

## 단순 흉부 촬영에서의 영유아 상완골 근위부 골화 중심의 출현 빈도<sup>1</sup>

김승철 · 이연희 · 최영희 · 김태훈 · 김상준 · 장영표<sup>2</sup> · 이백희<sup>2</sup> · 박희홍 · 유필문

**목 적:** 영유아의 흉부 촬영에서 보이는 상완 근위부 골화 중심의 발생 빈도를 알아 보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 대상군은 재태 연령 24 주에 태어난 미숙아부터 만 6개월까지의 유아로 하였다. 발육 장애가 없다고 생각되는 입원 환자와 외래 환자들에게서 얻은 단순 흉부 촬영에서 2명의 방사선과 의사가 상완골 근위부를 관찰하여 골화 중심의 유무를 평가 하였다. 여아의 단순 흉부 사진은 196예, 남아의 단순 흉부 사진은 244예를 얻었다.

교정 나이(corrected age, CA)의 산정은 산모의 월경력을 자세히 문진하여 임신 주수(gestational age)를 계산하여 생후 만 2개월 이하의 주령(週齡, weekly age)으로 하였고 2개월 이후는 월령(月齡, monthly age)으로 하였다. 각 교정 나이에 따라 골화 중심이 나타나는 빈도를 알아 보았다.

**결 과:** 여아에서는 교정 나이 37주에서 처음 골화 중심이 보였고(9.1%, 1/11), 남아는 35주에서 처음 보였고(6.3%, 1/16). 교정 나이가 40주의 경우 여아는 20%(6/30)에서, 남아는 23.3%(7/30)에서 골화 중심이 관찰되었다. 50%에서 골화 중심이 보이는 연령은 여아가 43-44주, 남아가 44-45주 사이였다. 여아 남아 모두에서 만 5개월이 되면 100%에서 골화 중심이 관찰되었다.

**결 론:** 상완골 근위부의 골화 중심은 35-37주에서 부터 보이기 시작하고, 그 이후에 빈도가 증가하다가 5개월 이후는 100%에서 보인다.

### 서 론

소아에 있어서 골단부 골화 중심을 이용하여 골의 성숙도를 평가하는 방법으로는 수근골, 수지골, 상완골의 근위부 골화 중심, 대퇴골 원위부 골화 중심, 발목뼈의 골화 중심 등을 이용한 여러가지 방법이 있다. 그러나 단순 흉부 촬영에서 잘 볼 수 있는 상완골 근위부의 골화 중심은 골의 성숙도를 평가하는데 비교적 쉽게 접근할 수 있는 방법이다. 저자들은 단순 흉부 촬영에서 나타난 상완골 근위부의 골화 중심이 나이에 따라 어떤 빈도로 나타나는지 알아 보고자 하였다.

### 대상 및 방법

대상군은 재태 연령 24주에 태어난 미숙아부터 만 6개월까지의 유아로 발육 장애가 없다고 생각되는 입원 환자와 외래 환자들에게서 얻은 단순 흉부 촬영상에서 2명의 방사선과 의사가 상완골 근위부의 골화 중심을 관찰하여 골화

중심의 유무를 평가 하였다. 좌우중 어느 한쪽만 생긴 경우는 골화 중심이 보이는 것으로 간주하였고, 어떤 이유에서든 추적 검사가 이루어진 경우 교정 나이가 달라진 경우도 대상에 포함시켰다. 사진의 질이 떨어지는 경우나 재태 기간을 정확히 알 수 없는 경우는 대상에서 제외하였다. 여아의 단순 흉부 사진은 196예, 남아의 단순 흉부 사진은 244예를 얻었다(Table 1, Fig. 1, 2).

교정 나이(corrected age)의 산정은 산모의 월경력을 자세히 문진하여 임신 주수(gestational age)를 계산하여 생후 만 2개월 이하의 주령(週齡, weekly age)으로 하였고 2개월 이후는 월령(月齡, monthly age)으로 하였다. 따라서 교정 나이는 24주에서 48주, 그리고 3개월에서 6개월이었다. 각 교정 나이에 따라 골화 중심이 생기는 빈도를 알아 보았다. 이러한 관찰을 근거로 남녀에 따라 골화 중심이 가장 먼저 생기는 시기, 5%, 50%, 95%, 100%가 생기는 시기를 보았다. 또한 각 연령군에서 남녀의 차이가 있는지도 알아보았다.

### 결 과

여아에서는 교정 나이 37주에서 처음 골화 중심이 보였고(9.1%, 1/11), 남아는 35주에서 처음 보였고(6.3%, 1/

<sup>1</sup>단국대학교 의과대학 방사선과학교실

<sup>2</sup>단국대학교 의과대학 소아과학교실

이 논문은 1995년 12월 6일 접수하여 1996년 2월 21일에 채택되었음

16). 이 나이가 각각 남녀 모두에서 5%이상 골화 중심이 생기는 교정 나이였다. 교정 나이가 40주 즉 만삭아의 경우 여아는 20%(6/30)에서, 남아는 23.3%(7/30)에서 골화 중심이 관찰되었다. 50% 이상에서 골화 중심이 나타나는 시기는 여아가 44주, 남아가 45주였기 때문에 50%에서 골화 중심이 보이는 시기는 여아가 43-44주, 남아가 44-45주 사이였다. 95% 이상은 여아 남아 모두에서 만 5개월이 지나야 골화 중심이 관찰되었다. 여아의 골화 중심이 남아보다 빠른 빈도로 발생 하는 경향을 보였다(Table 2, Fig. 3)

## 고 찰

2세 이후 골의 성숙도를 평가하는 방법은 주로 Greulich와 Pyle 등에 의한 수근골을 이용하는 방법이 주로 이용된

다(1). 그러나 수근골은 신생아에서는 아직 골화되지 않는 수도 많기 때문에 신생아에서 평가하기는 곤란하다. 이에 2세 미만의 연령군을 대상으로 한 골의 성숙도를 평가하는 방법도 있다(2-4). 알려진 바에 의하면 골화 중심이 생기는 순서는 종골(calcaneus)→거골(talus)→대퇴골 원위부 골화 중심 순으로 생기고 그 다음에 상완골 근위부 골화 중심, 경골(tibia) 근위부 골화 중심, 입방골(cuboid)등이 비슷한 시기에 생긴다(2). 상완골 근위부 골화 중심은 흔히 단순 흉부 촬영에서 잘 보이기 때문에 보다 쉽게 접할 수 있는 것과 다른 부위를 다시 촬영할 필요가 없다는 장점이 있다.

Kuhns 등에 의하면 여아에서는 36주, 남아에서는 37주에서 부터 보이는 것으로 되어 있고, 95%에서 골화 중심이 보이는 시기는 교정 나이 4개월로 보고하였다(2). Kuhns의 다른 보고와 Lemperg의 보고에 의하면 만삭아(교정 나

**Table 1.** Number of Chest Radiograph according to Their Corrected Age

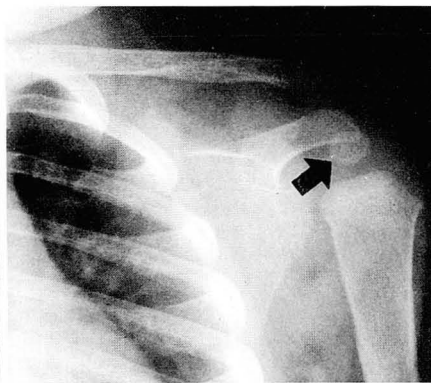
CA	<32	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	3	4	5	6
F	4	7	3	6	7	6	11	8	5	30	14	8	10	5	5	7	9	12	14	9	9	7
M	3	8	1	3	16	5	7	11	15	30	11	5	11	10	7	4	9	12	17	19	20	20

CA:corrected age

Corrected ages are expressed as weeks before 2 months of age and as months after 2 months of age.



1



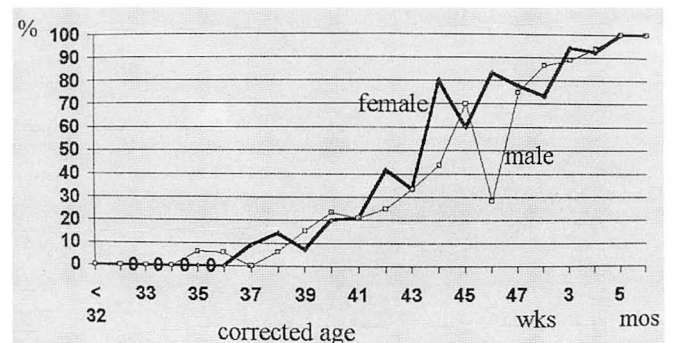
2

**Fig. 1.** A part of chest radiograph of premature baby with thirty four weeks of corrected age. There is no epiphyseal ossification center in proximal humerus.

**Fig. 2.** A part of chest radiograph of infant with four months of corrected age. There is a round epiphyseal ossification center in humeral epiphysis(black arrow).

**Table 2.** Percentages of Epiphyseal Ossification of the Infants According to Corrected Age

Ossification	Female	Male
Earliest	37 wks	35 wks
5%	36-37 wks	34-35 wks
20-23.3%	40 wks	40 wks
50%	43-44 wks	44-45 wks
95%	4-5 mos	4-5 mos
100%	5 mos	5 mos



**Fig. 3.** Incidence of ossification of male and female in relation to corrected age. Female has a higher incidence of ossification center for each age

이 40주)의 경우 상완골 근위부의 골화 중심은 40-50%에서 보이는 것으로 되어 있다(5, 6). 그러나 저자들의 결과는 만삭아에서는 단지 20-23.3%에서 만이 골화 중심이 보이고 50%에서 보이려면 교정 나이가 여아는 43-44주, 남아는 44-45주가 되어야 했다. 교정 나이별로 여아와 남아의 골화 중심을 비교해 보면 같은 교정 나이로 할지라도 여아가 남아 보다 많은 빈도의 골화 중심의 출현을 보였다(Fig. 3). 이는 다른 보고에서도 같은 결과여서 골의 성숙도는 여아가 남아보다 빠른 것으로 생각된다(2, 3, 5).

재태 연령을 정확히 계산하려면 단순히 월경력으로만 계산하는 것보다, 세심한 이학적 검사와 신경학적 검사를 같이 시행하여야 정확하다고 알려져 있다(7, 8). 그러나 이 연구에서는 월경력으로만 계산한 임신 주수를 근거로 하였는데 문제점이 있다. 그러나 본 병원에서 출생한 신생아의 경우 출생시 체중이라든지 간단한 이학적 검사를 통하여 월경력과 아주 차이가 심했던 경우는 제외하여 그런 문제를 최소화하는데 노력하였다. 이 연구에서는 골화 중심의 출현 유무만을 보았지, 그 모양을 정확하게 보지 않았기 때문에 나이에 따른 추이는 알 수 없었다.

골화 중심의 출현 유무는 개인차가 많아 그 자체로 영유아의 교정 나이를 판단하는 것은 어렵다. 그러나 95% 이상이 골화 중심이 보여야 하는 나이에도 아직 보이지 않았다든지 5% 이하에서 골화 중심이 보이는 나이에 골화 중심이 보였는지 하는 경우는 골화 중심의 출현에 영향을 미치는 질환이나 증후군을 감별하는데 큰 역할을 할 수 있다

고 주장하는 이도 있다(2).

요약하면 상완골의 골화 중심은 36-37주에서 보이기 시작하고, 만삭아의 경우는 20-23.3%에서 보이며, 43-45주가 되면 50%에서 그리고 5개월이 지나면 100%에서 보인다.

## 참 고 문 헌

1. Keats TE, Lusted LB. *Atlas of Roentgenographic Measurement*. 5th ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc, **1985**;100-105
2. Kuhns LR, Finnstrom O. New Standards of Ossification of the Newborn. *Radiology* **1976**;119:655-660
3. Hernandez M, Sanchez, E, Sobradillo B, Rincon JM, Narvaiza JL. A New Method for Assessment for Skeletal Maturity in the First 2 Years of Life. *Pediatr Radiol* **1988**;18:484-489
4. Ogden JA, Phillips SB. Radiology of Postnatal Skeletal Development. *Skeletal Radiol* **1984**;9:157-169
5. Kuhns LR, Sherman MP, Poznanski AK, Holt JF. Humeral Head and Coracoid Ossification in the Newborn. *Radiology* **1973**;107:145-149
6. Lemperg R, Liliequist B. Appearance of the ossification center in the proximal humeral epiphysis of newborn children. *Acta Radiol* **1972**;12:76-80
7. Dubowitz LMS, Dubowitz V, Goldberg C. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* **1970**;77:1-10
8. Hancock BW. Clinical Assessment of Gestational Age in the Neonate. **1973**;48:153-154

## Incidence of the Appearance of the Proximal Humeral Ossification Center of the Neonates and Infants on Plain Chest Radiograph<sup>1</sup>

Seung Cheol Kim, M.D., Yeon Hee Lee, M.D., Young Hi Choi, M.D., Tae Hoon Kim,  
Sang Joon Kim, M.D., Young Pyo Chang, M.D.<sup>2</sup>, Baek-Hee Lee, M.D.<sup>2</sup>,  
Hee Hong Park, M.D., Pil Mun Yu, M.D.

<sup>1</sup> Department of Radiology Dankook University Hospital

<sup>2</sup> Department of Pediatrics Dankook University Hospital

**Purpose:** To ascertain the incidence of proximal humeral epiphyseal ossification centers, as shown on chest radiographs, in neonates and infants.

**Materials and Methods:** The distribution of corrected age(CA) of the infants was from 24 weeks of gestational age to 6 months of postnatal age. They were obtained from inborn and outborn infants without developmental problems. Proximal humeral epiphyseal ossification centers were evaluated by two radiologists from a total of 440 chest radiographs. Of these, 196 were of the female chest and 244 were of the male. Corrected ages based on postnatal age are expressed as weeks before two months of age and as months after two months of age. The ossified or nonossified epiphyses of the humeral heads were plotted against corrected age. From these graphs, the percentages of ossification according to their corrected age was observed.

**Results:** 37 weeks of corrected age in which 9.1%(1/11) was ossified was the earliest age of humeral epiphyseal ossification in the female. While 35 weeks of CA in which 6.3%(1/16) was ossified was the earliest age in the male. In full-term neonates(=40 weeks of CA), 20%(6/30) of epiphysis was ossified in the female and 23.3%(7/30) in the male. The female group of 43-44 weeks of corrected age showed ossification of 50% and the male group of 44-45 weeks of corrected age showed ossification of 50%. By five months of corrected age, 100% of epiphyses, both in the female and in the male, were ossified.

**Conclusion:** Humeral ossification centers are seen from 35-37 weeks of corrected age. By five months of age, all humeral epiphyses are ossified.

**Index Words:** Bones, epiphyses

Bones, measurement

Infants, newborn, skeletal system

Address reprint requests to: Seung Cheol Kim, M.D., Department of Radiology Dankook University Hospital

# 29, Anseodong Chonan Choongnam 330-714 Korea. Tel. 82-417-550-6921 Fax. 82-417-552-9674