 Nolla stage에 의한 방법과 치아의 석회화된 길이를 측정하는 방법으로 비교한 결과 7세, 8세, 9세에서 Angle III급 부정교합자의 하악치아의 발육이 Angle I급 부정교합자보다 빨랐고, 6세 그리고 10세에서 14세사이에서는 Angle III급 부정교합자와 Angle I급 부정교합자사이에 하악치아의 발육도의 뚜렷한 차이를 인지할 수 없었다.

REFERENCES

1. Graber, T.M.: Orthodontics, Principles and Practice, W.B. Saunders, Philadelphia, 355-393, 1966.
2. Nolla, C.M.: The development of the permanent teeth, J. Dent. Child, 27:253-266, 1960.
3. 김진태 : 한국인 하악영구치 발육에 관한

- X-선학적 연구, 종합의학, 10 : 183-208, 1965.
4. 김희경 : 한국인 상악 영구치 치아의 석회화에 대한 X-선학적 연구, 현대의학, 4 : 212-230, 1966.
 5. 조사현 : Orthopantomograph에 의한 영구치 치은 석회화에 관한 연구, 대한치과의사협회지, 11 : 321-333, 1973.
 6. 박병덕 : Orthopantomograph에 의한 영구치 치근 석회화에 관한 연구, 대한치과의사협회지, 12 : 393-407, 1974.
 7. 정성철 : 혼합 치열에 있어서 연령 증가에 따른 치아 석회화에 관한 연구, 연세치대 논문집, 2 : 196-202, 1983.
 8. 고명연 · 정성창 : 하악영구치아 치근발육에 관한 방사선학적 연구, 대한구강내과학회지, 6 : 23-33, 1981.
 9. Lauterstein, A.M.: A cross sectional study in development and skeletal age, J.A.D.A., 62:116-167, 1961.
 10. Niswander J.D.: Effects of heredity and environment on development of dentition. J. Dent. Res., 42: 1288-1296, 1963.
 11. Garn, S.M., Lewis, A.B., Kerewsky, R.S.: Genetic, nutritional, and maturational, correlates of dental development, J. Dent. Res., 44:228-242, 1965.
 12. Garn, S.M., Lewis, A.B., Blizzard R.: Endocrine factors in dental development, J. Dent. Res., 44:243-258, 1965.
 13. 김여미 : 골격형 II급 부정교합자의 제2대구치 석회화과정에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 10 : 125-134, 1981.
 14. 차경석 : 골격형 III급 부정교합자의 제2대구치 석회화과정에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 11 : 101-108, 1981.
 15. Moorees, C.F.A., Fanning, E.A. and Hunt, E.E.: Age Variation of Formation Stage for ten permanent teeth. J. Dent. Res., 42: 1490-1502, 1963.
 16. Rune, B., Sarnas K.V.: Tooth size and tooth formation in children with advanced hypodontia. Angle Orthod., 44:316-321, 1974.
 17. 유재형 · 손동수 : 한국인 구개파열아동의 치아발육에 관한 연구, 대한소아치과학회지, 11 : 113-119, 1984.
 18. 최상열 · 성백균 : 한국인 치아발육에 관한 연구, 대한치과의사협회지, 10 : 593-604, 1972.
 19. 김순주 · 이종갑 : 한국인 하악 영구치 석회화와 맹출의 상호관계에 관한 방사선학적 연구, 대한소아치과학회지, 6 : 43-51, 1979.
 20. Garn, S.M., Lewis, A.B. and Polacheck, D.L.: Variability of tooth formation, J. Dent. Res., 38:135-148, 1959.

– ABSTRACT –

**A COMPARATIVE STUDY OF MANDIBULAR TOOTH DEVELOPMENT
BETWEEN ANGLE CLASS I MALOCCLUSION GROUP AND ANGLE
CLASS III MALOCCLUSION GROUP**

Lee Sang Hyup, Rhee Byung Tae

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University

The purpose of this study was to compare mandibular teeth development of Angle Class I malocclusion group with that of Angle Class III malocclusion group. The studied subjects consisted of 217 Angle Class I malocclusion patients and 235 Angle Class III malocclusion patients. Two study methods were used. One was to evaluate tooth development degree by means of Nolla stage method, the others was to measure tooth length on panoramic radiograph.

The following results were obtained, in 7, 8 and 9 years, tooth development of Angle Class III malocclusion group was significantly faster than that of Angle Class I malocclusion group. in 6 year and 10, 11, 12, 13, 14 years, the difference of tooth development degree between Angle Class III malocclusion group was not significant.