

슬관절 외측 원판형 연골에서의 대퇴골 외과의 외측절흔 표식에 대한 방사선학적 고찰

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

김 성 재 · 문 석 주

= Abstract =

The Radiological Study of the Lateral Notch Sign in the Lateral Femoral Condyle on the Lateral Discoid Meniscus of the Knee

Sung Jae Kim, M.D. and Seok Joo Moon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

We investigated that the anterior horn of lateral meniscus was well fitted on the lateral femoral condylar notch at full extension of knee through fresh cadaver study and arthroscopic study.

We analyzed the radiological study of the 112 knees of patients who had been confirmed in diagnosis with arthroscopic study from August 1989 to April 1991.

The results were as followings:

1. Among 112 cases with arthroscopic study, 20 cases(17.9%) were lateral discoid meniscus, 23 cases were ACL lesion, and 69 cases were the other diagnosis.
2. Fifteen cases out of 20 cases lateral discoid meniscus were incomplete type, and 5 cases were complete type.
3. In the 20 cases of lateral discoid meniscus, 5 cases(25.0%) were deeper than 1.0mm for lateral notch sign. And all these 5 cases were incomplete type. As compared with lateral discoid meniscus, 3 cases(13.0%) in 23 cases of ACL lesion, 5 cases(7.2%) in 69 cases of the other diagnosis were deeper than 1.0mm.

From the results we believed that the lateral notch sign was another significant sign for lateral discoid meniscus by radiologic method.

Key Words: Lateral notch sign, Lateral discoid meniscus.

서 론

원판형 연골은 1899년 Young²⁸⁾에 의해 최초로 언급된 이래 그 분류방법 및 발생학적 가설에 대한 많은 연구가 이루어졌으며, 발생빈도에 있어서도 Smillie²⁴⁾는 전체 반월상 연골 손상의 약 2.2%에서 원판형 연골을 발견하였다고 보고하고 있으나 Ikeuchi¹³⁾는 전체 반월상 연골 손상의 약 16.6%를, 국내에서는 반월상 연골질환중 30% 정도를 보고하고 있어^{1,2,3)} 동

* 본 논문의 요지는 1991년도 대한정형외과학회 추계 학술대회에서 구연되었음.

양인에서의 높은 발생이 보고되고 있다.

또한, 이 원판형 연골의 진단방법으로는 환자의 과거력, 임상증상 및 이학적 검사, 단순 방사선 검사, 슬관절 조영술 및 자기공명영상, 특히 최근에는 관절경 검사로 직접 병변을 확인하여 그 진단이 확실하게 되었다.

한편, 진단방법으로 통상적인 방사선학적 검사로 외측 원판형 연골을 진단하는 지침으로 외측 관절공간의 증가, 대퇴골과(femoral condyle)의 편평화(flattening), 외측 경골 관절면의 cupping, hypoplasia of tibial eminence, high fibula head등이 알려져 있으나^{8,10,18)} 저자들이 fresh cadaver study 및 관절경 검사로 관찰해

본 결과 불완전 외측 원판형 연골에서 외측 대퇴골과의 정상적인 소견인 외측절흔(lateral notch)이 슬관절의 과신전시 외측 반월상 연골의 전각(anterior horn)이 잘 적합되는 현상을 관찰한 바, 외측절흔 표식의 향진(accentuation)이 불완전 외측 원판형 연골의 의의있는 소견으로 생각되었다.

이에 저자들은 관절경검사로 진단이 확인된 112례의 환자에 대해 방사선학적 고찰을 하여 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1989년 8월부터 1991년 4월까지 본 연세대학교 부속병원에서 관절경 검사로 진단이 확인된 112례의 환자를 대상으로 하였으며, 이중 외측 원판형 연골은 모두 20례(17.9%)이었으며, 이중 불완전 외측 원판형 연골은 15례이었다.

1. 연령 및 성별분포

20례의 외측 원판형 연골의 연령분포는 7세에서 72세까지로, 11세에서 30세 사이가 12례로 60.0%를 차지하였으며, 그외는 고루 분포하였고, 성별분포는 남자 11례, 여자 9례로 의미있는 차이는 없었다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Age(Yrs)/Sex	Male	Female	Total
-10	1	1	2
11-20	3	3	6
21-30	4	2	6
31-40	2	1	3
41-50	1		1
50-		2	2
Total	11	9	20

Table 2. Diagnostic distribution of arthroscopic study

Diagnosis	No. of case
Lateral discoid meniscus	20
Complete	(5)
Incomplete	(15)
ACL lesion	23
Others	69
Total	112

2. 진단의 분류

관절경 검사로 확인된 112례의 환자중 외측 원판형 연골은 모두 20례(17.9%)이었으며 이중 불완전 외측 원판형 연골은 15례이었다.

한편, 전방십자인대 병변은 모두 23례이며, 기타의 진단을 받은 경우는 모두 69례이었다(Table 2).

3. 외측절흔표식(Lateral notch sign)의 측정방법

Fig. 1에서 보는 바와 같이 환자의 슬관절의 외측 방사선학적 사진으로 양측의 가장 돌출된 부위를 서로 연결한 선(AE)에서 수직으로 가장 깊은 곳까지 선을 그어 이 선이 외측절흔과 만나는 곳까지의 깊이(B)의 길이를 측정한다. 또한 외측 절흔은 Blumensatt's line(점선)보다 뒤에 위치하게 된다(Fig. 1).

4. 진단에 따른 외측 절흔 표식의 정도

외측 절흔의 깊이를 우리가 흔히 인식하기 용이한 1.0mm를 기준으로 하여 본바 총 112례중 완전 외측 원판형 연골 5례는 1.0mm이상 되는 예는 전혀 없었으며, 불완전 외측 원판형 연골은 외측절흔이 1.0mm이상 되는 례가 5례(25.0%)이었으며, 전방십자인대 병변은 23례중 3례(13.0%), 기타의 진단을 받은 경우는

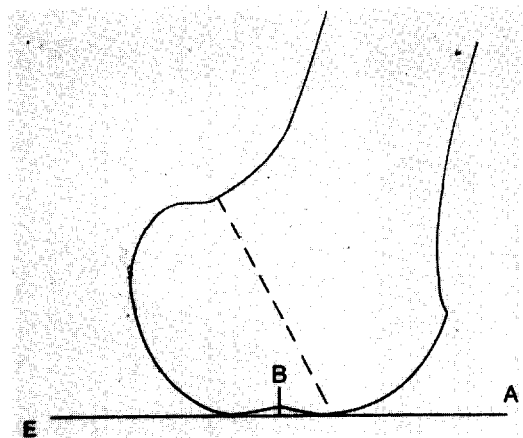


Fig. 1. Method for determining depth of lateral notch. A tangent A is drawn across the indentation and a perpendicular B is dropped to its depth. The depth of the notch by drawing a tangent across the lesion, dropping a perpendicular line at its deepest point, and measuring the depth of the defect. The lateral notch is posterior to Blumensatt's line.

모두 69례중 5례(7.2%)이었다(Table 3).

증 례

외측 원판형 연골로 확진된 20례중 외측절흔 표식이 1.0mm이상되는 례는 모두 5례(25.0%)로 그 깊이가 각각 2.0mm, 1.5mm, 1.3mm, 1.3mm, 1.0mm이었으며(Fig. 2-6), 이들은 관절경 검사시 모두 퇴행성 변연부 파열 및 수평파열 또는 종파열이 동반되어 있어 관절경에 부분절제술(partial meniscectomy)을 시행하여 만족할만한 결과를 얻었다.

고 찰

원판형 연골은 1989년 Young²⁸⁾이 cadaver

specimen에 의한 첫 보고가 된 이래 그 중요성이 인식되어지지 못하다가 1910년대 부터 특히 소아연령에서 관절내 심한 탄발음을 보이는 소위 snapping knee syndrome이 원판형 연골에 의한 것으로 알려지게 되면서 주목을 끌게 되었다²³⁾.

원판형 연골의 발생학적 가설에 대해서는 여러 연구 및 보고가 있었으며, 1941년 Smillie^{24, 25)}가 선천적 발육이상으로 태아기에 원판형 연골판인 섬유연골 구조가 발육하면서 어떤 단계에서 정지되어 중심부가 흡수되지 못하여 발생한다고 주장하였으나, Kaplan¹⁴⁾은 태아의 어떤 시기에도 Smillie가 주장한 원판형 연골판은 발견할 수 없다고 주장하였고 또한, 외측 반월상 연골이 경골고평부(tibial plateau)의 후방에 부착되지 못하고 Wrisberg인대에 의해 대퇴골과

Table 3. Depth of lateral notch sign

Lateral notch sign/Lesions	Discoid meniscus		Acute ACL (less than 3Mon)	Chronic ACL (more than 3Mon)
	Complete	Incomplete		
0.5mm미만	3	4	6	4
0.5-1.0mm	2	6	4	6
1.0-1.5mm		3	1	2
1.5		2		

Fig. 2. Abnormal lateral notch sign with 2.0mm depth in a patient with an incomplete lateral discoid meniscus.

Fig. 3. Abnormal lateral notch sign with 1.5mm depth in an incomplete lateral discoid meniscus.

Fig. 4. Lateral notch sign with 1.3mm depth in an incomplete lateral discoid meniscus.

Fig. 5. Lateral notch sign with 1.3mm depth in an incomplete lateral discoid meniscus on view in arthrogram.

에 부착됨으로 반월상 연골의 후각(posterior horn)이 가동성이 커 이차적으로 원판형으로 비대된다고 주장하였다.

또한, Nathan등²⁰⁾은 원판형 연골의 병리학적 연구를 하여 대부분 점액성 변성(mucoid degeneration)이 발견되어 Kaplan의 이론을 뒷받침해준다.

최근 Clarke와 Ogden⁹⁾도 109례의 태아에서

Fig. 6. Lateral notch sign with 1.0mm depth in an incomplete lateral discoid meniscus.

14주에서 34주의 임신기간의 태아를 해부한 결과로 그 모양이 반월상의 전형적인 모습이며 원판형 모양은 발견할 수 없어 Smillie의 가설을 부정하였다.

한편 Watanabe등²⁷⁾은 원판형 연골을 관절경 검사로 3가지로 분류하여, 경골과를 모두 덮고 있는 complete type, 모두 덮지 못하고 일부분을 덮는 incomplete type, 그리고 Wrisberg ligament type으로 나누어 그 분류에 따른 치료 지침에 도움을 주었다.

발생빈도에 있어 서양에서는 Smillie²⁵⁾가 1300례의 반월상 연골절제술중 29례(2.2%)를 보고하였으며, 그외의 저자들도 5%이하의 낮은 발생율을 보고하고 있으나^{7,11,20)} 동양에서는 일본의 Ikeuchi¹³⁾는 관절경을 시행한 예중 16.6%를 보고하였고, 국내에서는 반월상 연골절환중 30%정도의 높은 발생빈도를 보고하여^{1,2,3)} 동양에서 월등히 높은 발생율을 나타내고 있으며, 저자들도 15.3%로 비슷한 양상이었다.

원판형 연골의 진단에 있어서 Nicholas²¹⁾는 환자의 80%를 슬관절 조영술 없이 임상소견과 이학적 소견만으로 진단이 가능하다고 하

여, 임상증상으로 탄발음(click sound)이 가장 현저히 나타나며 슬관절 동통과 그의 locking 과 giving way가 나타날 수 있으며, 이학적 검사로는 외측 관절선 압통, McMurray검사와 대퇴사두근의 위축등을 들 수 있다.

특히, 단순 방사선 소견상에서 외측 관절공간의 증가, 대퇴골과(femoral condyle)의 편평화(flattening), 외측 경골 관절면의 cupping, hypoplasia of tibial eminence, high fibular head 등이 원판형 연골을 시사해 주는 소견으로 진단의 도움이 되겠다.^{6,8,10,16,18)}

한편, 저자들은 단순 방사선 소견으로 외측 절흔 표식(lateral notch sign)도 외측 원판형 연골을 진단하는데 또 다른 방사선 소견으로 생각한다. 대퇴골과의 외측절흔은 정상적인 해부학적 특징이나, 외측절흔 표식은 이 정상적인 만입(indentation)이 골절 또는 변성이 일어나는 것인데, 이는 방사선학적으로 외측 또는 사면에서 가장 잘 나타난다. Losee등^{15,17)}은 전방십자인대 손상을 받은 84례의 환자중 15례에 이런 현상을 보았는데 그들은 이러한 현상이 외측경골고평부(lateral tibial plateau)가 전방 아탈구되어 외측 또는 후외측 경골 변연이 충돌(impingement)되는 결과라고 믿고 있고 그들은 이를 습관적 전방 건관절 탈구에서 근위부 상완골의 후외측면의 Hill-Sachs lesion의 발생기전과 유사하게 설명하였다. MacIntosh와 Darby¹⁹⁾도 측면 또는 사면 방사선 사진에서 1.0에서 2.0mm의 깊이를 갖는 항진된 외측 절흔을 50례의 슬관절중 32례에서 발견하였다고 보고하였다.

그들은 또한 이러한 절흔은 외측 또는 후외측 경골변연이 impingement되는 결과로 절흔 부위에 관절 연골이 갈라지고, 부서지거나 침식되는 병적현상으로 인식하였다.

또한, Warren등²⁶⁾은 이런 외측 절흔 표식을 정상적인 슬관절과 급성과 만성적으로 전방십자인대가 결함이 있는 슬관절을 구분하여 그 깊이를 비교하여 보고한 바로는 47례의 정상인에서는 오직 1례만이 2.0mm 이상이었으며, 급성 전방십자인대 손상을 받은 예중 2례에서 1.5mm 이상이었으며, 만성 전방십자인대 손상을 받은 101례중 13례에서 1.5mm 이상, 8례에서 2.0mm 이상됨을 보고하여 외측절흔 표식이 급성 또는 만성적인 전방십자인대의 결함이 있는 슬관절에서 정상적인 외측 대퇴골과 만입이 비정상적으로 항진되는 것이라고 하였다²²⁾.

그러나, 저자들은 fresh cadaver로 시행한 7례의 슬관절에서 전방십자인대와 외측관절구조를 절개하여 후외측 아탈구 상태를 유발하였을 때 경골외과의 posterior edge가 외반력을 가한 상태에서 외측 대퇴골과의 절흔에 impingement 되는 소견을 관찰할 수 없을 뿐만 아니라, 오히려 외측 관절간격이 벌어지는 현상을 관찰할 수 있었다(Fig. 7).

또한, 저자들은 fresh cadaver study 및 관절경 관찰로 외측 대퇴골과 절흔이 완전 신전시 외측 반월상 연골의 전각이 정확히 접하는 현상을 관찰하였다(Fig. 8, 9).

결론적으로, 관절경 소견 및 방사선 소견으로 외측절흔 표식의 항진이 불완전 외측 원판형 연골의 의의있는 소견으로 사료되며 이러한 소견은 불완전 외측 원판형 연골의 두께가 비후된 소견과 잘 합치되므로 성장 변형이라 생각된다. 그러나, 이러한 외측절흔 표식은 단순 방사선 촬영시 그 촬영방향과 각도차이로 외측절흔 표식의 깊이가 상당히 차이가 날 수 있기 때문에 방사선 촬영시 전후면 사진은 경골고평

Fig. 7. This cadaver study shows that the lateral joint space of knee is widened at the time of posterolateral subluxation after removal of ACL and lateral compartment.

Fig. 8. Note the position of lateral femoral condylar notch at flexion of knee.

부 촬영법(tibial plateau view)인 caudal 10° 각도로, 측면 사진은 외측에서 내측으로, 또한 caudal 10° 각도로 촬영할때 외측절흔 표식이 가장 잘 나타날 수 있었다. 그러므로, 외측 원판형 연골이 의심될때는 단순 방사선 촬영시 이러한 방향을 기준으로 촬영하는 것이 필요하겠

다. 한편, 가장 확실한 진단을 할 수 있는 관절경을 시행하기에 앞서 시행할 수 있는 특수검사로 초기에는 Haveson 등¹²⁾이 관절조영술로 외측 원판형 연골의 진단을 실시하였으나 그후 진단율을 높이기 위해 관절 조영술과 병행하여 단층 촬영술(post-arthrographic high resolution computed tomography)을 실시하고 있으며 근래에는 자기공명 영상(MRI)를 시행하여 90% 이상의 높은 진단율을 보였는바^{5,6)} 관절천자를 시행하지 않고 간단히 시행할 수 있는 자기공명 영상을 활용으로 원판형 연골을 비롯한半月상 연골질환의 진단율을 높이는데 기여할 것으로 보며, 저자들이 제시한 불완전 외측 원판형 연골의 외측 절흔 표식도 이의 활용으로 좀더 장기적인 추시를 통해 관찰할 필요성이 있

Fig. 9. This picture shows that the anterior horn of lateral meniscus is well fitted on the lateral femoral condylar notch in full extension of knee.

을 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 1989년 8월부터 1991년 4월까지 본 연세대학교 부속병원에서 관절경 검사로 진단이 확진된 112례의 환자에 대하여 방사선학적 고찰을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

총 112례중 외측 원판형 연골은 모두 20례(17.9%)이었으며, 이중 불완전 외측 원판형 연골은 15례이며, 외측 절흔이 1.0mm 이상되는 예는 5례(25.0%)이었다. 한편, 전방십자인대 병변은 모두 23례이며, 이중 1.0mm 이상되는 예는 3례(13.0%)이며, 기타의 진단을 받는 경우는 모두 69례로 이중 1.0mm 이상은 5례(7.2%)이었다.

따라서 외측절흔 표식(lateral notch sign)은 외측 원판형 연골때 관찰되는 방사선소견 즉, 외측 관절공간의 증가, 대퇴골과의 편평화, 외측 경골 관절면의 cupping, hypoplasia of tibial eminence, high fibula head 등의 소견과 함께 외

측 원판형 연골의 또 다른 방사선 소견이 되리
라고 사료된다.

REFERENCES

- 1) 석세일, 성상철, 김용훈, 윤강섭: 슬관절 원판형 연골의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 18-2:361, 1983.
- 2) 성상철, 이수호, 윤강섭, 박민종: 관절경을 이용한 원판형 연골의 절제술. 대한정형외과학회지, 25-3:853-859, 1990.
- 3) 안진환, 김봉진, 광경덕, 김종관: 관절경을 통한 반월상 연골 절제술. 대한정형외과학회지, 18-6:1131, 1983.
- 4) 안진환, 이상언, 조일형: 관절경을 이용한 원판형 연골에 대한 임상적 연구. 정형외과학회지 20:253, 1985.
- 5) 유명철, 안진환, 조은제: 슬관절 반월상 연골판 병변에 대한 슬관절 조영술 및 내시경술. 대한정형외과학회지, 15:633-642, 1980.
- 6) 이한구, 성상철, 이수호, 정필현, 이계형: 슬관절 반월상 연골 손상에 대한 MRI소견과 슬관절경 소견과의 비교, 고찰. 대한정형외과학회지, 24:1633-1642, 1989.
- 7) Berson, B.L. and Hermann, G.: *Torn discoid menisci of the knee in adults. Four case reports. J. Bone and Joint Surg.*, 61-A:303, 1979.
- 8) Chandler, F.A.: *Symposium on injuries of knee joint; congenital abnormalities of external semilunar cartilage. S. Clin. North America*, 17:331-334, 1937.
- 9) Clark, C.R. and Ogdon, J.A.: *Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. J. Bone and Joint Surg.*, 65-A:538, 1983.
- 10) Engber, W.D. and Mickelson, M.R.: *Cupping of the lateral tibial plateau associated with a discoid meniscus. Orthopedics*, 4:904-1981.
- 11) Grossman, R.B. and Nicholas, J.A.: *Common disorders of the knee. Orthop. Clin. North Am.*, 8:619, 1977.
- 12) Haveson, S.B. and Rein, B.I.: *Lateral discoid meniscus on the knee; Arthrographic diagnosis. Radiology*, 109:581-585, 1970.
- 13) Ikeuchi, H.: *Arthroscopic treatment of the discoid lateral meniscus. Thechniqu and long term results. Clin. Orthop.*, 167:19, 1982.
- 14) Kaplan, E.B.: *Discoid lateral meniscus of the knee joint nature, Mechanism and operative treatment, J. Bone Joint Surg.*, 38A:77, 1957.
- 15) Losee, R.E.: *Concepts of the pivot shift. Clin. Orthop.*, 172:45-51, 1983.
- 16) Losee, R.E.: *Diagnosis of chronic injury to the anterior cruciate ligament. Clin. Orthop., North Am.*, 16:83-97, 1985.
- 17) Losee, R.E., Johnson, T.R. and Southwick, W.O.: *Anterior subluxation of the lateral tibial plateau. J. Bone Joint Surg.*, 60A:1015-1030, 1978.
- 18) Lugli, T.: *Conventional radiographic findings in discoid meniscus. Ann. radiol. diag.*, 39:18-29, 1966.
- 19) MacIntosh, D.L. and Darby, T.: *Paper read at the Annual Meeting of Canadian Orthopaedic Association, Toronto, Canada*, 1977.
- 20) Nathan, P.A. and Cole, S.C.: *Discoid meniscus; A clinical and pathologic study, Clin. Orthop.*, 64:107-113, 1969.
- 21) Nicholas, J.A., Freiburger, R.H. and Kiloran, P.J.: *Double contrast arthrography of the knee, J. Bone Joint Surg.*, 52A:203, 1970.
- 22) Noyes, F.R., Mooar, P.A. and Matthews, D. S., et al.: *The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part I: The long-term functional disability in athletically active individuals. J. Bone Joint Surg.*, 65A:154-162, 1983.
- 23) Ross, J.A., Tough, I.C.K. and English, T. A.: *Congenital discoid cartilage. Report of a case of discoid medial cartilage with an embryological note. J. Bone and Joint Surg.*, 40-B:262, 1968.
- 24) Smillie, I.S.: *The congenital discoid meniscus, J. Bone Joint Surg.*, 30B:671, 1948.
- 25) Smillie, I.S.: *Injuries of the knee joint, 4th ed., Edinburg. Churchill Livingstone*, 1970.
- 26) Warren, R.F., Kaplan, N. and Bach, B.R.: *The lateral notch sign of anterior cruciate ligament insufficiency. Submitted for publication.*
- 27) Watanabe, M., Makeda, S. and Ikeuchi, H.:

Atlas of arthroscopy, Igaku-shoin, Tokyo and N.Y., 1978.

28) Young, R.B.: *In Memoirs and Memoranda in*

Anatomy, J. Cleland, J.Y. Mackay, and R.B. Young, (eds.), London and Edinburgh, Williams and Norgate, p. 179, 1889.