

진도개의 고관절이형성에 대한 방사선학적 연구

오석일* · 김상기¹

진도군 진도개시험연구소*
전남대학교 생물공학연구소

Radiographic Evaluation of Coxofemoral Joints in the Jindo (*Canis familiaris*)

Seokil Oh* and Sangki Kim¹

The Jindo Research Center*
Biotechnology Research Institute, Chonnam National University

Abstract : The pelvic radiographs of 47 clinically normal Jindo (26 dogs and 21 bitches) were investigated to evaluate the coxofemoral joints, prospectively. The hip joints were graded according to the Orthopedic Foundation for Animals criteria of excellent, good, fair, borderline, mild canine hip dysplasia (CHD), moderate CHD, severe CHD. Of the 47 Jindo evaluated, 8 (17%) were graded as dysplastic, 3 (6.4%) were mildly dysplastic, 3 (6.4%) were moderately dysplastic, and 2 (4.3%) were severely dysplastic. Of the 39 Jindo graded as normal, 16 (34%) were classified as having excellent hip joint phenotype, 15 (31.9%) were classified as having fair, and 8 (17%) were classified as good. Each hip joint was scored based on the British Veterinary Association/The Kennel Club hip scoring system. The normal hip joint (excellent, fair, good) received score less than 5, while dysplastic hip joint (mild, moderate, severe CHD) received score from 5 to 29. Norberg angle ($r = 0.76$) and femoral angle of inclination ($r = 0.6$) were in inverse proportion to grade of the hip joint ($P < 0.01$). The width of medial joint space was in proportion to grade of hip joint ($r = 0.7$, $P < 0.01$).

Key words : Jindo, pelvic radiograph, coxofemoral joint, canine hip dysplasia

서 론

고관절이형성(canine hip dysplasia)은 개에서 발생하는 가장 일반적인 정형외과 질환 중 하나로 거의 모든 품종에서 발생되지만, 주로 중형 품종과 대형 및 초대형의 품종에서 다발하는 것으로 알려져 있다^{7,9}. 고관절의 이완성과 이로 인해 이차적으로 발생하는 퇴행성관절변화를 특징으로 하는 이 질환은 일종의 발육이상으로 개체에 따라 다양한 정도의 파행증상을 유발시키는데¹⁹, 고관절이형성은 신체검사 및 방사선학적인 방법으로 확정 진단할 수 있다^{12,24}.

품종에 따라 매우 다양한 발생 빈도를 보이는⁷ 개의 고관절이형성은 영양을 비롯하여 사육 환경, 성장속도, 체형 및 크기 등 여러 가지 인자에 의해 발생하는 것으로 생각되고 있으며^{1,17,18,22,26}, 이러한 여러 가지 발생원인 중 유전적인 인자가 고관절이형성의 표현형을 유발시키는 가장 중요한 원인으로 생각되고 있다^{5,11,15,16,19}. 그러므로 고관절이형성에 이환된 개체를 번식에 사용할 경우 이들로로부터 태어난 자손들은 이 질환에 이환될 가능성이 매우 높아지며, 아울러 전체적인 발생률이 증가될 수 있다¹⁶. 이러한 이유 때문에 세계적으로 많은 품종에서 이 질환의 발생 빈도를 줄이기 위하여 고관절이형성증을 나타내는 개체에 중성화 수술과 같은 적극적인 방법을 지속적으로 적용하고 있다. 그러나 이러한 오

랜 노력에도 불구하고 각 품종에 따른 발생률은 크게 감소되지 않은 실정이다^{14,20,28-30}.

그래서 많은 연구자들은 개 고관절이형성의 발생률을 감소시키기 위하여 수많은 품종의 개에서 이 질환의 발생 빈도나 품종별 진단적 특징과 같은 기본적인 자료를 수집해 왔으며^{2,3,7}, 병인을 비롯하여 보다 효과적인 진단법 등 고관절이형성에 관한 많은 연구를 지속적으로 수행하고 있다^{4,6,13,21,27}. 그러나 우리나라 고유품종인 진도개에서 실시된 고관절이형성에 관한 연구는 거의 없는 현실이다. 그래서 이 연구에서는 우리나라 천연기념물인 진도개에서 고관절이형성의 발생 및 진단에 관한 기초 자료를 마련하기 위하여 전라남도 진도군에서 사육되고 있는 우수견을 대상으로 고관절의 방사선사진을 촬영하여 이 질환의 발생률과 함께 진도개에서 고관절이형성의 진단적 특징에 대하여 조사하였다.

재료 및 방법

이 연구는 전라남도 진도군에서 우수견으로 선발된 진도개 중 13개월령에서 7살(평균 55개월령)까지의 성견 47마리를 대상으로 실시하였다. 총 47마리 중 21마리는 암캐였고 26마리는 수캐였으며, 이들의 체중은 12-22 kg(평균 17.2 kg)이었다.

Ortolani 검사와 고관절의 X선 사진촬영을 위하여 모든 개체는 ketamine (4 mg/kg)과 medetomidine (0.02 mg/kg)으로

¹Corresponding author.
E-mail : sangki@chonnam.ac.kr

전신마취하였다. 전신마취 후 개를 측와위로 눕히고 Ortolani 검사를 실시하여⁹ 고관절 아탈구의 유무를 확인한 다음 좌측 방향상(left lateral view)과 양와위에서 후지를 신장시킨 복배 방향상(ventrodorsal extension view)을 촬영하였다. 촬영된 사진의 질을 확인하여 자세나 노출이 적절치 못한 경우는 폐기하고 다시 촬영하였다.

X선 사진에서 고관절의 평가: 먼저 미국 Orthopedic Foundation for Animal(OFA)에서 제시한 방법에 준하여 grading하였다¹². grade는 0에서 6까지 총 7단계로 구분하였는데, 그 방법은 다음과 같다.

grade 0 (excellent hip joint conformation, 매우 양호한 고관절) : 관골구의 모양이 "C"자 형으로 잘 보존되어 있으며, 대퇴골두의 75% 이상이 관골구에 덮여 있음.

grade 1 (good hip joint conformation, 양호한 고관절) : 관골구의 모양이 "C"자 형으로 잘 보존되어 있으며, 대퇴골두의 60-75% 정도가 관골구에 덮여 있음.

grade 2 (fair hip joint conformation, 적절한 고관절) : 대퇴골두의 50% 이상이 관골구에 덮여 있어 아탈구의 증거가 없지만, 관골구의 윤곽이 미약하게 불규칙한 경우. 두배측의 관골연 (craniodorsal acetabular rim)에 미약한 소골(ossicle)이 존재할 수도 있음.

grade 3 (borderline hip joint conformation/indeterminate, 판정불가) : 동물의 형태나 사진의 질 (자세, 노출, 현상) 때문에 고관절의 상태를 정확히 판정하기 어려운 경우.

grade 4 (mild hip dysplasia, 미약한 고관절이형성) : 미약한 아탈구가 존재하거나 관골구가 알아짐으로 인해 대퇴

골두의 40-50% 정도만이 관골구에 덮여 있으며, 최소한의 퇴행성관절변화가 존재.

grade 5 (moderate hip dysplasia, 중등도의 고관절이형성) : 대퇴골두의 25-40% 정도만이 관골구에 덮여 중등도의 아탈구가 인정되거나, 아탈구와 함께 명백한 퇴행성관절변화가 인정되는 경우.

grade 6 (severe hip dysplasia, 매우 심한 고관절이형성) : 대퇴골두의 25% 미만이 관골구에 덮여 있는 심한 아탈구가 존재하거나 중등도의 아탈구와 함께 현저한 퇴행성관절변화가 존재하는 경우.

고관절의 상태를 더욱 객관적으로 평가하기 위한 고관절 scoring은 British Veterinary Association/The Kennel Club (BVA/KC)에서 제시한 방법으로 실시하였다¹⁰. 각 개체의 좌측과 우측 고관절에서 각각 Norberg angle을 비롯하여 아탈구의 정도, 관골구의 두측연(cranial acetabular edge)과 배측연(dorsal acetabular edge) 및 미측연(caudal acetabular edge)의 상태, 관골구와(acetabular fossa)의 상태, 두측 유효관골연(cranial effective acetabular rim), 대퇴골두 및 대퇴골경의 외골증 정도 및 대퇴골두의 형태변화 정도 등 9개의 항목을 판정하였다. 판정 항목들은 변화의 정도에 따라 0점에서 6점까지 점수를 부여하였으며, 각 관절별로 모든 판정 항목에 대한 점수를 합산하여 score로 표시하였다.

Norberg angle은 먼저 대퇴골두 중심을 확인하고, 좌측과 우측 대퇴골두 중심을 잇는 선을 그은 다음 각 중심부에서 다시 유효관골연과 만나는 선을 그어 이들 두선이 형성하는 각도를 측정하였다(Fig 1a). 대퇴골경의 중심축과 대퇴골체의

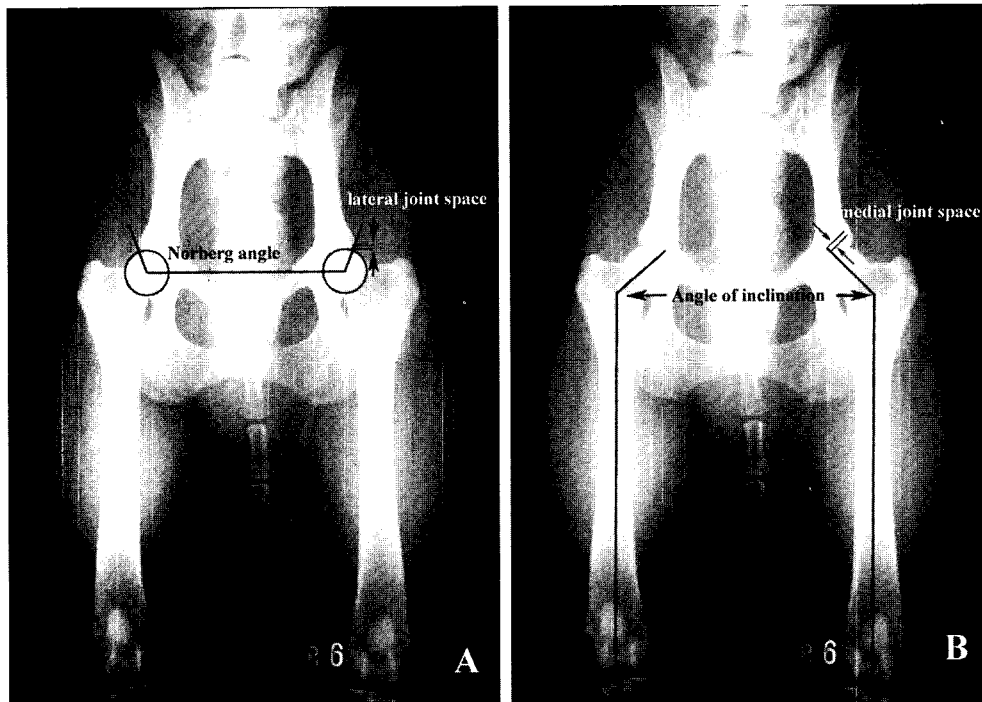


Fig 1. Method for determination of the Norberg angle, lateral joint space width (A), femoral angle of inclination and medial joint space width (B) of the hip in the ventrodorsal view.

중심축이 형성하는 각도를 측정하여 대퇴골경의 기울기 (angle of inclination)로 표시하였다(Fig 1b). 고관절의 외측 관절강의 넓이는 Norberg angle을 판정하기 위하여 그은 선이 교차하는 지점에서 Calliper를 이용하여 측정하였으며 (Fig 1a), 중심 관절강의 넓이는 대퇴골경 기울기를 판정하기 위해 그은 선이 교차하는 지점에서 측정하였다(Fig 1b).

고관절 상태의 grade에 따른 score와 Norberg angle, 대퇴골경의 기울기 및 고관절의 외측 관절강과 중심 관절강의 넓이 사이의 상관관계는 SPSS를 이용하여 상관분석 (correlation analysis)하였으며, 각 측정항목에 대한 좌측과 우측 관절 사이의 차이는 Student t-test로 검정하였다.

결 과

진도개에서 고관절이형성의 발생빈도를 알아보기 위하여 Ortolani 검사와 고관절의 방사선 검사를 실시하였다. 그 결과 Ortolani 검사에서는 총 47마리의 진도개 중에서 5마리 (10.6%)에서 Ortolani 양성 반응을 보였으며, 5마리 모두에서 양측성 고관절 아탈구가 확인되었다. 고관절의 방사선 검사에서는 8마리 (17.0%)에서 다양한 정도의 고관절이형성이 확인되었다(Table 1). 고관절이형성이 확인된 8마리 중 7마리는 양측성이었으며, 한 마리에서는 단측성으로 발생되었다. 방사선 검사에서 고관절이형성으로 진단된 개 중 3마리는 Ortolani 음성반응을 나타내었고, 방사선 검사에서 정상으로 진단된 개 중 1마리에서는 Ortolani 양성반응을 보였다.

진도개 47마리의 좌측과 우측 총 94개 고관절에 대한 방사선 검사 결과를 Table 1에 나타냈다. 고관절의 상태는 좌측과 우측간에 차이를 보이지 않았으며, 우측 고관절에서는 8마리가 그리고 좌측 고관절에서는 7마리가 grade 4 이상으로 확인되어 고관절이형성으로 진단되었다. grade 4 이상의 고관절 중 매우 심한 고관절이형성 (grade 6)은 좌우측에서 모두 4개 (4.3%)의 고관절에서 관찰되었으며, 중등도의 고관절이형성 (grade 5)은 좌측 2개 (4.3%), 우측 3개 (6.4%)의 고관절에서 확인되었고, 미약한 고관절 이형성은 모두 6개의 고관절 (6.4%)에서 진단되었다.

고관절의 상태를 좀더 객관적인 방법으로 평가하기 위하

여 좌측과 우측 고관절에서 실시한 scoring 결과를 각각 Fig 1에 나타내었다. 고관절의 grade와 score간에는 매우 높은 상관관계를 보였는데 ($r=0.86$) 고관절의 상태가 매우 양호한 grade 0에서는 좌·우측 모두 0점 또는 1점을 나타내었으며, grade 1에서는 1-5점 그리고 grade 2는 3-5점의 점수를 나타내어 정상 고관절을 갖은 동물에서는 모두 5점 이하의 점수를 획득하였다. 그러나 고관절이형성의 경우 좌·우측 모두 grade 4에서는 5-12점, grade 5는 9-28점, 그리고 grade 6에서는 26점 이상으로 5점 이상 점수를 획득하였으며 고관절이형성의 정도가 심해질수록 높은 점수를 나타내는 경향을 보였다.

고관절 상태의 정도에 따른 Norberg angle은 Table 2에

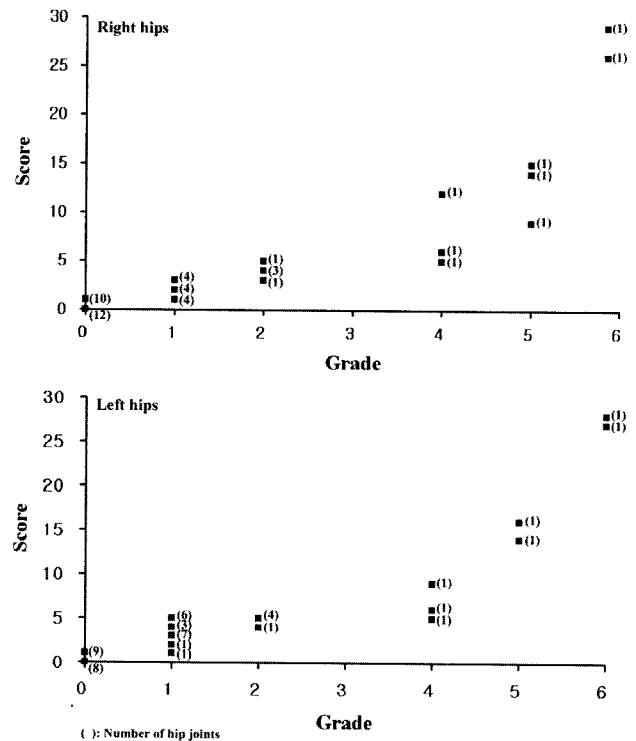


Fig 2. Correlation between hip score and grade of canine hip dysplasia in the right (A) and left hips (B) of the 47 Jindoos.

Table 1. Frequency of canine hip dysplasia in 94 hip joints of 47 Jindoos

Grade	Right hip		Left hip		Total		No. of dogs (%)	
	No. of hips	(%)	No. of hips	(%)	No. of hips	(%)		
0	22	(46.8)	17	(36.1)	39	(41.5)	16	(34.0)
1	12	(25.5)	18	(38.3)	30	(31.9)	15	(31.9)
2	5	(10.6)	5	(10.6)	10	(10.6)	8	(17.0)
3	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
4	3	(6.4)	3	(6.4)	6	(6.4)	3	(6.4)
5	3	(6.4)	2	(4.3)	5	(5.3)	3	(6.4)
6	2	(4.3)	2	(4.3)	4	(4.3)	2	(4.3)
Total	47	(100.0)	47	(100.0)	94	(100.0)	47	(100.0)

나타내었다. 고관절의 grade와 Norberg angle은 매우 높은 상관성을 보였으며 ($r=0.76$), 서로 반비례관계를 보였다 ($P<0.01$). 매우 양호한 상태의 고관절 (grade 0)은 평균 $109\pm 3^\circ$ 의 각도를 보였으며, 양호한 상태의 고관절 (grade 1)은 평균 $107\pm 4^\circ$ 의 각도를 그리고 적절한 상태 (grade 2)의 Norberg angle은 평균 $104\pm 4^\circ$ 이었다. 반면 고관절이형성의 개체 (grade 4-grade 6)에서는 Norberg angle이 현저히 감소하는 경향을 보였는데, 매우 심한 고관절이형성 (grade 6)에서는 평균 $88\pm 2^\circ$ 의 각도를 나타냈고, grade 5에서는 평균 $92\pm 5^\circ$, grade 4에서는 평균 $104\pm 6^\circ$ 의 각도를 나타내었다.

고관절 상태의 정도에 따른 대퇴골경의 기울기는 Table 3에 나타내었다. 고관절의 grade와 대퇴골경의 기울기 역시 서로 상관성을 나타내었는데 ($r=0.6$), grade와 대퇴골경의 기울기는 서로 반비례하는 경향을 보였다 ($P<0.01$). 정상 고관절의 개체 (grade 0-grade 2)에서는 평균 $132\pm 3^\circ$ 의 기울기를 나타냈으며, 고관절이형성의 개체 (grade 4-grade 6)에서는 평균 $125\pm 4^\circ$ 의 기울기를 보였다.

고관절 상태의 정도에 따른 외측 관절강과 중심 관절강의 넓이 변화는 Table 4에 제시하였다. 고관절이형성과 외측 관절강의 넓이에는 상관성이 미약하였으며 ($r=0.3$), 고관절의 상태와 중심 관절강의 넓이는 서로 상관성을 보였다 ($r=0.7$). 고관절 상태의 grade가 높아질수록 중심관절강의 넓이도 증가하는 경향을 보였으며 ($P<0.01$), 외측 관절강과 중심 관절강의 넓이 차가 커지는 경향을 보였다. 좌측과 우측

관절간에 차이는 없었다. grade 0에서 중심관절강의 넓이는 평균 1.77 ± 0.37 mm로 외측 관절강과의 넓이 차는 평균 1.05 mm이었으며, grade 1에서는 평균 1.94 ± 0.42 mm로 외측 관절강과의 차이는 평균 1.2 mm이었고 grade 2에서는 평균 2.21 ± 0.54 mm로 외측 관절강의 넓이와 평균 1.29 mm의 차이를 나타내었다. 반면 고관절이형성 군인 grade 4에서는 중심 관절강의 넓이가 평균 2.86 ± 0.60 mm이었으며, 외측 관절강과의 넓이 차이는 평균 1.75 mm이었고, grade 5의 중심관절강은 평균 2.61 ± 1.02 mm로 외측 관절강의 넓이와 평균 1.55 mm의 차이를 보였으며, grade 6에서는 중심 관절강이 평균 3.90 ± 0.48 mm로 외측 관절강과 평균 2.93 mm의 넓이 차이를 보였다.

고 찰

개의 고관절이형성은 가장 빈번하게 발생하는 정형외과 질환 중 하나로 다양한 정도의 고관절 통증을 유발 시키며, 이로 인하여 개의 수행 능력을 감소시키는 매우 중요한 질환이다⁹. 이 질병은 매우 다양한 요인에 의해 발생하는 것으로 생각되지만 유전성이 매우 높기 때문에 유전성 질환으로 분류할 수 있다^{1,16,23,25}. 그러므로 외국에서는 대부분의 품종의 개에 이 질병의 발생을 감소시키기 위하여 개를 번식을 위한 종건으로 사용하기 전에 반드시 고관절이형성에 대한 진단을 실시하여 고관절이형성에 이환된 개체는 중성화 수술과 같은 방법으로 종건에서 제외시키는 적절한 번식계획을

Table 2. Norberg angle of the right and left hip joints in 47 Jindoos

Grade	Right hip			Left hip			Total		
	Min	Max	(Mean±SD)	Min	Max	(Mean±SD)	Min	Max	(Mean±SD)
0	105	113	(108±3)	107	115	(111±3)	105	115	(109±3)
1	101	112	(106±3)	100	114	(107±4)	100	114	(107±4)
2	98	104	(102±3)	100	114	(105±5)	98	114	(104±4)
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	97	106	(103±5)	100	114	(105±8)	97	114	(104±6)
5	84	94	(90±5)	93	97	(95±3)	84	97	(92±5)
6	90	88	(89±1)	85	88	(87±2)	85	90	(88±2)

Table 3. Angle of inclination of the right and left femurs in 47 Jindoos

Grade	Right hip			Left hip			Total		
	Min	Max	(Mean±SD)	Min	Max	(Mean±SD)	Min	Max	(Mean±SD)
0	128	138	(133±3)	128	136	(131±3)	128	138	(132±3)
1	130	137	(133±2)	124	136	(131±3)	124	137	(132±3)
2	127	135	(131±3)	125	132	(130±3)	125	135	(130±3)
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	122	127	(125±3)	123	131	(127±4)	122	131	(126±3)
5	121	133	(127±6)	117	124	(121±5)	117	133	(124±6)
6	123	125	(124±1)	122	125	(124±2)	122	125	(124±2)

Table 4. Measurements of the width of lateral and medial joint space in 47 Jindoese

Grade	Right hip				Right hip				Total			
	Lateral		Medial		Lateral		Medial		Lateral		Medial	
	Min (Mean±SD)	Max (Mean±SD)	Min (Mean±SD)	Max (Mean±SD)	Min (Mean±SD)	Max (Mean±SD)	Min (Mean±SD)	Max (Mean±SD)	Min (Mean±SD)	Max (Mean±SD)	Min (Mean±SD)	Max (Mean±SD)
0	0.53 (0.70±0.11)	0.93 (1.73±0.34)	1.04 (1.73±0.34)	2.59 (1.73±0.34)	0.54 (0.74±0.11)	0.95 (1.81±0.40)	1.13 (1.81±0.40)	2.81 (1.81±0.40)	0.53 (0.72±0.11)	0.95 (1.77±0.37)	1.04 (1.77±0.37)	2.81 (1.77±0.37)
1	0.51 (0.76±0.18)	1.10 (1.69±0.30)	1.10 (1.69±0.30)	2.08 (1.69±0.30)	0.52 (0.72±0.16)	1.22 (2.10±0.41)	1.47 (2.10±0.41)	3.12 (2.10±0.41)	0.51 (0.74±0.16)	1.22 (1.94±0.42)	1.10 (1.94±0.42)	3.12 (1.94±0.42)
2	0.68 (0.83±0.12)	0.96 (2.04±0.20)	1.84 (2.04±0.20)	2.37 (2.04±0.20)	0.86 (1.01±0.15)	1.17 (2.39±0.74)	1.79 (2.39±0.74)	3.66 (2.39±0.74)	0.68 (0.92±0.16)	1.17 (2.21±0.54)	1.79 (2.21±0.54)	3.66 (2.21±0.54)
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0.68 (1.16±0.42)	1.48 (2.69±0.33)	2.36 (2.69±0.33)	3.01 (2.69±0.33)	0.39 (1.05±0.59)	1.52 (3.04±0.83)	2.10 (3.04±0.83)	3.70 (3.04±0.83)	0.39 (1.11±0.46)	1.52 (2.86±0.60)	2.10 (2.86±0.60)	3.70 (2.86±0.60)
5	0.62 (0.96±0.57)	1.62 (3.05±1.11)	1.82 (3.05±1.11)	3.96 (3.05±1.11)	0.65 (1.22±0.81)	1.79 (1.94±0.49)	1.59 (1.94±0.49)	2.28 (1.94±0.49)	0.62 (1.06±0.59)	1.79 (2.61±1.02)	1.59 (2.61±1.02)	3.96 (2.61±1.02)
6	0.13 (0.73±0.85)	1.33 (3.75±0.76)	3.22 (3.75±0.76)	4.27 (3.75±0.76)	0.36 (1.22±1.21)	2.07 (4.05±0.24)	3.88 (4.05±0.24)	4.22 (4.05±0.24)	0.13 (0.97±0.90)	2.07 (3.90±0.48)	3.22 (3.90±0.48)	4.27 (3.90±0.48)

실시하고 있으며^{7,16,20,28}, 지금까지 이 질병에 대한 많은 연구가 활발히 진행되어 왔다^{2-4,8}. 그러나 이 질병의 중요성에도 불구하고 우리나라에서는 고관절이형성에 대한 인식이 아직 부족할 뿐만 아니라 우리의 고유견에서 이에 관한 연구도 극히 드문 실정이다.

그래서 이 연구에서는 우리나라 고유견인 진도개의 고관절이형성에 대한 기초자료를 마련하고자 먼저 우수견으로 선발된 개 중 47마리의 정상 개를 무작위로 추출하여 Ortolani 검사 및 고관절의 방사선 검사를 실시하여 이 질병의 발생률을 조사하였다. 그 결과 Ortolani 검사에서는 약 11% (5마리)가 그리고 방사선 검사에서는 약 17% (8마리)의 개에서 고관절이형성이 확인되어 비교적 높은 발생률을 보였다.

진도개에서의 이와 같은 발생률은 OFA에서 조사한 여러 다른 품종에서의 발생률과 비교하면 진도개는 고관절이형성의 발생률이 비교적 높은 품종에 속하며, 외견이 비슷한 Akita (17.5%)와 유사하지만 Samoyed (12.9%)보다는 발생률이 높으며, Siberian Husky (2.5%)에 비해서는 현저히 높은 것으로 나타났다⁷. 그러므로 진도개에서 이 질환의 발생을 줄이기 위한 적절한 번식계획이 적극적으로 실시되어야 하며, 이를 예방하기 위해서는 많은 연구가 수행되어야 하리라 생각된다.

고관절 아탈구를 진단하기 위한 Ortolani 검사는 방사선검사와 달리 퇴행성관절염에 대한 확인이 어렵고, 퇴행성 관절변화가 심할 경우 관절주위에 섬유조직이 증식하고 관절낭이 비후되며, 관절구의 배측연(dorsal acetabular rim)의 형태가 변함으로써 아탈구가 존재하더라도 이를 확인하기가 매우 어렵다. 그러므로 Ortolani 검사에 의한 고관절검사 후에는 반드시 고관절의 방사선검사를 실시하여야 한다^{15,22}.

고관절의 방사선 검사에서는 고관절의 아탈구와 이로 인해 이차적으로 발생하는 퇴행성관절염의 유무를 확인함으로써 고관절이형성을 확진할 수 있다. 그러나 아탈구에 대한 진단은 관찰자의 주관적인 판정에 의존하기 때문에 아탈구가 경미한 경우에는 관찰자간에 판정이 다를 수 있다^{12,15}. 그래서 고관절의 판정을 좀더 객관적으로 실시하기 위하여 BVA/KC의 방법¹⁰에 따라 고관절 방사선사진의 좌측과 우측 관절에서 각각 9개의 항목을 검사하여 항목 당 상태에 따라 0점에서 6점까지 (미측관골연은 0점에서 5점까지) 점수를 매겨 이 점수를 종합하여 scoring하였다. 그러므로 각 관절에서 얻을 수 있는 점수는 0점에서 53점까지이며, 좌측과 우측의 점수를 종합했을 때에는 0점에서 106점까지 획득할 수 있다.

진도개에서 이러한 방법으로 고관절의 상태를 scoring한 결과 고관절의 상태가 좋지 않을수록, 즉 grade가 높아질수록 점수가 높았으며, 좌측과 우측 관절간에 차이가 없었고, 성별간의 차이도 없는 것으로 나타났다 ($P < 0.01$). 정상 고관절의 경우 좌측과 우측 점수를 종합한 총 점수는 0점에서 8점까지 (좌측 0-5점, 우측 0-5점) 모두 8점 이하이었으며, 고관절이형성의 개체에서는 8점에서 57점까지 (좌측 5-28점, 우측 5-29점) 모두 8점 이상의 점수를 나타내었다.

앞서 언급하였듯이 고관절이형성은 유전성이 매우 높는데, Wood 등^{29,30}이 영국에서 flat-coated retrievers와 Newfoundlands 및 Labrador retrievers를 대상으로 조사한 연구 결과에 의하면 이들 품종에서 고관절이형성의 발생은 고관절의 scoring 결과에 따라 계획 번식을 실시한 후부터 감소한 것으로 보고하였다. 이 뿐만 아니라 부모의 고관절 scoring 결과에 따라 태어난 자손의 고관절 score를 예상할 수 있으며,

고관절의 score가 낮은 부모로부터 태어난 자손일수록 score가 낮았다고 주장하였다. 이들의 연구 결과는 Willis²⁸와 Reeds 등²⁵ 다른 연구자들의 조사 결과와도 비슷하였는데, 이러한 사실로 보아 우리나라에서도 앞으로 진도개에서 고관절이형성의 발생을 점차 줄여나가기 위하여 생후 1년 이상의 개체에서 고관절 상태를 scoring 할 경우 좌측과 우측 고관절의 총 점수가 8점 이상인 개체는 번식을 위한 종견으로 사용하지 말아야 할 것이다.

고관절 scoring의 항목 중 하나인 Norberg angle은 고관절 아탈구를 확인할 수 있는 검사로 아탈구가 심할수록 Norberg angle이 감소하는 것이다². 이 연구에서 진도개 고관절의 Norberg angle을 측정된 결과 grade가 높아질수록 Norberg angle이 감소하였으며 ($P < 0.01$), 좌측과 우측 관절 간에 차이는 없었다. 진도개의 정상 고관절에서 Norberg angle은 98-115°로 평균 $108 \pm 4^\circ$ 이었으며, 고관절이형성의 관절에서는 85-114°로 평균 $96 \pm 9^\circ$ 이었다. 이러한 결과는 다른 품종의 개에서 측정된 Banfield 등²과 Puerto 등²⁴의 조사 결과와 유사하였다.

일반적으로 방사선 진단시 Norberg angle은 105° 이상을 정상 각도로 판정하지만, 이상의 결과에서 정상 관절에서도 105° 이하의 개체가 존재하는 반면, 고관절이형성의 개체에 105° 이상의 각도를 나타내는 경우가 존재하였다². 그러므로 Norberg angle만을 토대로 고관절 아탈구를 진단할 때는 주의하여야 한다².

이 연구에서 진도개 대퇴골경의 기울기는 정상의 경우 124-138°로 평균 $132 \pm 3^\circ$ 이었으며, 고관절이형성의 관절에서는 117-133°로 평균 $125 \pm 4^\circ$ 로 측정되어 서로 차이를 나타냈다. 그러나 대퇴골경의 기울기와 고관절의 grade간에 상관성은 비교적 낮게 나타나 ($r = 0.6$) 고관절이형성의 진단에 도움이 되지 않은 것으로 생각되었다. 이러한 결과는 German shepherd와 Belgian Malinois에서 조사한 Banfield 등²의 결과와 유사하였다.

이 연구의 결과에서 보듯 진도개에서 고관절이형성의 발생률이 비교적 높고 우리나라에서 이 질병에 관한 인식이 아직 부족하기 때문에 이를 방지할 경우 진도개에서 고관절이형성의 발생률은 점차 증가할 것으로 생각된다. 그러므로 진도개에서 고관절이형성의 발생을 감소시키기 위해서 번식 전에 고관절이형성에 이환된 개체를 가려내어 번식에서 제외시키는 등의 적극적인 노력이 절실히 필요하다. 그러므로 번식을 위하여 종견으로 사용하고자 하는 개체는 반드시 방사선 검사를 실시하여 고관절의 상태를 확인할 수 있도록 진단 기구의 구성이 필요하다고 사료되며, 이 연구의 결과는 진도개의 고관절이형성을 진단하기 위한 자료로 활용할 수 있으리라 생각된다.

결 론

우리나라 고유 개인 진도개에서 고관절이형성의 발생률을 확인하고 이 질환의 진단에 관한 기초 자료를 마련하기 위

하여 전남 진도군에서 사육되고 있는 12개월령 이상의 우수견 중 총 47마리를 대상으로 고관절의 방사선 검사를 실시하였다. X-선 사진상의 고관절의 상태를 OFA에서 제시한 방법에 따라 grade 0-grade 6까지 7군(grade 0-2: 정상, grade 3: 경계, grade 4-6: 고관절이형성)으로 구분한 결과 47마리 중 34% (16마리)가 매우 양호한 고관절 (grade 0)을 가지고 있었으며, grade 1은 31.9% (15마리), grade 2는 17% (8마리)를 나타내어 총 39마리 (82.9%)가 정상고관절을 가진 것으로 나타났다. 반면 8마리 (17.0%)에서는 다양한 정도의 고관절이형성이 확인되어 비교적 높은 발생률을 나타내었는데, 이중 3마리 (6.4%)는 grade 4였고, 3마리 (6.4%)는 grade 5였으며, 2마리 (4.3%)는 grade 6였다. 고관절의 상태를 좀더 객관적인 방법으로 평가하기 위하여 BVA/KC에서 제시한 방법에 따라 좌측과 우측 고관절에서 각각 scoring 하였다. 그 결과 고관절의 grade와 score 간에는 높은 상관관계를 보였는데 ($r = 0.86$) 정상 고관절 (grade 0-2)에서는 0점에서 최고 5점까지의 점수를 획득하였고, 고관절이형성의 경우 (grade 4-6) 좌·우측 모두 5점에서부터 최고 29점까지 5점 이상의 점수를 획득하였으며, 고관절이형성의 정도가 심해질수록 높은 점수를 나타내는 경향을 보였다. 이상의 결과 고관절의 score가 6점 이상인 경우는 고관절이형성의 가능성이 높은 것으로 생각된다. 고관절의 상태에 따른 Norberg angle은 고관절의 grade와 서로 반비례관계를 보였다 ($r = 0.76$, $P < 0.01$). 매우 양호한 상태인 grade 0에서는 평균 $109 \pm 3^\circ$ 의 각도를 보였으며, grade 1은 평균 $107 \pm 4^\circ$ 의 각도를 그리고 grade 2의 Norberg angle은 평균 $104 \pm 4^\circ$ 이었다. 반면 고관절이형성의 개체 (grade 4-grade 6)에서는 Norberg angle이 현저히 감소하는 경향을 보였는데, 고관절이형성이 매우 심한 grade 6에서는 평균 $88 \pm 2^\circ$ 의 각도를 나타냈고, grade 5에서는 평균 $92 \pm 5^\circ$, grade 4에서는 평균 $104 \pm 6^\circ$ 의 각도를 나타내었다. 고관절 상태에 따른 대퇴골경의 기울기 역시 고관절의 grade와 서로 반비례하였다 ($r = 0.6$, $P < 0.01$). 정상 고관절의 개체 (grade 0-grade 2)에서는 평균 $130 \pm 3^\circ$ 이상의 기울기를 나타냈으며, 고관절이형성의 개체 (grade 4-grade 6)에서는 평균 $126 \pm 3^\circ$ 이하의 기울기를 보였다. 고관절의 외측 관절각의 넓이는 고관절이형성과 상관성이 매우 낮았다($r = 0.3$). 고관절의 중심 관절각의 넓이는 고관절의 grade가 높아질수록 증가하였다($r = 0.7$, $P < 0.01$).

참 고 문 헌

1. Alexander JW. The pathogenesis of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Prac* 1992; 22: 503-512.
2. Banfield CM, Bartels JE, Hudson JA, Wright JC, Hathcock JT, Montgomery RD. A retrospective study of canine hip dysplasia in 116 military working dogs. Part I: Angle measurement and Orthopedic Foundation for Animals(OFA) grading. *J Am Anim Hosp Assoc* 1996; 32: 413-422.
3. Banfield CM, Bartels JE, Hudson JA, Wright JC, Montgomery RD, Hathcock JT. A retrospective study of

- canine hip dysplasia in 116 military working dogs. Part II: Clinical signs and performance data. *J Anim Hosp Assoc* 1996; 32: 423-430.
4. Bennett RL, DeCamp CE, Flo GL, Hauptman JG, Stajich M. Kinematic gait analysis in dogs with hip dysplasia. *Am J Vet Res* 1996; 57: 966-971.
 5. Bliss S, Todhunter RJ, Quaas R, Casella G, Wu R, Lust G, Williams AJ, Hamilton S, Dykes NL, Yeager A, Gilbert RO, Burton-Wurster N, Acland GM. Quantitative genetics of traits associated with hip dysplasia in a canine pedigree constructed by mating dysplastic Labrador Retrievers with unaffected Greyhounds. *Am J Vet Res* 2002; 63: 1029-1035.
 6. Corley EA, Keller GG, Lattimer JC, Eilersieck MR. Reliability of early radiographic evaluations for canine hip dysplasia obtained from the standard ventrodorsal radiographic projection. *J Am Vet Med Assoc* 1997; 211: 1142-1146.
 7. Corley EA. Role of the Orthopedic Foundation for Animals in the control of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Prac* 1992; 22: 579-593.
 8. Fluckiger MA, Frienrich GA, Binder H. A radiographic stress technique for evaluation of coxofemoral joint laxity in dogs. *Vet Surg* 1999; 28: 1-9.
 9. Fry TR, Clark DM. Canine hip dysplasia: Clinical signs and physical diagnosis. *Vet Clin North Am Small Anim Prac* 1992; 22: 551-558.
 10. Gibbs C. The BVA/KC scoring scheme for control of hip dysplasia: interpretation of criteria. *Vet Rec* 1997; 141: 275-284.
 11. Hedhammar A, Olsson SE, Andersson SA, Persson L, Pettersson L, Olausson A, Sundgren PE. Canine hip dysplasia: Study of heritability in 401 litters of German Shepherd dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1979; 174: 1012-1016.
 12. Henry AH. Radiographic development of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Prac* 1992; 22: 559-578.
 13. Heyman SJ, Smith GK, Cofone MA. Biomechanical study of the effect of coxofemoral positioning on passive hip joint laxity in dogs. *Am J Vet Res* 1993; 54: 210-215.
 14. Kaneene JB, Mostosky UV, Padgett GA. Retrospective cohort study of changes in hip joint phenotype of dogs in the United States. *J Am Vet Med Assoc* 1997; 211: 1542-1544.
 15. Kapatkin AS, Fordyce HH, Mayhew PD, Smith GK. Canine hip dysplasia: the disease and its diagnosis. *Compend Contin Educ Pract Vet*. 2002; 24: 526-538.
 16. Kapatkin AS, Mayhew PD, Smith GK. Genetic control of canine hip dysplasia. *Compend Contin Educ Pract Vet*. 2002; 24: 681-687.
 17. Kealy RD, Olsson SE, Monti KL, Lawler DF, Biery DN, Helms RW, Lust G, Smith GK. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1992; 201: 857-863.
 18. Kealy RD, Lawler DF, Ballam JM, Lust G, Smith GK, Biery DN, Olsson SE. Five-year longitudinal study on limited food consumption and development of osteoarthritis in coxofemoral joint of dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1997; 210: 222-225.
 19. Leighton E. Genetic of canine hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc* 1997; 210: 1474-1479.
 20. Leppänen M, Saloniemi H. Controlling canine hip dysplasia in Finland. *Prev Vet Med* 1999; 42: 121-131.
 21. Lust G, Williams AJ, Burton-Wurster N, Pijanowski GJ, Beck KA, Rubin G, Smith GK. Joint laxity and its association with hip dysplasia in Labrador Retrievers. *Am J Vet Res* 1993; 54: 1990-1999.
 22. Lust G. An overview of the pathogenesis of canine hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc* 1997; 210: 1443-1445.
 23. Ohlerth S, Lang J, Busato A, Gaillard C. Estimation of genetic population variables for six radiographic criteria of hip dysplasia in a colony of Labrador Retrievers. *Am J Vet Res* 2001; 62: 846-852.
 24. Puerto DA, Smith GK, Gregor TP, LaFond E, Conzemius MG, Cabell LW, McKelvie PJ. Relationships between results of the Orlolani method of hip joint palpation and distraction index, Norberg angle, and hip score in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1999; 214: 497-501.
 25. Reed AL, Keller GG, Vogt DW, Eilersieck MR, Corley EA. Effect of dam and sire qualitative hip conformation scores on progeny hip conformation. *J Am Vet Med Assoc* 2000; 217: 675-680.
 26. Richardson DC. The role of nutrition in canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Prac* 1992; 22: 529-540.
 27. Smith GK, Biery DN, Gregor TP. New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint laxity in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 1990; 196: 59-70.
 28. Wills MB. A review of the progress in canine hip dysplasia control in Britain. *J Am Vet Med Assoc* 1997; 210: 1480-1482.
 29. Wood JLM, Lakhani KH, Rogers K. Heritability and epidemiology of canine hip-dysplasia score and its components in Labrador retrievers in the United Kingdom. *Prev Vet Med* 2002; 55: 95-108.
 30. Wood JLN, Lakhani KH, Dennis R. Heritability and epidemiology of canine hip-dysplasia score in flat-coated retrievers and Newfoundlands in the United Kingdom. *Prev Vet Med* 2000; 46: 75-86.