

초경시기와 골성속도의 연관성에 관한 연구

장 연 희¹⁾ · 정 규 립²⁾

초경발현시기와 초경시의 골성속단계 및 초경후 경과기간에 따른 골성속단계를 알아보기 위하여 부정교합자 70명의 수완부방사선사진을 연구재료로 하여 본 연구를 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 초경시의 연령은 12.04 ± 0.82 세였다.
2. 초경후 경과기간과 골성속단계간에는 깊은 상관관계가 있었다.
3. 초경시의 수완부골성속단계는 대부분 제 5 중절골의 골단이 골간을 둘러싸고 있거나(SMI 7), 제 3 말절골의 골단과 골간이 융합되어 있는 상태(SMI 8)에 해당하였다.
4. 골성속단계에 따른 초경후 경과기간 간에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다.
5. 요골의 융합은 초경 후 2년에 시작되었다.

이상의 결과, 환자의 내원시 수완부방사선사진 없이도 간단한 문진을 통해 초경유무 또는 그 경과기간을 파악함으로써 골령을 예측할 수 있으며, 간접적으로 얻어진 골령을 통해 악안면골격성장의 진행단계를 파악할 수 있을 것으로 생각되어 그 임상적 실용가능성을 다소 인정할 수 있었다.

(주요단어 : 초경, 골성속도, 악안면성장 단계)

I. 서 론

신체의 성장발육상태를 평가하는 척도에는 크게 생활연령(chronological age)과 발육연령(developmental age)이 있다.

생활연령은 시간과 그에 관련된 개개인 성장의 다양성 때문에 종종 개인의 성장상태에 대한 좋은 지표가 되지 못하나 각 개인의 성장상태를 비교적 정확하게 평가해 주는 발육연령을 사용한다면 이러한 시간 변수를 줄일 수 있다¹⁾. 일반적으로 발육연령을 평가하는데에는 치아의 성숙도, 신체적 성숙도, 골격성숙도, 그리고 성적 성숙도가 그 척도로 사용되어 왔다²⁾.

Hellman³⁾ 이 치령의 중요성을 인식한 이래로 치아의 성숙도가 과거 교정학 분야에서 많이 이용되어져 왔으나, 치아의 맹출시기와 맹출순서에는 변이를 야기하는 많은 외인성 요소들이 존재할 뿐 아니라 치아의 발육은 생활연령과는 잘 일치하지만 다른 발육연

령과는 비교적 독립적으로 일어나기 때문에 치아의 성숙도가 발육상태평가의 척도로서는 적합하지 못함이 지적되어 왔다⁴⁻⁷⁾.

Björk 과 Helm⁸⁾ 은 부정교합 치료의 시기 선택에 있어 각 개인의 신장의 누년적 계측치를 이용하였으며 이들 이외에도 많은 학자들에 의해 신장의 최대성장기와 악안면골격의 최대성장기 간에는 깊은 상관관계가 있음이 밝혀졌다⁹⁻¹⁴⁾. 그 중 Bambha 등^{9,13,14)} 은 악안면골격의 최대성장은 보통 신장의 최대성장 약 6 개월 후에 시작된다고 보고한 반면, Bergersen 등¹⁰⁻¹²⁾ 은 이들 최대성장은 거의 동시에 일어난다고 하였다. 이렇게 신장의 누년적 계측치가 악안면골격의 최대성장기를 평가하는데 응용될 수는 있으나, 신장의 사춘기성 최대성장기를 판정하는데는 긴 시간이 소요되며 최대성장기가 지난 후에야 비로소 판단 가능하다는 문제점이 있을 뿐만 아니라 임상적으로 사춘기 동안 어느 한 시기의 신장계측치가 성숙도 평가에 큰 도움을 주지는 못함이 지적되었다^{15,16)}.

한편, 골령은 골격지표의 성숙도를 평가하는 생물

¹⁾경희대학교 치과대학 치과교정학교실

²⁾경희대학교 치과대학 치과교정학교실, 교수

학적인 기준으로서 개개인의 성장, 특히 악안면골격 성장을 평가하는데 많은 도움을 준다. Brown 등¹⁷⁻²²⁾은 악안면골격성장과 골격성속도의 상관관계에 대해 연구하였으며, 악안면골격의 최대성장은 연령, 치령 보다는 골령과 더 깊은 상관관계를 보인다고 보고하였다.

골격성속도를 알아보기 위해서는 전신골격의 성숙 정도를 평가하기도 하지만 일반적으로 수완부골의 방사선사진을 통하여 골석회화상태에 따른 골성속도를 판단한다^{4,23-27)}. 수완부골은 약 30개의 작은 골들로 구성되어 있으며 이들 모두는 예측이 가능한 골화의 단계를 가지고 있다. 단지 한개의 골만을 관찰하는 것은 진단에 도움이 되지 않으나 수완부를 형성하는 각종 골들의 형태와 출현시기, 그리고 골단과 골간의 상태 등을 판단하여 골성속도를 평가하는 것은 성장기의 골격발달상태를 비교적 정확하게 나타내 준다. 발육연령을 평가하기 위한 골성속도 측정의 대표적 방법으로는 Greulich 와 Pyle²⁵⁾에 의한 골격연령의 추정을 위한 표준도해와, 각 골의 화골정도를 지수화한 Tanner²⁷⁾의 TW2 방법이 있으나 실제 임상에 사용하기에는 너무 복잡하다. 최근에는 Hägg²⁶⁾, Grave 와 Brown¹⁸⁾, 그리고 Fishman²³⁾의 보다 단순화된 방법들이 임상에서 많이 사용되고 있다.

악안면골격성장을 평가하는데 있어서 이러한 골령 이외에도 이차성징의 발현유무, 특히 여자의 경우 초경유무를 이용하여 평가하는 방법도 있다²⁸⁻³¹⁾. 초경에 관해서는 각 종족간에 많은 연구가 이루어져 왔는데, 초경시 연령은 일정하지 않으며 인종이나 시대에 따라 다양한 것으로 나타났다. 또한, 이차성징과 골격성장간의 상호관계도 연구되어 왔으며, 그 중 초경이 골격성장과 가장 신뢰성 있는 관계를 지니므로 발육연령 평가의 좋은 지표가 될 수 있다^{2,4,13,30,31)}.

이상에서 살펴 본 바와 같이, 발육연령의 여러 지표들 중 수완부 방사선사진을 통한 골성속도와 이차성징의 하나인 초경이 임상적으로 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 만약 이들의 연관성을 정확하게 예측할 수 있다면 환자의 내원시 수완부 방사선사진 없이도 간단한 문진을 통해 초경유무 또는 그 경과기간을 파악함으로써 골령을 예측할 수 있을 것이며, 간접적으로 얻어진 골령을 통해 악안면골격성장의 진행단계를 파악할 수 있을 것이다. 이에 저자는 부정교합자를 대상으로 초경발현시기를 파악하고 초경시 골령의 평가와, 초경이후 시간 경과에 따른 골성속단계를 평가하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

본 연구재료는 경희의료원 교정과에 내원한 부정교합자 중 초경을 막 시작했거나 초경을 시작한 이후 3년 이내의 시간경과를 갖는 여아 70 명의 수완부 방사선 사진을 연구재료로 하였으며, 그 중 초경후 1 개월 이내에 채득한 수완부방사선사진을 초경시 골령 평가를 위해 사용하였다.

부정교합자 70 명의 연령분포는 최소 11 세에서 최대 16 세였으며, 초경후 경과기간에 따른 분포는 Table. 1 과 같다.

Table 1. Distribution of samples according to time interval after menarche.

Time interval after menarche (mos.)	Sample number (person)	Percent (%)
0-1	21	30.0
2-6	10	14.3
7-12	10	14.3
13-18	10	14.3
19-24	9	12.9
25-36	10	14.3
Total	70	100.0

2. 연구방법

(1) 수완부 골성속단계의 평가

수완부 골성속단계의 평가는 Fishman²³⁾의 SMA (Skeletal Maturation Assessment) 체계에 그 근거를 두었으며 이 중 최대성장기와 성장하강기에 해당하는 골성속단계를 적용하였다(SMI 6 - SMI 11)(Fig. 1, 2).

또한, 성장의 완료시기를 정확하게 예측하기 위해 SMI(Skeletal Maturity Indicators) 중 마지막 단계인 요골 (Radius) 의 융합시기를 Hägg²⁸⁾의 방법에 의해 다시 R-I, R-II, R-J 단계로 세분하였다(Fig. 3).

따라서, 본 연구에서 선택된 부위는 좌측 제3기절골(proximal phalanx of third finger), 제3중절골(middle phalanx of third finger), 제3말절골(distal phalanx of third finger), 제5중절골(middle phalanx of fifth finger) 및 요골(radius)이며, 이 부위에서의 골성속은 일정한 순서 즉, SMI 6, 7, 8, 9, 10, R-I, R-

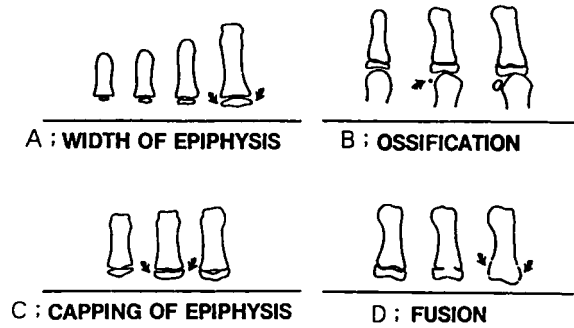


Fig. 1. Radiographic identification of skeletal maturity indicators.

- A : Epiphysis equal in width to diaphysis.
- B : Appearance of adductor sesamoid of the thumb.
- C : Capping of epiphysis.
- D : Fusion of epiphysis.

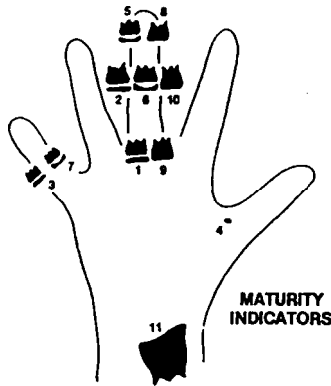


Fig. 2. Eleven skeletal maturity indicators.

- Width of epiphysis as wide as diaphysis
 - 1. Third finger - proximal phalanx
 - 2. Third finger - middle phalanx
 - 3. Fifth finger - middle phalanx
- Ossification
 - 4. Adductor sesamoid of thumb
- Capping of epiphysis
 - 5. Third finger - distal phalanx
 - 6. Third finger - middle phalanx
 - 7. Fifth finger - middle phalanx
- Fusion of epiphysis and diaphysis
 - 8. Third finger - distal phalanx
 - 9. Third finger - proximal phalanx
 - 10. Third finger - middle phalanx
 - 11. Radius

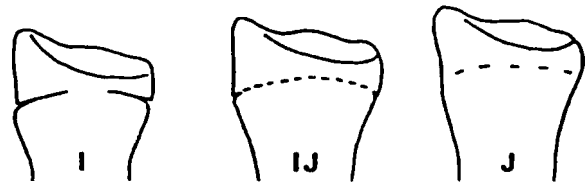


Fig.3. Diagram of radius union stage used in this study.

- Stage I : Fusion of the epiphysis and metaphysis has begun.
- Stage IJ : Fusion is almost completed but there is still a small gap at one or both margins.
- Stage J : Fusion of the epiphysis and metaphysis is completed.

IJ, R-J 순서로 진행된다.

(2) 통계적 분석

수집된 자료는 SPSS/PC+(Statistical Package for Social Science)를 활용하여 전산처리 하였고 Cross-tabulation, ANOVA, 그리고 Duncan's multiple range test 등의 처리방법을 이용하여 분석하였다.

III. 연구결과

1. 초경시의 연령

문진을 통해 수집된 연구대상 70 명의 초경연령을 토대로 초경시의 평균연령 및 표준편차를 구한 결과, 초경시의 연령은 각 개체간 변이가 심하였으며, 그 평균연령은 약 12세로서 국민학교 5, 6학년에 해당하는 시기라고 할 수 있다(Table 2).

2. 초경과 수완부 골성숙단계

초경후 경과기간과 수완부골성숙단계간의 상호관계를 알아보기 위해 Crosstab.을 실시한 결과, 그 분포는 Table. 3과 같았으며 초경후 경과기간과 수완부골성숙단계간에는 깊은 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 초경시의 골성숙단계는 SMI 6(9.5%), SMI 7(52.4%), SMI 8(38.1%)에 해당하였고 대부분 SMI 7 과 SMI 8에 해당하는 것으로 나타났다. 즉, 초경시 수완부방사선사진은 대부분 제 5 중절골의 골단이 골간을 둘러싸고 있거나, 제 3 말절골의 골간과 골단이 융합되어 있는 상태라고 할 수 있다.

Table 2. Distribution of menarcheal ages.

	Mean±S.D.	Min.	Max.(yrs.)
Menarcheal age	12.04±0.82	9.92	14.67

각 골성숙단계에 따른 경과기간간에 유의한 차이가 있는가를 알아보기 위해 분산분석을 실시한 결과, 각 골성숙단계에 따른 경과기간간에는 p<0.001 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table. 4). 특

Table 3. Distribution of ossification stages according to time interval after menarche.

Time interval after menarche (mos.)	Ossification stage							
	SMI 6	SMI 7	SMI 8	SMI 9	SMI 10	R-I	R-IJ	R-J
0 - 1	2* 9.5**	11 52.4	8 38.1	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
2 - 6	0 0.0	3 30.0	4 40.0	2 20.0	1 10.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
7 - 12	0 0.0	0 0.0	5 50.0	4 40.0	1 10.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
13 - 18	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 10.0	9 90.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
19 - 24	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 100.0	0 0.0	0 0.0
25 - 36	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4 40.0	5 50.0	1 10.0

df = 35,
chi-square = 172.30
Pearson, P = 0.00000

* indicates sample size.
** indicates percentage.

Table 4. Timing of ossification stages.

Ossification stage	Number	Average time interval (mos.)			
		Mean	S.D.	F	P
SMI6	2	0.50*	0.71	70.1	0.0000
SMI7	14	1.43	2.56		
SMI8	17	4.65	4.73		
SMI9	7	9.14	4.34		
SMI10	11	14.27	4.90		
R-I	13	24.46	2.85		
R-IJ	5	31.40	3.13		
R-J	1	36.00	0.00		

* indicates average time interval after menarche.

Table 5. Comparison of ossification stages according to menarcheal age.

Menarcheal age	Number	Ossification stage (SMI)				Duncan grouping
		Mean	S.D.	F	P	
Early group*	1	6.00	0.00	4.10	0.034	A
Average group	14	7.21	0.58			
Late group	6	7.67	0.52			

* Early group ; Menarcheal age < Mean-1 S.D.
Average group ; Mean-1 S.D. ≤ Menarcheal age ≤ Mean+1 S.D.
Late group ; Mean+1 S.D.< Menarcheal age

히, R-I 단계는 다른 골성속단계들에 비해 상대적으로 낮은 표준편차 값을 보였으며 비교적 정확하게 예측이 가능한 골성속단계라고 할 수 있다. 또한, 던컨의 다중분산검정을 실시해 본 결과 몇개의 그룹으로 명확하게 구분지어지지 않는았으나, 성장완료의 지표로서 의미가 있는 R-I 단계는 직 전 단계인 SMI 10 과, 또 직후 단계인 R-IJ, R-J 와도 $p < 0.01$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

한편, 초경 후 1 개월 이내의 경과기간을 갖는 연구 대상을 초경연령에 따라 조기군, 평균군, 만기군으로 분류하고 초경연령에 따른 골성속단계간에 유의한 차이가 있는가를 알아본 결과(Table 5), $P < 0.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 또한 그 세부적인 차이 유무를 알아보기 위해 던컨의 다중분산검정을 시행한 결과 조기군과 평균군, 평균군과 만기군 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 조기군과 만기군 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 즉, 연령적으로 초경을 빨리 경험하는 소녀들의 초경시 골성속단계가 비교적 초경을 늦게 경험하는 소녀들의 초경시 골성속단계보다 더 빠른 경향이 있다고 할 수 있다.

IV. 총괄 및 고안

사춘기는 아동에서 성년으로의 전환기이자 성적 현상기로서 성적 성숙이 이루어지는 기간이며 특히, 이 시기에 이차성징이 나타난다. 사춘기의 이차성징으로 여자에서는 치모, 액모 및 유방의 발육단계, 초

경, 음성변화 등을, 남자에서는 치모, 액모, 외생식기의 발육단계, 음성변화 등을 들 수 있다³¹⁾. 그러나 치과임상에서 이러한 이차성징의 판단에는 많은 제약이 따르며 이차성징 중 초경외에는 객관적 판단이 다소 곤란한 경우가 많다. 또한 이차성징 중 초경이 골격성장과 가장 신뢰성 있는 관계를 지닐 뿐아니라^{2,31)} 초경과 골격성속도 간에는 깊은 상관관계가 있으므로^{25,32,33)} 본 연구에서는 사춘기성 악안면골격성장의 판단에 도움이 되고자 초경과 골성속도간의 연관성에 관한 연구를 시행하였다.

초경시 연령에 대해서는 많은 역학조사가 이루어져 왔는데, 그 연령은 일정하지 않으며 유전적, 인종적, 환경적, 시대적인 영향에 따라 다양한 것으로 나타났다(Table 6). 본 연구에서는 12.04 ± 0.82 세로서 다른 연구에서보다는 다소 빠르게 나타났다. 이는 연구된 시기의 차이와 연구대상의 차이, 특히 이들이 교정치료를 받고자하거나 받고 있는 특수집단이기 때문인 것으로 사료된다. 하지만 이러한 초경시의 연령 자체가 성장발육을 평가하는데 큰 의미를 갖지는 못한다. 이 보다는 오히려 초경과 다른 발육연령간의 상호관계를 밝혀냄이 더욱 큰 의미를 지닐 것이다.

임상에서 가장 일반적으로 이루어지는 수완부 방사선사진을 통해 평가되는 골성속도는 초경과 깊은 상관관계가 있다. 즉, 이러한 상관관계를 단순하게 표현하자면, 골격적으로 성숙된 소녀가 초경도 일찍 경험한다고 할 수 있다. Simmons 과 Greulich³³⁾에 의하면 초경시의 연령은 시간적인 연령보다는 골격성속도와 더 밀접한 관계를 갖으며, 이는 여러 학자들에

Table 6. Comparison of mean menarcheal age between present study and other studies.

Study	Population	Times	Mean \pm S.D.(yrs.)
Buehl & Pyle ³²⁾	American	1942	12.7 \pm 1.4
Greene ³⁴⁾	American	1964	12.6 \pm 2.3
Dreizen ³⁵⁾	American	1967	12.43 \pm 0.88
Zacharias ³⁶⁾	American	1970	12.65 \pm 1.18
Frisch ³⁷⁾	American	1970	12.9 \pm 0.09
Tofani ³⁸⁾	American	1972	12.5 \pm 0.85
Lewis ¹³⁾	American	1972	12.8 \pm 1.2
Björk & Helm ⁸⁾	Danish	1967	13.11
Marshall ³⁹⁾	Englishman	1977	13.0 \pm 1.09
Demirjian ²⁾	French Canadian	1985	12.91 \pm 0.82
Frisch ⁴⁰⁾	Guatemalan	1971	12.3
Hägg ²⁸⁾	Swedish	1982	13.08 \pm 1.11
김 ⁴¹⁾	Korean	1976	13.3
장 ³¹⁾	Korean	1989	12.75 \pm 0.95
Author	Korean	1994	12.04 \pm 0.82

의해 입증된 바 있다. 따라서 이러한 관점에서 볼 때, 초경시 골령의 평가는 여아의 신체성장발육평가에 큰 의미를 지닌다고 할 수 있다. Sinclair⁴²⁾는 말절골(distal phalanges)의 골단(epiphysis)과 골간(diaphysis)의 융합시기가, Tofani³⁸⁾는 말절골의 골단과 골간이 융합되기 시작하는 시기가 초경시기와 일치한다고 하였으며, Buehl과 Pyle³²⁾은 제2말절골의 골단과 골간이 융합되는 시기가 초경시기와 근접하고 대부분의 경우 초경 직후에 융합이 일어난다고 하였다. 한편, Hägg와 Tanager²⁸⁾에 의하면 평균 13.1세에 초경을 경험하며 이때의 골격성숙도는 DP3-I 단계 즉, 제 3 말절골의 골단과 골간이 완전히 융합되는 시기로서 이 단계가 초경에 가장 근접한다고 하였다. 국외에 비하면 국내에서의 연구는 극히 미진하다고 할 수 있다. 1989년 장 과 이³¹⁾는 부정교합자의 사춘기 성장과 성적 성숙간의 상관관계에 관한 연구를 보고했는데, 초경시의 골격성숙도는 대부분 SMI 제 7단계(22.6%)와 8단계(22.6%)에 해당한다고 하였다. SMI 7단계는 제 5 중절골의 골단이 골간을 둘러싸는 단계(capping stage)이며, SMI 8단계는 제 3 말절골의 골간과 골단이 융합되는 단계(fusion stage)이다. 본 연구결과에 따르면 초경시 수완부골성숙단계는 SMI 6, 7, 8에 해당하는데 대부분 SMI 7(52.4%)과 SMI 8(38.1%)에 해당하는 것으로 나타났으며, 이 결과는 1989년 장 과 이의 연구결과와 거의 일치하나 더 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다.

교정치료계획을 수립하고 교정치료를 진행시켜 나감에 있어서 골성숙도와 악안면골격성장간의 상관성과, 골성숙도를 통한 악안면골격성장단계의 예측가능성은 매우 중요하다. 따라서, 초경시의 골성숙도가 악안면골격성장 중 어느단계에 해당하는가를 구명하는 것은 큰 의미가 있다고 하겠다. 여러 선학들의 연구와 본 연구 결과를 토대로 볼때 초경시의 수완부골석회화단계는 SMI 7, 8에 해당하며, Fishman²³⁾의 연구에 의하면 이 단계는 사춘기성 악안면골격성장이 상악에서는 70 - 80%, 하악에서는 60 - 70% 완료된 단계라고 볼 수 있다. 이렇게 어떤 한 시점에서 이미 완료된 사춘기성 악안면골격성장의 정도를 파악하는 것은 임상적으로 이미 일어난 골격성장의 양을 결정하고 앞으로의 성장량을 예측하는데 매우 유용하다고 할 수 있다. Fishman의 연구 이외에도 초경시의 악안면골격성장단계에 대한 연구가 몇몇 학자들에 의해 이루어졌다.

O'Reilly³⁰⁾는 여아의 사춘기성 상악길이성장을 연

구하였으며 그 결과 상악의 사춘기성 최대성장은 초경전,후로 일어날 수 있고 초경전과 초경후 성장량의 유의성있는 차이는 볼 수 없으며 상악의 사춘기성 최대성장시기와 초경과의 상관관계는 낮다고 하였다. 한편, Lewis 등⁴³⁾은 하악의 사춘기성 최대성장이 초경시 또는 초경 1년전에 일어난다고 하였으며, Tofani³⁸⁾의 연구에 의하면 조기성숙되거나 정상적으로 성숙되는 여아에서는 하악의 최대성장이 초경후에 일어나지만 만기성숙되는 여아에서는 초경전에 하악의 최대성장이 일어난다고 하였다. 1992년 김 과 손⁴⁴⁾은 초경이 하악골의 최대성장보다 늦게 나타나는 경향을 보인다고 하였다. 따라서 초경과 관련된 악안면골격성장에 대한 견해에 있어서 상악성장에 대해서는 더욱 많은 연구가 요구되는 반면, 하악성장에 대해서는 학자들간의 대체적인 의견을 종합해 볼 수 있다. 즉, 대부분의 경우 초경시의 사춘기성 하악성장은 절반이상 이미 완료되었다고 봄이 타당하리라 사료된다.

악안면골격의 성장진행단계 뿐아니라 성장완료단계를 예측하는 것은 교정치료 후 유지기간의 잠정적인 결정이나 수술시기의 결정에 큰 도움을 줄 수 있다. 수완부골성숙단계 중 요골(radius)의 융합단계는 성장의 완료시기로서 중요한 의미를 지닌다. Hägg²⁸⁾의 방법에 의해 요골의 융합단계를 세단계로 세분화할 때 R-I 단계는 거의 성장이 완료되는 시기로서 80% 여아에서 이 시기에 성장이 완료된다고 보고하였다. 한편 R-IJ 와 R-J 단계는 모든 여아에서 성장 완료 전에는 절대 나타나지 않는다고 하였다. 또, Hunter¹²⁾는 사춘기성 안면성장의 완료시기에 이르면 여아들이 남아들보다 최종안면크기에 더욱 가까이 도달해 있으며, 골령에 관한 안면의 최종크기는 여아에서 더 일찌기 얻어진다고 보고하였다. 본 연구결과에 따르면, 요골의 융합시작단계는 초경이후 약 2년에 도달되며 그 예측가능성이 비교적 높기 때문에 초경이후의 경과기간을 이용하여 유지기간의 결정이나 외과적 수술시기를 결정하는데도 다소간 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

대부분의 경우, 치과 임상자들은 종적인 평가보다는 단순한 또는 단일의 검사를 토대로 하여 개개인의 성장발육상태를 평가, 결정해야 한다. 비교적 신뢰성 있고 임상에서 적용가능한 발육연령의 지표는 수완부방사선사진을 통한 골성숙도와 이차성징의 하나인 초경이라 할 수 있으며, 본 연구를 통해 이들의 연관성에 대해 구명해 본 결과, 그 실용가능성을 다소 인

정할 수 있었다. 그러나, 성장기 소녀들 간의 발육시기에는 분명 다양성이 존재하기 때문에 초경을 하나의 성장활동상의 지침으로 사용함이 옳을 것이며, 가능하다면 개개인의 성장발육력(history)에 대한 더욱 정확하고 개별적인 인식이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

초경발현시기와 초경시의 골성속단계 및 초경후 경과기간에 따른 골성속단계를 알아보기 위하여 부정교합자 70명의 수완부방사선사진을 연구재료로 하여 본 연구를 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 초경시의 연령은 12.04 ± 0.82 세였다.
2. 초경후 경과기간과 골성속단계간에는 깊은 상관관계가 있었다.
3. 초경시의 수완부골성속단계는 대부분 제 5 중절골의 골단이 골간을 둘러싸고 있거나(SMI 7), 제 3 말절골의 골단과 골간이 융합되어 있는 상태(SMI 8)에 해당하였다.
4. 골성속단계에 따른 초경후 경과기간간에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다.
5. 요골의 융합은 초경 후 2년에 시작되었다.

이상의 결과, 환자의 내원시 수완부방사선사진 없이도 간단한 문진을 통해 초경유무 또는 그 경과기간을 파악함으로써 골령을 예측할 수 있으며, 간접적으로 얻어진 골령을 통해 악안면골격성장의 진행단계를 파악할 수 있을 것으로 생각되어 그 임상적 실용가능성을 다소 인정할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Proffit, W.R. ; Contemporary orthodontics, ed 2, Mosby - Year Book, 1993.
2. Demirjian, A., Buschang, P.H., Tanguay, R. and Kingnorth Patterson, D. ; Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 88 ; 43-438, 1985.
3. Hellman, M. ; An introduction to the growth and development of the human face from infancy to adulthood, Int. J. Orthod., Oral Surg. and Radiogr., 18 ; 777-798, 1932.
4. Burston, C.J. ; Process of maturation and growth prediction, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 49 ; 907-919, 1963.
5. Gray, S. and Lamons, F. ; Skeletal development and

- tooth eruption in Atlanta, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 45 ; 272- 277, 1959.
6. Green, L.J. ; The interrelationships among height, weight and chronological, dental and skeletal ages, Angle Orthod., 31 ; 189-193, 1961.
7. Johnston, F.E., Hufham, H.P. Jr., Moreschi, A.F. and Terry, G.D. ; Skeletal maturation and cephalofacial development, Angle Orthod., 35 ; 1-11, 1965.
8. Björk, A. and Helm, S. ; Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height, Angle Orthod., 37 ; 134-143, 1967.
9. Bambha, J.K. ; Longitudinal cephalometric roentgenographic study of face and cranium in relation to body height, JADA., 63 ; 776-799, 1961.
10. Bergersen, E.O. ; The male adolescent facial growth spurt ; Its prediction and relation to skeletal maturation, Angle Orthod., 42 ; 319-338, 1972.
11. Fukuhara, T. and Matsumoto, M. ; A longitudinal study of facial growth in relation to general body height during adolescence, Bull. Tokyo. Med. Dent. Univ., 15 ; 161-170, 1968.
12. Hunter, C.J. ; The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence, Angle Orthod., 36 ; 44-54, 1966.
13. Lewis, A.B. and Roche, A.F. ; Elongation of the cranial base in girls during pubescence, Angle Orthod., 42 ; 358-367, 1972.
14. Nanda, R.S. ; The rates of growth of several facial component measured from serial cephalometric roentgenograms, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 41 ; 658-673, 1955.
15. Baume, R.M., Buschang, P.H. and Weinstein, S. ; Stature, head height and growth of the vertical face, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 83 ; 477-484, 1983.
16. 박진성, 서정훈 ; 정상교합자의 사춘기 성장과 수완부골 성속단계에 관한 연구, 대치교정지, 15 ; 197-211, 1985.
17. Bambha, J.K. and Van Natta, P. ; Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 49 ; 481-493, 1963.
18. Grave, K.C. and Brown, T. ; Skeletal ossification and the adolescent growth spurt, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 69 ; 611-619, 1976.
19. Moreschi, A.F. ; Facial growth in relation to chronological age and to skeletal age, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 50 ; 630, 1964.
20. Pileski, R.C.A., Woodside, D.G. and James, G.A. ; Relationship of the ulnar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity, Angle Orthod., 43 ; 162-170, 1973.
21. Roche, A.G. ; The elongation of the mandible, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 53 ; 79-94, 1967.

22. 최해운, 김재형 ; 수완부골성숙단계에 따른 두부방사선계측학적 연구, 대치교정지 17 ; 135-147, 1987.
23. Fishman, L.S. ; Radiographic evaluation of skeletal maturation, A clinically oriented method based on hand wrist film, Angle Orthod., 52 ; 89-112, 1982.
24. Graber, T.M. ; Current orthodontic concepts and techniques, W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1-55, 1969.
25. Greulich, W.W. and Pyle, S.I. ; Radiographic atlas of skeletal development of hand and wrist, ed 2, Stanford Univ. Press. Stanford, 1959.
26. Hägg, U. and Taranger, J. ; Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt, Acta. Odontol. Scand., 38 ; 179-186, 1980.
27. Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Marshall, W.A., Healy, M.J.R. and Goldstein, H. ; Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height(TW2 METHOD), Academic Press, London, 1976.
28. Hägg, U. and Taranger, J. ; Maturation indicators and the pubertal growth spurt, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 82 ; 299-309, 1982.
29. Hansman, C.F. and Maresh, M.M. ; A longitudinal study of skeletal maturation, Am. J. Diseases of Child., 101 ; 305-321, 1961.
30. O'Reilly, M.T. ; A longitudinal study ; Maxillary length at puberty in females, Angle Orthod., 49 ; 234-238, 1979.
31. 장기영, 이동주 ; 부정교합자의 사춘기성장과 성적성숙간의 상호관계에 관한 5년적 연구, 대치교정지 19 ; 99-110, 1989.
32. Buehl, C. and Pyle, I. ; The use of age at first appearance of three ossification centers in determining the skeletal status of children, J. Ped., 21 ; 335-342, 1942.
33. Simmons, K. and Greulich, W.W. ; Menarcheal age and the height, weight and skeletal age of girls age 7 - 17 years, J. Ped., 22 ; 518-548, 1943.
34. Greene, A.G. ; A roentgenographic cephalometric appraisal of girls at menarche, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 50 ; 629, 1964.
35. Dreizen, S., Spirakis, C.N. and Stone, R.E. ; A comparison of skeletal growth and maturation in undernourished and wellnourished girls before and menarche, Pediatrics, 70 ; 256-263, 1967.
36. Zacharias, L., Wurtman, R.J. and Achatzoff, M. ; Sexual maturation in contemporary American girls, Am. J. Obstet. Gynec., 108 ; 833-846, 1970.
37. Frisch, R.E. and Revelle, R. ; Height and weight at menarche and a hypothesis of critical body weights and adolescent event, Science, 169 ; 397- 399, 1970.
38. Tofani, M.I. ; Mandibular growth at puberty, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 62 ; 176-195, 1972.
39. Marshall, W.A. ; Human growth and disorders, Academic press, London, 1977.
40. Frisch, R.E. and Revelle, R. ; Height and weight at menarche and a hypothesis of menarche, Archives of disease in childhood, 46 ; 695-701, 1971.
41. 김중기 ; 무지척측종자골의 출현에 관한 방사선학적 연구, 대치교정지 6 ; 7-14, 1976.
42. Sinclair, D. ; Human growth after birth, London, Oxford University Press, p. 82, 1969.
43. Lewis, A.B., Roche, A.F. and Anger, B.W. ; Growth of the mandible during pubescence, Angle Orthod., 52 ; 325-342, 1982.
44. 김영준, 손병화 ; 성장기 소녀에서 하악골성장변화와 발육연령의 상호관계에 대한 5년적 연구, 대치교정지 22 ; 603-614, 1992.

-ABSTRACT-

THE STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MENARCHE AND THE BONE MATURITY OF MALOCCLUSION GROUP

Youn-Hee Chang, D.M.D., Kyu-Rhim Chung, D.M.D., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of dentistry, Kyung Hee University

In order to investigate the relationship between the menarche and the bone maturity of growing girls, the author interviewed about the date of menarche of 70 girls and assessed their bone maturity by hand-wrist radiographs.

The results and conclusion were as follows ;

1. The mean menarcheal age was 12.04 ± 0.82 year.
2. There was significant correlation between the time interval after menarche and the ossification stage.
3. The skeletal maturation level at menarche was stage SMI 7 and SMI 8.
4. There was statistically different among the time intervals after menarche according to the ossification stage.
5. The epiphyseal union of radius began about 2 years after menarche.

According to this study, the probability of clinical use can be accepted in some range. In another words, skeletal age can be predicted by just interviewing the date and time interval of menarche without hand-wrist radiograph, also, with this information, the level of maxillofacial growth can be assessed.

KOREA. J. ORTHOD. 1995 ; 25 : 415-423

※Key words : Menarche. Bone maturity. Level of maxillofacial growth