

슬개골 탈구(Patellar Luxation)

홍하일·정성목

소동물 정형외과 사례중 슬관절 이상중의 하나인 슬개골의 탈구가 빈번하게 발생한다. 특히 소형견종에서는 골절사례 이상으로 빈번하게 발생한다는 것이 필자의 경험이다.

슬개골 탈구는 후천적인 외상, 선천적 기형 그리고 내측탈구와 외측탈구로 구분할 수 있는데 소형과 중형 견종에서는 선천적 내측탈구가 빈번하고 대형 견종에서는 후천적인 외측탈구가 자주 발생하는 경향이 있다. 따라서 슬개골 탈구중에서도 소동물임상에서 자주 접하게 되는 슬개골 내측탈구를 중심으로 하여 이 글을 정리해 보고자 한다.

I. 슬개골 탈구의 이해와 진단

슬개골의 기능과 해부학적 구조

소형견에서 자주 발생하는 선천적 슬개골 내측탈구는 아무런 외상도 없이 정상이던 개가 어느 시기에 갑자기 후지에 파행을 증상으로 나타내는 것이 특징적인데 이는 후지의 기초라 할 수 있는 골반과 대퇴골의 기형 즉, 대퇴골경(femoral neck)의 각도가 정상보다 작은 내반고(coxa vara)와 대퇴골경의 외반(femoral neck antversion(relative retroversion))의 감소 등 후지골격계의 선천적 구조 이상이 슬개골 내측탈구구의 중요한 원인이라고 지적되고 있다. 이외에도 슬개골 탈구의 원인과 병인론에 대해서 많은 요인이 거론되고 있지만 확실하지는 못하다. 그러나 어떠한 원인에 의해서건 슬개골 탈구가 일어난 시점에서의 후지의 구조적인 변화를 이해하는

것은 정상적인 슬관절의 해부학적 구조의 기능을 숙지함으로써 가능할 것이기에 정상적인 경우와 탈구가 일어난 상태의 슬관절의 구조적인 변화를 그림을 통해 비교해 보도록 한다.

1. 정상적인 슬관절

슬관절은 활차 1축성운동 관절로서 슬관절의 정상적인 기능에 관여하고 있는 근육은 대퇴이두근 Biceps femoris m., 외측광근 Vastus lat. m., 및 대퇴근막 Fascia lata, 비복근 Gastrocnemius m., 반막양근 Semimembranosus m., 반건양근 Semitendinosus m., 전경골근 Anterior tibial m., 장비골근 Fibularis longus m.이며, 슬관절을 연결하는 인대에는 내·외측부인대 medial and lateral collateral ligg., 내·외측 교차인대 medial and lateral cruciate ligg., 슬개인대 patellar lig., 내·외측 대퇴슬개인대 medial and lateral femoropatellar cruciate ligg., 내·외측반월의 전경골인대 Cranial tibial ligg. of medial and lateral menisci, 내·외측반월의 후경골인대 caudal tibial ligg. of medial and lateral menisci, 외측반월의 대퇴인대 femoral lig. of lateral meniscus가 있다(그림1, 2). 또한 이들 근육과 인대를 지지해주는 골격은 경골 Tibia, 비골 Fibular, 대퇴골 Femor 그리고 슬개골 Patella이며 이들 골격, 근육, 인대의 상호균형과 조화에 의해 일어서기, 달리기, 배뇨, 배변, 생식기능의 원활함 등을 기대할 수 있다. 슬개골은 대퇴골 원위부의 활차간구 intertrochlea groove에 위치하며, 슬관절에서 일어나는 일축성 운동의 방향과 각도를 제한, 조절해 주는 역할을 한다(그림3, 4).

* 우리종합동물병원

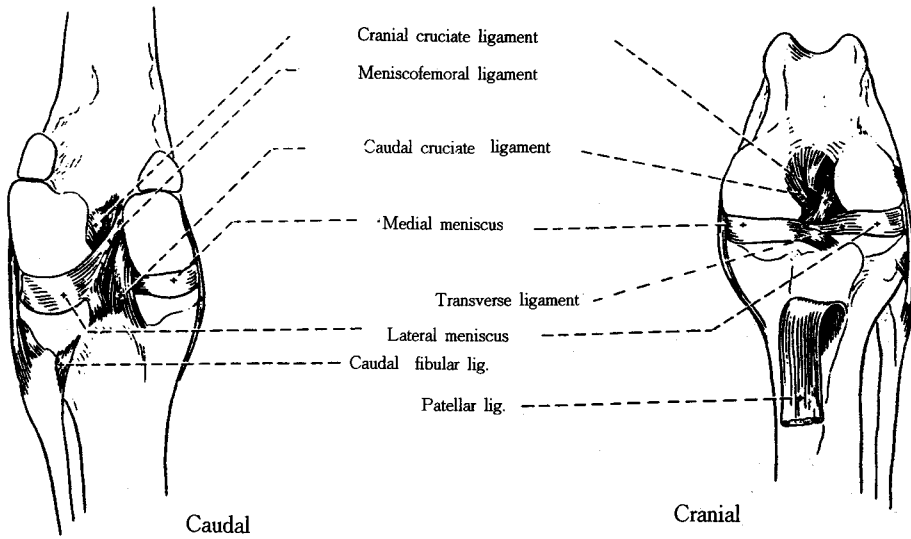


그림 1A. Ligaments of left stifle, caudal view.

그림 1B. Ligaments of left stifle, cranial view.

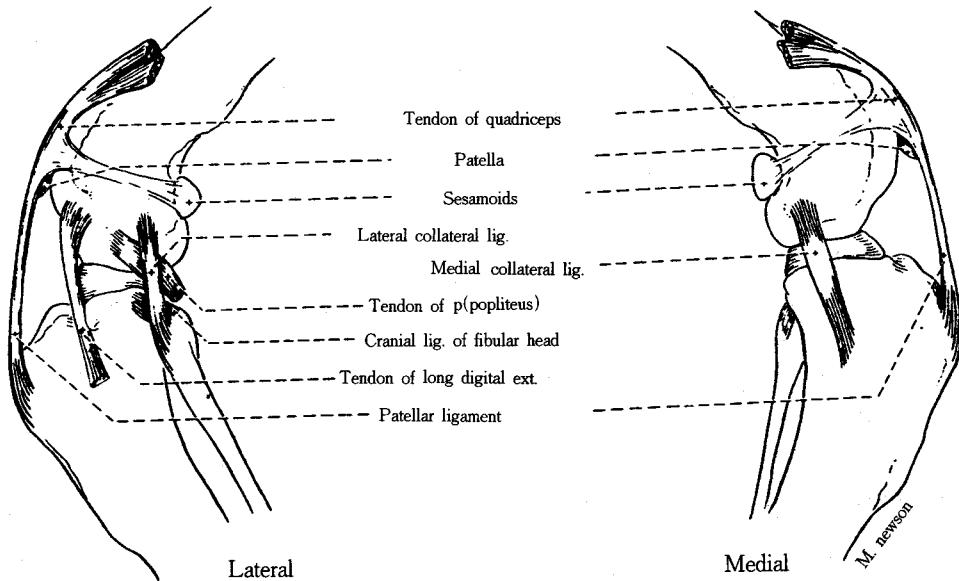


그림 2A. Ligaments of left stifle, lateral view.

그림 2B. Ligaments of left stifle, medial view.

다른 여러 관절과 마찬가지로 슬관절에도 관절을 움직이고 유지하기 위해 여러 방향의 힘이 작용한다(그림 5). 슬개골을 중심으로해서 대퇴사두근에 의해서는 위쪽과 뒤쪽으로의 힘(Mv)이 작용하고, 슬개인대에 의해서는 아래쪽과 뒤쪽으로의 힘(Pa)이 작용하며, 이 두힘이 합쳐져서 슬개골이 활차를 누르고 있게하는 힘(R₅)이 작용하게 된다. 이 힘(R₅)은 Mv와 Pa가 이루는 각(β)이 작을수록 즉, 다리를 펴고 있을 때

보다 굽혔을 때가 더 크다. 슬관절을 굽힐 때는 굴건들에 의한 힘(F)이 작용하게 된다. 이 힘과 슬개인대로 부터의 힘(Pa)이 합쳐져서 대퇴골로부터 경골로의 힘(R)이 가해지게 된다. 이렇게 전술한 각 방향으로의 힘들이 균형을 이루고 있을 때 슬관절은 정상위치에서 제기능을 할 수가 있다. 그러나 슬관절을 구성하고 있는 근, 골격, 인대의 해부학적 이상은 슬관절에 미치는 힘의 균형을 깨트려, 슬개골을 제위치에서 벗어

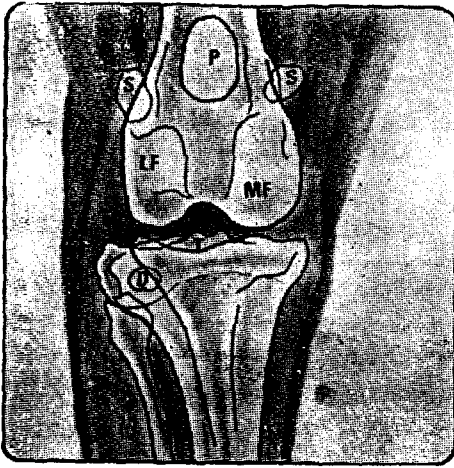


그림 3. 정상건의 슬관절(미두방향상) 슬개골(P), 대퇴골내과(MF), 대퇴골외과(LF), 경골근위면(T), 근위종자골(S), 원위종자골(D).

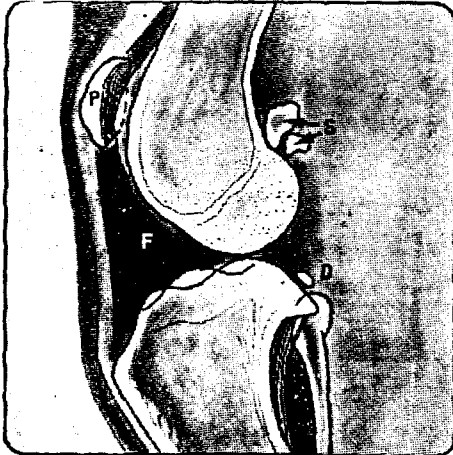


그림 4. 정상건의 슬관절(측방향상) 슬개골(P), 근위종자골(비장근종자골)(S), 원위종자골(슬와근종자골)(D), 슬개하지방체(F).

나게 하며 결과적으로 슬관절에 구조적, 기능적인 이상을 초래한다(그림6,7).

2. 내측탈구/아탈구가 있는 슬관절

슬개골 탈구/아탈구는 그 증상에 따라 1등급(Grade I)부터 그 정도가 가장 심한 4등급(Grade IV)까지로 구분한 Singleton의 분류에 의해 설명한다.

Grade I

1등급의 슬개골 탈구/아탈구는 좀처럼 파행을

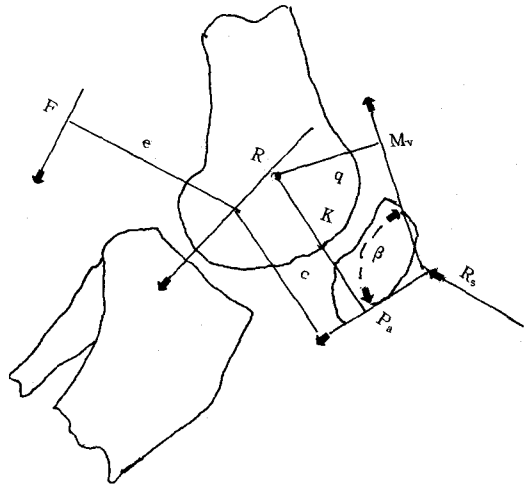


그림 5. Forces acting on the knee projected in a sagittal plane. F, Force tending to flex the knee; Pa, force exerted by the patella tendon; Mv, force exerted by the quadriceps muscle; R, resultant of F and Pa.; R5, resultant of Mv and Pa.; e, lever arm of force F; q, lever arm of force Mv.; k, lever arm with which force Pa acts on the patella; c, lever arm with which force Pa acts on the tibia; β , angle formed by the lines of action of forces Mv and Pa; (Reprinted with permission from Maquet, P.; Mechanics of osteoarthritis of the patellofemoral joint. Clin. Orthop. 144 : 70, 1979).

보이지 않아 정상으로 간주되기 쉽고, 우연히 진단되어지는 경우가 대부분이다. 즉, 후지의 검사시 슬개골이 활차능(trochlear ridge)밖으로 푹 미끄러지는 것이 관찰되어 우연히 진단되어 지는데 경골의 내측회전 변위도 거의 정상에 가까우며 후지검사시 외압에 의해 탈구되었던 슬개골은 압력을 제거하면 바로 정상위치로 정복된다.

Grade II

이 단계에서의 파행은 슬개골의 탈구된 정도와 환축의 체중에 따라 여러형태로 나타나며 환축의 후지는 뒤에서 보면 0형으로 휘기시작한다. 즉, 미약하나마 경골의 회전변위와 대퇴골과 경골의 장축간에 각도가 생긴다(정상적인 경우는 경골·대퇴골 장축은 일직선임). 후지를 굽혔다 폈다하며 촉진하면 슬개골이 탈구되었음을 확인할 수 있으며 탈구된 슬개골은 바로 정

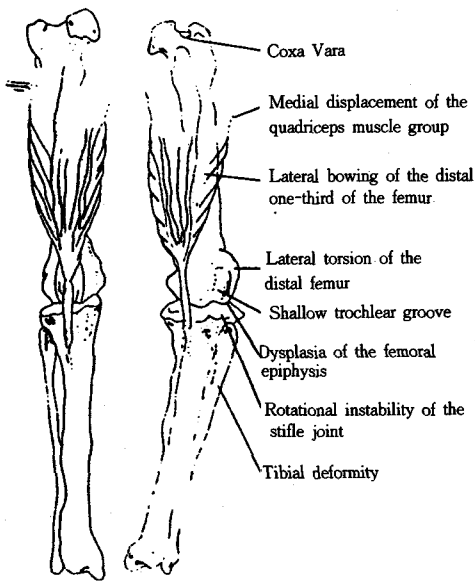


그림 6. The normal alignment of the extensor mechanism and abnormalities associated with medial displacement of the extensor mechanism. (Reprinted with permission from Hulse, D. A. : Pathophysiology and management of medial patellar luxation in the dog. *Vet. Med./Small Anim. Clin.* 76 : 43. 1981.)

상위척로 정복되거나 손으로 쉽게 정복시킬 수 있다.

외측슬개지대(lateral retinaculum)의 지속적인 긴장으로 인해 Grade II는 Grade III로 진행된다. 이때 체중증가는. 진행을 더욱 촉진시킨다.

Grade III

파행은 점차 심해져서 체중증가와 관계없이도 파행이 일어나며 슬관절의 급성 염좌(Sprain) 증상을 나타낸다. 그러나 때로는 무증상으로 진행되어 신체검사시 확인되는 경우도 있다. 후지는 더욱 0형으로 되고 경골의 회전변위는 30~60° 정도로 진행되고 경골·대퇴골 장축간의 각도는 더욱 커진다. 또한 대퇴사두근의 경골부착점의 변위도 두드러진다. 촉진시 슬개골은 탈구되어 있으며 외압으로 정복이 가능하나 손을 떼면 다시 탈구된다. 활차구는 슬개골이 탈구되어 외압이 없어지므로 인해 점차 알아진다.

Grade IV

환측의 파행은 체중과 관계없이 확인해지고

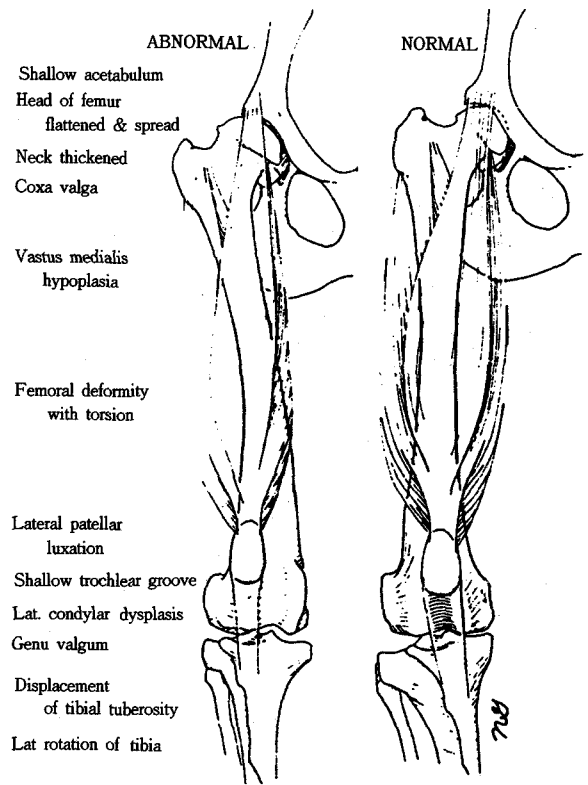


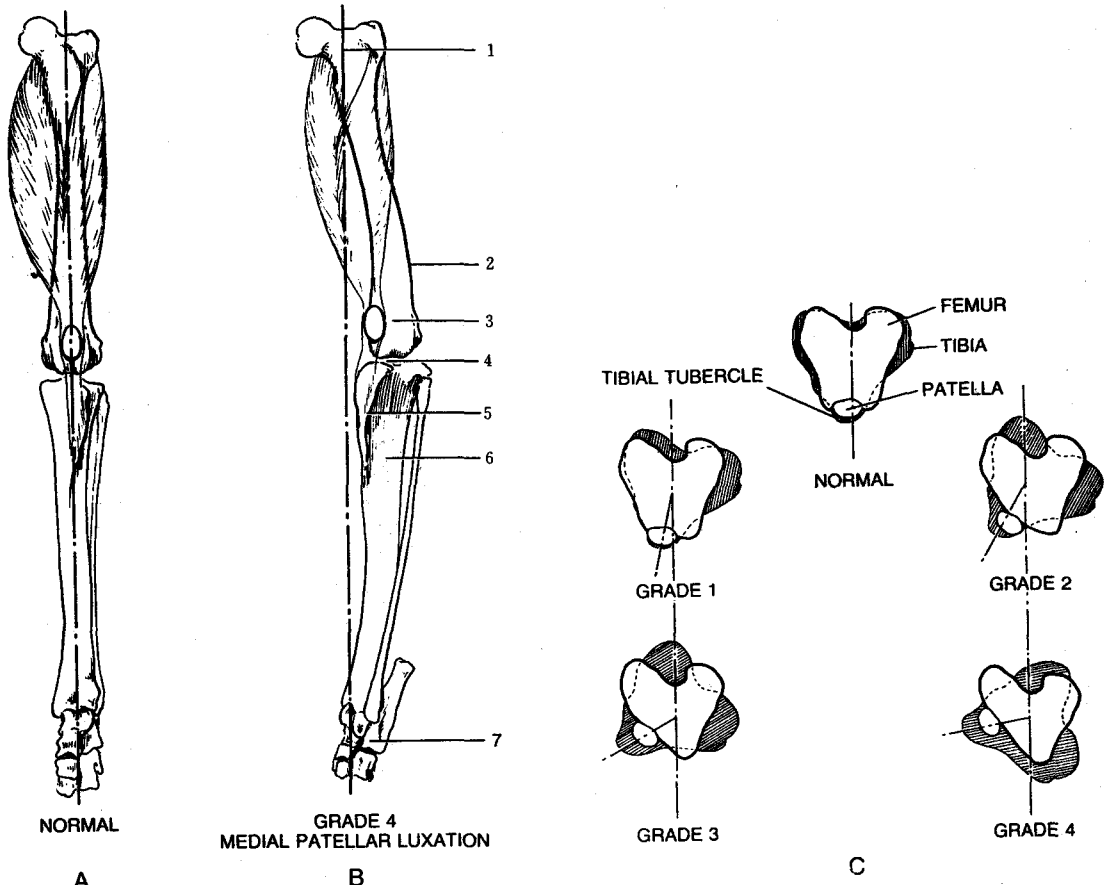
그림 7. The abnormal anatomy associated with lateral patellar luxation is contrasted with a normal limb. (Reprinted with permission from Olmsted, M. L. : Lateral luxation on the patella. In Bojrab, M. (ed) : Pathophysiology in Small Animal Surgery. Lea & Febiger, Philadelphia. 1981.)

육안적으로도 후지의 구조적인 이상을 관찰할 수 있다. 탈구가 양측성일 경우에는 후지는 체중만 지탱할 뿐 슬관절이 가동이 안되므로 앞발에만 의지해서 뒷다리를 끌며 걷는다. 구조적 이상은 후지가 완전 0형으로 발가락이 내측을 향하며, 탈구는 영구적이어서 정복이 안되며 슬관절이 가동되지 않는다. 또한 슬개골은 경화되어 대퇴골의 내측과(medial condyle)에 관절을 형성한다.

진 단

1. 신체검사

1) 슬개골 내측탈구인 경우 : 슬관절을 편 상태로 한손으로 발목을 잡고 발가락이 내측으로



- A 정상적인 좌측후지 : 대퇴사두근이 대퇴골 장축의 중앙을 지나며 그 연장선(dashed line)이 대퇴근위단과 슬개골 중앙을 지나 경골 장축과 일치한다.
- B 전형적인 슬개골 내측탈구(Grade IV) : 대퇴 사두근과 슬개골의 위치에 주의하라. 또한 대퇴 근위단과 경골 원위단을 잇는 점선이 슬개골 중앙에서 내측으로 치우쳐 있음도 주의하라. 이때 슬개골 내측 탈구가 있는 환축의 95%에서는 다음 같은 근골격계의 구조적인 이상이 관찰된다.

1. 내반고	성 감소-관절이 밀착됨
2. 대퇴원위단 1/3이 내측으로 휨(genu varum)	5. 경골결절의 내측회전 변위와 경골의 내측회전 변위
3. 활차구 내측 능의 부재 또는 미약 발달로 인한 알아진 활차구	6. 경골근위부가 내측으로 휨
4. 대퇴원위 내측과(medial condyle)의 유연	7. 경골 원위단이 외번된데 반해 지골은 내번됨

C Grade I부터 IV까지에서의 경골과 대퇴골의 모양과 위치 변화 : (대퇴골은 활차구에서, 경골은 원위단에서의 횡단면임)

그림 8. 슬개골 내측탈구와 관련된 후지골격계의 이상

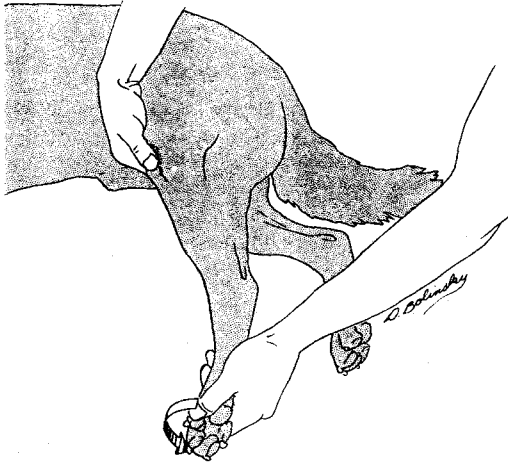


그림 9. For the patella to be luxated medially, the stifle is extended and the toes are rotated medially while the patella is pushed medially.

향하도록 돌리며 다른 한손으로 슬개골을 내측으로 밀면 슬개골이 내측으로 쉽게 탈구된다(그림 9).

2) 슬개골 외측탈구인 경우 : 슬관절을 약간 굽힌 상태로 손으로 발목을 잡고 발가락이 외번 되도록 돌리며, 다른 한손으로 슬개골을 외측으로 밀면 슬개골이 쉽게 외측으로 탈구된다(그림 10).

2. X-선 검사

슬개골 탈구여부는 신체검사만으로도 가능하지만 그 진행정도를 정확하게 판정하기 위해서는 X-선 검사를 실시하여야 한다. 또한 X-선 검사 수술방법의 선택이나 수술후의 예후판정에도 중요한 단서를 제공한다. 고관절 이상을 동반한 경우에는 슬관절 수술만으로는 치료가 불가능하다.

1) 측방향의 X-선 촬영상(Lateral view)에서는 슬개골이 대퇴골에 중첩되어 판정이 곤란하므로 미두방향상(AP view)으로 촬영하면 슬개골의 내측 또는 외측탈구가 잘 관찰된다.

2) 슬관절을 굴곡시킨 접선 방향상(Skyline projection)에서는 활차구의 깊이와 탈구된 슬개골의 위치를 정확하게 관찰할 수 있다.

3) AP촬영시 가능한한 고관절도 포함시켜 촬영하는 것이 바람직하다.

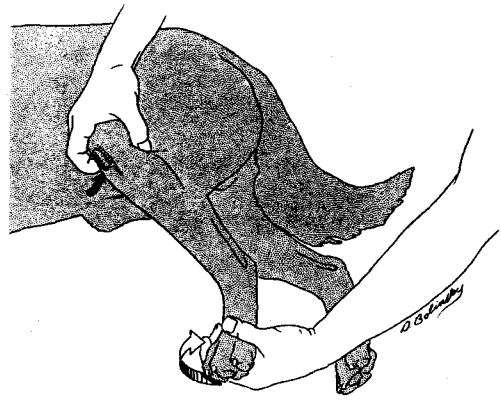


그림 10. For the patella to be luxated laterally, the stifle is partially flexed and the toes are rotated laterally while the patella is pushed laterally.

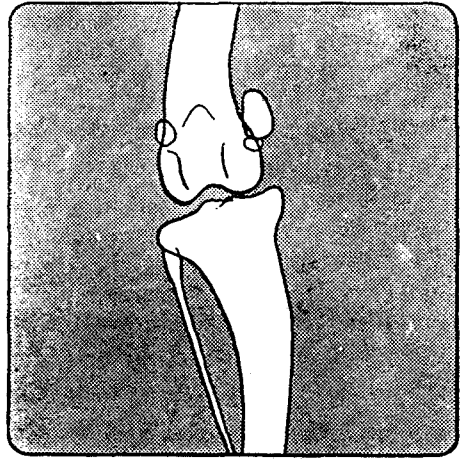


그림 11. 슬개골 내측탈구.

슬개골이 내측으로 변위되어 있다. 대퇴골원위부와 경골근위부가 S자상의 형태를 나타내고 있는데 주의할 것.

4) 아탈구인 경우 슬개골이 정상위치에 놓여진 상태로 촬영되기 때문에 X-선상으로는 슬개골의 이상을 밝힐 수 없는 경우가 있다.

⇒ 슬관절 탈구의 진단을 위해서는 정확한 신체검사와 고관절을 포함한 AP view와 skyline projection의 X-선 검사가 필요하다(그림 11, 12).

참고 : 슬관절 인대파열과 감별진단에 유의할 것 ! (그림 13, 14)

II. 슬개골 탈구의 수술적 교정방법

슬개골 탈구를 교정하기 위한 관절성형술(art-

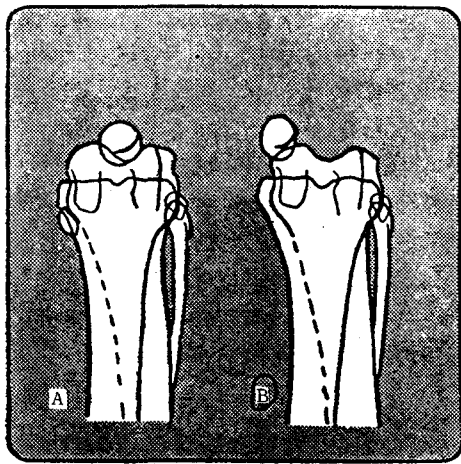


그림 12. 어깨골 내측탈구.

접선방향의 촬영상은 어깨골과 활차구의 진단에 유용하다. 정상상(A)과 어깨골내측탈구상(B)

hroplastic technique)에는 크게 연조직 재건술(soft-tissue reconstruction)과 골 재건술(bone reconstruction) 두가지로 구분된다. 이는 다시 여러 가지 방법으로 세분되어지는데 각각의 증례에 따라 적절한 방법을 선택하거나 또는 여러방법을 병용해서 시술을 하기 위해서는 정확한 판단과 많은 경험이 필요하다. 본고에는 여러가지 방법을 기술해 놓았지만 실제 임상에서는 모든 경우가 항상 이 범주안에 들어가는 것은 아니다. 이는 특정한 case를 전술한 탈구의 등급과 연결을 시키는 것이 어렵기 때문일 것이다.

어깨골 탈구시, 대부분 경골결절이 변위되고 활차구가 앞아지게 되는데 이러한 골격계의 이상은 반드시 수술적 방법(골 재건술)으로 교정해 주어야 한다. 이러한 골격계 이상을 무시하고 단순히 연조직 재건술로만 어깨골 탈구를 교정해주려고 하는 것이 실패의 가장 흔한 원인이 된다. 연조직 재건술로만 어깨골 탈구를 교정하는 것은 1등급 중에서도 경골결절이 변위되지 않았을 때에만 가능하다. 한편 경골결절 전위술(transposition) 실패도 교정실패의 일반적인 원인이 되는데 경골결절을 이동시킬 때는 너무 많은 거리를 움직이지 않으면서도 과감하게 수술하여야 한다. 때로는 경골결절을 2~3mm만 이동시켜도 대퇴사두근계(quadriceps mechanism)를 일직선으로 유지하며 어깨골 탈구를 교정해 줄

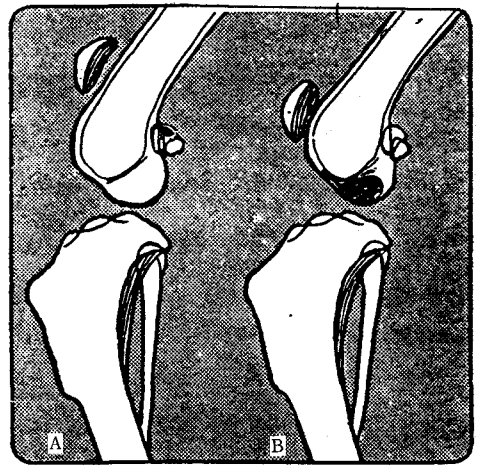


그림 13. 어깨인대 단열

어깨골의 근위방향변위상(A), 정상어깨관절상(B).

수 있다.

수술방법에 관계없이 보통 양쪽 무릎을 동시에 수술한다. 실제 임상에서 두 다리를 모두 수술하는 시간은 그리 오래 걸리지 않으며 수술후 관리가 조금 더 어려운 것에 비해서 수술을 두 번함으로 인해서 드는 추가비용과 위험을 줄일 수 있는 장점이 있다.

어깨골 탈구는 올바른 진단과 증례에 따른 올바른 수술방법을 선택 적용한다면 좋은 결과를 얻을 수 있다. 즉, 경험이 많은 의사라면 아래에 기술할 수술방법중 하나 또는 여러방법을 병용시술하여 90~95% 성공률로 어깨골 탈구로 인한 환축의 동통과 파행을 없앨 수 있을 것이다. 단지 골조직과 주위 연부조직의 변위가 심한 4등급에서만은 예후가 좋지 않다.

참고적으로 탈구된 정도에 따라 적용되는 수술방법은 다음과 같다.

Grade I

1. 대퇴장축과 경골장축이 일직선일 때
 - a. 외측대퇴근막 중첩봉합술(lateral fascia lata overlap(그림16))
 - b. 경골회전방지술(tibial antirotational suture(그림17,18,19))
2. 경골이 변위 되었을 때
 - a. 경골결절전위술(tibial tubercle transposition(그림23))과 경우에 따라서 어깨지대(retin-

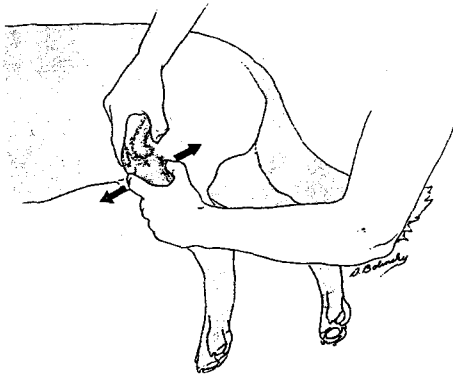


그림 14. For stifle drawer movement to be palpated, the thumb and index finger surround the caudal distal femur (fabellar region) and proximal patella while the other thumb and index finger surround the tibial crest and caudal fibular head. The leg is flexed slightly and the femur is held steady while the tibia is pushed directly cranially and caudally, swifity and gently.

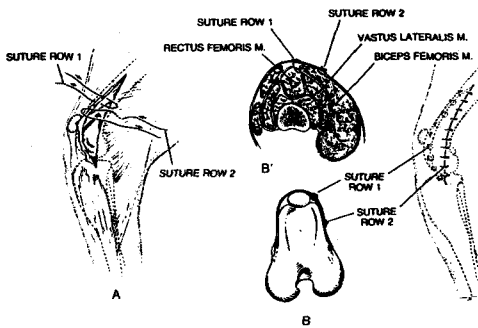


그림 16. Fascia lata overlap.⁸¹ (A) A lateral parapatellar incision has been made through the fascia lata and joint capsule. This incision follows the cranial edge of the biceps muscle proximally, and distally it ends over the long digital extensor tendon. The cranial fascia is reflected and elevated in order to identify the white aponeurosis between the rectus femoris and vastus lateralis muscles. Row 1 sutures are placed to pull the biceps to this aponeurosis proximal to the patella and to the lateral border of the patella and patellar ligament distally. Row 2 sutures complete the overlap. (B, B') Two cross-sectional views show the relationship of the biceps muscle and fascia lata to the rectus femoris muscle and patella. The biceps has been pulled cranially to exert lateral tension on the quadriceps and patella. (C) Suture rows 1 and 2 are completed.

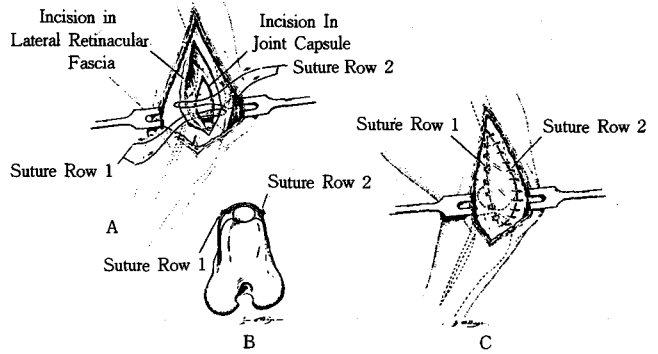


그림 15. Lateral retinacular overlap. (A) A lateral parapatellar incision has been made through lateral fascia and joint capsule. The superficial fascia (fascia lata) has been incised from the tibia to the midfemoral level. Suture row 1 is started well back from the edge of the fascia caudally; it passes through the fornix of the joint capsule, through the cranial fascia close to the incision, and back through the caudal fascia like a mattress suture. All these sutures are placed before row 2 is placed. Size 2-0 or 3-0 nonabsorbable suture is preferred. (B) A cross-sectional view shows the two suture rows. Note that row 2 may actually be medial to the midline, depending on the looseness of the caudal fascia. (C) Row 1 and 2 sutures are complete. The biceps creates increased tension on the patellar ligament, the patella, and the distal half of the quadriceps.

acular) 또는 대퇴근막중첩봉합술(fascia lata overlap(그림15,16))병행

Grade II

1. 내측슬개지대(medial retinaculum)가 슬개골 정복을 방해할 경우는 내측인대절단술(medial desmotomy(그림23F))을 실시
2. 경골결절전위술(tibial tubercle tranpositon (그림23))과 외측슬개지대(lateral retinaculum) 또는 대퇴근막(fascia lata) 중첩술
3. 위 방법으로 슬개골이 고정되지 않으면 활차성형술(Trochleo plasty(그림21)).

Grade III

1. 내측인대절단술(medial desmotomy(그림 23F))
2. 경골결절전위술(tibial tubercle tranpositon (그림23))

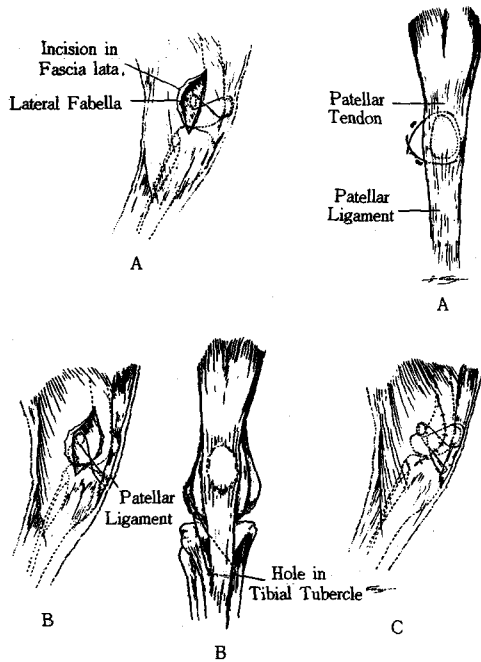


그림 17. Patellar and tibial antirotational suture ligaments. (A) The fascia lata is opened along the cranial border of the biceps muscle to expose the lateral fabella by caudal retraction and elevation of the biceps. Braided polyester suture material(size 20 in small breeds to size 1 in large breeds) is passed behind the lateral fabella and around the patella, as shown in A. The suture is tied just tight enough to stabilize the patella. (B) To prevent medial tibial rotation, a suture can be passed around the fabella as in A, then placed either in the distal patellar ligament or in the tibial tubercle(B). Various locations are tried in order to find one that results in the suture's being tightest when the stifle is flexed to the degree that causes greatest internal tibial rotation. The suture is tied tight enough to prevent rotation. (C) The two sutures can be combined. The caudal fascia lata has been overlapped in closing.

3. 활차성형술(Trochleplasty(그림21))

4. 외측지대(lateral retinacular) 또는 대퇴근막(fascia lata) 중첩술(그림15,16)

5. 위의 방법으로 슬개골이 고정되지 않으면 외측 슬개골과 경골 회전방지 봉합술(lateral patellar and tibial antirotational suture(그림17,18, 19))

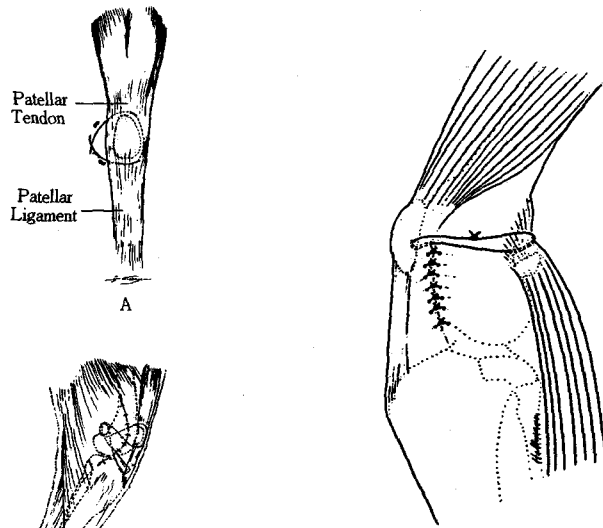


그림 18. Lateral view showing placement of fabella-patellar suture and imbrication sutures for lateral retinacular reinforcement.

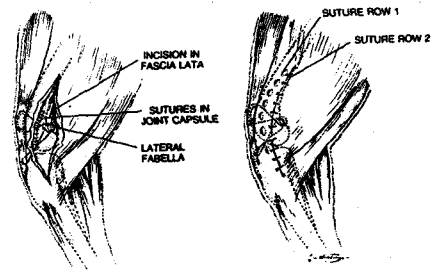


그림 19. Combining patellar and tibial suture ligaments with fascia lata overlap. (A)The lateral fascia has been excised (see Fig. 20-13). The joint capsule has been sutured before the suture ligaments are placed(see Fig. 20-24) in order to prevent suture material rom rubbing on articular cartilage. (B)After the fascia lata overlap, the suture ligaments are almost completely covered by fascia, emerging only for a short distance before being inserted around the patella or in the patellar ligament.

Grade IV

1. Grade III와 같은 시술
2. Release of quadriceps(그림20)
3. 위의 방법으로 정복되지 않으면
 - a. 대퇴골과 경골 골절제술(Femoral and tibial

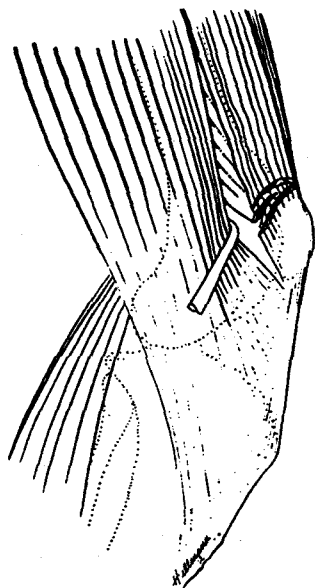


그림 20. Medial view showing partial tendonotomy of the insertions of the cranial sartorius and vastus medialis to release medial force on the patella.

osteotomy(그림 25)) 또는

b. 슬관절 관절고정술(Arthrodesis(그림 26, 27))

연부조직 재건술

(Soft-Tissue Reconstructive procedure)

내측 또는 외측 슬개지대 중첩술(그림15)

(Overlap of the Lateral or Medial Retinaculum)

이 방법은 내측 탈구시에는 외측 그리고 외측 탈구시에는 내측에서 모두 실시할 수 있다. 피부를 전외측에서 슬개골의 근위쪽으로 5cm, 경골결절의 아래쪽으로 3cm정도 절개한다. 슬개지대근막(retinacular fascia)과 관절낭을 슬개골과 평행하게 3~5mm 절개한다. 이 절개선을 경골에서부터 슬개골보다 1~2cm정도 위쪽으로 연장한다. 다음 대퇴근막(fascia lata)을 대퇴골의 중간부위까지 절개한다(그림 15A). 2-0 또는 3-0 비흡수성 봉합사로 슬개골에 부착된 쪽의 지대근막을 외측 지대근막의 아래로 당겨서 관절낭의 원개(fornix) 부위에서 수회와 와육봉합(mattress suture)으로 단단하게 봉합한다(그림15A,

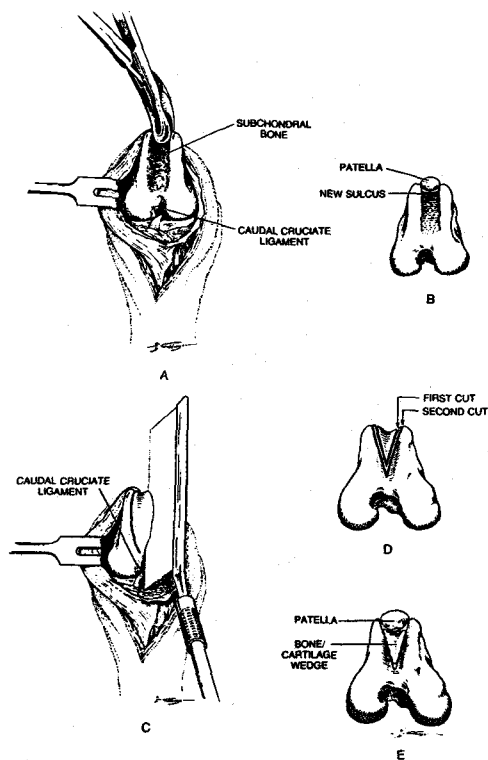


Figure 20-16 See legend on opposite page

그림 21. See legend on opposite page.

B). 다음 표층의 지대근막을 슬개골 쪽의 남아 있는 지대근막에 봉합한다. 어떤 경우에는 표층 지대근막이 관절의 정중선을 넘어서서 슬개골의 반대편에 봉합을 해야 할 때도 있다(그림15B). 절개한 지대근막을 완전히 봉합한다(그림15C).

이 방법은 슬개골 및 경골회전방지 봉합과 병행할 수 있다(그림17,18,19). 외측 탈구일 경우에는 같은 방법으로 내측에서 실시한다. 이때 지대근막의 절개는 봉공근(sartorius m.) 및 내측 광근(vastus medialis m.)의 후복과 봉공근의 전복사이에서 실시한다.

대퇴근막 중첩술(그림16)

(Fascia Lata Overlap)

Flo와 Brinker에 의해 소개된 이 방법은 내측 탈구시에만 사용할 수 있으며 이 방법 단독으로는 탈구정도가 일등급인 경우 중에서도 경골결절이 변위되지 않은 때에만 사용할 수 있다. 이 방법은 지대 중첩술과는 반대로 대퇴근막을 위

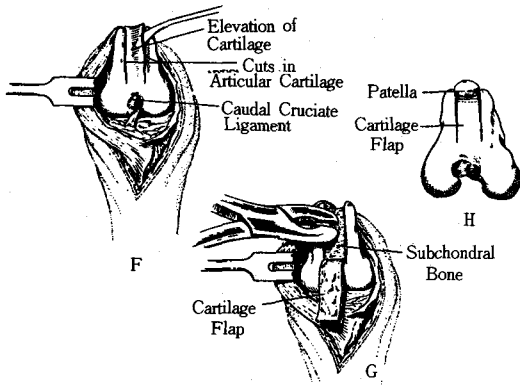


그림 21. Trochleoplasty techniques. An outline of the proposed sulcus is made in the cartilage with a scalpel along the condylar ridges. Then articular cartilage is removed (A) within the outlined area to create a straight-sided, flat-bottomed trough as shown in B. The distal end of the trough is near the origin of the caudal cruciate ligament, and it extends to the proximal trochlear ridges. The trough should be deep enough so that the patella does not touch bone in the bottom of the trough and wide enough that the patella rides deeply in the new sulcus. Done in this manner, articular cartilage of the patella is not damaged by abrasion on subchondral bone and fibrocartilage can fill in the gap and conform to the excursions of the patella. (C) Recession sulcoplasty. A thin-blade hobby saw (X-Acto, Long Island City, N.Y.), ethylene oxide or chemically sterilized, is used to cut a V-shaped wedge from the trochlea, extending from the caudal cruciate origin to the proximal trochlear ridges. (D) Second cuts are made slightly medial and lateral to the original cuts to widen the V-shaped defect. (E) When the original bone and cartilage wedge is replaced in the defect, it is recessed and hence creates a deeper sulcus. No fixation of the wedge is required. (F) Trochlear chondroplasty. For this technique, the animal must be less than nine months old. The new sulcus is outlined by cuts through the thick adolescent cartilage. The transverse cut proximally is at the level of the proximal trochlear ridges. A sharp periosteal elevator is used to raise cartilage from subchondral bone. (G) The cartilage flap is hinged distally to allow removal of subchondral bone with rongeurs. (H) When the cartilage flap is replaced, the sulcus is deep enough to retain the patella. Fixation of the cartilage is not required.

쪽으로 중첩시킨다. 슬개골 및 경골 회전방지 봉합과 병행할 수 있다(그림17, 18, 19).

대퇴골의 중간부위까지 외측지대와 대퇴근막이 노출되도록 피하조직을 절제한다. 대퇴근막을 슬개골 근위부에서부터 대퇴이두근(biceps femoris m.)의 접합부위까지 최대한 멀리 절제한다. 슬개골원위부에서는 장지굴근 건(tendon of the long digital extensor)위에서 슬개인대와 평행하게 절제한다. 슬개골 근위단의 대퇴근막은 앞쪽으로 젖히고 외측광근과 대퇴직근의 흰색 건초가 나올때까지 아래쪽의 외측광근을 둔성으로 제거해나간다. 2-0또는 3-0의 비흡수성 봉합사로 대퇴이두근의 전연부와 노출된 건초를 봉합한다. 슬개골 건의 첫번째 봉합은 슬개골의 근위단에서 시작하여 근위쪽으로 3~4번 봉합하여 준다(그림16A,B). 만약 그래도 슬개골이 탈구된다면 근위쪽으로 1~2번 더 봉합하여 대퇴이두근을 더 당겨준다 원위쪽의 봉합은 슬개인대에서 실시한다. 대퇴근막을 대퇴이두근 위로 뒤쪽으로 당겨서 단순봉합과 Lembert씨 봉합을 병용해서 봉합한다(그림16B,C).

슬개골 및 경골 회전방지 봉합

(RMFLA 17, 18, 19)

(Patellar and Tibial Antirrotational Suture Ligaments)

Rudy씨 방법은 비흡수성 봉합사로 외측 소종자골(fabella)을 슬개골에 걸어줌으로써 인공적으로 외측슬개골인대를 만들어 주는 것이다(그림 17A,B). 경골결절이 내측으로 회전되는 것은 외측소종자골을 경골결절이나 원위슬개인대에 봉합을 하여 줌으로서 막을 수 있다(그림17B). 이러한 두 봉합은 그림17C와 같이 병행할 수 있다. 비슷한 방법으로 외측탈구시에는 내측소종자골을 봉합하여주면 된다. 이러한 봉합방법은 나이가 많은 2등급의 환축에서 활차성형술과 병행하여 시행하거나 5일령 정도의 신생동물에 처음으로 행하는 치료방법으로 잘 선택된다.

소종자골은 슬개골 회전반경의 중앙에 위치하기 있기 때문에 봉합은 다리를 굽힐때나 펼때 모두 단단하게 유지된다. 경골이 내측으로 가장 많이 회전되는 정도를 확인하며, 원위슬개인대나 경골결절에 (삽입)봉합하는 위치를 잘 맞추

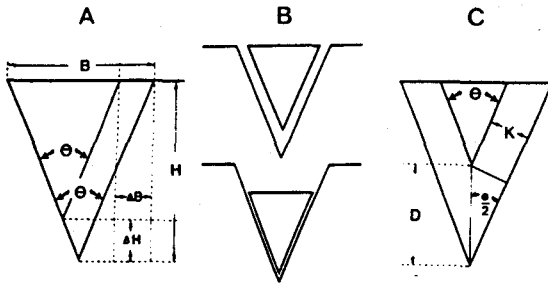


그림 22. Wedge recession principle. A. Similar triangles have equal angles (θ) but vary in height (H) and base (B). B. A wedge cut from a solid will be recessed when replaced. C. The depth of recession (D) is proportional to the kerf (K) and apex angle(θ). $D = K / (\text{SIN}(\theta/2))$. (Reprinted with permission from Slocum, B., Slocum, D., et al.: Wedge recession for

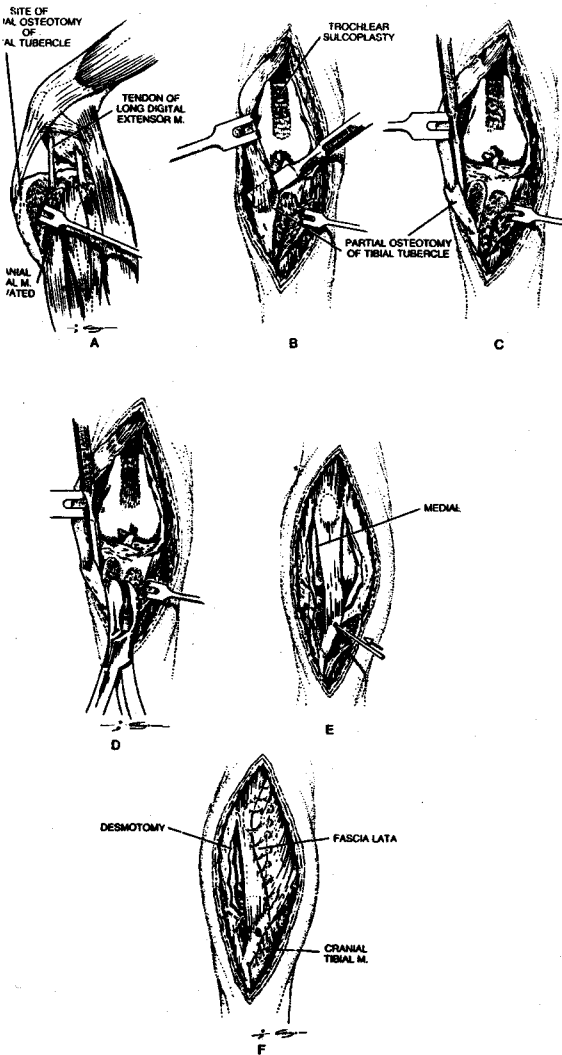


그림 23. Transposition of the tibial tubercle.^{37,38} (A) A lateral approach is made to the stifle joint¹. The left stifle is illustrated here. Elevation of the cranial tibial muscle exposes the area into which the tubercle will be moved. The osteotomy is planned to include all of the insertion of the patellar ligament. (B) Trochlear sulcoplasty and medial desmotomy have been performed. An osteotome is being used to osteotomize the tubercle partially, leaving distal periosteum and fibrous tissue intact. (C and D) The tubercle is pried medially, bending the distal intact tissues, to allow shaping the tibial osteotomy site with rongeurs by removing the square lateral edge. A smooth surface that blends with the tibial cortex is created as a bed for the tubercle.

(E) After the tubercle is pried laterally to a point that aligns the quadriceps mechanism with the femur and tibia (see Fig. 20-11A), a Kirschner wire is used to pin the tubercle to the proximal tibia. The pin crosses the tibia at an angle and is embedded in the caudomedial cortex. (F) A hook has been placed in the Kirschner wire, which is then tapped flat against the bone. The external fascia of the cranial tibial muscle has been sutured to the periosteum of the tubercle and the lateral fascia has been overlapped. The medial desmotomy is not sutured.



그림 24. Tension band suture.

어 줌으로서(그림17B) 다리를 굽힐 때도 봉합이 단단히 유지되게 할 수 있다. 몇년동안 슬개골 탈구가 일어나지 않다가 갑자기 탈구가 되는 많은 경우에는 경골절절이 실제로 변위되거나 회전되지 않았음을 볼 수 있다(1·2등급). 이런 경우 무릎관절을 굽힐 때 슬개골은 내측으로 탈구되는 경향이 있고 경골절절체가 내측으로 회전된다는 것에 주의하라. 이러한 상황은 경골이

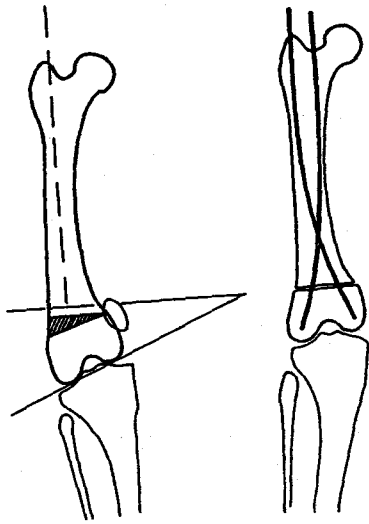


그림 25. Diagrammatic representation of a wedge osteotomy of the femur to correct angular bowing secondary to medial patellar luxation.

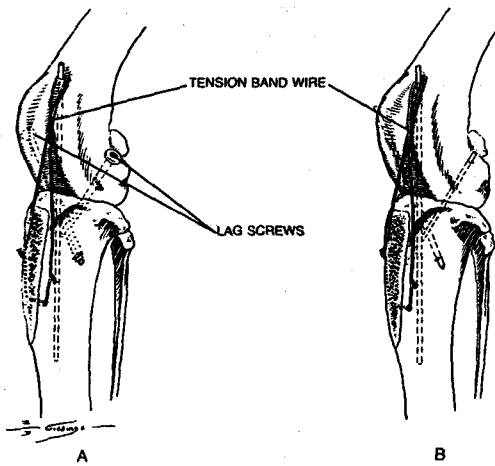


그림 27. Arthrodesis of the stifle by lag screw or pin fixation. (A) After the contact surfaces are prepared, crossed lag screw are placed from the femoral condyles to the proximal tibia. A small pin is driven from the proximal trochlear sulcus into the proximal tibia, and a tension band wire is placed from the head of the pin to the tibial crest. (B) Pins can be substituted for lag screws in small dogs and cats.

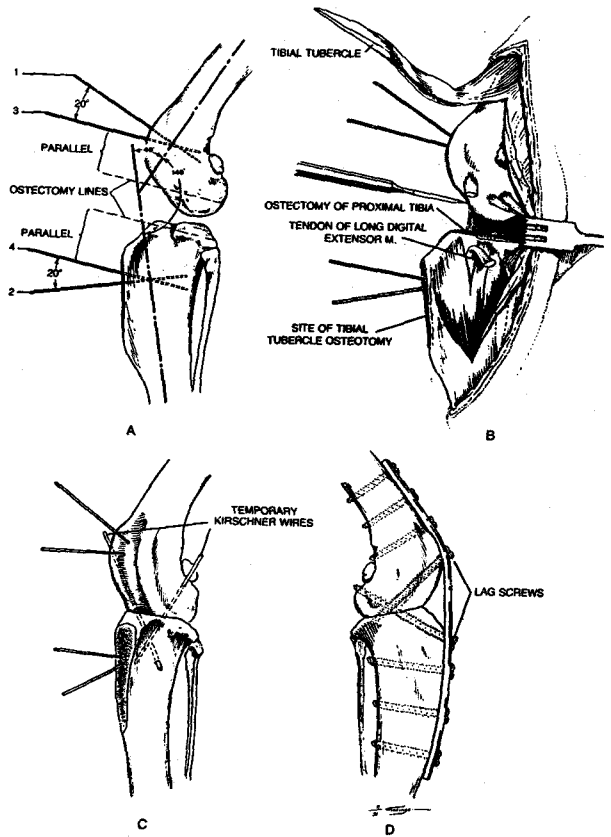


그림 26. Arthrodesis of the stifle by bone plate fixation. (A) Planning of the osteomies., Kirschner wires 1 and 2 are placed perpendicular to the femoral and tibial shafts. The joint angle chosen-140 degrees-has a complementary angle of 40 degrees. Dividing this by two gives a result of 20 degrees, so that pins 3 and 4, placed at an angle of 20 degrees to pins 1 and 2, are parallel to the osteotomy lines desired. (B) The tibial osteotomy is complete. The femoral cut is made with an osteotome held parallel to pin 3. An oscillating saw can also be used. (C) The joint is temporarily fixed by crossed pins. Kirschner wires 1 through 4 are kept in alignment with the sagittal plane to prevent rotation of the lower limb. the wires are removed after the crossed pins are placed. (D) A bone plate is contoured after removing sufficient tibial crest to allow good contact. Screws 3 and 6 are placed first in a dynamic compression plate (Synthes Ltd.[USA], Wayne, Pa.) to supply compression, or a separate compression device can be used in the tibia. At least one lag screw should cross the joint, and two are preferable, as shown here.

외측으로 회전하는 외측탈구시에 더욱 뚜렷하다. 경골의 회전을 막아줌으로서 슬개골의 탈구를 현저히 줄일 수 있다. 이렇게 봉합을 해놓은 것들은 많은 경우에 뜯어지거나 느슨해질 수 있지만 봉합선 주위로 섬유조직이 형성되고 또한 연조직의 재형성이 일어나므로 경골과 슬개골의 위치를 유지해 줄 수 있다.

대퇴이두근을 뒤로 당겨주기 위해서 대퇴이두근 전연을 따라 대퇴근막을 절개한다(그림17A). Polyester 봉합사(braided polyester 2-0~0)로 1/2만곡 Mayo 장봉합침이나 Martin씨 자궁봉합침을 이용하여 소종자골 주위로 원위쪽에서 근위쪽으로 혹은 앞쪽에서 뒤쪽으로 봉합하는 것이 용이하다. 관절면을 검사하거나 활차성형술을 실시하고자 할 때에는 외측에서 관절낭을 열어주면 된다. 봉합은 슬개골의 근위단에서 외측에서 내측으로 슬개골 건을 포함하면서 슬개골 주위로 semipurse-string fashion으로 봉합한다. 다음에 슬개골의 내측연을 따라 원위부 쪽으로 봉합한다(그림17A).

봉합시에는 항상 깊이 그리고 슬개골에 가능한 가깝게 봉합한다. 슬개골 내측으로 봉합사를 통과시킴으로써 봉합사가 빠져나오지 않게 한다. 외측관절낭을 닫을 때 때때로 과다한 조직이 있으면 서로 겹쳐지게 봉합한다. 관절면에서는 봉합사가 노출이 되어서는 안된다. 슬개골을 정위치시킨 다음에 다시 탈구가 일어나지 않을 정도로 충분한 장력이 있게 매듭을 짓는다.

외측탈구시에는 내측탈구시와 같은 방법으로 내측에서 실시할 수 있다. 즉, 봉공근 후복쪽으로 전연을 따라 절개한 후 뒤로 젖혀서 내측 소종자골을 노출시킨다. 봉합은 내측탈구시와 동일한 방법으로 실시한다.

경골 회전방지 봉합은 내측이나 외측소종자골을 따라 모두 실시할 수 있으며 소종자골에서부터 원위슬개인대 혹은 경골결절에 구멍을 내어 봉합을 실시할 수 있다(그림17B). 무릎을 여러각도로 굽혀서 경골이 가장 많이 회전하는 각도를 찾아낸다음 경골이 회전하지 못하도록 봉합사를 단단히 매듭짓는다. 외측 또는 내측지대를 관절을 덮을 수 있게 중첩시킨다(그림15, 17C).

인대절단술(그림23 E,F)

(Desmotomy)

인대절단술은 단순히 내측/외측으로 슬개골이 탈구될 때 탈구된 쪽 지대를 절단하여 지대로 인한 긴장도를 줄여주는 것이다(그림23F). 내측 탈구일 경우에는 내측 지대조직이 수축을 하여 탈구교정을 어렵게 하거나 다시 탈구가 일어나기 쉽게하기 때문에 인대절단술을 실시한다.

절개는 경골의 끝에서 시작하여 관절낭과 지대를 슬개골에 장력이 사라질때까지 근위쪽으로 절개한다. 절개부위는 회복시 수축하면서 다시 장력이 생기는 것을 막기 위하여 봉합하지 않은 채로 그냥 둔다. 이때 활액이 유출되는 것을 활막(synovium)이 빨리 나와서 절개면을 막아주기 때문에 문제가 되지 않는다.

대퇴사두근 이완술(그림20)

(Quadriceps Release)

3등급이나 4등급에서는 대퇴사두근의 방향이 심하게 뺨뺨어져 있어서 탈구교정후에도 슬개골에 비정상적인 장력이 가해지게 된다. 이러한 경우에는 대퇴사두근계 전체가 대퇴골의 중앙에 오도록 절개해주어야 한다.

슬개골 양쪽으로 관절낭과 지대를 절개한다. 여기서부터 근위쪽으로 절개해가면서 외측에서는 외측광근과 대퇴이두근 사이를 분리하고 내측에서는 내측광근과 봉공근의 후복사이를 분리한다. 다음에 대퇴사두근 전부를 대퇴골 위로 들어올려서 활차 근위쪽의 관절낭의 착점에 가해지는 장력을 줄여준다. 표층의 근막은 봉합하여준다.

골 재건술

(Bone Reconstructive Procedures)

활차구를 슬개골이 탈구되지 않게 깊게하는 활차성형술에는 다음 세가지 방법이 있다.

1. 활차구 성형술(Trochlear sulcoplasty)

관절면의 연골을 탈구가 일어나지 않을 정도로 충분한 깊이만큼 연골과 접해있는 골조직이 있는 곳까지 제거한다(그림21A, B). 이렇게 연골과 연골아래의 골조직까지 완전히 절제하면 섬유증식이 일어나 슬개골과의 관절면이 섬유연골

로 피복되는데 이 관절면(슬개골과 대퇴활자와의 관절)은 하중을 많이 받지 않기 때문에 초자연골의 역할을 충분히 대신할 수 있다.

2. 함몰활차구 성형술(Recession sulcoplasty)

정형외과용 톱으로 활차구를 포함하여 V-자형의 썬기를 만들어 이를 제거한 다음 정형외과용 톱으로 얇게 V-자형의 홈을 넓혀준다(그림22). 다음에 처음에 제거한 썬기를 넓혀진 활차구 속으로 집어넣으면 초자연골로 된 새로운 활차구가 만들어지게 된다(그림21 C-E). 결손부위의 옆면은 섬유연골로 피복되어진다.

3. 활차연골 성형술(Trochlear chondroplasty)

이 방법은 7~9개월된 강아지에서만 시술이 가능하다. 연골편을 만들어 위로 들어올리고 그 아래의 골조직을 제거한다(그림21 F,G). 다음 찢혀진 연골편을 제자리로 갖다놓아서 새로운 활차구가 만들어지게 한다(그림21 H). 함몰활차구 성형술과 마찬가지로 관절면의 아래쪽에는 초자연골이 위치하게 되고 섬유연골은 옆면에만 있게 된다. 연골편은 이렇게 옮겨놓아도 남아서 제거능을 할 수 있고 환축은 동통을 느끼지 않는다.

경골결절 이동술(그림23)

(Transposition of Tibial Tubercle)

경골결절이 변위되지 않았더라면 대퇴골의 근위단과 경골이 원위단은 일직선상에 놓여지지만 경골결절이 변위되면 슬개골이 관절의 한쪽으로만 당겨지지 않게 대퇴사두근이 재배열된다. 환축을 양와자세로 보정하고 환축의 발쪽에 서서 관찰을 한다면 이러한 대퇴사두근의 재배열과 경골결절 변위와 연관성을 더 잘 볼 수 있다. 본고에서는 Brinker와 Singleton씨 방법을 기초를 두어 설명하겠다(그림23).

내측 또는 외측으로 피부를 절개하고 슬개골 외측에서 관절을 절개한다. 전경골근을 내측 근위로부터 경골결절 원위단에서 시작하여 장지신근의 함요부위까지 들어올린다(그림23A). 경골의 내측면에서 자르고자하는 만큼 근위단쪽으로는 내측관절낭까지 골외막을 절개한다. 슬개골 위의 지방조직은 제거해주어야 한다.

그림23A는 골의 절단을 외측에서 본 것이다.

경골결절은 절골도(osteotome)나 골 절단기(bone cutter) 그리고 강아지에서는 외과도로 부분적으로 절제한다. 일반적으로 골외막과 섬유조직을 손상받지 않고 남겨두기 위하여 원위쪽으로는 완전히 절제하지 않는다(그림23B). 절골도나 골막박리기(periosteal elevator)를 이용하여 결절을 내측으로 들어올려서 절단된 부위를 노출시키고 절단부의 외측의 날카로운 면은 골결자로 다듬는다(그림23C). 이렇게 준비가 되면 그림23D에서와 같이 절단면이 손상되지 않은 경골의 피질과 외측으로 자연스럽게 연결된다.

다음에 경골결절의 근위단을 슬개골과 대퇴사두근이 일직선이 될 때까지 외측으로 들어올린다. 이 관계는 그림8A에 잘 나타나 있다. 적당한 위치가 정해지면 결절의 가장 두꺼운 부위에서 절단면과 직각이 되게 Kirschner wire를 집어넣는다(그림23E). 다음 핀을 경골의 후내측 피질까지 집어넣는다. 핀을 1cm가량 뒤로 잡아 당긴다음 절단하고 끝을 고리 모양으로 구부린 후 밀어 넣어서 결절과 수평이 되게 한다(그림23F). Toy나 miniature종에서는 Kirschner wire의 직경이 0.045인치 정도가 적당하나 강아지에서는 0.035인치 정도가 좋다. 대형견종에서는 직경 0.065인치 wire 두개를 사용한다. 만약 결절이 떨어져 나간다면 감장 띠봉합(tension band suture)을 하여 고정이 잘 되게 하여준다(그림24).

경골결절의 원위단을 완전히 절단하지 않기 때문에 어떤 경우에는 외측으로 충분히 회전시키기가 어려울 때도 있다. 이러한 경우에는 경골결절의 혈액공급을 원활하게 하기 위해서 전경골근을 위로 들어올리지 않고, 대신 결절을 내측에서부터 완전히 절단하여 외측으로 넘겨서 붙인다. 경골피질의 삼각형으로 된 절흔을 경골결절의 삼각형 부분과 맞추기 위하여 잘라준다. 결절의 근위단이 이 속으로 완전히 들어가게 하여 절흔이 자리를 잡으면 대퇴근이 제위치를 잡을 것이다. 결절로부터 경골로 핀을 박는 것은 앞에서 설명한 것과 같은 방식으로 하는데 경골피질의 후내측으로 약간 근위단쪽으로 향하게 박아준다.

수술창의 폐쇄는 먼저 결절내측의 골외막에

전경골근의 외측근막을 봉합한다. 외측지대는 슬개인대와 대퇴사두근의 근막에 중첩하여 봉합한다(그림23F).

골절단술, 관절고정술(그림25, 26, 27) (Osteotomy, Arthrodesis)

4등급의 슬개골 탈구 환축증 어떤 경우에는 증상이 너무 심해서 위에서 설명한 수술방법으로는 그 기능을 회복하기가 어려운 경우가 있다. 대퇴골의 원위단이나 때때로 경골의 근위단을 절단하여 효과적으로 관절부위가 재건될 수 있을 만큼 다리를 일직선으로 만들기 위해서 선택된다(그림25). 그러나 이 방법은 수술과정이 복잡하고 관절이 제기능을 다하지 못할 가능성 때문에 관절고정술이 더 추천된다(그림26, 27).

슬허관리

대부분의 경우에서 외부고정은 필요하지 않으며 오히려 활차구 성형술을 실시하였다면 초기에 관절을 움직여 주는 것이 치유에 도움이 된다. 그렇지만 뛰어오르는 등의 심한 운동은 2~3주동안은 제한시켜 주어야 하며 이를 위해 활동이 많은 개는 처음 10~14일동안 외부고정을 해주는 것이 지시되기도 한다. 양쪽 다리를 모두 수술한 경우나, Toy나 miniature 품종에서는 가끔 통증을 이겨내지 못하는 경우가 있다. 통증으로 인해 다리를 사용하지 않으려고 한다면 진통제(aspirin이나 phenylbutazone)를 5~7일 동안 투여한다.

4주가 되었는데도 환축이 다리를 제대로 쓰지 못하면 물리치료를 시작하여야 한다. 수영이 가장 좋으나 현실적으로 실시하기 어려운 경우에

는 하루에 4회, 1회에 20~30번정도 다리를 폈다 구부렸다를 반복해주는 것이 도움이 된다. 목줄을 해서 견게하거나 공놀이 등을 해서 자주 견게 해주며 이러한 방법으로도 수술한 발을 사용하지 않을 경우에는 건강한 발을 쓰지 못하게 Ehmer sling 등을 해주는 것이 도움이 될 수 있다.

맺는 말

슬개골 탈구는 소형견에 있어 매우 다발하는 경향이며 골반과 대퇴골의 기형 등 선천적인 원인에 의한 것이 많다. 이 경우 앞에서 열거했듯이 무증상으로 경과하다가 어느 정도 체중증가와 더불어 아무 외상도 없이 갑자기 발병하는 특징이 있다. 따라서 갑자기 후지파행을 보이는 경우에는 슬개골 탈구를 의심해야 하며 이와 아울러 대퇴골두와 슬관절 인대에 대한 검사도 필요하다.

애완견을 실내에서 기르는 경우가 많아짐에 따라 다리의 힘이 약한 어린 강아지가 상대적으로 미끄러운 장판 등에서 걷기를 시작하게 된다. 이때 강아지는 미끄러지지 않기 위해서 전·후지가 0형이 되게 엉겨주춤한 자세를 취하게 되어, 슬개골 탈구가 많이 발생한다. 특히 털이 지육구를 덮는 장모종인 경우 이러한 경향이 더욱 심하다. 따라서 실내에서 기르는 어린 강아지를 위한 놀이터로 요철이 있는 자리를 마련해주는 것이 좋으며 털이 지육구를 덮는 경우에는 수시로 털을 깎아주어 발바닥이 들어 나게 해주는 것이 후지의 구조적 이상으로 인한 슬개골 탈구를 예방하는 한 방법이라 생각된다.