

임상에서 흔히 접하는 슬관절통의 감별진단

서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 관절센터*, 정형외과학교실**

권 세 광* · 장 종 범*,**

= Abstract =

Differential Diagnosis of Knee Pain Commonly Encountered in Clinical Practice

Sae Kwang Kwon, M.D.*, Chong Bum Chang, M.D., Ph.D.*,**

Joint Reconstruction Center, Department of Orthopaedic Surgery**,
Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine,
Seongnam, Korea*

The knee is a complex structure and far from being the simple hinge joint of popular belief. Knee pain would not be properly understood unless one is familiar with the anatomy and understands the role of the various structures. For patient consultation or for selecting a treatment option, it is crucial to find the central cause of symptoms and functional disabilities of the patient based on a detailed history, a focused examination and, when indicated, the selective use of appropriate imaging and laboratory studies. The history taking should be comprehensive and include the demographic characteristics, past medical history, comprehending the associated trauma, pain characteristics and quality of life. Basic physical examination should include inspection of walking pattern and the knee, evaluation of joint effusion, range of motion and the location of tenderness, and precise assessment of joint stability. Although many advanced diagnostic tools are available, plain radiographs are frequently utilized as a primary tool to evaluate conditions of the knee joint for practical and economic reasons. A weight-bearing anteroposterior radiographs should be taken for appropriate evaluation of the condition of the tibiofemoral joint, and weight-bearing radiographs in semi-flexed position is valuable to evaluate the joint space more precisely. To evaluate the patellofemoral joint, axial and lateral views should be included in the routine radiographs. In practice, physicians need to be cautious not to easily reach the conclusion that the symptoms of the knee joint can be attributed to only a few clinical findings in consulting the patients with knee pain.

Key Words: Knee pain, Differential diagnosis

<접수일 : 2007년 9월 7일, 심사통과일 : 2007년 9월 10일>

※통신저자 : 장 종 범

성남시 분당구 구미동 300번지

분당서울대학교병원 정형외과

Tel : 031) 787-7201, Fax : 031) 787-4056, E-mail : drchuc@chol.com

서 론

임상에서 슬관절통은 다양한 원인에 의하여 발생하는 매우 흔한 문제이다. 슬관절통은 이학적 검사 및 방사선학적 검사로 진단할 수 있는 명백한 병변이 있고 그 병변에 대한 알려진 적절한 치료를 시행하면 증상의 호전이 예측 가능한 경우도 있지만, 임상적으로는 병변의 해부학적 위치와 특징이 증상의 특성과 일치하지 않거나, 혹은 뚜렷한 증상이 있으나 명확한 병변을 찾기 어려운 경우를 흔히 접하게 된다. 문헌상 알려진 슬관절통의 원인의 다양성에 비하여, 실제로 나타나는 증상은 모호하거나 중복되는 경우가 많아, 의사의 경험이나 관심영역에 따라 동일한 환자에서 서로 다른 진단을 고려하게 되는 경우가 발생할 수 있다. 진단에 접근하는 방법에 대하여 여러 가지 알고리즘이 있을 수 있으나, 퇴행성, 류마티스성, 혹은 감염성 관절염 및 통풍성 관절염 등 관절의 전반적인 문제인지 아니면 국소적인 문제인지를 우선 감별하고, 국소적 문제라면 외상과의 연관성(외상성, 비외상성), 병변의 해부학적 위치(대퇴-경골 관절/대퇴 슬개 관절), 해부학적 구조(인대, 건, 연골, 연골판 등)에 따라 접근하는 것이 짧은 시간에 효율적인 감별진단을 할 수 있는 하나의 방법이다. 본 종설에서는 슬관절통을 주소로 내원하는 환자에 대한 기본적인 진단적 접근법과 퇴행성 관절염, 류마티스성 관절염 등을 제외한 주로 국소적인 슬관절 질환에 대한 고찰을 하고자 한다.

본 론

1. 슬관절통의 진단적 접근법

1) 병력 취취: 효과적인 치료를 통한 환자의 만족을 얻기 위해서는 정확한 진단이 무엇보다 필요하다. 주관적인 자료로서 환자의 병력과 개인적 특이성을 문진하고, 객관적인 자료로서 임상적 검사를 병행하여야 한다. 기본적인 자료로서 환자의 나이, 성별, 직업, 생활 방식 등을 조사하고, 동반질환과 감정적인 상태, 그리고 이차적 이득까지도 조심스럽게 알아봐야 한다. 이러한 기초자료는 특정 조건하에서 호발하는 질환의 진단을 용이하게 하고, 환자의 특수 사

정에 적합한 치료를 결정하는데 도움이 된다. 통증은 그 기간과 심한 정도, 나타나는 양상 등을 살펴 보아야 하며, 통증이 무릎을 경유하는 방사통의 양상인 경우 척추 질환이나 혈관 질환의 유무를 확인해야 한다. 또한 무릎 관절에 심한 퇴행성 관절염이 있는 환자에서 무릎 통증과 더불어 척추 질환에서 오는 방사통이나 간헐적 파행이 동반되는 경우가 많으며, 이 경우 수술적인 치료를 고려할 때 환자의 주된 고통의 원인이 어디에서 기인하는지를 파악하는 것이 중요하다. 환자의 통증이 이 두 가지 문제 모두에서 상당부분 기인하는 경우 치료에 대한 환자의 만족도를 높이기 위해서는 무릎 질환과 척추 질환을 적절한 방법으로 동시에 해결하려는 노력이 필요하다. 또한 소아에서 고관절 질환이 있는 경우 연관통으로 슬관절통을 주소로 내원하는 경우가 있어, 특히 소아 환자가 슬관절통을 호소하는 경우 고관절 질환 유무를 고려해야 한다.

통증의 특성을 파악하는 것은 치료 방침을 결정하는데 매우 중요하며, 통증이 기계적인 증상(mechanical symptom), 즉 활동 시에 증상이 생기고, 특정한 자세나 동작에서 갑작스럽고 찌르는 듯한 통증, 무릎의 잠김 현상이나 어긋나는 느낌 등, 이 주된 것인지 아니면 쉴 때도 통증이 지속되며, 갑작스러운 통증보다는 전반적이고 지속적인 양상을 보이는 염증성 증상인지를 구분하는 것이 필요하다. 이러한 증상의 감별은 반월상 연골판 파열의 치료에 중요하며, 특히 어느 정도의 관절염이 동반된 중년 이상의 환자에서 반월상 연골판 파열의 치료 방침을 결정함에 있어 관절 내시경을 이용한 수술적 치료는 주로 기계적인 증상의 호전에 효과가 있기 때문에 영상적 진단 외에 환자의 주된 통증의 특성을 잘 파악해야 한다. 마지막으로 슬관절통과 더불어 기능적인 장애 정도를 파악하고, 환자의 슬관절 문제가 개개인의 삶의 질에 얼마나 영향을 주고 있는지도 생각해야 보아야 한다 (1,2).

2) 이학적 검사: 이학적 검사는 환자가 외래로 들어오는 것을 잘 관찰하는 것부터 시작된다. 환자의 근 골격 계통의 발달 정도, 표정, 언어, 자세, 보행의 특성, 환자가 앉거나 서는 동작, 관절 구축의 유무 등은 진단에 많은 도움을 줄 수 있다. 대부분의 정형외과 질환은 편측성이므로 임상적 검사 시 반드시

정상측과 비교를 하여야 한다. 만일 환자의 증상이 양측으로 있다면, 국소적인 문제보다는 전신적인 대사성 질환이나 관절염 등을 의심하게 하는 소견일 수 있다. 측진을 통해 관절 부종(joint effusion)의 정도와 국소적 동통의 위치를 알 수 있고, 탄발음(crepitus)을 인지 할 수도 있다. 탄발음은 골절 시에는 골에서, 관절 질환에서는 관절에서 그리고 인대나 건에서도 발생할 수 있고, 환자와 검사자가 같이 느낄 수 있어 그 위치를 보다 명확히 알 수 있다 (2). 운동범위는 치료 전후의 비교를 위하여 가능한 각도기로 측정하여 객관화하는 것이 바람직하다. 또한 검사자에 의해 측정된 수동적 운동 범위와 환자가 가능한 능동적 운동범위를 모두 측정해야 하는 바, 정상적인 관절에서는 능동적 운동범위가 수동적 운동 범위와 거의 일치하나, 근력의 약화가 있거나, 외상 후 건이나 근육의 파열이 있을 때에는 수동적 운동 범위가 능동적 운동 범위보다 큰 경우가 많다. 운동범위에 제한이 있는 경우에는 심각한 슬관절 손상 혹은 질환을 염두에 두어야 하며, 특히 스포츠 손상 등으로 무릎관절에 과도한 회전력이 가해진 이후 무릎 관절의 굴곡 구축이 발생한 경우 반월상 연골판의 양동이 손잡이 형 파열(bucket-handle tear) 여부를 확인해야 한다. 일반적인 정상인에 비하여 운동범위가 비정상적으로 증가되었을 때, 특히 과신전이 있는 경우는, 양측성인 경우 Marfan 증후군이나 Ehlers-Danlos 증후군 등 관절낭을 포함한 연부조직의 이완이 동반되는 질환을 의심해보아야 하며, 편측성인 경우 심각한 인대 손상을 생각해야 한다. 하지만 양측성으로 과신전이 있을 때 가장 흔한 원인은 가족성 인대 이완증(familial ligamentous laxity)으로 특별한 치료가 필요 없는 경우가 많다. 슬관절의 기능에 있어 대퇴사두근의 역할은 매우 중요하며, 육안적 소견으로 위축이 심한 경우 만성적인 슬관절 질환이 있음을 시사한다. 마지막으로 하지의 정렬(alignment)을 평가해야 한다. 하지의 정렬은 기립자세에서 환자 하지의 전체적 사진이나 하지 전장의 전후면 방사선 사진을 통해 알아볼 수 있으며 방사선 소견에서는 대퇴 골두의 중앙에서 발목 관절의 중앙을 연결하는 선이 무릎 관절의 어느 부위를 지나가는 지를 평가한다. 이는 퇴행성 관절염이나 인대 손상의 치료의 방침을 결정하는데 있어 매우 중요한 요소이다.

3) 방사선학적 검사: MRI, CT 등 슬관절을 정밀하게 평가할 수 있는 진단 도구들이 많이 보급되어 있고 널리 사용 중 이지만, 단순 방사선 촬영은 비용이나 시간 면에서 효율적이며, 적절한 평가 시 많은 정보를 줄 수 있고 슬관절의 정렬 등 전반적인 상태를 평가 하는데 탁월하여, 여전히 가장 기본적이고 중요한 검사방법으로 여겨지고 있다. 슬관절 전반의 상태를 적절히 평가하기 위하여는 4가지 촬영을 시행하는 것이 권장되고 있는바, 1) 체중부하 기립 전후면 영상(standing anteroposterior view), 2) 45도 굴곡 체중부하 후전면 영상(standing 45° flexion posteroanterior view=Rosenberg view) (3), 3) 측면 영상(lateral view), 4) 대퇴 슬개 관절 축영상(axial patellofemoral view)을 촬영하여야 한다. 단순 방사선 소견에서는 굴곡의 유무, 관절 간격 소실의 정도, 골 조직의 변화뿐 아니라, 대퇴 경골 관절 및 대퇴 슬개 관절의 부정 정렬의 유무 등을 평가하여야 한다. 방사선 촬영에서 체중부하 영상을 얻는 이유는 누워서 촬영한 사진에 비하여 대퇴 슬개 관절의 연골 상태를 좀더 잘 반영하기 때문이며 (4), 특히 슬관절을 완전 신전한 상태가 아닌 다소 굴곡한 상태에서 찍는 굴곡 체중 부하 영상은 일상 활동에서 사용이 많은 영역을 반영하고, 경골의 정상적인 후 경사각에 의한 위 음성 효과를 상쇄하여 관절 간격의 소실을 좀 더 정확하게 평가할 수 있다(그림 1) (5). 측면 사진에서는 특히 슬개골의 상대적인 위치(높이)를 확인하여야 하며, 대퇴 슬개 관절 축영상은 대퇴 슬개 관절의 관절 상태를 가장 잘 평가할 수 있는 영상으로 관절 간격의 소실 정도와 슬개골의 전위 여부 등을 평가해야 한다. 또한 하지 정렬의 평가를 위한 하지 전장의 방사선 사진이 모든 환자에게 필요한 것은 아니지만 퇴행성 관절염이나 인대 손상, 특히 후외측 인대 손상의 수술적 치료 방침을 결정할 때는 필수적이다(그림 2) (1,2,6).

2. 감별을 요하는 국소적 슬관절 질환들

1) 대퇴-경골 관절(Tibiofemoral joint)의 외상성 질환 (골절은 제외)

(1) 내측 측부 인대 파열; 슬관절 인대 손상 중 가장 흔하며 외상에 의하여 슬관절에 외반력이 가해지는 외상에 의하여 발생한다. 경골 부착부에 비하여

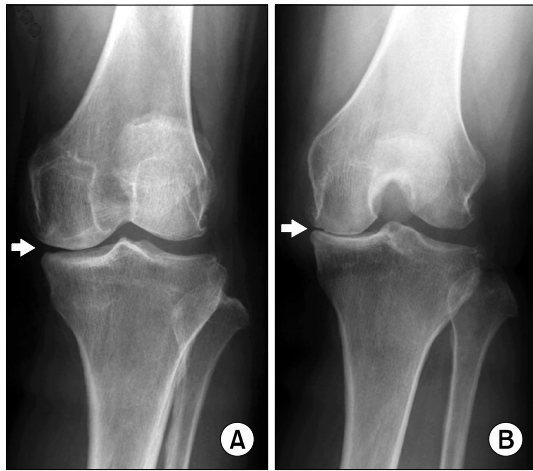


Fig. 1. Standing anteroposterior radiograph in extension (A) and standing 45° flexion posteroanterior radiograph (B) of a 69-year-old female who suffered from left knee pain. The radiograph in A indicates mild joint space narrowing (arrow), while the radiograph in B indicates almost obliteration of the joint space (arrow).

대퇴골 부착부 손상이 더 흔하며, 이 경우 대퇴골 내측외과(medial epicondyle)에 특징적이 압통이 생긴다. 불안정성의 정도는 외반 전위 검사를 무릎을 30도 굴곡 위치와 완전 신전위치에서 시행하여 건측과 비교 평가하며, 완전 신전 위치에서의 불안정성이 있는 경우 동반된 타 인대 손상이 있음을 시사한다. 진단은 병력과 특징적인 압통, 그리고 이학적 검사로 대부분 쉽게 이루어지며 동반 손상을 배제할 수 없는 경우 MRI 촬영이 도움이 된다. 내측 측부 인대 단독 손상인 경우 대부분 비수술적 치료를 시행하며, 고도의 불안정성이 있는 경우 24시간 착용 보조기 혹은 석고 고정을 약 2~3주간 시행하고, 이후 관절 운동을 허용하면서 6~8주간 보조기 고정을 시행한다 (1,2,7).

(2) **전방 십자 인대 파열;** 전방십자인대 파열은 수술적 치료를 요하는 슬관절의 인대 손상 중 가장 흔하며, 전형적인 경우 환자는 무릎에서 ‘퍽’하는 소리(pop sense)를 느끼며, 곧바로 자발적인 보행이 불가능해지고, 2시간 내에 심한 관절 내 부종이 생기게 된다. 관절 운동에 제한이 생기며 관절 천자에서 다량의 혈관절증(hemarthrosis)을 확인할 수 있다. 실제



Fig. 2. Standing whole-length lower leg anteroposterior radiograph for evaluation of the limb alignment. In the radiograph, the lines connecting the center of the femoral head and the talus passed through the medial side of both knee joints, indicating significant varus alignment of the lower leg.

로 슬관절 외상 후 발생하는 혈관절증의 원인 중 70% 이상이 전방 십자인대의 파열로 알려져 있어, 앞에서 기술한 전형적인 상황이 아니어도 관절 천자에서 혈관절증이 확인되면 전방십자인대 손상을 꼭 확인 해야 한다. 이학적 검사는 20~30도 굴곡에서 대퇴골에 대한 경골의 전방 전위를 검사하는 Lachman 검사와 90도 굴곡에서 시행하는 anterior drawer 검사, 그리고 회전 불안정성을 검사하는 pivot shift 검사가 대표적이며 급성기에는 근육의 긴장 때문에 위 음성으로 나타나는 경우가 많아 주의를 요한다 (8,9). 일정시간(수일~수주)이 경과하면 관절운동이 회복되고 부종과 통증도 줄어들며 일반적인 보행이 편해지나, 갑자기 정지하거나 방향전환을 하는 일상적인 혹은 스포츠 활동에서 불안정성과 통증을 느끼는 경우가 흔하다. 고도의 불안정성이 있으나 치료하지 않은 경우의 자연 경과를 비교적 잘 알려져 있으며, 외상 후 1년째에 약 40%, 10년째에 약 80%에서 반월상 연골판 파열이 발생하고, 10~15년 이후에 방사선학적 퇴행성 관절염이 대부분의 경우에서 오며, 건강한 정상대조군과 비교하면 평균적으로 15

년에서 20년 정도 이른 방사선학적 퇴행성 관절염이 발생하는 것으로 보고되어 있다 (10,11). 표준적인 치료는 자가 건을 이용한 전방십자인대 재건술(anterior cruciate ligament reconstruction)이다 (1,12-14).

(3) 후방 십자 인대 파열; 후방 십자인대는 경골이 대퇴골에 대하여 뒤로 밀리는 것을 막아주는 인대로 전방 십자인대에 비하여 약 2배 정도의 강도를 가지고 있으며, 손상의 빈도도 비교적 드문 손상이다. 전방 십자인대에 비하여 상대적으로 연구가 덜 이루어져 있으며, 치료하지 않았을 때의 자연경과에 대하여도 이견이 많다 (15,16). 전형적인 손상은 자동차 사고에 의한 탑승자의 dashboard 손상으로 무릎이 90도 굴곡된 상태에서 근위 경골부를 후방으로 전위시키는 충격이 가해질 때 발생하며, 환자가 슬와부에 통증과 함께 근위 경골 전방부에 타박상이 있으면 후방십자인대 손상을 의심을 해보아야 한다. 하지만 뚜렷한 외상을 기억하지 못하는 경우도 있으며, 이학적 검사상 고도의 불안정성이 있는 경우에도 환자 스스로는 심한 불안정성을 느끼지 못하는 경우가 종종 있다. 장기적인 결과에서도 이견이 있으나 경골의 후방전위로 인한 대퇴 슬개 관절의 스트레스 증가로 조기 관절염의 원인이 될 것이라는 의견들이 있다. 진단은 후방전위 검사(posterior drawer test), posterior sagging 검사 등에 의해 쉽게 알 수 있으며, 동반 인대의 손상이 있는 경우, 단독 손상이어도 비교적 젊은 환자에서 증상이 동반된 고도의 불안정성이 있는 경우에 수술적 치료를 시행한다 (1,2,14, 17,18).

(4) 외측 및 후외측 인대 파열; 외측 및 후외측 인대 손상은 십자인대 손상, 특히 후방 십자인대 손상과 동반되어 나타나는 경우가 대부분이며, 진단이 어렵고 치료방법에도 이견이 많은 손상이다. 고도의 외측 및 후외측 인대부 손상은 수술적 치료를 요하는 후외측 불안정성을 일으키는 바, 환자가 걸을 때 착지한 다리의 무릎이 과신전되거나 경골이 후외측 방향으로 빠지는 느낌을 받게 되며 이러한 불안정성은 슬관절에서 일어날 수 있는 가장 고통스러운 증상 중 하나이다(그림 3). 슬관절 분야의 전문가라 해도 정확한 진단을 내리는 것이 어려울 수 있으며, 십자인대 손상과 동반된 후외측 인대 손상을 진단하지 못한 경우 재건한 전방 혹은 후방 십자인대의 실패

의 원인이 된다 (1,2,19,20).

(5) 반월상 연골판 파열; 반월상 연골판은 내, 외측 대퇴-경골 관절 사이에 위치한 섬유성 연골 조직(fibrocartilagenous tissue)으로 이루어진 구조물로 반월상 연골판의 파열은 관절경 수술의 가장 흔한 대상 질환이다. 연골판 자체의 대부분은 통증 신경 말단이 없지만 파열에 의하여 관절 내로 전위, 관절 사이에 끼거나 과도한 움직임이 생기면 통증 신경이 많이 분포한 인접 활액막에 자극이 생겨 통증을 유발하게 된다. 전형적인 경우 환자는 통증과 함께 무릎이 어긋나는 느낌이나 잠기는 증상(locking) 등 기계적인 증상을 호소하고, 양동이 손잡이 형 파열(bucket handle tear)의 경우 무릎에 다 펴지지 않을 수 있으며 조기에 수술적 치료가 권유된다. 진단을 위한 다양한 이학적 검사가 소개되어 있으며 그 중 관절면의 압통(joint line tenderness)과 유발 검사인 McMurray 검사가 대표적이다. 중년 이후에 특별한 외상이 없이 발견된 반월상 연골판 파열의 경우. 상기에서 기술한 기계적인 증상의 유무를 정확하게 평가하는 것이 치료방침을 결정하는 데 중요하다 (1,2,21-23).

(6) 연골, 골연골 손상; 국소적 연골 혹은 골 연골 손상에는 크게 외상성 손상과, 정확한 원인이 잘 알



Fig. 3. A 21-year old man with posterlateral corner injury of the left knee. The photograph shows hyperextension of the left knee.

려져 있지 않은 박리성 골연골염(osteochondritis dissecans)의 두 가지 형태가 있다. 증상은 일반적인 관절염의 증상과 유사한 형태로 나타나는 경우가 많으며, 어떤 형태이든 골 연골 조각이 관절 유리체가 된 경우에는 기계적인 증상이 생길 수 있다 (24). 비교적 큰 조각의 급성 골 연골 손상의 경우 수술적 치료로 고정을 할 수 있는 경우가 많으며, 만성적인, 혹은 고정할 수 없는 연골 혹은 골연골 손상은 미세 천공술(microfracture), 자가 골연골 이식술(autologous chondrocyte transplantation) 등을 고려할 수 있다. 박리성 골연골염(osteochondritis dissecans)의 경우에는 사춘기 이전에는 비수술적 치료를, 그 이후에는 수술적 치료를 고려하는 것이 일반적인 원칙이나, 관절 유리체가 생긴 경우에는 연령에 관계 없이 수술적 치료가 권유된다 (25,26).

2) 대퇴-경골 관절(Tibiofemoral joint)의 비 외상성 질환

대퇴-경골 관절에 발생하는 국소적인 비 외상성 질환들은 여러 가지가 있으나, 본 종설에서는 감별 진단에 주의를 요하는 두 가지 질환에 대하여 기술하고자 한다.

(1) 거위발건 점액낭염(Pes anserine bursitis); 대퇴-경골 관절근치의 여러 개의 점액낭의 염증 중 임상적으로 가장 흔한 문제를 일으키는 것은 거위발건 점액낭염이다 (27). 주로 스포츠를 좋아하는 젊은 층과 비만한 중년 여성에서 흔히 발견되며, 노년층에서 퇴행성 슬관절염과 동반되어 나타나기도 한다. 위치가 내측 측부 인대의 경골 부착부 바로 위에 있고, 내측 대퇴-경골 관절면과도 근접해있어 내측 측부인대 손상, 내측 구획의 퇴행성 관절염, 내측 반월상 연골판 손상 등과 감별하는 것이 중요하며, 관절 내 부종이 없고 방사선 소견이 정상이며, 불안정성이 없고, 압통의 위치가 내측 관절면보다 하부에 있는 것이 감별에 도움이 되는 소견이다 (1,28).

(2) Spontaneous osteonecrosis of the knee (SONK); 근위 경골이나 원위 대퇴골에 생기는 무혈성 괴사(avascular necrosis)와는 다른 특성을 가진 질환으로 대개 55세 이상의 여성에서 갑작스러운 통증과 함께 심한 기능장애를 일으키는 질환이다 (29,30). 일반적인 무혈성 괴사와의 구별점은 발생 연령대가 높고, 장기간의 스테로이드 복용 등 무혈성 괴사의 위험인

자가 동반되어 있지 않으며, 거의 전례에서 일측성으로 발생하고 주로 내측 대퇴골과(medial femoral condyle)의 연골하 골 주변에 국한되어 나타난다는 점이다. 고관절 등의 다른 부위의 침범은 거의 없는 것도 무혈성 괴사와 감별되는 소견이다. 방사선 소견상 변화가 나타나기 전에 통증이 생기는 경우가 많아, 단순한 관절통이나 연골판 손상으로 오인하여 초기에는 일반적인 약물 치료 등을 시행하게 되는 경우가 많으며, 이 경우 환자는 치료에 큰 호전을 보이지 않고, 갑작스럽게 심한 통증과 함께 심각한 보행의 장애가 생기는 경과를 보이게 된다 (31). 방사선 사진을 재 촬영하면 내측 대퇴골과 골연골 병변(osteochondral lesion)과 함께 주변에 무혈성 괴사 같은 소견을 보이며 불과 수개월내에 관절 간격의 급격한 소실을 보이는 심한 퇴행성 관절염 소견이 나타나 임상상을 당혹스럽게 만드는 질환이다(그림 4). 원인에 대하여는 이견이 있으나 연골하 골(subchondral bone)의 insufficiency fracture가 선행하고 이후 주변의 혈행 장애로 뼈괴사(osteonecrosis)가 생기게 된다는 가설이 유력하다 (32). 보존적 치료에 잘 반응하지 않으며 대부분 인공관절 전치환술 등 수술적 치료를 시행해야 한다 (33,34).

3) 대퇴-슬개 관절(Patellofemoral joint)문제의 일반적 고찰

대퇴 슬개 관절[Patellofemoral joint (PFJ)]의 문제는 개별적인 원인과 상관없이 유사한 증상을 일으키는 경우가 많다. PFJ의 문제를 가진 환자들은 통증 외에도 불안정성을 호소하는 경우가 많으며, 따라서 다른 연골판 손상, 인대 손상 등으로 오인될 수도 있다. 반대로 주요한 대퇴-경골 관절의 질환이 있는 경우, PFJ의 문제는 동반되어 있어도 간과되는 경우가 종종 있다. PFJ의 증상을 호소하는 많은 환자에서 뚜렷한 외상이 병력을 찾을 수 없으며, 이 경우 과사용(overuse)이 증상의 주된 원인 일 것으로 제시되고 있다. 즉, 관절에 반복적인 부하가 있는 혹은 있었던 경우 통증이 발생하게 된다는 것이며, 달리기 선수에서 전형적인 경우를 볼 수 있으나, 일상 생활이나 직업과 연관된 PFJ의 과부하도 흔히 찾아볼 수 있다 (35,36).

PFJ의 문제가 있는 경우 환자는 대퇴사두근의 강한 수축이나 긴장을 요하는 활동 혹은 동작에서 통

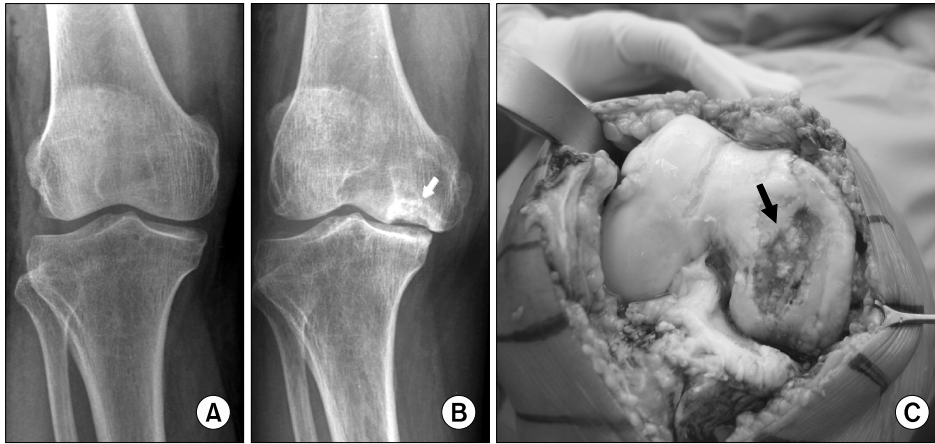


Fig. 4. Standing anteroposterior radiographs of a 62-year-old female who suffered from right knee pain. (A) A radiograph taken at her first visit to our institution shows only minimal osteoarthritic change of the knee joint. (B) A radiograph taken 8 months after her first visit shows a large osteonecrotic lesion in the medial femoral condyle (white arrow). (C) An intraoperative photograph shows osteonecrotic lesion involved the medial femoral condyle (black arrow).

증을 느끼게 되는 바, 평지를 걷는 경우에는 증상이 심하지 않지만, 계단을 오르내리기, 의자 혹은 바닥에서 일어나기, 쪼그려 앉기 등의 동작과 스키나 산악 자전거 등의 스포츠 활동에서 통증이 심해지게 된다. 특히 계단을 오르기보다 내려오는 경우 통증을 느끼는 경우가 더 흔한데, 이는 계단을 내려갈 때 일어나는 대퇴사두근의 편심성 수축(eccentric contraction)이 올라갈 때 발생하는 구심성 수축(concentric contraction)에 비하여 대퇴-슬개 관절에 더 많은 부하를 일으키기 때문이다. 또한 무릎을 구부린 자세를 오래 취하고 있는 경우(영화를 볼 때나 장시간의 자동차 타기 등)에 통증이 심해지는 것을 호소하는 경우도 흔하다. 이에 대한 기전은 명확하지 않으나, 연부조직의 과도한 긴장이나 관절면의 과도한 압력이 원인으로 생각되고 있다. 서서히 양측성으로 진행되는 것이 특징적이며 무릎의 전방부, 전내측부가 가장 흔한 통증부위이지만 슬와부의 통증을 유발하는 경우도 종종 있다 (6,37).

불안정성은 대퇴-슬개 관절의 이상을 가진 환자들의 두 번째로 흔한 증상이다. 불안정성은 슬개골이 아탈구 혹은 탈구가 일어나면서 생기기도 하지만 (objective instability), 실제로 이학적 검사에서는 대퇴-슬개의 불안정성을 증명할 수 없음에도 환자는

불안정성을 호소하는 경우도 종종 있다(subjective instability). PFJ의 문제를 가진 환자가 호소하는 불안정성은 크게 두 가지 형태로, 슬개골이 외측으로 미끄러져 나가는 듯한 느낌이거나 무릎에 힘이 빠지면서 앞으로 꺾이는 형태이며 이러한 불안정성은 인대 손상이나 연골관 손상의 환자에서의 경골과 대퇴골 사이가 어긋나는 듯한 불안정성과는 구별될 수 있다 (38-40).

4) 대퇴-슬개 관절(Patellofemoral joint)의 외상성 질환(골절은 제외)

(1) 급성 슬개골 탈구(acute patellar dislocation)와 재발성 슬개골(아)탈구(recurrent patellar dislocation/subluxation); 급성 슬개골 탈구는 주로 청소년층이나 젊은 성인에게서 발생하며, 슬개 고위증, 대퇴 사두근 작용선과 슬개건이 이루는 각도인 Q-각이 증가된 경우, 대퇴 외과의 형성 저하증(hypoplasia) 등의 탈구를 일으킬만한 위험 인자가 있으면서 심하지 않은 외상에 의하여 탈구된 경우와, 앞에서 언급한 위험 인자가 없으면서 심한 외상에 의하여 탈구된 경우로 나눌 수 있다. 거의 예외 없이 외측으로 탈구가 일어나며 슬개골이 탈구된 환자의 많은 경우가 저절로 정복이 된 상태로 내원하기 때문에 십자인대 손상 등 다른 손상으로 오인될 수 있다 (1,6,41). 첫 번째

탈구에 대하여 수술적 치료를 시행하지 않고 부목 고정 등으로 치료한 경우의 25~50%가 재발성 탈구를 경험하게 되며, 탈구 시와 정복 시 슬개골의 내측부와 대퇴골 외과가 충돌하면서 각각 부위의 연골 손상이 동반되는 경우가 많고, 연골 조각이 관절 유리체를 형성하기도 한다. 완전한 탈구가 일어나지 않는 재발성 아 탈구의 경우 다른 질환으로 오인될 수 있으며, 슬개골을 강제로 외측으로 밀어보는 유발 검사(apprehension test)를 시행하면 비교적 쉽게 진단 내릴 수 있다. 그 외에 도움이 되는 검사로는 patellar grind 검사, patellar tilt 검사 등이 있다. 방사선 사진은 여러 각도에서 측상 영상(axial view)를 촬영하여 대퇴-슬개 관절의 상관관계를 확인해야 한다 (42-44).

(2) **슬개건 손상(Patellar tendon injury)**; 슬개건의 손상은 무릎이 어느 정도 구부러진 상태에서(60도 근처) 갑작스러운 과도한 부하가 가해질 때 생기며 준 응급에 속하는 심각한 질환이다. 완전 파열의 경우 환자가 스스로 다리를 펴 수 없으며, 슬개건 부위에 결손이 촉진되어지고 방사선 측면 사진상 슬개골이 대퇴 사두근에 의하여 위쪽으로 끌려 올라가 위치하게 된다. 완전 파열의 경우 가능한 빠른 시간 내에 수술적 치료를 시행해야 한다 (45,46).

5) 대퇴-슬개 관절(Patellofemoral joint)의 비외상성 질환

(1) **오스굿씨 병(Osgood-Schlatter disease)**; 청소년기에 무릎 전방부 통증을 호소하는 대표적인 질환 중 하나로, 전형적인 경우는 10대 초반의 활동적인 남자에서 경골 결절이 튀어나오면서 국소적인 압통을 호소하게 된다. 증상은 호전과 악화가 반복되는 양상으로 무릎을 많이 굽히는 동작이나 계단 오르내리기, 점프 등 슬개건의 부착부에 스트레스를 주는 동작에서 더 심해진다. 대부분 슬관절 자체의 부종은 없으며 경골 결절부가 부어있고 심한 압통이 있다. 방사선 소견상 분절화된 골편이 보이는 경우도 있으며 대부분 보존적 치료에 잘 반응하고 나이가 들면서 증상이 없어지는 질환이지만, 방사선상 혼동될 수 있는 질환인 외상성 경골 결절의 분리는 수술적 치료가 필요할 수 있는 질환이기 때문에 감별을 요한다 (47-49).

(2) **Sinding-Larson-Johanssen disease**; 방사선 소견상

슬개골 하극의 슬개건 부착부에 골화 형성을 일으키는 질환으로 역시 10대 초반의 사춘기 남자에 호발한다. 역시 무릎을 많이 굽히는 동작이나 계단 오르내리기 등 신전기전에 스트레스를 주는 동작에서 심해지며, 대부분 보존적 치료에 잘 반응한다 (49,50).

(3) **슬개건염(Patellar tendonitis=Jumper's knee)**; 역시 10대 초반의 사춘기 남자에 호발하는 질환으로 압통이 슬개건 자체에 있는 것이 앞의 두 질환과 감별점이다. 과사용(overuse)이 주된 원인이며 진단명에서 보듯이 청소년기의 육상 선수들에게 잘 생기며, 경기력을 저하시키는 대표적인 질환 중 하나이다. 급성기에는 휴식과 냉찜질 등 근골격계 급성 손상의 치료 원칙을 따르며, 증상의 지속 시 보조기(brace), activity modification, 비스테로이드성 소염제 등의 보존적 치료를 우선 시행한다. 충분한 기간의 보존적 치료에도 증상의 호전이 없는 경우 수술적 변연 절제술(debridement)을 시행할 수 있다 (51-53).

(4) **이분 슬개골(Bipartite patella)**; 슬개골 골절로 오인되는 질환이며 소아 때 골화 중심의 유합부전이 원인이다. 대부분의 경우 분리된 슬개골의 작은 골이 모체의 상 외측에 위치하고, 대개 증상은 없으며, 임상적 의의는 슬개골 골절과의 감별이다. 감별점은 해당부위의 압통이 없고, 외상의 병력이 없으며, 방사선 소견상 경계면이 부드럽다는 점이며, 양측에 대칭성으로 발견될 경우 골절과 감별할 수 있다. 드물게 증상이 생기는 경우가 있으며 보존적 치료에 대부분 반응한다 (54,55).

(5) **추벽 증후군(Plica syndrome)**; 발생학적으로 관절강 내에 활막의 잔재가 남아 있는 것을 추벽(plica)이라고 하며 증상은 거의 대부분 내측에 위치한 추벽이 일으키기 때문에 medial plica syndrome이라고 한다. 외상의 병력이 있는 경우가 많으며, 반복적인 외상에 의해 비후된 내측 추벽이 슬개골이나 대퇴 내과에 자극을 주어 증상을 일으키게 된다. 내측 반월상 연골관 손상으로 오인될 수 있고, 증상의 원인임에도 간과되는 경우도 많다. 진단은 내측의 하부 슬개 대퇴 관절을 누르면서 무릎을 구부렸다가 할 때 비후된 추벽을 촉진할 수 있으며 동시에 환자가 통증을 호소할 경우 의심해볼 수 있다 (56). 모든 추벽이 증상을 일으키는 것은 아니기 때문에 주의를 요하며 보존적 치료에 반응하지 않는

경우 관절경하 추벽 제거술을 시행할 수 있다 (57).

(6) **Patellofemoral pain syndrome (PFPS)**; 흔히 슬개골 연골 연화증(chondromalacia)라고 통칭되었던 증후군이며, 그 정의가 모호한 질환이다. 일반적으로 PFPS는 특별한 관절 내 병변이 발견되지 않는 슬관절 전방부 통증에 광범위하게 사용되고 있다. 실제로 추가적인 MRI 등 정밀 검사를 시행하여 병변을 확인하지 않았더라도, 이학적 검사와 단순방사선 소견상 압통 이외에는 특별한 이상 소견을 찾을 수 없고, 임상적으로 약물 치료 및 운동 요법 등 보존적 치료에 대상이 될 것으로 여겨지는 환자들에게 흔히 주어지는 진단명으로 사용되는 경우가 많다. 하지만, PFPS라는 진단명을 마치 ‘wastebasket’처럼 사용하는 것은 바람직하지 않으며, 보존적 치료에 반응하지 않는 경우 임상적 상황이 허락하는 범위에서 그 원인을 찾기 위한 노력을 해야 한다 (49,58-60).

결 론

슬관절은 비교적 편평한 경골 상단 관절면에 둥근 모양인 대퇴 과의 관절면이 접촉하고 있는 경첩 관절로 불안정한 골 구조를 가지고 있으며, 주변의 많은 인대와 근육에 의하여 안정성이 유지된다. 굴곡과 신전 운동 외에도 미끄러짐, 회전운동이 동시에 이루어지는 복잡한 가동관절로 이해되어야 하며 하나의 인대 손상에도 생역학에 변화가 올 수 있는 관절이다. 또한 골 구조상 매우 불안정하고 외력을 받기 쉬운 하지의 중앙에 위치하기 때문에 외상에 의해 손상 받기도 쉬운 관절이다.

슬관절통은 다양한 원인에 의하여 발생하는 매우 흔한 증상으로 무엇보다 정확한 진단이 필요하다. 이를 위해 슬관절의 해부학적 구조를 잘 파악하고 있어야 하며, 병력을 통한 통증의 특징을 잘 파악하고 감별을 위한 이학적 검사의 술기를 잘 알고 있어야 한다. 더불어, 기본적인 방사선학적 검사로 충분한 정보를 얻어 진단에 활용하여야 한다.

여러 정보를 종합하여 일련의 알고리즘을 따라 진단에 접근해나가야 하는데, 우선 전신적인 염증 반응에 의한 질환들을 감별하고, 외상과의 연관성, 병변의 해부학적 위치, 해부학적 구조 등에 따라 접근하는 것이 짧은 시간에 효율적인 감별진단을 할 수

있는 방법이다.

REFERENCES

- 1) Insall J, Scott W. Surgery of knee. 3rd ed. p. 86-98, 145-192, 615-714, Philadelphia, Churchill Livingstone, 2001.
- 2) Chapman M. Chapman's orthopaedic surgery. 3rd ed. p. 2247-2268, 2299-2310, 2393-2434, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
- 3) Rosenberg TD, Paulos LE, Parker RD, Coward DB, Scott SM. The forty-five-degree posteroanterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. J Bone Joint Surg Am 1988;70:1479-83.
- 4) Leach RE, Gregg T, Siber FJ. Weight-bearing radiography in osteoarthritis of the knee. Radiology 1970; 97:265-8.
- 5) Inoue S, Nagamine R, Miura H, Urabe K, Matsuda S, Sakaki K, et al. Anteroposterior weight-bearing radiography of the knee with both knees in semiflexion, using new equipment. J Orthop Sci 2001;6: 475-80.
- 6) Fulkerson J. Disorders of the Patellofemoral Joint. 4th ed. p. 76-106, 185-210, Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 2004.
- 7) Woo SL, Inoue M, McGurk-Burleson E, Gomez MA. Treatment of the medial collateral ligament injury. II: Structure and function of canine knees in response to differing treatment regimens. Am J Sports Med 1987;15:22-9.
- 8) Kanamori A, Woo SL, Ma CB, Zeminski J, Rudy TW, Li G, et al. The forces in the anterior cruciate ligament and knee kinematics during a simulated pivot shift test: a human cadaveric study using robotic technology. Arthroscopy 2000;16:633-9.
- 9) Lerat JL, Moyen BL, Cladiere F, Besse JL, Abidi H. Knee instability after injury to the anterior cruciate ligament. Quantification of the Lachman test. J Bone Joint Surg Br 2000;82:42-7.
- 10) Micheo W, Frontera WR, Amy E, Jordan G. Rehabilitation of the patient with an anterior cruciate ligament injury: a brief review. Bol Asoc Med P R 1995;87:29-36.
- 11) Muaidi QI, Nicholson LL, Refshauge KM, Herbert RD, Maher CG. Prognosis of conservatively managed anterior cruciate ligament injury: a systematic review. Sports Med 2007;37:703-16.
- 12) Fu FH, Bennett CH, Lattermann C, Ma CB. Current

- trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 1: Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J Sports Med* 1999;27:821-30.
- 13) Fu FH, Bennett CH, Ma CB, Menetrey J, Lattermann C. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part II. Operative procedures and clinical correlations. *Am J Sports Med* 2000;28:124-30.
- 14) Canale S. Campbell's operative orthopaedics. 10th ed. p. 2253-2301, Philadelphia, Mosby-year Book Inc, 2003.
- 15) Shelbourne KD, Gray T. Natural history of acute posterior cruciate ligament tears. *J Knee Surg* 2002;15:103-7.
- 16) Torg JS, Barton TM, Pavlov H, Stine R. Natural history of the posterior cruciate ligament-deficient knee. *Clin Orthop Relat Res* 1989;246:208-16.
- 17) Dennis MG, Fox JA, Alford JW, Hayden JK, Bach BR Jr. Posterior cruciate ligament reconstruction: current trends. *J Knee Surg* 2004;17:133-9.
- 18) Zhao J, Huangfu X. Arthroscopic single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction: Retrospective review of 4- versus 7-strand hamstring tendon graft. *Knee* 2007;14:301-5.
- 19) Krudwig WK, Witzel U, Ullrich K. Posterolateral aspect and stability of the knee joint. II. Posterolateral instability and effect of isolated and combined posterolateral reconstruction on knee stability: a biomechanical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2002;10:91-5.
- 20) LaPrade RF, Ly TV, Wentorf FA, Engebretsen L. The posterolateral attachments of the knee: a qualitative and quantitative morphologic analysis of the fibular collateral ligament, popliteus tendon, popliteofibular ligament, and lateral gastrocnemius tendon. *Am J Sports Med* 2003;31:854-60.
- 21) DiStefano VJ. Function, post-traumatic sequelae and current concepts of management of knee meniscus injuries: a review article. *Clin Orthop Relat Res* 1980;151:143-6.
- 22) Fox MG. MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2007;15:103-23.
- 23) Sgaglione NA. Meniscus repair update: current concepts and new techniques. *Orthopedics* 2005;28:280-6.
- 24) Clanton TO, DeLee JC. Osteochondritis dissecans. History, pathophysiology and current treatment concepts. *Clin Orthop Relat Res* 1982;167:50-64.
- 25) Cahill BR. Current concepts review. Osteochondritis dissecans. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:471-2.
- 26) Kocher MS, Tucker R, Ganley TJ, Flynn JM. Management of osteochondritis dissecans of the knee: current concepts review. *Am J Sports Med* 2006;34:1181-91.
- 27) Mochizuki T, Akita K, Muneta T, Sato T. Pes anserinus: layered supportive structure on the medial side of the knee. *Clin Anat* 2004;17:50-4.
- 28) Uson J, Aguado P, Bernad M, Mayordomo L, Naredo E, Balsa A, et al. Pes anserinus tendino-bursitis: what are we talking about? *Scand J Rheumatol* 2000;29:184-6.
- 29) Kim JY, Finger DR. Spontaneous osteonecrosis of the knee. *J Rheumatol* 2006;33:1416.
- 30) Narvaez JA, Narvaez J, De Lama E, Sanchez A. Spontaneous osteonecrosis of the knee associated with tibial plateau and femoral condyle insufficiency stress fracture. *Eur Radiol* 2003;13:1843-8.
- 31) Satku K, Kumar VP, Chong SM, Thambyah A. The natural history of spontaneous osteonecrosis of the medial tibial plateau. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:983-8.
- 32) Yamamoto T, Bullough PG. Spontaneous osteonecrosis of the knee: the result of subchondral insufficiency fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:858-66.
- 33) Mont MA, Rifai A, Baumgarten KM, Sheldon M, Hungerford DS. Total knee arthroplasty for osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:599-603.
- 34) Myers TG, Cui Q, Kuskowski M, Mihalko WM, Saleh KJ. Outcomes of total and unicompartmental knee arthroplasty for secondary and spontaneous osteonecrosis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88 Suppl 3:76-82.
- 35) Dye SF. The knee as a biologic transmission with an envelope of function: a theory. *Clin Orthop Relat Res* 1996;325:10-8.
- 36) Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. *Clin Orthop Relat Res* 2005;436:100-10.
- 37) E LL, Padron M. Anterior knee pain. *Eur J Radiol* 2007;62:27-43.
- 38) Amis AA. Current concepts on anatomy and biomechanics of patellar stability. *Sports Med Arthrosc* 2007;15:48-56.
- 39) Mulford JS, Wakeley CJ, Eldridge JD. Assessment and management of chronic patellofemoral instability. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:709-16.
- 40) Sanchis-Alfonso V, Rosello-Sastre E, Martinez-

- Sanjuan V. Pathogenesis of anterior knee pain syndrome and functional patellofemoral instability in the active young. *Am J Knee Surg* 1999;12:29-40.
- 41) Grelsamer RP. Patellar nomenclature: the Tower of Babel revisited. *Clin Orthop Relat Res* 2005;436:60-5.
 - 42) Arendt EA, Fithian DC, Cohen E. Current concepts of lateral patella dislocation. *Clin Sports Med* 2002; 21:499-519.
 - 43) Roux C. Recurrent dislocation of the patella: operative treatment. 1888. *Clin Orthop Relat Res* 2006;452: 17-20.
 - 44) Vainionpaa S, Laasonen E, Silvennoinen T, Vasenius J, Rokkanen P. Acute dislocation of the patella. A prospective review of operative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:366-9.
 - 45) Greis PE, Holmstrom MC, Lahav A. Surgical treatment options for patella tendon rupture, Part I: Acute. *Orthopedics* 2005;28:672-9.
 - 46) Moonot P, Fazal MA. Traumatic patella tendon rupture: early mobilisation following surgical repair. *Injury* 2005;36:1385.
 - 47) Bloom OJ, Mackler L, Barbee J. Clinical inquiries. What is the best treatment for Osgood-Schlatter disease? *J Fam Pract* 2004;53:153-6.
 - 48) Soren A. Treatment of Osgood-Schlatter disease. *Am J Orthop Surg* 1968;10:70-1.
 - 49) Jackson AM. Anterior knee pain. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:937-48.
 - 50) Medlar RC, Lyne ED. Sinding-Larsen-Johansson disease. Its etiology and natural history. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:1113-6.
 - 51) Matheson GO. Long-term prognosis for jumper's knee. *Clin J Sport Med* 2003;13:196.
 - 52) Pierets K, Verdonk R, De Muynck M, Lagast J. Jumper's knee: postoperative assessment. A retrospective clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999;7:239-42.
 - 53) Schmid MR, Hodler J, Cathrein P, Duestwell S, Jacob HA, Romero J. Is impingement the cause of jumper's knee? Dynamic and static magnetic resonance imaging of patellar tendinitis in an open-configuration system. *Am J Sports Med* 2002;30:388-95.
 - 54) Canizares GH, Selesnick FH. Bipartite patella fracture. *Arthroscopy* 2003;19:215-7.
 - 55) Ireland ML, Chang JL. Acute fracture bipartite patella: case report and literature review. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:299-302.
 - 56) Kim SJ, Jeong JH, Cheon YM, Ryu SW. MPP test in the diagnosis of medial patellar plica syndrome. *Arthroscopy* 2004;20:1101-3.
 - 57) Tindel NL, Nisonson B. The plica syndrome. *Orthop Clin North Am* 1992;23:613-8.
 - 58) Bentley G, Dowd G. Current concepts of etiology and treatment of chondromalacia patellae. *Clin Orthop Relat Res* 1984;189:209-28.
 - 59) Ogilvie-Harris DJ, Jackson RW. The arthroscopic treatment of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:660-5.
 - 60) Thomee R, Augustsson J, Karlsson J. Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues. *Sports Med* 1999;28:245-62.