

정상견 무릎의 관절경 검사소견

정순욱¹ · 정월순*
전남대학교 수의과대학, *다솜동물병원

Arthroscopic Findings of the Canine Stifle Joint

Soon-wuk Jeong¹ and Woul-soon Jeong*

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Kwangju, 500-757 Korea
*Dasom Animal Clinic

ABSTRACT : Arthroscopy is a valuable diagnostic and operative tool in equine and human orthopedics. The arthroscope is a difficult instrument to use and requires patience, practice, and persistence in order to obtain good results. This technique was found to be less traumatic than arthrotomy, invasiveness, rapid recovery and the feasibility of surgically correcting many arthropathies. The use of the arthroscope in the dog provides a new dimension in the study and diagnosis of joint derangements. The purpose of this report is to introduce the use of the arthroscope in the dog-more specifically, in the stifle of the dog. A diameter 2.7 mm fore-oblique viewing arthroscope, cold light source, video and video printer are used. With the fore-oblique viewing type it is possible to view directly as well as slightly to the side and the range of viewing can be increased by rotating the arthroscope around the object. The scope is connected with a cold light source by means of a fiber-optic light guide. The stifle joint was flexed to 20~30°. The joint were lavaged with lactated Ringer's solution during arthroscopic examination. Arthroscopy of the stifle was performed prior to arthrotomy in 1 dead dog and 4 healthy dogs, and other 3 dogs was performed only arthroscopic examination. In this study only the conventional approaches were used and in most cases it was possible to view all the intra-articular structures via the lateral infrapatellar approach. In the stifle joint, endoscopic observation was performed to find lateral femoral condyle, patella, medial femoral condyle, trochlear groove, tibia, fat, cranial cruciate ligament, caudal cruciate ligament, lateral meniscus, tendon of long digital extensor muscle, medial meniscus, and medial collateral ligament. Post-arthroscopic examination, the lameness had disappeared within 12~24 hours. Pain and swelling in the stifle joint had disappeared within 24~36 hours. Post-arthroscopic secondary infection was never encountered in the dogs. In conclusion, arthroscopic insertion technique in canine stifle joint using a diameter 2.7 mm 30° arthroscope was established and arthroscopical views of all anatomical structures in the normal stifle joint were obtained through lateral infrapatellar portal.

Key words : stifle joint, dog, arthroscopy

서 론

관절경술은 광학기구를 사용하여 관절내 구조물을 관찰하고 병변을 제거하는 것⁴으로 사람에서는 1918년 Tagaki가 직경 7.3 mm인 관절경을 개발한 이래 실용화되지 못하고 그의 제자인 Watanabe 등이 관절경을 이용하여 수술을 처음 시도하였다²³. 현재는 무릎관절, 어깨관절, 주관절, 손목관절, 수지관절, 대퇴관절, 발목관절, 턱관절 등에서 행해지는 관절절개술이 관절

경술로 대체되어 일상적으로 사용되고 있는 실정이다^{4,23}. 수의학분야에서는 1970년 말을 대상으로 관절경술이 처음 시도된 이래 현재 말에서는 관절경술이 사람에게 서처럼 일반화되어 있다²³. 개에서의 관절경술은 1977년에 처음 보고되었고^{9,23} 그 후 무릎관절^{3-6,8,11,12,22}, 어깨관절^{7,13,15,18}, 대퇴관절¹⁴, 뒷발목관절^{17,19} 및 앞다리굽이관절^{16,20} 등의 관절경술에 대하여 연구되었다. 무릎관절경술에 관한 국내의 연구 동향을 살펴보면 관절경술 기법에 관하여 Kivumbi와 Bennett⁸, Siemering²²이 발표하였고 Gestel⁶, Miller와 Presnell¹¹ 및 Person¹²은 관절경술 소견정확도에 관한 연구를 보고하였다.

¹Corresponding author.

Siemering과 Eilert²는 인위적으로 유발시켜 치료한 전방십자인대 및 반월판 병변 수복과정을 관절경을 이용하여 관찰하였고 Fehr 등⁵은 관절경술의 정확도를 높이기 위한 새로운 관절경삽입구에 관하여 논하였다. 최근에는 무릎관절의 박리성 골관절염 치료에 관하여 Bertrand 등³ 및 Bree와 Ryssen⁴이 발표하였다. 그러나 국내에서는 개의 관절경술에 관한 연구가 전무한 실정이다.

관절경술은 장점으로 관절강내의 구조물을 시각화시켜 방사선조영술 및 관절절개술로는 확인하기 어려운 병변을 구분하여 진단률을 향상시킬 수 있고^{1,10,14,16} 최소침습적인 수술법으로(minimal invasive surgery) 치료시간 및 치유기간을 기존의 방법인 관절절개술에 비하여 현저하게 단축시킬 수 있다.^{1,11,12,17,23} 또한 관절질환의 진단 및 치료를 실시간에 시술할 수 있다. 그러나 지금까지 개에서 관절경술의 적용이 지연된 까닭은 개의 관절이 작은 것과 개가 사람이나 말에 비하여 경제적으로나 정서적으로 가치가 낮으며 장비 및 기구가 고가이고 전문인 양성에 경비가 소요된다는 점이다.⁸ 그러나 앞서 논한 두 가지 난관은 소형관절경의 개발 및 반려동물로의 인식전환으로 개의 가치가 상승되어 극복되어지고 있으며⁴ 앞으로 개에서도 사람이나 말에서처럼 관절경술의 적용이 보편화될 것으로 사료된다.

국외에서 발표한 문헌을 종합하여 보면 개에서 무릎관절경술을 통한 관절내 정상구조물 및 병변의 진단률은 70.6%~90%로 보고자마다 일정하지 않다.⁴ 이는 다양한 관절경 직경(1.9 mm, 2.4 mm, 2.7 mm), 관절경 길이(7.0~18.0 cm) 및 관절경 시야각도(직전방 0~5°, 전사경 25~30°, 후방 70°)를 내포하는 관절경 및 보조기구의 발달과 관절경 삽입구 개수(2~10개), 관절내 관절경 위치 기법 및 환축의 자세(다리의 신전, 굴곡, 회전, 내반, 외반)를 포함한 관절경 삽입 기법의 다양성에 의한 것이다.^{4,12}

본 연구에서는 직경 2.7 mm 전사경 관절경을 이용한 개 무릎관절에서 재현성 있는 관절경 검사기법을 확립하고, 관절경을 통하여 무릎관절강내 해부학적 구조물의 정상적인 소견을 확립하는데 목적을 두고 있다.

재료 및 방법

실험동물

예비 실험에 있어 체중 15~25 kg의 폐사 진도견 1두와 파행증을 보이지 않고 신체검사 소견, 혈액화학

적 소견, 방사선학적 소견상 건강하다고 판단되는 성견 4두(진도견 1두, 그레이하운드 1두, 잡종견 2두)에서 관절경술 및 관절절개술을 실시하여 관절경의 조작 및 판독을 익히며 관절경술에 대한 기법을 습득하였다.

본 실험에 있어서는 파행증을 보이지 않고 신체검사 소견, 혈액화학적 소견, 방사선학적 소견상 건강하다고 판단되는 체중 15~25 kg 사이의 잡종견 3두를 이용하여 예비실험에서 확립한 관절경술 기법에 따라 관절경술을 통한 정상적인 무릎관절내 구조물의 소견을 관찰하였다.

신체검사

실험에 앞서 1주일에 걸쳐 실험견의 식욕 및 활기 정도를 측정하고 vital sign(심박수, 호흡수, 체온)을 검사하였다. 이와 동시에 시진 및 후지의 주의깊은 촉진을 통하여 운동기계에 있어서의 이상(파행증, 동통, 열감, 종창) 유무를 검사하였다.

혈액화학적 검사

건강상태 및 수술적합성을 판정하기 위하여 cephalic vein에서 혈액을 채취하여 자동혈액분석기 (Hemavet 850, CBC Technologies Inc, USA)를 이용하여 Complete blood count (CBC: 적혈구, 백혈구, 혈색소, 적혈구용적)를 측정하고 자동혈액화학분석기 (Vitros Chemistry System DT 6011, Johnson and Johnson Clinical Diagnostics, USA)를 이용하여 Alanine transferase, Aspartate transferase, Blood urea nitrogen을 측정하였다.

방사선학적 검사

양쪽 무릎관절부위는 caudocranial 및 lateral projection으로 단순방사선촬영 후 자동현상기로 현상하여 판독하였다. 관절강내에 19 G 주사침을 자입하여 관절액이 나온 것을 확인 한 후 조영제(옵니파크®, 100 mgI/ml)를 10 ml가량 주입하고 caudocranial 및 lateral projection으로 조영촬영하여 자동현상기로 현상 및 판독하였다.

관절경시스템

직경 2.7 mm인 전사경(30°) 관절경(메디슨 관절경 시스템®, 메디슨, 대한민국)과 이에 적합한 직경 4 mm인 rotating stop-cock을 지닌 관절경 sheath(Fig. 1)를 사용하였다. Trocar는 관절경 sheath에 맞는 직경의 sharp trocar와 blunt trocar를 준비하였다. Video camera

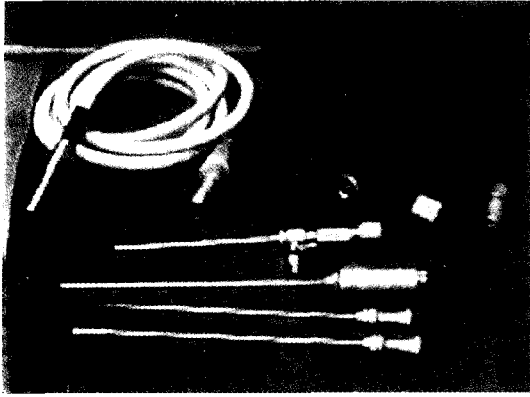


Fig 1. Equipment used for arthroscopic examination I. Fiberoptic cable, camera head and camera head cable, sheath, arthroscope, blunt trocar, sharp trocar (from top left, clockwise).

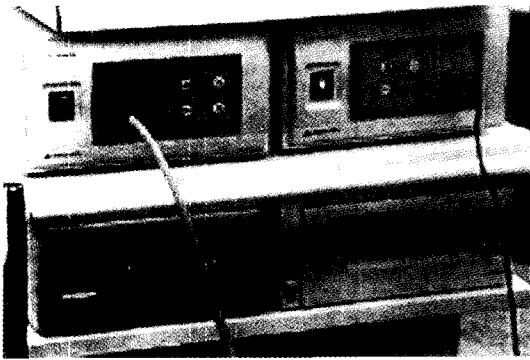


Fig 2. Equipment used for arthroscopic examination II. Cold light connected with light cable, video processor, video printer, suction irrigation pump (from top left, clockwise).

의 렌즈는 초점 25 mm, 광원은 150W의 cold light source를 적용하였으며 관절강내 구조물은 video cassette recorder 및 video printer를 이용하여 기록하였다 (Fig 2). 관절강내에 lactated Ringer's solution을 이용하여 관주하였다.

실험견의 보정 및 마취

관절절개술과 관절경술에 있어서, 실험견의 대퇴골 원위 1/3지점에서 경골 근위 1/3지점까지 전모 및 소독한 후 실험견을 atropine sulfate(항산 아트로핀®, 제일제약) 0.05 mg/kg 및 xylazine(렘폰®, 바이엘코리아) 1 mg/kg으로 전처치하고 thiopental sodium(치오닐®, 대한약품) 20 mg/kg으로 도입마취 후 산소공급

하에 enflurane 1.2 vol%로 유지마취하였다. 양와위로 고정된 후 전모한 부위를 70% 알콜솜과 2% 요오드 솜을 이용하여 다시 소독한 후 관절경술을 실시할 다리는 수술테이블에 고정시키지 않았다. 관절경술의 특성상 관절강을 관주한 다량의 액체가 술야주위를 적실수 있기 때문에 수술부위는 일반 천수술포를 사용하지 않고 상품화되어 있는 120×180 cm 크기의 1회용 비닐수술포(Buster®, Kruuse, Denmark)를 이용하였다.

관절절개술

관절경술 후 천자절개한 부위를 중심으로 대퇴골 말단 1/3부위부터 경골 상단 1/3까지 외측피부절개를 실시하였다. 피하를 둔성분리한 후 관절낭 외측을 대퇴골과부터 경골상단부까지 절개하여 관절낭내 구조물을 노출시켰다.

수액관을 이용하여 노출된 관절부위를 지속적으로 씻어주면서 관절경을 위치시켜 모니터를 통하여 나타나는 관절내 구조물들을 검사하였다.

관절강내 구조물의 검사가 끝난 후 관절낭은 3-0 catgut을 이용하여 단순결절봉합하고 근육은 연속봉합하였으며 피하지는 단순결절봉합하였다. 피부는 3-0 surgical nylon을 이용하여 단순 결절봉합하였다

수술후 관리 및 수술후 평가

관절경 및 관절절개술을 실시한 실험견 4두는 항생제 연고를 도포한 후 붕대로 포대하고 모두 enrofloxacin(바이트릴®, 바이엘코리아)과 dexamethasone(텍소론®, 삼양화학)으로 3일동안 후처치하였다.

관절경만을 실시한 실험견의 경우, 수술후 피부의 관절경 삽입부위는 항생제연고를 도포한 후 거즈포대만을 하고 전신적인 약물처치는 실시하지 않았다. 수술후 다음날부터 매일 5일동안 파행등급, 술부종창 및 통증 유무 등을 관찰하였다.

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

수술후 5일에 걸쳐서 vital sign, 식욕 및 활기정도를 측정하였다.

결 과

Fig 3은 건강한 성견에서 확립한 무릎 관절경술 기

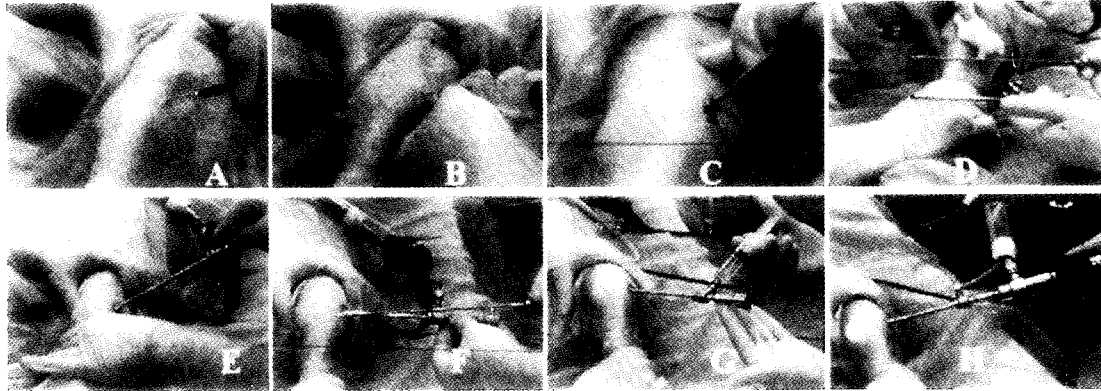


Fig 3. Techniques of insertion and position of arthroscope in stifle joint. A, The stifle was aspirated with a needle (19 G), which was located under patellar ligament near proximal tibia; B, The needle was left in place and lactated Ringer's solution at room temperature was injected to distended the joint until a bulge was seen medial and lateral to the patellar ligament; C, The knee was flexed to 30° and a small stab incision with 15# blade was made approximately 1 to 2 mm on the infrapatellar area; D, Sharp trocar and sheath with 1 rotating stop-cock were assembled; E, The assembled sheath and sharp trocar was inserted through the stab incision and penetrated the joint capsule; F, Once the joint capsule was penetrated, the sharp trocar was removed and the blunt trocar was inserted; G, After the blunt trocar was removed, the stifle joint was irrigated with lactated Ringer's solution through the sheath; H, The arthroscope with light cable was into the sheath, connecting with irrigation line and the camera head, and examination started.

법을 나타내고 있다. 슬개골인대의 바로 아래이면서 경골상부와 가까운 관절부위인 외측 infrapatellar 부위에 19 G 주사침을 무릎관절강내에 삽입(Fig 3A)하여 활액을 흡인하고 관절액 성상의 정상유무 및 관절강 내임을 확인한 후 유산 링거용액을 20 ml가량 주입하여 관절강을 확장시켰다(Fig 3B). 주사침을 제거한 후 15호 blade를 이용하여 피부를 천자절개하였다(Fig 3C). Sharp trocar를 관절경 sheath에 삽입하여(Fig 3D) 피부절개부위를 통해서 관절낭을 천자하였다(Fig 3E). Sharp trocar를 blunt trocar로 대체시켜 blunt trocar-sheath assembly로 활막을 통과시킨 후(Fig 3F) femoropatellar joint전방에 위치시켰다. Blunt trocar를 sheath에서 빼내고 50 ml가량의 유산링거액을 sheath를 통해 관절강내를 관주시켜 기구장착 과정중의 파편 및 남아있는 관절강내 활액을 제거하였다. 이를 통해 관절경술 동안의 깨끗한 술야를 확보하였다(Fig 3G). 카메라렌즈를 지닌 camera head와 광원케이블을 관절경에 장착시킨 후 관절경 sheath에 연결하여 모니터를 통해서 관절강내의 정상적인 해부학적 구조물을 관찰 및 기록하였다(Fig 3H).

Table 1 및 Fig 4에서처럼 건강한 성견의 다리를 약 30° 구부린 상태에서 무릎관절강내 해부학적 구조물인 슬개골(Fig 4A, B, C, D, G, I), 외측대퇴골과(Fig 4A, H, L), 대퇴활차구(Fig 4B), 내측 대퇴골과

Table 1. Arthroscopic anatomic view through lateral infrapatellar portal on 30° flexion of the leg in adult dogs

Area examined	Joint position	Lateral infrapatella portal
Patella (P)	30° flexion of leg	+
Lateral femoral condyle (LFC)	30° flexion of leg	+
Trochlear groove (TG)	30° flexion of leg	+
Medial femoral condyle (MFC)	30° flexion of leg	+
Femur (F)	30° flexion of leg	+
Tibia (T)	30° flexion of leg	+
Fat pad	30° flexion of leg	+
Cruciate ligament (CL)	30° flexion of leg	+
Lateral meniscus (LM)	30° flexion of leg	+
Tendon of long digital extensor muscle (TLEM)	30° flexion of leg	+
Caudal cruciate ligament (CaCL)	30° flexion of leg	+
Caudal medial meniscus (CaMM)	30° flexion of leg	+
Medial collateral ligament (MCoL)	30° flexion of leg	+

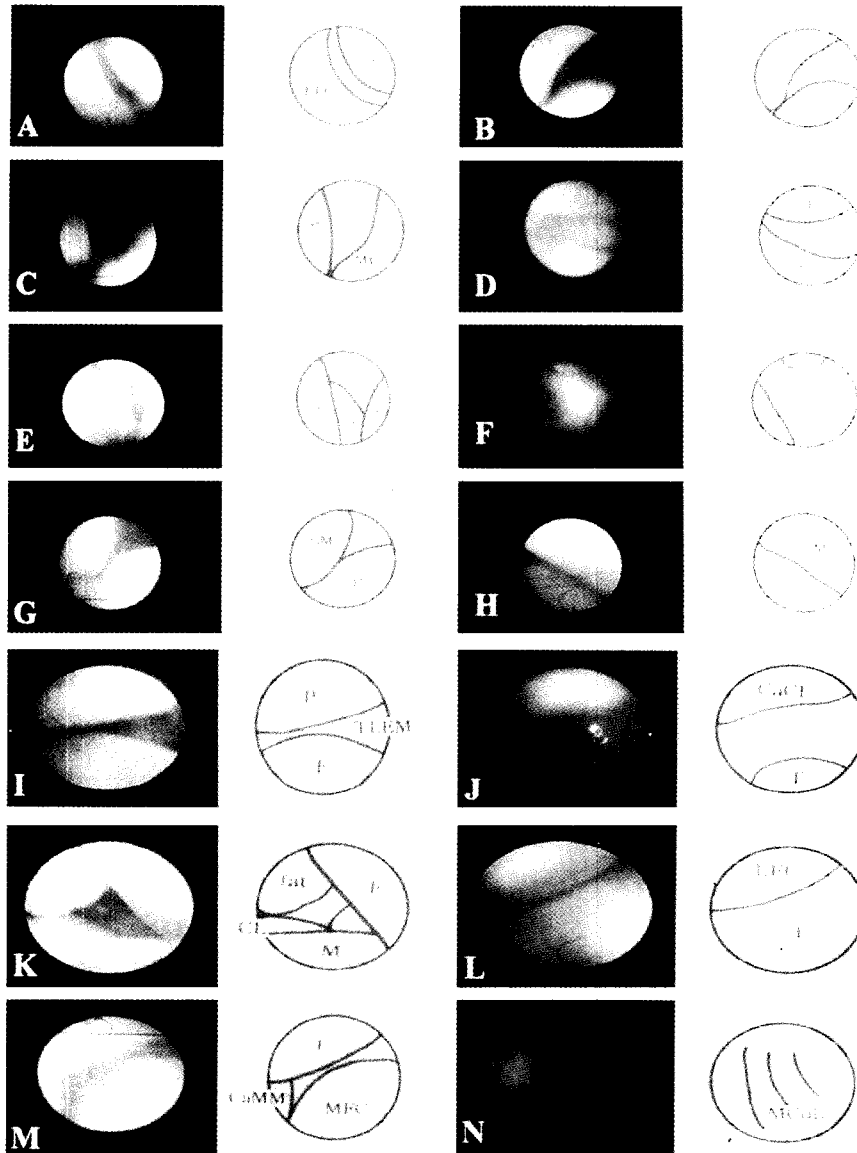


Fig 4. Arthroscopic anatomic views of healthy canine stifle joint using diameter 2.7 mm arthroscope through lateral infrapatellar portal. P, patella; LFG, lateral femoral condyle; TG, trochlear groove; MFC, medial femoral condyle; F, femur; T, tibia; CL, cruciate ligament; LM, lateral meniscus; TLGM, tendon of long digital extensor muscle; CaCL, caudal cruciate ligament; M, meniscus; CaMM, caudal medial meniscus; MCoL, medial collateral ligament.

(Fig 4C, M), 대퇴골(Fig 4D, E, I, K), 경골(Fig 4D, E, J, L, M), fat pad(Fig 4K),半月판(Fig 4K), 십자 인대(Fig 4E, F, K), 외측半月판(Fig 4G, H.), 장지신 근건(Tendon of long digital extensor muscle, Fig 4I), 후방십자인대(Fig 4J), 내측半月판(Fig 4M) 및 medial collateral ligament(Fig 4N) 등의 정상적인 관

절경학적 소견을 lateral infrapatellar approach를 통하여 모두 가시화시킬 수 있었다.

수술후 파행증은 Table 2에서와 같이 12~24시간 내에 파행등급 0을 나타냈으며 수술부위의 종창 및 동통은 Table 3에서와 같이 24~36시간 내에 모두 소실되었다.

Table 2. Lameness degree after stifle arthroscopy in dogs (n=3)

Lameness degree	Hours after stifle arthroscopy			
	2	12	24	36
0	0/3	2/3	3/3	3/3
1	3/3	1/3	0/3	0/3
2	0/3	0/3	0/3	0/3
3	0/3	0/3	0/3	0/3
4	0/3	0/3	0/3	0/3
5	0/3	0/3	0/3	0/3

Table 3. Swelling and pain of stifle joint after stifle arthroscopy in dogs (n=3)

	Hours after stifle arthroscopy			
	12	24	36	48
Swelling	3/3	2/3	0/3	0/3
Pain	1/3	0/3	0/3	0/3

고 찰

진단학적 및 수술적 관절경술은 사람의 정형외과에서 일반적으로 실행되어지고 있으며 수의학분야에서는 말에서의 관절수술시 주로 이루어지고 있다^{4,11}. 개에서는, 관절경이 효과적이며 이해력 있는 정보를 제공할지의 유무와 관절경이 기존의 기법에 비해 환축에 손상을 덜 주며 원하는 정보를 획득할 수 있는가 그리고 고가의 기구 및 기술의 습득에 있어 많은 인내력 및 투지를 요구한다는 점때문에 관절경 적용이 극히 실험적으로 이루어졌다^{8,11}. 최근에는 관절경술에 따른 장점의 많은 인식과 소형관절경 및 기구의 개발 및 반려동물로써 자리잡는 개의 가치상승과 더불어 이미 외국에서는 일반 동물병원에서도 관절경술을 시행하는 추세이다⁴. 그러나 국내에서는 관절경술에 대한 인식이 극히 사람의 정형외과에만 국한적으로 되어 있으며 수의학분야에서의 관절경 분야는 전무한 실정이다.

관절경은 인의에서 1918년 최초로 시술된 이래 기구사용에 있어서의 많은 단점이 보완되어 사용되고 있다⁴. 관절경 자체에 있어서도 많은 발전이 있었다. 최초의 관절경 직경은 7.3 mm였으나 이는 소형견종이나 관절염을 지닌 관절에도 사용이 용이하게끔 1.9 mm 까지 소형화되었으며 길이도 다양해졌으며, 시야각도 직전방(straightforward, 약 0~5°)으로 관절경을 많이 움직여야 원하는 부위를 볼 수 있던 과거와는 달

리 전사경(fore-oblique, 25~30°) 및 후방(retrograde, 70°)으로 다양해져⁴ 관절경을 다리의 장축으로 회전시켰을 때 관절경의 위치를 좌우 또는 앞뒤로 변화시키지 않고도 다른 시야를 획득할 수 있게 되었고 따라서 관절경을 관절강내에서 움직이면서 발생할 수 있는 관절강내 손상을 최소화할 수 있게 되었다. 초기 light source는 강한 빛으로 인해 술부에 화상 등의 부작용을 유발하였으나, 이는 광케이블로 광원에 연결된 cold light source로 발전하여 장기간의 수술에도 안전하게 되었다⁴. 관절경의 관찰은 관을 통한 직접관찰 혹은 카메라를 이용한 촬영으로 제한되다가⁸ 현재는 video recorder 및 video printer가 관절경에 장착되어 시술중에도 원하는 장면을 바로 획득하여 추후 교육 및 실험실적 사용에 모두 유용하게 되었다. 관절강내에 주입하는 관주액에 있어서도 다양한 재료가 이용되어 왔으며 현재는 실내온도로 가온시킨 유산링 거액이 연골세포에 덜 손상을 주며 매우 유용하다는 논문이 보고되어 있다⁴. 관주액 주입시 초기에는 주사기를 이용한 직접적인 주입이 이루어져 시술시 많은 보조인력을 요했으나, 현재는 관주액 주입부와 배출부를 동일한 sheath의 stop-cock에 장착시켜 조절할 수 있게끔 되어 있고 강제적으로 주입 및 배출을 시킬 수 있는 suction irrigation pump가 장착되어 있어 1인 수술 또한 가능하게 되었다.

관절경은 고가일 뿐만 아니라 기술습득에 있어 매우 많은 노력 및 인내를 요구하며, 한 보고자에 의하면 충분한 기술습득에 있어 약 20~30마리의 실험견을 이용한 실험을 거친 후 능숙하게 실시할 수 있었다고 한다¹². 이는 주로 trocar를 장착한 관절경 sheath가 관절내로 잘 삽입이 안되거나 관절강이 충분히 확장되지 않거나 관절낭주위의 연부조직에 관주액이 새어나가 이로 인해 관절강이 협소해진 경우, 출혈로 인해 시야가 가린 경우, 관절강이 너무 작은 경우(약 6 kg이하)에 나타나는 것으로^{8,12} 이러한 요소는 과거에 비해 발달한 기구로 인해 많은 부분이 극복되고 있다. 본 연구에서도 전체 8두 중 폐사건 및 실험견 각 1두를 이용하여 실험적으로 관절경술 및 관절절개술을 실시한 후 건강한 개 3두를 이용하여 관절경술을 우선 실시하고 이를 확인하는 과정에 있어 관절절개술을 실시해본 바, 또 다른 건강견 3두의 관절경술시 매우 용이하게 관절내 구조물을 관찰할 수 있었기에 초보자도 지속적인 훈련을 거친다면 관절경술을 잘 응용할 수 있으리라 사료된다.

전신마취는 관절경술시 모든 실험견에 실시하였다. 전신마취는 환축을 편안하게 하며 근육이완, 관절경

에 따른 손상을 피할 수 있고 관절을 적절히 내·외측으로 회전할 수 있으므로 권장된다. 특히, 본 연구에서는 enflurane을 이용한 흡입마취를 하여 장시간의 시술(3~5시간) 후에도 바로 1분 이내에 각성을 하는 높은 안정성을 확인할 수 있었다. 인의에서는 수술부위에 대한 국소마취 혹은 척수나 경막의 마취를 이용하기도 한다.

최근까지의 보고에 의하면 관절경은 개의 무릎관절 이상에 대해 정확한 진단학적 정보를 제공하며 특히 신검사와 방사선검사시 분명하지 않은 무릎관절 이상의 진단에 유용하였다고 한다¹². 특히 전방십자인대의 단열, 반월판의 열상과 만성염증 및 면역 매개성 관절염을 진단하는 데 유용하였다고 한다⁶. 또한 생검시에도 직접적으로 시야를 확보할 수 있어 매우 유용하다고 한다^{12,22}. 특히 실험적으로 유발시킨 무릎관절의 병리학적 이상을 확인하기 위해 개를 죽이지 않고도 오랜 기간동안 그 변화를 관찰할 수 있는 점에서 매우 유용하다고 한다^{4,11,22}. 본 연구에서는 모든 실험견에 있어서 십자인대 및 내·외측 반월판을 확인할 수 있어 경주견 및 사역견에 있어서 이러한 구조물에 기인한 불분명한 관절질환을 빼, 관절 및 연부조직에 대한 최소한의 손상으로 확인가능하고 비침습적인 방법으로 관절경을 이용시 활막 및 용모, 관절연골, 반월판 및 관절내 인대를 다치지 않으며 진단을 할 수 있으며^{2,8,12} 나이가 치료에 있어서도 비침습적인 수술까지 할 수 있으리라 사료되었다.

관절경 삽입 위치 및 관절의 굽힘정도에 따라 관찰되는 관절내 구조물은 약간씩 달라질 수 있다. 무릎관절에 있어서의 관절경 삽입경로는 lateral infrapatellar portal, medial infrapatellar portal, intrapatellar portal 및 suprapatellar portal로 나뉜다^{4,8}. 본 연구에 있어서는 가장 일반적인 접근 방법으로, 대부분의 경우 모든 관절내 구조물의 관찰이 용이한 lateral infrapatellar portal을 이용하였다. 이를 통하여 관절경 기구 삽입시 가장 손상받기 쉬운 내측 반월판의 손상과 전방십자인대의 단열을 피할 수 있었으며⁸ 특히 lateral femoral condyle과 patellar 및 전방십자인대를 용이하게 관찰할 수 있었다.

Fig 4는 정상견 무릎 관절의 관절경학적 소견으로 Fig 4A는 관절경을 외측 femoropatellar joint 전방에서 약간 들어올리는 느낌으로 위치시켰을 때 확인된 슬개골과 외측 대퇴골과이다.

Fig 4B는 Fig 4A의 위치에서 외측 대퇴골과를 따라 활차구쪽으로 관절경을 이동하여 왼쪽으로 약간 움직였을 때 확인된 대퇴활차구와 슬개골이다. 이때

대퇴활차구의 함요부의 정도 및 슬개골의 위치가 확인 가능하다.

Fig 4C는 Fig 4B의 위치에서 관절 내측으로 5°가량 움직일 때 관찰된 내측 대퇴골과와 슬개골로써 관절경을 내측으로 조심스럽게 움직이면서 연부조직과 밀착되지 않게 할 경우, 내측에 있는 collateral ligament를 발견할 수도 있었다.

위의 과정을 통해 대퇴골 말단부의 대퇴골과와 활차구 및 슬개골을 쉽게 확인할 수 있었다.

Fig 4D는 내측대퇴골과 및 슬개골이 확인된 위치에서 술자쪽으로 약간 뒤로 당기듯 관절경을 위치시켰을 때 관찰된 대퇴골 말단부와 경골 및 슬개골로써 이때 30°가량 구부린 다리를 20°정도로 펴 주었을 때 더욱 용이하게 상을 관찰할 수 있었다.

계속하여 관절경을 술자의 앞으로 당기듯 후퇴시켰을 때 다소 시야가 가려지는데 이는 관절 사이의 fat pad가 가려지는 경우와 관절경 sheath가 삽입시 실수로 찢어진 연부조직 파편으로 인한 것이다. 이러한 경우 관주액으로 사용하는 유산 링거액을 더욱 강한 압력으로 주입했을 때 극복이 가능하였다. 가려진 시야가 극복된 후에 fat pad가 손상받지 않도록 유의하면서 관절 중심부로 관절경을 조심스럽게 지입하고 이때는 관절부의 각도를 약간 더 구부려줄 때 용이하기도 하였다. 하지만 관절경 조작에 있어 능숙해 질 경우 관절을 30°로 유지해도 관찰이 가능하였다. 그러한 경우 Fig 4E에서와 같이 경골과 대퇴골을 확인할 수 있으며 그 사이로 십자인대가 보이기 시작한다.

Fig 4F는 십자인대가 보여진 것으로 관절경을 더욱 깊이 삽입하였을 때 Fig 4G와 같이 십자인대가 확대되어 보이며 십자인대와 다른 골 구조물과의 구별은 실처럼 보이는 인대의 성상으로 분명하게 알 수 있었다. 십자인대를 확인하기 위하여 관절경을 전진시키고 다시 후퇴시키는 과정에서 관절연골을 손상시킬 위험이 있으므로 매우 주의를 요하였다.

Fig 4H는 뒤로 후퇴시킨 관절경을 그대로 둔 상태에서 관절경의 각도가 아래로 향하게끔 하면서 광케이블을 왼쪽으로 회전시킬 때 관찰되는 것으로 외측 대퇴골과와 외측 반월판이다. 이때 관주액을 더욱 높은 압력으로 주입시 훨씬 용이하게 관찰할 수 있다.

Fig 4I는 위의 위치에서 관절경에 부착되어 회전이 가능한 광케이블을 잡아서 관절의 외측방향쪽으로 관절경을 회전시키면 나타나는 구조물로 대퇴골, 슬개골 및 장지신근건을 확인할 수 있었다. 이때 주의할 것은 장지신근건을 외측 collateral ligament로 오진할 수 있는 점이다. 하지만 외측 infrapatellar portal로 관

관절을 삽입시에는 외측 collateral ligament를 확인하기 위해서는 많은 노력이 필요하며 확인이 용이하지 않다. 관절경을 관절낭에서 빠지지 않을 정도로 후퇴시킨 후 외측 아래방향으로 깊이 삽입해야만이 외측 collateral ligament를 확인 가능하였다.

Fig 4J는 관절경을 관절사이의 십자인대쪽으로 위치시키며 이때 관절경의 각도가 경골쪽으로 가게끔 회전시키면 관찰되는 것으로 경골과 후방십자인대이다. 십자인대의 확인시 과도하게 관절경을 움직였을 경우 fat pad의 출혈을 유발할 수 있고 때로는 인대를 손상시키기도 하였다.

관절경을 약간 당기듯 후퇴시키고 관절 내측으로 이동시킬 때 Fig 4K에서와 같이 대퇴골, 반월판, 십자인대 및 fat pad를 확인할 수 있었다.

Fig 4L은 관절경을 그대로 위치시킨 상태에서 각도를 조절하면서 관절경을 회전시켰을 때 보이는 것으로 외측 대퇴골과와 경골을 확인할 수 있었다.

Fig 4M은 관절경을 관절내측으로 더욱 전진시켜 확인된 내측의 반월판 후반부와 경골 및 내측 대퇴골과이다.

Fig 4N은 관절경을 최대한 내측으로 삽입하여야만 확인 가능한 내측 collateral ligament이다.

관절경술은 활막의 형상적인 특징을 직접적으로 시각화시켜주는데 이는 수술적으로 노출하지 않을 경우에는 불가능했던 부위이다. 관절경 검사시 관절내에 활막의 용모가 돌출되어 있는 것을 발견할 수 있는데 이는 관절절개술을 했을때도 볼 수 없는 것이다. 이러한 활막용모의 성상을 약 10가지로 분류하여 보고된 바도 있다⁴.

관절강내에서 trocar, 관절강 sheath 및 관절경을 조작하는 데 있어서는 관절연골에 과도한 손상을 주지 않기 위해서 항상 주의해야 한다. 관절연골의 손상은 조작의 미숙함에서 오는 경우가 대부분이며 적절한 크기의 관절경사용 및 많은 연습을 통해서 극복할 수 있으리라 사료된다.

관절경을 이용한 관절낭내 삽입시 많은 관절낭내 구조물을 연부조직 손상 없이 관찰할 수 있다는 강한 장점이 있는 반면 능숙하지 못한 경우 몇가지의 실수가 발생할 수 있었다^{8,11,22}. 첫째, 주사침을 자입하는데 있어 관절낭내에 정확히 삽입되지 않았을 경우 관절낭 주위 조직으로 관주액이 주입되어 실제적으로는 관절낭을 압박하여, trocar와 관절경 sheath를 삽입시 정확히 관절낭내로 들어가지 못하고 계속 관절낭 주위만을 관찰이 되어 다시 sharp trocar를 이용하여 관절낭을 열어야 하는 경우가 있었다. 이는 처음 주사

침을 넣어 활액을 배출시 정확히 하며 그 후 정확히 관절강내를 관주액으로 확장시킴으로써 극복할 수 있었다. 둘째 건강견 3두를 처음 관절경 수술시 모두 출혈이 심하여 시야를 확보하기 어려웠다. 이러한 경우 어떤 보고에서는 차가운 관주액을 이용하여 혈관의 수축 및 관절내 출혈을 최소화한다고 했으나 강한 압력을 가한 관주액 주입으로 쉽게 극복할 수 있었다²². 셋째, 비록 관절경의 직경은 최소형이었지만 폐사견 및 건강견(처음 3두)을 이용한 실험시 관절연골 및 십자인대의 손상을 유발하였다. 이는 연습을 통하여 충분히 극복할 수 있으리라 사료된다. 넷째, 관절경 삽입시 fat pad가 관절경의 끝을 막아 시야를 가리는 경우가 있었으나 이는 관절경을 약간 비틀거나 뒤로 천천히 후퇴한 후 관주액을 고압으로 주입시 시야를 확보할 수 있었다.

관절경술 후 파행은 24시간 후에 0등급을 보였으며 수술시 관절낭의 연부조직으로 새어나간 관주액으로 인해 부었던 부위는 24~36시간 이내에 모두 흡수되었다. 관절경술시 조작의 미숙으로 발생한 관절연골의 손상 및 관절강내 출혈 등은 특별히 다른 소견으로 나타나지 않았다. 시술부위의 동통은 시술후 24시간후에는 나타나지 않았다. 이러한 결과는 수술 후 대부분의 경우 전신적인 후처치 없이 천자절개한 부위를 surgical nylon을 이용하여 단순결절봉합을 1회 실시하였으며 이에 따른 후유증은 거의 존재하지 않았다는 기존의 보고와 일치하였다¹¹.

본 연구는 아직까지 관절경술이 이루어지지 않고 있는 국내에서, 직경 2.7mm 전사경 관절경을 포함한 최근의 관절경 시스템을 적용시켜 개의 무릎관절을 검사하여 각 구조물의 위치를 파악함으로써 어깨관절, 발목관절, 고관절, 앞다리굽이관절 등과 같은 다른 관절구조물의 진단에 바탕이 되고, 관절경을 이용한 무릎관절 질환의 치료에 대한 적용에 도움이 되리라 생각한다. 하지만 정확한 진단 및 치료를 위해서는 더욱 많은 실험견을 이용한 각 portal에서의 다리 굴곡 각도에 따른 관찰부위가 더욱 상세하게 연구되어야 할 것으로 사료된다.

결 론

직경 2.7mm의 전사경(30°) 관절경을 이용하여 관절경을 통한 진단 및 수술을 하는 데 있어서의 기초를 마련하고자, 건강견의 무릎에서 관절경 삽입기법을 습득하고 이를 통한 무릎구조물의 정상적인 관절경소견을 획득하기 위하여 체중 15~25kg 사이의 성

견 8두를 대상으로 하였다. 이 중 폐사견 1두와 건강견 4두는 관절경술을 실시한 후 이에 대한 정확성 및 관절경 조작기법을 익히기 위하여 관절절개술을 실시하고 나머지 건강견 3두를 이용하여 관절경술을 실시하였다.

외측 infrapatellar portal을 통하여 관절경술을 실시했을 때 외측 대퇴골과, 슬개골, 대퇴 활차구, 내측 대퇴골과, fat pad, 십자인대, 후방십자인대, 경골, 외측 반월판, 장지신근건, 내측 반월판, 내측 collateral ligament를 확인할 수 있었다.

수술 후 관절경술만을 실시한 실험견에 있어서 파행은 24시간 이내에 나타나지 않았으며 수술부위의 종창 및 동통은 24~36시간 이내에 소실하였다.

관절경술을 위한 많은 노력, 시간 및 비용이 제시되고 있는 문제이기는 하지만 관절경의 발달과 소동물의 가치 상승 및 진단의 정확성을 위하여 관절경의 필요성은 계속 요구되고 있다.

최근의 관절경 시스템을 이용하여 15~25 kg의 실험견에 있어서 실시한 본 실험은 직경 2.7 mm 전자경 관절경을 이용한 관절경술의 확립 및 정상견에서의 무릎 관절강내 구조물의 파악을 토대로 더욱 정확한 진단 및 최소 침습적인 수술을 도입할 수 있으며 더불어 진단의 발전 및 수술 후 후유증의 최소화를 기대할 수 있으리라 사료된다. 또한 관절경술이 아직 도입되지 않은 국내에서 이를 바탕으로 더욱 많은 연구가 이루어져 실험실적 및 진단과 치료에 있어서의 수의학적 발전을 도모할 수 있으리라 사료된다.

참 고 문 헌

- Allen K, DeCamp CE, Braden TD, et al: Kine-matic gait analysis of the trot in healthy mixed breed dogs. *Vet Comp Orthop Trauma* 1994; 7: 148-153.
- Anderson MA, Mann FA. Force plate analysis: a non-invasive tool for gait evaluation. *Compend Cont Educ Pract Vet* 1994; 16: 857-867.
- Bertrand SG, Lewis DD, Madison JB, et al. Arthroscopic examination and treatment of osteochondritis dissecans of the femoral condyle of six dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 1997; 33: 451-455.
- Bree H, Ryssen B. Diagnostic and surgical arthroscopy in osteochondrosis lesions. *Vet Clin North Am: Small Amin Prac* 1998; 28: 161-189.
- Fehr M, Behrends I, Meyer-Lindenberg A. Die arthroskopische Untersuchung des Kniegelenkes des Hundes. *Tieraerztl Prax* 1996; 24: 137-143.
- Gestel MA. Diagnostic accuracy of stifle arthroscopy in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc* 1985; 21: 757-763.
- Goring RL, Price C. Arthroscopical examination of the canine scapulohumeral joint. *J Am Anim Hosp Assoc* 1987; 23: 551-555.
- Kivumbi CW, Bennett D. Arthroscopy of the canine stifle joint. *Vet Rec* 1981; 109: 241-249.
- Knezevic PF, Wruhs O. Arthroscopy in the horse, ox, pig and dog. *Vet Med Rev* 1977; 1: 53.
- Lewis DD, Goring RL, Parker RB, et al. A comparison of diagnostic methods used in the evaluation of early degenerative joint disease in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc* 1987; 23: 305-314.
- Miller CW, Presnell KR. Examination of the canine stifle: arthroscopy versus arthrotomy. *J Am Anim Hosp Assoc* 1985; 21: 623-629.
- Person MW. A procedure for arthroscopic examination of the canine stifle joint. *J Am Anim Hosp Assoc* 1985; 21: 179-186.
- Person MW. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans in the canine shoulder. *Vet Surg* 1989; 18: 175-189.
- Person MW. Arthroscopy of the canine coxofemoral joint. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1989; 11: 930-935.
- Ryssen B, Bree H, Missinne S. Successful arthroscopic treatment of shoulder osteochondrosis in the dog. *J Small Anim Prac* 1993; 34: 521-528.
- Ryssen B, Bree H, Simoens P. Elbow arthroscopy in clinically normal dogs. *Am J Vet Res* 1993; 54: 191-198.
- Ryssen B, Bree H, Vyt P. Arthroscopy of the canine hock joint. *J Am Anim Hosp Assoc* 1993; 29: 107-115.
- Ryssen B, Bree H, Vyt P. Arthroscopy of the shoulder joint in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc* 1993; 29: 101-105.
- Ryssen B, Bree H. Arthroscopic evaluation of osteochondrosis lesions in the canine hock joint: a review of two cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 1992; 28: 295-299.
- Ryssen B, Bree H. Arthroscopic findings in 100 dogs with elbow lameness. *Vet Rec* 1997; 140: 360-362.
- Siemering GB, Eilert RE. Arthroscopic study of cranial cruciate ligament and medial meniscal lesions in the dog. *Vet Surg* 1986; 15: 265-269.
- Siemering H. Arthroscopy of dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1978; 172: 575-577.
- Watanabe M, Takeda S, Ikeuchi H. Atlas of arthroscopy, 3rd ed. New York, Igaku-Shoin and New York Springer-Verlag, 1979.