

활차골화점의 방사선 소견상의 형태

권진우 신승호 조원호 이우세 김준호*

포항선린병원 정형외과학교실

〈국문초록〉

목 적 : 소아에서 주관절 활차의 이차골화중심 초기형태는 다발성의 불규칙한 크기의 중심들로 나타나며 점차 하나의 골화중심으로 남게된다. 이에 저자들은 활차 골화중심의 갯수, 형태를 분석하여 골절 혹은 다른 병적상태와의 감별에 도움이 되고자 본 연구를 하였다.

대상 및 방법 : 1994년 1월부터 1999년 7월까지 본 병원에 내원한 환자중 8세에서 15세까지의 외상력이 없는 건측 주관절 100례를 대상으로하여 단순 방사선 사진에 나타난 활차 이차골화중심의 갯수와 형태에 따라 분류하였다.

결 과 : 활차의 이차골화중심이 한 개인 경우는 72례(72%), 두 개인 경우는 19례(19%), 세 개인 경우는 9례(9%)이며 골화중심의 형태는 한 개인 경우 등근형이 11례(15.3%), 타원형이 24례(33.3%), 불규칙형이 37례(51.4%)였다.

결 론 : 활차의 골화중심은 다발성의 형태로 나타나는 경우가 흔하기 때문에 활차부위에 두 개 이상의 골편이 보이는 경우는 이차골화중심의 다양한 양상을 먼저 고려하여야 된다고 판 단되었다.

색인단어 : 소아, 주관절, 활차, 이차골화중심

서 론

주관절 활차의 초기 골화는 9-10세경에 시작되며 때때로 수개의 불규칙한 크기의 이차 골화중심의 형태로도 나타난다. 이들은 점차 하나의 골화중심으로 남아서 드물게는 골절편 같이 보이기도 한다. 이러한 독특한 골화의 과정으로 말미암아, 활차의 골화중심

은 골절 또는 내상과의 부수적 골화중심(accessory ossification center of medial epicondyle)으로 오인될 수 있다. 이에 저자들은 정상 주관절에서 단순방사선 사진상에서 나타난 활차 골화중심의 갯수, 골화중심의 형태 등을 관찰 및 분석하여 골절 혹은 다른 병적상태와의 감별에 도움이 되기 위하여 본 연구를 하였다.

* 통신저자: Kwon Jin Woo
69-7, Taesin-dong, Pook-gu, Pohang 791-100, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, Sunrin Hospital, Pohang
Tel : (0562) 245-5162
Fax : (0562) 245-5311

재료 및 방법

저자들은 1994년 1월부터 1999년 7월 까지 본병원
에 내원한 환자중 8세에서부터 15세까 지의 외상력
이 없는 건측 주관절 100례를 대상으로 촬영한 단순
방사선 사진을 관찰 및 분석하여 활차 이차 골화중심
의 갯수와, 형태에 따라 분류하였다. 그중 남자는 59
례, 여자는 41례였으며 12세가 32례로 가장 많았다
(Table 1).

Table 1. Classification of Age and Sex Distribution
of Trochlear Ossification Center

Age/sex	Male	Female	Total
8	3	4	7
9	3	4	7
10	8	5	13
11	5	4	9
12	19	13	32
13	9	5	14
14	7	4	11
15	4	3	7
Total	58	42	100

결 과

활차 이차골화중심의 갯수에 따른 분류에서 촬영
당시 한 개로 보인 경우는 남자 40례, 여자 32례, 총 72
례로 72%의 가장 많은 예에서 관찰되었고, 두 개로
보인 경우는 남자 12례, 여자 7례, 총 19례로 19%에서
관찰되었다. 세 개로 보인 경우는 남자 7례, 여자 2례,
총 9례로 9%에서 관찰되었다 (Table 2).

활차 이차골화중심의 형태에 따른 분류에서 골화
중심이 한 개로 보인 경우에는 등근형이 11/72례

Table 2. The Number of Trochlear Ossification
Center

Number of ossification center	Male	Female	Total
1	40	32	72(72%)
2	12	7	19(19%)
3	7	2	9(9%)
Total	59	41	100

(15.3%), 타원형이 24/72례(33.3%), 불규칙형이 37/72
례(51.4%)로 한 개인 경우 불규칙형이 가장 많은 예에
서 관찰되었다.

고 찰

소아 주관절에서 원위 상완골의 골화는 예상할 수
있는 순서에 따라 진행되며, 골화 중심들의 출현순서
는 많은 학자들에 의해 잘 알려져 있다^{8,10). Cheng 등³⁾}
은 골화중심은 일반적으로 소두를 제외하고는 여차
가 남자보다 2년 정도 빨리 출현하며 골화의 형태는
남녀차이나 좌우측의 차이가 없다고 하였다. 이차골
화중심의 출현순서는 De Boeck H⁴⁾에 의해 "CRITOE"
로 명칭되는 바 소두 1세, 요골두 5세, 내상과 5세, 주
두 9세, 외상과 10세로 보고 되었다.

골화중심의 유합과정은 성장의 완료직전에 소두,
외상과, 활차가 유합되어 공통의 골단중심(common
epiphyseal center)를 형성하고 궁극적으로 원위 상완
골 골간단과 평균 15세에 유합되는 반면 내상과는 10
대 후반까지 골간단과 유합되지 않고 남아 있다. 활차
의 이차골화중심의 초기형태는 특징적으로 다발성
의 불규칙한 크기의 골화중심들(foci)로 나타날 수 있
는데 이는 활차 내측능에 발생하는 독특한 혈액공급
방식때문으로 보고되고 있다^{1,2,4,7).}

Haraldssens^{5), Yang Z 등¹²⁾}에 의하면 활차 내측능
(medial crista of trochlea, medial portion of trochlea)의 혈
액공급은 외측혈관과 내측혈관의 두 개의 혈관들에
의해 공급되는데, 외측 혈관은 상완골 원위 골간단
후방부에 위치하며 성장관의 주변부를 관통하여 활
차 외측 골화핵에 공급되며 내측혈관은 활차의 내측
능의 비관절부를 관통하여 활차 내측 골화핵에 공급
된다고 하였으며 이러한 활차내측능의 혈액공급 방
식에 의해 성숙활차는 다발성의 골화중심을 가지게
되고 외형상 분절상을 나타낸다고 하였다.

이러한 특징적인 골화로 인해 활차의 골화 중심의
분절은 특히, 주관절 단순 방사선 사진상에서 주두의
반월형 절흔(semilunar notch of olecranon)과 소두 사이
에 놓인 골절면으로 오인될 수 있으며, 내상과의 부
수적 골화중심(accessory ossification center of medial
epicondyle)으로도 오인될 수 있다고 하였다^{4).} 또한

Table 3. The Shape of Trochlear Ossification Center

No	Shape	Male	Female	Total
1	Round	7	4	11(15.4%)
	Elliptical	13	11	24(33.3%)
	Irregular	20	17	37(51.4%)
2	Round	1	6	7(8.4.2%)
	Irregular	2	1	3(15.8%)
3	Round	4	3	7(77.2%)
	Irregular	2	0	2(22.8%)

**Fig 1A.** 12-year-old male radiograph shows one round ossification center of trochlea**Fig 1B.** 10-year-old female radiograph shows one round ossification center of trochlea**Fig 2A.** 11-year-old female radiograph shows one elliptical ossification center of trochlea**Fig 2B.** 13-year-old male radiograph shows one elliptical ossification center of trochlea



Fig 3A. 14-year-old male radiograph shows one irregular shaped ossification center of trochlea



Fig 3B. 13-year-old male radiograph shows two round ossification center of trochlea



Fig 4A. 12-year-old male radiograph shows two irregular ossification center of trochlea



Fig 4B. 12-year-old male radiograph shows three round ossification center of trochlea

Schwarz¹¹⁾, Leith⁶⁾은 부수적 소골(accessory ossicle)과도 구별되어야 한다고 하였으며 Resnik 등⁹⁾은 내상과의 건열골절 및 활차의 분쇄골절, 무형성골괴사들과도 감별되어야 한다고 하였다.

현대의료에 있어 많은 진단적 방법들이 있음에도 불구하고 소아 주관절 손상에 대한 진단방법으로는 아직도 단순 방사선 사진 촬영이 가장 유용하고 많이 사용되고 있다.

그러나, 소아 주관절의 특징적인 연골-골의 복잡한 발달과정으로 인해 종종 진단적 착오를 범하는 경우가 많으며 주관절 병변의 단순 방사선학적인 진단은 골과 연골의 정상적 연관관계와 골화 형태 및 출현

순서에 대한 지식이 필요하다고 하였다⁴⁾. 이에, 본 연구는 소아 주관절의 여러 이차골화 중심들 중 활차 이차골화중심의 개수와 형태들을 비교, 분석함으로써 진단적 효율성을 높이고자 시도하였다.

저자들에 의한 활차 이차골화중심의 개수에 따른 분류에서, 이차골화중심의 개수가 한 개인 경우가 전체 72%로 절대다수를 차지 하였으며 이는 활차골화중심이 초기에는 다발성 골화 중심을 가지나, 이후 골화과정에서 골화 중심들이 융합되는 과정을 통해 결국 하나의 골화중심으로 형성되기 때문인 것으로 사료된다. 또한 활차 이차골화중심이 한 개인 경우에 형태는 불규칙한 형이 51%, 타원형이 33%로 둥근형



Fig 5A. 8-year-old female radiograph shows three irregular ossification center of trochlea

Fig 5B. 10-year-old male radiograph shows three irregular ossification center of trochlea

(15%)보다 높은 빈도로 관찰되는데, 이는 다발성의 활차 골화중심이 하나의 단위로 유합되는 과정에서 외적, 내적인 여러요소에 의해 정형화된 형태로 나타나지 않음을 시사한다. 활차 이차골화중심이 두 개인 경우에는 크기가 서로 다른 등근형(84%)이 가장 많았고, 세 개인 경우에는 크기가 비슷한 등근형(77%)이 불규칙한 형태보다 다수를 차지하였다. 활차 이차골화중심이 두 개이상의 다발성으로 나타난 경우에 있어서는 형태가 불규칙적이기보다는 등근형에 가까운 모양으로 나타났다.

본 연구의 활차 이차골화중심의 갯수 및 형태에 따른 분류는 한 시점에서 연구되었으며 소아 주관절 골화중심의 연령에 따른 순차적 변화에 대한 좀 더 체계적인 연구를 통해 활차 이차골화중심에서 나타나는 다양한 골화형태를 규명할 수 있으리라 사료된다.

요약 및 결론

소아에서 주관절 활차는 이차골화중심이 다발성의 형태로 나타나는 경우가 흔하기 때문에 골절이나 다른 병적상태로 오인되어 필요없는 검사 즉 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상촬영 등을 하게 되는 경우가 있다. 그래서 저자들은 단순 방사선사진상 활차부위에 골편이 보이는 경우는 이차골화 중심의 정상적인 다양한 양상을 먼저 고려하여야 된다고 사료되었다.

REFERENCES

- 1) **Birkner R** : Normal radiologic patterns and variances of the human skeleton. Urban and Schwartzenberg, Baltimore, 1978
- 2) **Brodeur AE** : Radiology of the pediatric elbow. Boston: GK Hall Medical Publishers, vii-viii, 1981
- 3) **Cheng JC, Wing-Man K, Shen WY, et al** : A new look at the sequential development of elbow-ossification centers in children. *J Pediatr Orthop*, 18(2) : 161-7, Mar-Apr, 1998
- 4) **De Boeck H** : Radiology of the elbow in children. *Acta Orthop Belg*, 62 Suppl 1: 34-40, 1996
- 5) **Haraldssons S** : The intra-osseous vasculature of the distal end of the humerus with special reference to capitulum. *Acta Orthop Scand*, 27:81-93, 1957
- 6) **Leithn A** : The traumatic origin of accessory bones at the elbow. *J Bone joint Surg* 17:933, 1935
- 7) **McCarthy SM, Ogden JA** : Radiology of postnatal skeletal development. v. Distal Humerus, *Skeletal Radiol*, 7(4): 239-249, Jan, 1982
- 8) **Nelson SW** : Some important diagnostic and technical fundamentals in the radiology of trauma with particular emphasis on skeletal trauma. *Radiol Clin North Am* 4: 241-259, 1966
- 9) **Resnie CS, Hartenberg MA** : Ossification centers of

- the pediatric elbow: a rare normal variant, *Pediatric Radiology*, 16(3): 254-256, 1986
- 10) **Rogers LF** : Radiology of skeletal trauma. Churchill Livingstone, New York, PP441-457, 1982
- 11) **Schwarz G** : Bilateral antecubital ossicles(fabellacubiti) and other rare accessory bones of the elbow. *Radiology* 69: 730, 1957
- 12) **Yang Z, Wang Y, Gilula LA, Yamaguchi K** : Microcirculation of the distal humeral epiphyseal cartilage : implications for posttraumatic growth deformities. *Journal of hand surgery-American volume* 23(1): 165-172, Jan, 1998

Abstract

Radiologic Pattern of Trochlear Ossification Center

Jin-Woo Kwon, M.D., Seung-Ho Shin, M.D.,
Won-ho Cho, M.D., Woo-se Lee, M.D., Chun-ho Kim, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Sunrin Hospital, Pohang, Korea

Purpose : The trochlear secondary ossification center may be variable in number, shape and size, thus it can be considered as fracture. The purpose of this study is to evaluate radiographic analysis of normal trochlear secondary ossification center.

Method and Material : We reviewed the 100 cases of normal elbow radiographs and classified the numbers and shapes of trochlear secondary ossification center.

Result : The number of trochlear secondary ossification center was that one was 72 cases(72%), two 19 cases(19%), three 9 cases(9%). The shape of trochlear ossification center which has only one ossification center was classified as round was 11cases(15.3%), elliptical 24 cases(33.3%), irregular 37 cases(51.4%).

Conclusion : The radiographic finding of trochlear secondary ossification center is variable in number, size and shape, thus authors concluded that fragmentation or bizzare shape of trochlea in painless elbow must be considered as secondary ossification center.

Key Word : Children, Elbow, Trochlea, Secondary Ossification Center

Address reprint requests to

Jin-Woo Kwon, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Sunrin Hospital, Pohang.
69-7, Taesin-dong, Pook-gu, Pohang, 791-100, Korea
Tel : (0562) 245-5000, Fax : (0562) 245-5311