

선천성 슬개골탈구를 지닌 자견의 조기 진단법 및 외과적 수술법 확립

정순욱¹ · 박수현
전남대학교 수의과대학

Establishment of Early Diagnosis and Surgical Operative Method in Puppies with Congenital Patellar Luxation

Soon-wuk Jeong¹ and Soo-hyun Park

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Kwangju, 500-757 Korea

ABSTRACT : Medial patellar luxation in dogs is one of the most common patellar problems presented to the veterinary practitioner. It is observed in toy and miniature breed and the majority of cases is a congenital form. Because of extensor mechanism's instability, it causes deformity and disorder in the growth of the affected limb when the luxation is left without treatment. As lameness is not easily detectable in puppies, early diagnosis and correction are essential for therapy. Up to now, there has not been any reports referring to the diagnostic methods and the optimal age for correction in young dogs. Thirteen 45-90 days old puppies, have grade I and/or II medial patellar luxation. Only by palpation, all 13 dogs were diagnosed of patellar luxation. Skyline radiographic view was useful to interpret patellar morphology and depth of trochlear groove only above 60 days old. However, it was difficult to make definite diagnosis patellar luxation. The caudocranial and lateral radiographic view as well as ultrasonographic skyline view were not showed of patellar luxation. 2 puppies had unilateral patellar luxation and 11 puppies had bilateral patellar luxation which more serious on the left than on the right. Only 3 puppies among 11 puppies with bilateral patellar luxation were observed of lameness degree 1. Regardless of grade of patellar luxation and lameness, we performed trochlear chondroplasty using a U-shape sculpture blade to minimize cartilage injury, transposition of tibia tuberosity with No. 1 Supramid to align extensor mechanism and lateral imbrication. After surgery, we examined the operated animal daily for 10 days and on 15, 30 and 60 days after surgery respectively. After operation, pain and fever became normal on 7 days, swelling on 10 days, respectively. On 10 days after surgery, dogs showed normal standing position, and normal walking was observed in 15 days after surgery. In force plate analysis, the operated legs were normal weight bearing at 30 days after operation. After surgery, not only patellar luxation and clinical signs have been gradually reduced but also bone growth have become normal without showing growth physal plate injury. The survival rate of puppies over 62 days old was 100%, while 42-45 days old 37.5%. The above results suggest that optimal age for surgical correction of congenital medial patellar luxation is recommended over 60 days old. In conclusion, combination of trochlear chondroplasty, transposition of tibia tuberosity, and lateral retinacular imbrication is appropriate for over 60 days old puppies to efficiently correct patellar luxation.

Key words : congenital patellar luxation, treatment, puppy

이 논문은 1998년도 전남대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음

¹Corresponding author.

서 론

슬개골탈구는 대퇴골의 활차구에 위치한 슬개골이 선천적인 원인(84%) 또는 외상에 기인한 후천적인 원인(16%)에 의하여 내측 또는 외측으로 변위되어 특징적인 육안적 임상증상인 토끼뿔 파행을 나타낸다. 탈구는 체중, 연령 및 품종에 관계없이 대부분 내측 탈구 소견(84%)을 보이고 특히 소형견종에서는 거의 내측탈구(98%)로 이중 20~25%가 양측성이고 나이는 소형견종, 중형견종, 대형견종 및 거대견종에서는 소형견종에 비하여 상대적으로 외측탈구의 발생률이 증가하는 경향을 보인다^{7,18,21}. Ruble과 Hird²³에 의하면 슬개골탈구는 애완견센터에서 판매되고 있는 6주령에서 18주령 사이의 강아지에서 7.2%의 발생률을 보이고 있으며 이 시기의 강아지에서 관찰 할 수 있는 선천성 장애중 가장 다발 하는 것으로 이러한 수치는 성견에서의 발생률보다 높은 것으로 나타나고 있다. 성별로는 암컷이 수컷에 비해 1.5배 많이 발생하며 소형견이 대형견에 비해 무려 10배 이상 다발하는 것으로 나타나 있으며 특히 토이푸들, 요크셔 테리어, 포메라니안, 페키니즈, 치와와 및 보스턴테리어 품종에서 빈발하는 것으로 알려져 있다^{7,10,21,22,24}.

자견에서의 슬개골탈구는 성견에 비해 탈구의 정도가 심하지 않으며 육안적인 임상증상이 명확하지 않기 때문에 슬개골이 탈구된 시점부터 슬개골탈구로 기인된 파행증으로 진단하기까지 걸린 기간은 평균 13주로 나타나¹⁹ 축주 및 수의사의 주의 깊은 관찰이 없으면 슬개골탈구를 인식하기 어렵다. 이러한 자견의 슬개골내측탈구가 방치될 때 대퇴사두근을 포함한 신장기전(extensor mechanism)의 불안정으로 인하여 성장함에 따라 내반슬, 대퇴골의 외측회전, 대퇴사두근의 내측변위, 대퇴원위단의 내측편향, 앞은 활차구, 경골변위 및 퇴행성관절질환 등의 근골격계의 해부학적인 변형을 초래하기 때문에 자견에서 슬개골탈구의 진단 및 외과적 교정은 가능한 한 조기에 실시하여야만 한다^{10,12,13,16,18,21}.

성견에서는 파행증, 촉진 및 방사선검사 등을 통하여 슬개골탈구의 진단이 가능하지만 파행증이 미약한 자견의 경우 조기에 진단하기 위한 방법에 관한 보고가 되어 있지 않다. 자견의 슬개골탈구 치료시기에 있어서는 슬개골탈구의 임상증상인 파행증이 미약한 탈구등급 I의 경우에는 치료를 연기해야 한다^{22,24,28}고 하였으나 Home¹⁰는 파행이 명확하지 않아 외과적인 교정이 없이 경과된 슬개골탈구의 경우 속발성변화로 인해 영구적인 비외과적 교정은 어렵다고 하였고

Tangner²⁶는 성장판이 열려있다면 임상증상의 발현에 상관없이 수술을 실시해야 한다고 하였다. Hulse¹²는 성장판이 열려있는 시기에 비정상적인 압력이 작용하여 골격계의 변형이 급속하게 일어나기 때문에 외과적인 교정은 즉시 실시해야 된다고 하였으나 이러한 슬개골탈구의 조기교정의 적절한 시기에 관한 보고는 아직까지 없는 실정이다. 슬개골탈구 정복술에는 지지대(관절낭 및 대퇴근막) 중첩술 및 이완절개술, 비장근두종자골 봉합술과 같은 연조직재건술과 경골결절변위술, 활차성형술과 같은 골재건술이 있으며 이들 방법들은 탈구의 경중에 따라 술자마다 다양하게 조합되어 시술되고 있다. 현재까지 자견에 적합한 슬개골탈구의 외과적 재건술로는 생후 4~6개월령에 실시하는 활차구연골성형술(Trochlear chondroplasty)^{21,24}로 활차구를 깊게 만들어서 슬개골이 안정되게 활차구에 자리잡도록 하는 방법이다. 그러나 선천성 슬개골탈구는 대부분 후지골격계의 해부학적인 변형과 연계되어 발생하므로 대퇴사두근 착지점의 위치이동 즉 슬개골인대가 착지하고 있는 경골결절의 변위가 없이는 활차구연골성형술만으로는 탈구된 슬개골을 활차구내에 정복하여 유지시키는데 한계가 있어 시간이 경과한 후에도 만족스런 결과를 얻기 어렵다. 더욱이 슬개골탈구가 심한 경우에는 추가로 탈구된 쪽의 관절낭과 대퇴근막을 이완절개하고 반대쪽의 관절낭과 대퇴근막을 겹쳐서 봉합하여 슬개골이 확실하게 활차구에 위치하도록 하여야 한다.

본 연구에서는 자견에서의 슬개골탈구 조기진단법을 확립하고 이를 통하여 확진한 슬개골탈구를 보이는 자견을 대상으로 경골결절변위술, 활차구연골성형술 및 지지대중첩술을 동시에 시술하여 본 수술법이 자견의 슬개골탈구 교정법으로 적합한지를 회복과정을 통하여 알아보았다. 또한 임상증상이 나타나거나 미약한 슬개골탈구를 지닌 자견에 있어서 근골격계의 변형이 급속히 일어나기 이전, 즉 성장판이 닫히는 6~8개월 이전에 자견이 수술 및 마취의 스트레스를 극복할 수 있는 시기 중 외과적 교정의 적합한 시기를 설정하고자 하였다.

재료 및 방법

실험동물

45일령에서 90일령 사이의 잠종자견 70두중 촉진으로 슬개골탈구가 인정된 25두에서 vital sign, 식욕, 배분, 배뇨 및 기타 운동기계가 정상소견을 보이는 체중 640g에서 1500g 사이의 수컷 10두와 암컷 3두 총 13

두를 선택하였다. 수술 전에 구충제(파모스, 중앙기축 전염병 연구소, 6 mg/kg) 및 면역중강제(Ultracom, 버박코리아, 0.1 ml/kg)를 투여하였다.

혈액검사

건강상태 및 수술적합성을 판정하기 위하여 적혈구, 백혈구, 혈색소 및 적혈구 용적은 혈액자동분석기(Hemavet 850+, CBC Technologies Inc)로, Alanine aminotransferase(ALT)와 Blood urea nitrogen(BUN) 함량은 혈청화학분석기(Vitros Chemistry System DT 6011, Johnson and Johnson Clinical Diagnostics) 를 사용하여 각각 측정하였다.

슬개골탈구검사

슬관절 검사로 다리를 신장시킨 상태에서 발목부분을 잡고 내측으로 다리를 돌리면서 슬개골을 내측방향으로 밀어보아 슬개골이 빠지는 것을 내측탈구, 다리를 굴곡시킨 상태에서 발목부분을 잡고 다리를 외전시키면서 다른 손으로 슬개골을 외측으로 당겼을 때 슬개골이 빠지는 것을 외측탈구로 슬관절의 신전과 굴곡시 각각 검사하였다. 탈구의 정도는 슬개골의 탈구 정도와 경골의 변위 정도에 따라 0, I, II, III, IV로 구분하였다. 탈구등급 0은 슬개골이 활차구안에 정상적으로 위치하고 있는 경우이고 탈구등급 I은 간헐적인 슬개골탈구로 슬개골이 활차구안에 정상적으로 위치하고 있으나 쉽게 탈구되고 또 쉽게 환원되는 경우로 즉 슬개골내측탈구에서 슬관절이 완전히 신장된 상태에서 손으로 쉽게 슬개골을 탈구시킬 수 있으며 슬관절이 이완될 때는 슬개골이 원상태로 복귀하며 염발음은 나지 않는 상태로 하였다. 탈구등급 II는 빈번한 슬개골탈구로 다리의 신전과 굴곡시 슬개골이 탈구되고 쉽게 환원되지 않고 슬개골을 손으로 탈구시키면 염발음이 명확히 나타나는 경우, 탈구등급 III는 영구적인 슬개골탈구로 슬개골이 항상 활차구에서 내측으로 벗어나 있고 환원되지 않으며 30~60도의 경골능 변이가 인정되는 경우로 슬관절을 반쯤 구부린 상태로 사용, 탈구등급 IV는 영구적인 슬개골탈구로 슬개골이 항상 내측으로 벗어나 있고 환원되지 않으며 60~90도의 경골능 변이가 인정된 경우로 다리를 들거나 구부린 채 웅크린 상태로 움직이는 경우로 하였다. 총 13두 중 11두는 양측성 탈구를 지녔으며 수술부위는 편측성 탈구인 경우는 탈구된 다리를 양측성 탈구인 경우는 탈구가 심한 다리를 수술부위로 선택하였다.

근골격계 신체검사

지세와 보행 및 파행증은 파행의 빈도수와 체중부하의 경중에 따라 0에서 5까지 구분하였고 뒤에서 보았을 뒷다리의 형태에 따라 내반슬 또는 외반슬유무를 관찰하였으며 drawer movement를 통한 전십자인대의 단열, 반월판손상 및 방사선검사와 신체검사를 이용해 고관절탈구 등과 감별진단을 실시하였다.

방사선학적 검사

수술 전에 X-ray기기(TS100-R, Hyundai)를 이용하여 탈구된 슬개골, 대퇴골 외측 또는 내측만곡, 경골근위 내측 또는 외측편향, 활차구 깊이, 경골만곡, 대퇴골 내과 또는 대퇴골 외과 형성부전 등을 관찰하기 위하여 접선상(skyline view), 후전방상(caudocranial view) 및 외측상(lateral view)으로 촬영하였다. 또한 수술 후에는 성장판의 장애유무를 방사선사진을 통하여 확인하였다.

슬관절 후전방상 : 자견을 복외위시킨 상태에서 이환된 다리를 당겨서 최대한 신장시키고 반대쪽 다리는 굴곡된 상태에서 모래주머니를 밑에 놓아 약간 높여주고 슬관절을 외전시켜 조사선이 대칭을 이루도록 한 후 방사선의 중심이 슬관절 바로 위에 놓이도록 하고 대퇴골 하위말단의 두께를 측정하여 KVp를 결정하여 촬영하였다.

슬관절 접선상 : 자견을 측외위시킨채로 이환된 다리를 최대한 굴곡시키고 이 상태를 유지하기 위하여 대퇴골과 경골체 중간을 함께 테이프로 감았다. 슬관절 밑에 스폰지패드를 놓아 슬관절이 테이블과 평행되게 위치시키고 카세트는 슬관절 뒷쪽에 슬관절에 수직되게 놓고 조사선을 수평으로 슬개골에 맞춘 후 슬개골관절부위의 두께를 측정하여 KVp를 결정하고 촬영하였다.

초음파검사

대퇴골의 원위에서 경골근위 3분의 1지점까지 전모한 후 무릎을 최대한 굽힌 상태에서 Acoustic gel을 촬영면에 도포 한 후 7.5 MHz 선형탐촉자(Sonoace 4800HD, Medison Co., Korea)를 슬관절 전면에 위치시켜 촬영하였다.

슬개골 내측탈구 정복술

대퇴골원위 중간지점에서 경골근위 중간지점까지 전모와 슬부 소독을 실시하고 Atropine sulfate(황산아트로핀, 제일제약) 0.05 mg/kg로 전처치 후 Tiletamine/Zolazepam(Zoletil, 버박코리아) 5 mg/kg과 Xylazine(Rompun, 바이엘코리아) 1 mg/kg를 병용하여 정맥주

사로 전신마취하였다. 자건을 양위위로 보정한 다음 전모한 부위를 70% 알코올탈지면과 2% 요오드용액을 사용하여 다시 소독하고 수술할 다리는 수술테이블에 고정시키지 않았다.

활차구연골성형술 : 대퇴골의 외측 원위에서 경골의 근위 3분의 1지점까지 곡선으로 피부와 근막을 절개하였으며 외측관절낭은 외측광근의 변연에서 슬개골인대와 평행하게 절개하였으며 슬개골의 활차구를 노출시키기 관절낭을 충분히 연장 절개하였다. 활차구연골성형술은 활차구를 U자형 조각도를 이용하여 연골이 손상되지 않게 주의하여 연골 flap을 만들었으며 더 좁은 U자형 조각도로 슬개골이 활차구에 절반 이상 위치 할 수 있게 연골하골을 제거하고 평활하게 하고 flap 아래에 항생제를 도포하고 슬개골을 환납시켰다(Fig. 1).

경골결절변위술 : 슬개골과 경골결절 사이의 슬개골인대 밑의 근막을 blade를 이용하여 절개 한 후 외측경골전근을 경골능으로부터 둔성분리하였다. 경골결절은 슬개골인대와 함께 떼어내기 위해서 blade를 슬개골인대 착지점에서 슬개골인대 바로 밑에 위치시켜 원위쪽으로 향하면서 경골결절을 절개해 들어가 경골능과 만나는 지점에서 경골결절을 절단하여 분리시켰다. 떼낸 경골결절은 경골원위쪽으로 1/3 cm 이동시켜 경골능의 외측면에 위치시키고 19 G 주사침을 분리된 경골결절과 경골의 외측에서 내측으로 자입관통시켜 1호 Supramid를 주사침을 통하여 후 다시 주사침을 경골의 내측에서 외측으로 경골결절까지 관통자입한 후 이곳을 통해서 봉합사를 다시 통과시켜 경골능의 내측에 Supramid를 매듭지어 떼낸 경골결절을 경골능의 외측에 고정시켰다.



Fig. 1. Trochlear chondroplasty using a U-shape sculpture blade in 45 days old puppy with grade I-II medial patellar luxation.

지시대 중첩술 및 피부봉합 : 관절낭은 3-0 chromic catgut으로 교차외복합을 실시하였고 내측관절낭의 완화절개술은 실시하지 않았으며 근막은 4-0 chromic catgut으로 연속봉합을, 피부는 4-0 surgical nylon으로 단순결절봉합하였다.

수술중 검사

수술동안 경골결절변위정도, 슬개골탈구정도, 활차구의 깊이 및 폭, 대퇴골과의 높이 등을 관찰 기록하였다. 활차구의 깊이 및 폭은 depth gauge를 사용하여 측정하였다.

대퇴골과의 높낮이는 활차구 측면에서 슬개골을 보았을 때 슬개골의 절반이상이 대퇴골과에 가려 보이지 않을 경우를 정상으로 보았고 슬개골의 절반이상이 보였을 때 대퇴골과의 높이가 낮다고 판정하였다.

수술후 관리 및 수술후 평가

수술 후 피부봉합선에 거즈포대를 5일간 실시하고 3일간 항생제 및 소염제를 투여하였으며 발사는 10일째 실시하고 4주간 운동을 제한하였다. 슬개골의 제탈구 유무, 수술부위 종창유무, 파행증감, 호흡수, 심박수, 체온 및 force plate analysis를 이용한 체중부하 검사를 수술 전에 측정하고 수술 후 10일까지는 매일 그리고 15일, 30일, 60일에 각각 평가하였다.

수술부위의 종창, 열감 및 동통을 각각 심한 경우에 3, 중등도의 경우 2, 경미할 경우에 1로 하고 정상에 가까운 경우에 0으로 구분하여 수술 후 10일까지는 매일 그리고 15일, 30일, 60일에 검사를 각각 실시하였다.

파행증감은 정상기립이나 보행상태에서 파행증이 없을 때 0, 간헐적인 경미한 디딤파행증 일 때 1, 지속적인 경미한 디딤파행증일 때 2, 명백한 디딤파행증일 때 3, 간헐적인 들림파행증일 때 4, 지속적인 들림파행증일 때 5로 구분하였다.

Force plate analysis는 자건을 진정시키지 않은 기립상태에서 5g 단위까지 측정이 가능한 전자저울(KB 2000X, 국보전자, 대한민국) 네 개를 이용하여 동시에 네 개의 저울에 실리는 자건 각 다리의 체중부하를 각 5회 측정한 후 평균하여 각 다리에 실리는 체중을 산출하였다(Fig. 2).

통계처리

수술후 임상증상의 정도를 수치화하여 그 평균과 오차 값을 구하였으며 체중부하 검사에서는 네 다리 모두 실시하였고 수술한 다리와 짝되는 다리 및 탈구

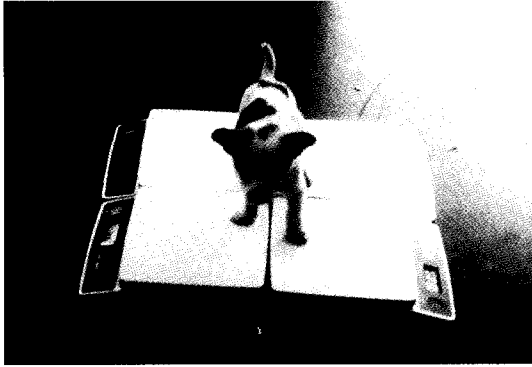


Fig. 2. Force plate analysis using four electronic balance by standing position.

등급 I과 II의 수술한 다리와 짝되는 다리 사이에 각각 Student's t 검사로 유의성 검정을 실시하였다.

결 과

슬개골탈구를 지닌 자견의 혈액검사에서 적혈구, 혈액색소, 적혈구 용적 및 ALT 함량은 모두 정상범위에 들어 있었고 백혈구수는 5두에서 높은 수치를 보이고 BUN 함량은 1두에서 낮은 수치를 나타내었다(Table 1).

슬개골탈구는 슬개골을 촉진해 보았을 때 자견 13두 모두에서 탈구등급 I과 II 사이를 나타냈으며 이중 11두는 양측성 탈구를, 나머지 2두는 편측성 탈구를 지녔다. 양측성 탈구견에서 탈구정도는 왼쪽(8/11)이 오른쪽(3/11)보다 더 심한 것으로 나타났으며 육안적인 임상증상인 파행증 소견은 슬개골탈구 II등급을 지닌 자견 7두 중 3두에서만 관찰되었고 파행증 I등급으로 확인하였다. 파행증을 보인 자견은 양측성 슬개골탈구와 동시에 슬개골탈구정도가 양측 모두 탈구등급 II를 지닌 것으로 나타났으며 내반슬을 지닌 7두중 6두에서 슬개골탈구 II등급을 나타냈다(Table 2).

X-ray 검사에서는 45일령일 때 슬개골의 형태가 세 가지 조사방향 모두에서 나타나지 않았고 60일령 이후부터는 접선상에서는 슬개골의 형태와 활차구 및 대퇴골과의 상태를 확인 할 수 있었으나 탈구를 진단하기에는 확실하지 않았다. 외측상에서는 60일령 이후에 슬개골의 형태만 판독할 수 있었고 후전방상에서는 모든 연령에서 불가능하였으나 촉진에 의해서는 파행증의 유무와 탈구의 경중에 상관없이 13두 모두에서 슬개골탈구를 진단 할 수 있었다. 수술후 75~100일 경과 후에는 접선조사상에서 슬개골이 활차구

Table 1. Blood analysis of puppies with medial patellar luxation

Dog No.	WBC ($\times 10^3$ /UL)	RBC ($\times 10^6$ /UL)	Hb (g/dl)	Hct (%)	ALT (U/l)	BUN (mg/dl)
1	16.4	5.5	8.4	30.2	10	9
2	13.9	6.4	9.1	32.2	12	14
3	9.8	4.1	6.9	26.8	5	9
4	13.0	4.9	8.0	29.8	8	15
5	17.4	5.1	7.9	29.8	4	15
6	9.9	4.6	8.0	30.5	11	13
7	12.6	4.6	9.2	33.5	19	6
8	17.0	5.2	9.8	36.6	10	8
9	12.6	5.5	9.1	34.3	12	18
10	20.8	6.1	11.4	41.2	4	24
11	16.2	6.4	9.8	37.3	9	9
12	12.9	4.9	9.2	34.3	29	7
13	6.9	6.7	10.3	37.5	26	15

WBC, white blood cell; RBC, red blood cell; Hb, hemoglobin; Hct, hematocrit; ALT, alanine aminotransferase; BUN, blood urea nitrogen.

Table 2. Preoperative clinical findings in puppies with grade I and II of medial patellar luxation

Dog No.	Grade and location of medial patellar luxation		Lameness degree		Extremities position
	Right leg	Left leg	Right leg	Left leg	
1	I	I-II	0	0	Genu varum
2	I	I-II	0	0	Normal
3	I-II	I	0	0	Normal
4	I-II	I	0	0	Normal
5	II-I	II	0	1	Genu varum
6	II-I	II	0	1	Genu varum
7	II	0	0	0	Normal
8	I	II	0	0	Genu varum
9	I-II	I	0	0	Normal
10	0	II	0	0	Genu varum
11	II-I	II	0	0	Genu varum
12	II-I	II	0	1	Genu varum
13	I	I-II	0	0	Normal

에 반 이상 안전하게 위치하고 있는 것을 확인 할 수 있었다. 초음파검사에서는 연령에 상관없이 연부조직과 연골이 명확하지 않은 echo로 인해 슬개골탈구를 진단하기 어려웠다(Tables 3 and 4).

수술소견으로 5도에서 30도 사이의 내측변위된 경골결절이 7두에서 인정되었으며 다리를 굴곡시켰을

Table 3. Interpretation of radiographic view in puppies with grade I and II of medial patellar luxation

	Age (days)								
	45-48 (n=8)			62-67 (n=4)			90 (n=1)		
	Skyline	Caudocranial	Lateral	Skyline	Caudocranial	Lateral	Skyline	Caudocranial	Lateral
Patellar morphology	0	0	0	4	0	4	1	0	1
Luxation grade	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shallow trochlear groove	0	0	0	4	0	0	1	0	0
Tibial deformities	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Internal rotation of tibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 4. Comparison of the manual palpation, radiograph, and ultrasonograph for grade I and II of medial patellar luxation in puppies to diagnose

		Age (days)		
		45-48 (n=8)	62-67 (n=4)	90 (n=1)
Radio-graph	Skyline	×	×	×
	Caudocranial	×	×	×
	Lateral view	×	×	×
Ultrasonograph		×	×	×
Manual palpation		○	○	○

○, possible for patellar luxation to diagnose; ×, not possible for patellar luxation to diagnose.

때 슬개골이 활차구에 대하여 내측으로 탈구된 경우는 5두로 이중 경골결절변위 및 얇은 대퇴골 내과를 동시에 지닌 자견은 3두로 나타났다. 활차구의 깊이 및 폭은 각각 1.42 ± 0.11 mm(Mean \pm SD), 9.81 ± 0.26 mm(Mean \pm SD)로 대퇴골과의 높이는 13두중 10두에서 대퇴골 내과가 낮아져 있었고 13두중 5두에서 대퇴골 외과가 낮아져 있었으며 13두중 4두에서는 대퇴골내과와 대퇴골외과가 동시에 낮아져 있었다. 경골결절변위를 보이는 자견 7두중 6두에서 대퇴골과가 낮아져 있었다(Table 5).

수술후 1일경 중등도 이상의 종창을 나타내었으나 8일 후에는 관찰할 수 없었으며 동통과 열감은 수술 다음날 중등도 미만의 상태에서 점진적으로 감소하여

Table 5. Intraoperative findings in puppies with grade I and II of medial patellar luxation

Dog No.	Deviation of tibial tuberosity	Location of patellar in trochlear groove on flexion or extension of leg	Depth and width of trochlear groove		Height of femoral condyle	
			Depth (mm)	Width (mm)	Medial condyle	Lateral condyle
1	None	No luxation	1.5	10	Low	Low
2	None	No luxation	2	12	Low	Normal
3	15° medial	No luxation	1.5	10	Normal	Low
4	None	No luxation	1	9.5	Low	Low
5	None	No luxation	1.5	10	Low	Normal
6	30° medial	Medial luxation	1	10.5	Low	Low
7	30° medial	Medial luxation	1.5	10	Normal	Normal
8	10° medial	No luxation	1	9	Low	Normal
9	None	No luxation	2	10	Normal	Normal
10	15° medial	Medial luxation	1	8	Low	Normal
11	None	Medial luxation	1	9	Low	Normal
12	5° medial	Medial luxation	1.5	9.5	Low	Low
13	10° medial	No luxation	2	10	Low	Normal
Mean \pm S.D.			1.42 \pm 0.11	9.81 \pm 0.26		

Depth, distance from base of trochlear groove to higher femoral condyle; Width, distance between medial femoral condyle and lateral femoral condyle; Low, over the half of patella was located out of intertrochlear groove; Normal, over the half of patella was located in intertrochlear groove.

7일부터는 동통과 열감을 감지 할 수 없었다(Fig. 3).

정상기립 상태나 보행시의 파행증은 술후 1일째 파행등급 3 이상에서 점차적으로 감소하여 정상기립의 경우는 10일, 보행의 경우는 15일경 파행등급 0-1을 나타내었고 수술후 30일경부터는 파행증을 나타내지 않았다(Figs. 4 and 5).

네다리 모두 실시한 체중부하에서는 전반적으로 앞다리의 체중이 뒷다리보다 체중이 많이 실린 경향이 있었으며 술후 30일경부터 수술한 뒷다리와 이에 짝되는 다리와 비교하였을 때 정상보행이 가능하였다

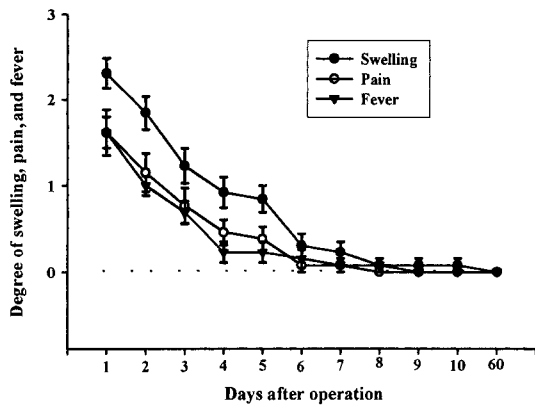


Fig. 3. Swelling, pain and fever on operation wound after surgical correction of grade I and II of medial patellar luxation in puppies (Mean±S.E.). Degree of swelling, pain, and fever: 0, normal; 1, mid; 2, moderate; 3, severe.

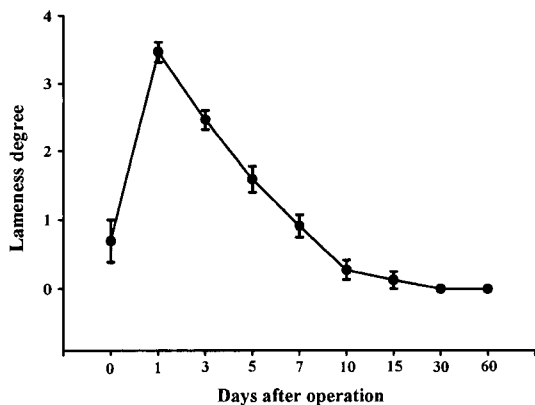


Fig. 4. Lameness degree after surgical correction of grade I and II of medial patellar luxation in puppies, on standing position (Mean±S.E.). Lameness degree; 0: no lameness, 1: subtle, intermittent weight-bearing lameness, 2: subtle, consistent weight-bearing lameness, 3: obvious, weight-bearing lameness, 4: intermittent, non-weight-bearing lameness, 5: consistent, non-weight-bearing lameness.

(Fig. 6).

술후 실시한 뒷다리 체중부하 측정시 각각 탈구등급 I을 지닌 자견과 탈구등급 II를 보이는 자견에서 각각 짝되는 다리와 비교하였을 때 탈구등급 I을 지닌 자견에서는 30일경부터, 탈구등급 II를 지닌 자견에서는 15일경부터 정상보행이 가능하였다(Fig. 7).

수술을 실시한 총 13두 중 수술후 60일경까지 8두가 생존하였으며 5두는 폐사하였다. 폐사한 5두는 모두 45~48일령으로 수술후 3일부터 13일 사이에 폐사하였고 62~67일령 사이의 4두와 90일령 자견 1두는

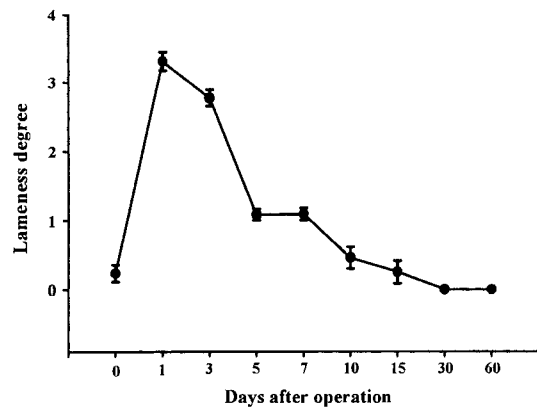


Fig. 5. Lameness degree after surgical correction of grade I and II of medial patellar luxation in puppies, on walking (Mean±S.E.). Lameness degree; 0: no lameness, 1: subtle, intermittent weight-bearing lameness, 2: subtle, consistent weight-bearing lameness, 3: obvious, weight-bearing lameness, 4: intermittent, non-weight-bearing lameness, 5: consistent, non-weight-bearing lameness.

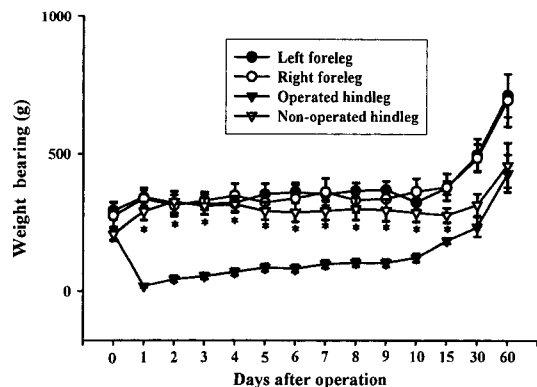


Fig. 6. Postoperative changes of weight bearing on extremities in puppies (Mean±S.E., *P<0.05 indicates a significant different from corresponding value in non-operated group using t-test).

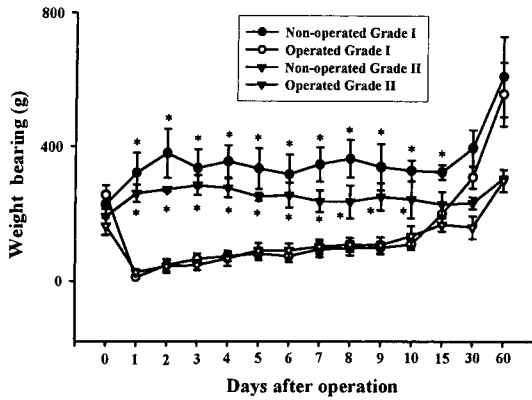


Fig. 7. Compare postoperative change of weight bearing on hindleg in puppies with medial patellar luxation grade I between in puppies with medial patellar luxation grade II (Mean±S.E., *P<0.05 indicates a significant different from corresponding value in non-operated group using t-test).

폐사하지 않았다. 폐사한 모든 두수는 설사의 임상증상을 나타내었으며 부검결과 3마리는 원인을 알 수 없었으며 1두는 *Isospora canis* 다른 1두는 Parvovirus infection으로 나타났다(Tables 6 and 7).

수술후 75~100일이 경과 후에 폐사하지 않은 8두 중에 7두가 양측성 탈구를 지녔으며 수술한 5두에서 탈구가 교정되었고 3두는 완화된 재탈구(37.5%)를 나타내었다. 폐사하지 않은 자견에서 양측성 탈구중 수술하지 않은 쪽되는 다리는 7두중 5두에서 탈구가 교정되었으며 2두(28.5%)는 탈구가 더욱 진행되어 악화

Table 6. Survival rate at 60 days after surgery on puppies, performed surgical correction of medial patellar luxation

	Age (days)			Total
	45-48	62-67	90	
Survived	3/8 (37.5%)	4/4 (100%)	1/1 (100%)	8/13 (61.5%)
Died	5/8 (62.5%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	5/13 (38.5%)

Table 7. General informations of died puppies after surgery

Dog No.	Age (days)	Grade of medial patel lar luxation	Time from surgery to death (days)	Cause of death	Clinical sign
3	45	I	5	Unknown	Diarrhea
4	45	I	3	Unknown	Diarrhea
5	47	II	11	Unknown	Diarrhea
7	45	II	11	<i>Isospora canis</i>	Diarrhea
8	45	II	13	Parvovirus	Diarrhea

되었다. 또한 수술 전에 내반슬을 나타낸 5두 중에 4두가 교정되었으며 1두는 교정되지 않았다(Table 8).

고 찰

개에서 후지의 파행을 일으키는 가장 큰 원인 중의 하나는 슬개골탈구로서 치료하지 않았을 때 골격의 변형 및 기능장애를 일으키게 되며 골격의 변형이 일어난 후에는 치료에 대한 예후도 불량하다. 따라서 예방적 차원에서 조기에 진단과 치료가 필요하나 자견에서 조기진단과 적절한 교정시기에 대한 보고가 없는 실정이며 자견에 적합한 수술방법 또한 소개되지 않았다.

Remedios 등¹⁹은 슬개골탈구로 인한 파행으로부터 진단까지의 시간은 평균 13주로 신체검사를 통하여 진단을 실시하였으며 자견에 있어서는 시간이 경과함에 따른 근골격계의 기능과 변형을 막기 위해 슬개골탈구의 조기교정이 필수적^{13,16,18,21}이라고 하였으나 성견에 비해 자견의 슬개골탈구 조기진단 및 수술적기에 관한 연구는 미비한 실정이다.

슬개골탈구는 신전기전 즉 슬관절을 구성하는 대퇴사두근을 포함한 슬개골, 활차구, 슬개인대와 경골결절의 비정상적인 배열이 성장판이 열려있는 시기에 비정상적인 압력으로 작용하여 근골격계의 해부학적인 변형이 급속히 일어나 내반고, 대퇴골의 외측회전, 대퇴사두근내측변위, 대퇴원위단의 외측편향, 얇은 활차구, 경골변위 및 퇴행성관절질환 등을 초래하여 정상적인 기능을 하지 못하게 된다고 하였다^{3,10,12,21,26,27}.

Nagaoka 등¹⁶은 다리의 변형과 기능을 유지하기 위해 조기에 외과적 교정이 필수적이라고 하였으나 축주는 조기에 이러한 장애를 발견 할 수 없으며 대부분의 외과적교정은 6개월령 이후에 실시된다고 하였다. Tangner²⁶는 성장판이 열려 있다면 임상증상과 상관없이 외과적교정을 실시해야 한다고 하였으며 Roush²¹는 임상증상과 상관없이 조기에 교정을 실시하는 것이 대퇴골의 원위 성장판에 미치는 비정상적

Table 8. Change of grade of patellar luxation I and II, and extremities positions at 75~100 days after surgery in operated hindleg and non-operated hindleg of survived puppies with bilateral medial patellar luxation (n=7) and unilateral medial patellar luxation (n=1), respectively

	Operated hindleg				Non-operated hindleg				
	Grade of patellar luxation at 75-100 days after surgery				Grade of patellar luxation at 75-100 days after surgery				
	0	I	I-II	II	0	I	I-II	II	
Grade of patellar luxation at admission	0 (n=4)				0 (n=1)				
	I (n=4)	2	2		I (n=4)	3		1	
	II (n=4)	3	1		II (n=3)	2		1	
Recovery	5/8 (62.5%)				Spontaneous recovery	5/7 (71.4%)			
Decreased grade of patellar luxation	3/8 (37.5%)				Increased grade of patellar luxation	2/7 (28.6%)			
Extremities positions	At admission				Extremities positions	At 75-100 days after surgery			
Normal	3				Normal	3			
Genu varum	5				Genu varum	4			
					Normal	1			
					Genu varum	1			

인 압력을 최소화시켜 골격 및 관절기능의 변화를 최소화시킬 수 있을 것이라고 하였다.

슬개골탈구의 교정을 위해서는 신전기전의 재배열과 활차구안에 슬개골을 정위치시켜야 하며 내측탈구 교정을 위해 한 가지 방법으로는 적절히 교정할 수 없기 때문에 대부분의 경우 여러 방법을 조합해서 시술할 것을 주장하였다.^{3,8,10,11,14,21,27,28}

Tomlinson과 Constantinescu²⁷는 대퇴사두근이 정위치 되지 않으면 근장력으로 인해 계속해서 슬개골이 제위치에서 이탈되므로 이를 안정시키기 위해 활차구의 배열과 함께 경골결절의 배열이 이루어져야 한다고 하였으며 Herron⁸은 대퇴사두근의 착지점인 경골결절의 변위가 없이는 활차구내에 슬개골을 정복하여 유지시키는데 한계가 있다고 하였다.

Nagaoka 등¹⁶은 자견에서 수술자체의 어려움과 경골결절변위술을 적용하기가 어렵다고 하면서 슬개골 내측탈구교정을 위해 1~3개월령을 대상으로 경골결절의 변위없이 자가골을 내측에 이식시키고 관절낭의 증첩 및 완화 절개술을 실시하였다. 몇몇은 경골결절을 변위시켜 고정시키는 방법으로 Kirschner wire를 이용^{3,4,13,20}하였는데 편이 경골의 뒤쪽피질부로 너무 깊이 고정되면 지속적인 파행이 일어나며 Deangelis와 Hohn⁴은 몇몇의 경우에서 치유 후에 pin이 이동하였기 때문에 제거가 필요했다고 보고하였다.

본 연구에 사용된 자견은 45~90일령을 대상으로 전십자인대단열 및 고관절탈구와 감별진단을 실시하여 슬개골탈구만 인정되는 총 13두를 대상으로 하였다. 45~50일령이 8두, 60일령이 4두 및 90일령이 1두로 총 13두 중에 양측성 탈구는 11두였으며 수술한 다리의 경우, 탈구등급 I이 6두, 탈구등급 II가 6두였으며 탈구등급 I과 II의 혼합형이 1두였다 (Table 2). 그 중 파행은 탈구등급 II의 3두에서만 나타나 조기진단에 있어서 파행증과 상관없이 신체검사를 통한 진단의 필요성을 인식 할 수 있었다. 탈구는 일반적으로 편측성이 많이 발생하지만 실험의 자견에서는 양측성이 11두이고 편측성이 2두로 이것에 대해 Hays⁷는 탈구등급 I 정도의 슬개골탈구는 임상증상이 미약하여 실제보다 저평가 되었기 때문이며 실제로는 모든 탈구의 65% 정도가 양측성이었다는 결과와 유사하였다. 양측성탈구의 경우 교정방법은 같으며 교정시기는 동시에 교정 할 수도 있다.^{15,18}고 하였다.

슬개골탈구의 조기진단을 위해 실시한 검사방법 중 축진은 탈구등급 I과 II의 경우 활차구의 깊이는 확인 할 수 없었으나 모든 연령에서 탈구의 경중에 상관없이 탈구를 진단할 수 있는 반면에 방사선 검사에서는 45~50일령의 8두를 제외한 60일령 이후의 5두 모두는 접선상에서 슬개골의 형태와 얇은 활차구를

확인할 수 있었으나 탈구와 원위대퇴골의 외측편향 등의 골의 변형은 확인 할 수 없었다(Table 3). 외측상에서는 후전방상에서 보다 60일령 이후부터는 슬개골의 형태는 확인할 수 있었으나 탈구는 확인할 수 없어 탈구등급 III, IV에서만 전후방상과 외측상으로 확인할 수 있다는 기존의 결과^{9,24}와 유사하였으며 초음파검사에서는 골화되지 않은 슬개골의 echo로 인해 모든 연령에서 연부조직과 감별하기 어려웠다. 이것은 탈구등급 I, II의 탈구는 촉진 및 접선상이 가장 효과적이지만 방사선 검사에서 나타나지 않고 촉진에 의해서만 확인할 수 있다는 성견에서의 진단^{5,21,22}과 유사하였다.

본 연구에서는 임상증상에 상관없이 슬개골탈구로 인한 성장판의 비정상적인 압력을 최소화하여 근골격계의 변형을 막기 위해 성장판이 닫히는 6~8개월¹⁷ 이전중 가장 빠른 시기인 45~90일령 사이의 자견을 대상으로 실시하였다. 6개월령 이하에서 연골손상을 최소화시키는 활차구연골성형술로 활차구를 깊게 만들어 슬개골이 반이상 활차구에 들어가게 안정시켰으며 신전기전을 바르게 배열시키기 위해 대퇴사두근의 착지점인 경골결절의 충분한 이동거리라고 보고된^{3,4,10,18,22,25} 3~4 mm 정도로 경골결절을 외측으로 이동시켰다. 성견에서 경골결절변위술을 위해 wire를 이용한 Hickman 등⁹의 방법 대신 본 실험의 자견에서는 Supramid 1호로 고정시켰고 지지대 중첩술을 동시에 사용하였다.

Tomlinson과 Constantinescu²⁷는 포대를 발가락부터 가능한 한 다리의 높은 부위까지 수술후 10~14일 동안 장착하고 발사 후에 불리요법을 실시한다고 하였으나 Herron⁸은 부드러운 포대가 며칠은 유효하나 그 후로는 슬관절의 부종과 점진적인 운동에 저해 된다고 하였다. 본 실험에서는 5일간만 파복봉합선에 거즈포대만을 실시하였으며 지속적인 동통 및 관절운동 경화 등의 수술후 복합증은 나타나지 않았다.

Deangelis와 Hohn⁴은 수술 2~3개월까지 경미한 슬부종창을 촉진할 수 있다고 하였으나 실험한 자견에서는 수술 중등도 이상의 종창에서 평균적으로 8일이 경과한 후부터 슬부가 정상조직의 소견을 나타냈으며 동통과 열감은 수술 7일경에 감지할 수 없었다(Fig. 3).

Hammer⁶는 탈구등급 IV의 탈구를 지닌 자견에서 3-0 wire를 이용한 경골능에 탈구교정봉합술을 실시한 경우 슬관절의 신전과 굴곡의 정상기능이 수술 7~14일 동안 회복되고 정상보행은 6주경에 가능하다고 하였다. Nagaoka 등¹⁶은 1~3개월령을 대상으로 한 경골결절변위술 없이 자가골이식을 사용한 슬개골탈구

교정 실험에서 수술후 3~4주경에 정상적 기능과 보행이 가능하였다고 보고하여 10일후부터는 정상 지세, 15일 후부터는 정상보행이 가능한 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다(Figs. 4 and 5).

Anderson과 Mann²은 보행분석에 관한 연구에서 외과적 치료에 대한 반응 및 파행을 분석하는데 있어서 시간적인 관찰은 주관적일 수 있기 때문에 객관적인 자료를 제공할 수 있는 force plate의 사용을 권장하였으며 Allen 등¹은 또한 다양한 임상증상과 보행분석을 위해 운동역학보행분석이 필요하다고 하였다.

본 실험에서 실시한 체중부하검사서 네 개의 저울에 동시에 측정된 값의 평균값을 이용하였다. 수술한 뒷다리와 수술하지 않은 뒷다리의 체중부하 측정시에 각각 탈구등급 I과 II군은 수술 30일령과 15일령부터 유의성 없는 차이를 보였다(Fig. 7). 네다리 모두의 체중부하 측정시에서는 수술 30일령부터 양쪽 뒷다리 모두가 정상체중과 비교하였을 때 유의성 없이 차이를 나타내어(Fig. 6) 실제로는 30일령부터 완전한 다리의 체중부하가 가능한 것으로 나타나 10일과 15일이 경과 된 후부터 정상지세와 정상보행이 가능하였다는 것과 차이를 나타내 시간적인 관찰에는 한계가 있는 것으로 나타났다.

총 13두 중 수술후 3~13일령 사이에 5두가 설사의 임상증상을 나타내며 폐사 하였는데 그 원인으로 1두는 *Isospora canis*, 1두는 Parvovirus infection 및 3두는 원인불명이었으며 폐사원인과 수술 스트레스와의 관련성은 확인할 수 없었다(Tables 6 and 7). 폐사한 모두는 45~50일령의 자견으로 이것은 동일 연령 8두 중의 5두로 폐사율 62.5%, 생존율 37.5%로 다른 60일 및 90일령의 생존율 100%에 비해 현저한 차이를 나타내었다. 자견의 경우 슬개골탈구의 수술적기에 있어서는 마취 및 수술스트레스를 이겨낼 수 있는 적합한 시기라고 하였는데¹⁶ 이 시기는 본 실험에 의하면 생존율 100%를 나타내는 60일령부터 수술이 가능한 시기라고 사료된다.

생존한 8두 중 7두는 양측성 탈구를 지니고 있었으며 75~100일이 경과 후에 수술한 다리와 짝되는 다리사이의 탈구의 경과를 비교하였다. 방사선 검사에서 수술로 인한 성장판의 손상된 골밀도 소견은 나타나지 않았으며 촉진에 의해서는 술전에 I-II 탈구등급을 나타낸 4두중 수술후 2두가 탈구등급 0으로 나머지 2두는 I의 탈구등급을 나타내었으며 술전에 II의 탈구등급을 나타낸 4두는 3두가 0으로 1두가 탈구등급 I로 감소하였다. 술전에 사지의 변형중 내반술을 나타낸 5두 중 4두는 내반술이 교정되어 정상지세를

나타내었으며 1두는 교정되지 않아 시간을 두고 관찰이 필요했으며 정상지세인 3두는 정상지세를 그대로 유지하여 본 실험에 실시한 수술법을 적용한 경우 자견의 성장에 영향을 미치지 않았고 모든 경우 탈구와 지세는 교정되거나 감소되었다. 다른 보고자들^{11,21,24}에 의하면 내측탈구교정술을 실시한 경우 50%가 탈구등급 I 정도의 수술후 재탈구가 일어나지만 파행은 수술 전보다 감소한다고 하였으며 Willauer와 Vasseur²⁹은 탈구등급 I 정도의 재탈구는 신체검사를 통해서만 가능하고 기능장애는 없다고 하였다. 양측성 탈구 중에 수술하지 않은 쪽되는 다리의 경우 75~100일이 경과 후에 탈구등급 I의 4두중 3두가 정상을 나타내었으며 1두가 탈구등급 II로 악화되었으며 탈구등급 I-II을 보이는 3두중 2두가 정상으로, 1두가 II로 악화되어 7두중 2두가 탈구가 더 심해졌으며 5두는 정상으로 완화되었다(Table 8).

탈구등급 I과 II를 지닌 자견에서 슬개골탈구를 방치시켰을 경우의 예후는 언급된 보고가 없으며 일반적으로 미성숙견과 대형견의 경우 파행증 발현과 관련 없이 슬개골탈구가 인정된 경우 수술을 권장하는 것으로 알려져 있을 뿐이다. 그러나 본 연구에서 나타난 바와 같이 탈구등급 I과 II를 지닌 자견에서 수술하지 않았을 경우 71.4%(5/7)가 일정시간이 경과된 후 탈구 소견을 보이지 않은 반면 28.6%(2/7)에서는 오히려 악화되는 양상을 보여 이에 관한 연구가 앞으로 더 진행되어야 할 것으로 사료된다.

결론적으로 초기에 교정하지 않고 탈구를 방치하여 탈구등급 III 또는 IV로 진전된 경우 교정이 어려울 뿐 아니라 예후도 불량하기 때문에 슬개골탈구를 지닌 자견에서 탈구의 경중에 상관없이 축진을 통해 초기에 진단하여 탈구가 인정된 경우 60일령 이후에 활차구연골성형술과 경골결절변위술 및 지지대 중첩술을 동시에 시술하여 탈구를 초기에 교정하여야 될 것으로 사료된다.

결 론

슬개골탈구를 지닌 45~90일령의 자견 13두를 대상으로 탈구를 조기진단하여 파행증과 상관없이 활차구연골성형술, 경골결절변위술 및 지지대 중첩술을 동시에 실시하여 자견에서의 탈구조기진단방법과 수술방법의 적합성 및 외과적 교정의 적절한 시기를 수술후 회복과정을 통해 알아보았다.

13두중 암컷은 3두, 수컷은 10두였으며 내측탈구는 편측성이 2두이고 나머지 11두는 양측성탈구를 나타

냈다. 수술 한 다리의 탈구등급 I-II가 6두이고 II가 7두였고 그 중 II의 탈구등급을 지닌 3두만이 파행을 일으켰으며 7두가 내반슬을 나타냈다.

슬개골탈구를 진단하기 위한 방사선 검사에서는 모든 연령에서 후진방상으로는 판독하기 어려웠고 60일령 이후에서는 접선조사상과 외측상에서 슬개골의 형태는 확인 할 수 있었지만 탈구와 다리의 변형을 판독하기는 불가능 하였으며 초음파검사에서는 골화되지 않은 골밀도로 인해 연부조직과 구별되지 않았다. 그러나 축진을 통해서 45-90일령의 모든 연령에서 탈구의 경중에 상관없이 슬개골탈구를 진단 할 수 있었다.

연령이나 탈구등급(I, II) 및 임상증상에 상관없이 같은 방법으로 수술을 실시하였으며 수술소견으로 경골결절의 내측변위는 7두이며 대퇴골과의 높이는 13두중 10두에서 대퇴골 내과가 낮아져 있었고 경골결절변위를 보이는 자견 7두중 6두에서 대퇴골과가 낮아져 있었다.

술부 및 술후 검사는 10일까지는 매일 그리고 15일, 30일 및 60일에 검사한 바 술부종창은 8일경에, 동통과 술부열감은 7일경에 정상소견을 보였으며 10일 후부터는 정상기립자세를 취하였고 15일 경과 후부터 술전보다 파행이 감소된 정상보행을 할 수 있었다.

체중부하검사에서는 탈구등급 I과 II군은 술후 30일령과 15일령부터, 네다리 모두 축진시에서는 술후 30일령부터 짝되는 다리와 비교하였을 때 근사치의 차이가 실리는 것으로 나타났다.

수술후 75~100일경 방사선 검사에서 골성장판의 손상은 관찰할 수 없었으며 8두 중 5두에서 탈구가 교정되었고 3두는 완화되었으며 탈구를 지닌 내반슬의 5두중 4두가 정상으로 교정되었으며 파행 또한 감소하였다.

수술후 3~13일 사이에 45~48일령의 5두에서 설사 증상을 보이며 기생충성 원인에 의하여 1두, 바이러스성으로 1두 그리고 원인불명으로 3두가 폐사하였다. 수술후 60일령 62일령 이상 자견의 생존율은 100%임에 반해 45-48일령의 자견은 37.5%를 보여 자견에서 슬개골 탈구교정을 위한 수술적기는 60일령 이후라고 사료된다.

이상의 내용을 종합하여 볼 때 자견에서 슬개골탈구의 조기진단법으로는 축진이 가장 정확했으며 파행증과 상관없이 활차구연골성형술, 경골결절변위술 및 지지대 중첩술을 동시에 60일령 이후에 시술하여 슬개골탈구의 조기교정이 가능하리라고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Allen K, Decamp CE, Braden TD, et al. Kinematic gait analysis of the trot in healthy mixed breed dogs. *Vet Comp Orthop Trauma* 1994; 7: 148-153.
2. Anderson MA, Mann FA. Force plate analysis: a noninvasive tool for gait evaluation. *Compend Cont Educ Pract Vet* 1994; 16: 857-867.
3. Arnoczky SP, Tarvin GB. Surgical repair of patellar luxations and fracture. In: *Current techniques in small animal surgery*, 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1998: 1237-1241.
4. Deangelis M, Hohn RB. Evaluation of surgical correction of canine patellar luxation in 142 cases. *J Am Vet Med Assoc* 1970; 156: 587-594.
5. Douglas SW, Herrtage ME, Williamson HD. Atlas of positioning. In: *Principles of veterinary radiography*, 4th ed. London: Balliere Tindall. 1987: 169-171.
6. Hammer DL. Surgical treatment of grade IV patellar luxation in the neoambulatory dog. *J Am Vet Med Assoc* 1979; 174: 815-818.
7. Hayes AG, Boudrieau RJ, Hungerford LL. Frequency and distribution of medial and lateral patellar luxation in dogs: 124 cases (1982-1992). *J Am Vet Med Assoc* 1994; 205: 716-720.
8. Herron MR. Stifle joint. In: *Complications in small animal surgery*, 1st ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1996: 622-625.
9. Hickman J, Houlton JEF, Edwards B. Stifle joint. In: *An atlas of Veterinary surgery*, 3th ed. London: Blackwell Science. 1995: 222-229.
10. Horne RD. Canine patellar luxation (A review). *Vet Med Small Anim Clin* 1971; 66: 211-218.
11. Hulse DA. Diseases affecting the joint. In: *Small animal surgery*, 1st ed. Philadelphia: Lippincott. 1990: 657-666.
12. Hulse DA. Pathophysiology and management of medial patellar luxation in the dog. *Vet Med Small Anim Clin* 1981; 76: 43-51.
13. Hulse DA, Johnson A. Management of joint disease. In: *Small animal surgery*, 1st ed. Missouri: Mosby. 1997: 976-983.
14. Kaplan B. Surgical palliation of bilateral congenital medial patellar luxation in a dog. *Vet Med Small Anim Clin* 1971; 66: 570-574.
15. Mccurmin DM. Surgery of the canine stifle joint. *Vet Med Small Anim Clin* 1976; 71: 1217-1220.
16. Nagaoka K, Orima H, Fujita M, Ichiki H. A new surgical method for canine congenital patellar luxation. *J Vet Med Sci* 1995; 57: 105-109.
17. Partington BP. Diagnostic imaging techniques. In: *Veterinary pediatrics dogs and cats birth to six months*, 2nd ed. Philadelphia: W.B Saunders. 1995: 7-21.
18. Piermattei DL, Flo GL. *Handbook of small animal orthopedics & fracture treatment*. 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders. 1997: 516-580.
19. Remedios AM, Basher AW, Runyon CL, Fries CL. Medial patellar luxation in 16 large dogs. *Vet Surg* 1992; 21: 5-9.
20. Richard CD. Surgical correction of medial patellar luxation: tibial crest transplplantation and trochlear arthroplasty. *Vet Med Small Anim Clin* 1975; 70: 322-325.
21. Roush JK. Canine patellar luxation. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1993; 23: 855-868.
22. Roy RG, Wallace LJ, Johnston GR, Wickstrom SL. A retrospective evaluation of stifle osteoarthritis in dogs with bilateral medial patellar luxation and unilateral surgical repair. *Vet Surg* 1992; 21: 475-479.
23. Ruble RP, Hird DW. Congenital abnormalities in immature dogs from a pet store: 253 cases (1987-1988). *J Am Vet Med Assoc* 1993; 202: 633-636.
24. Schwarz PD. Patellar luxation. In: *The 5 minute veterinary*, 1st ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1997: 912-913.
25. Slocum B, Slocum TD. Trochlear wedge recession for medial patellar luxation. An update. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1993; 23: 869-875.
26. Tangner CH. Joint disease. In: *Handbook of small animal practice*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone. 1992: 861-862.
27. Tomlinson J, Constantinescu GM. Repair of medial patellar luxation. *Vet Med* 1994; 89: 48-56.
28. Vasseur PB. Stifle joint. In: *Textbook of small animal surgery*, 2nd ed. Philadelphia: W.B Saunders. 1993: 1854-1861.
29. Willauer CC, Vasseur PB. Clinical results of surgical correction of medial luxation of the patella in dogs. *Vet Surg* 1987; 16: 31-36.