

소형견의 전립선 크기에 관한 초음파적 연구

최치봉 · 배춘식 · 윤화중¹
건국대학교 수의과대학

Ultrasonographic Estimation of Prostatic Size of Toy Breed Dogs

Chi-bong Choi, Chun-sik Bae and Hwa-joong Yoon¹
College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul, 143-701, Korea

ABSTRACT : Prostatic length and height on sagittal images and prostatic width and height on transverse images were measured ultrasonographically to establish upper limit of the prostate in 45 dogs which were clinically healthy and sexually intact. Linear regression and correlation analysis were performed between prostatic parameters(length and height on sagittal images & width and height on transverse images) and parameters related to body size(body weight, left kidney length) and age of the dogs. Prostatic parameters were significantly correlated with body size and age of the dogs. Maximum predicted values with body weight and age for prostatic parameters were determined based on the upper limit of the 95% confidence interval of the mean predicted values. Such values should be useful for the small animal clinicians in determining if the prostate gland is too large for a given body weight and age, and may contribute to clinical signs.

Key words : prostate, ultrasonography, dog, reference index

서 론

최근 우리나라에서도 애완견의 수가 늘어나고 애완견의 고령화가 점차 진행되면서 노령견의 수컷에서 발생빈도가 높은 전립선 질환에 대해서 임상가들의 관심이 주목되고 있다⁹.

개에서 전립선 질병은 임상증상이 다양하며 요로계, 위장, 전신성 질병과 보행장애 등이 다양하게 나타나며^{2,17} 세균성 질병, 양성 전립선 비대증(benign prostatic hyperplasia), 낭포성 비대증(cystic hyperplasia), 종양 등으로 분류되고 있다^{10,15}. 따라서 개의 전립선의 크기를 측정하는 것과 전립선의 실질을 파악하는 것은 전립선 질환을 평가하는데 있어 중요한 부분이며 직장검사, X-선, 초음파 등의 여러 방법들이 수행되어져 오고 있다⁷.

1967년 처음으로 임상에서 초음파를 사용하여 전립선을 평가한 이후 개와 사람의 전립선을 평가하는데 있어 초음파를 이용한 연구들이 행하여져 왔다¹⁸. 다른 진단법과는 달리 초음파는 낭포와 연부조직을 쉽게 구별할 수 있다는 장점 때문에 전립선 실질을 보

다 더 정확히 평가 할 수 있으며 대부분 캘리퍼스 기능이 제공되기 때문에 측정이 용이하다는 장점이 있다¹³.

급성 세균성 질병의 초음파화상은 저에코로서 나타나며 대부분 전신적인 증상을 수반한다. 만성염증의 초음파화상은 섬유화의 정도에 따라서 고에코로서 나타나고 불규칙한 피막과 대칭적 구조의 소실 그리고 농포를 수반하기도 한다⁸. 종양의 초음파 화상은 만성염증과 유사하여 감별이 어려운데 사람의 전립선 암 증은 저에코로서 보고되고 있으나 개에서는 대부분 말기에 병원을 찾기 때문에 저에코가 드물다^{2,18}.

현재까지 소형견(toy breeds)의 전립선의 정상크기에 대한 연구가 아직 미흡함으로 인해 기준참조치(reference index)가 부족하여 전립선을 평가하는데 있어 검사자의 주관성이 많이 내포되었었다^{16,18}.

본 연구는 소동물 임상가가 초음파 검사를 통해 전립선을 평가하는데 있어서 하나의 기준참조치로서 임상적으로 건강한 소형견에서 연령별, 체중별 전립선의 상한치를 설정하기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

¹Corresponding author.

대상동물

1999년 3월부터 9월까지 건국대학교 부속동물병원에 예방접종을 실시하기 위해서 내원한 개들 가운데 Yorkshire Terrier(15), Maltese(7), Poodle(6), Pomeranian(3), Chihuahua(3), Pug(2), Shih-tzu(1) 및 잡종견(8)을 포함하여 모두 45마리를 대상으로 하였다.

기왕력(식욕, 배뇨·배변상태를 포함하여 호르몬치치의 여부), 이학적검사(전신증상, 하부 요로계증상, 위장장애, 보행장애)와 직장검사(전립선의 대칭성의 유지상태, 유동성, 통증의 유무)를 실시하여 전립선 질병과 흔히 연관된 임상증상을 나타내는 환측은 대상에서 제외하였으며 초음파 검사전에 나이, 체중, 종 등의 signalment를 확립하였다.

초음파검사

초음파 진단장치(SonoAce 8800, Medison Co, Korea)에 부착된 섹터형 6.5 MHz/10R 탐촉자로 전립선을 관찰하였다. 초음파검사를 위하여 대상견을 양외위로 보정하고 피부와의 접촉성을 향상시키기 위해 초음파용 겔을 검사부위 피부에 도포한 후 하복부 음향창(transabdominal window)을 이용하여 B-mode상에서 탐촉자를 종단, 횡단 위치로 놓고 전립선의 종단상(sagittal image)과 횡단상(transverse image)을 측정하였으며⁴⁶ 오차를 줄이기 위하여 2회 측정하여 평균치를 이용하였다. Cine-loop를 이용한 128개의 정지화상에서 최상의 전립선 화상을 선택할 수 있었으므로 측정횟수를 2회로 한정했다.

종단상(Fig 1)에서는 길이와 높이, 횡단상(Fig 2)에서는 폭과 높이를 측정하였다. 종단상의 길이와 횡단상의 폭은 모두 저에코성으로 나타나는 요도를 중심으로 측정하였고 높이는 종단상과 횡단상 모두에서

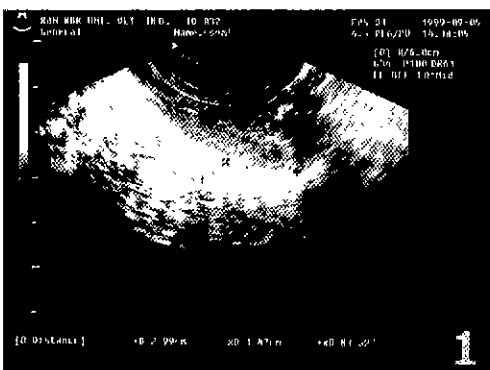


Fig 1. The length(+-----+) and height(x-----x) of the prostate on sagittal ultrasonographic image.

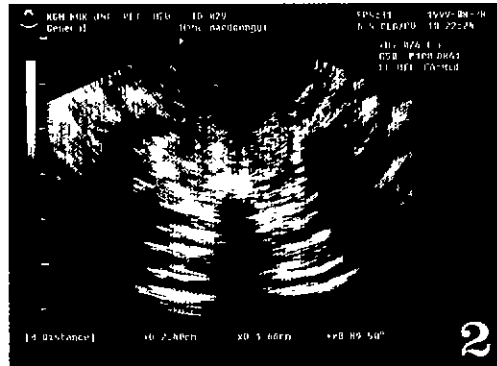


Fig 2. The width(+-----+) and height(x-----x) of the prostate on transverse ultrasonographic image.

각각 길이와 폭의 90도 상에서 측정하였다.

신장의 길이는 종단상에서 엽간혈관(interlobar vessel)의 횡단상이 신장릉(renal crest)을 중심으로 대칭구조를 나타낼 때 또는 dorsal image에서 장축(maximum length)을 측정하였다¹⁹.

개의 전립선은 연령에 따라서 다르게 위치하는데 요막관 잔유물의 파열전 약 2개월령까지는 복강에 위치하고 이후 성성숙이 되기까지는 골반강내에 위치한다. 성성숙과 함께 복강으로 이동하는데 4-5세에 이르면 전립선의 절반 이상이 복강내에 위치하며 10세에 이르면 전립선이 거의 모두 복강에 위치하게 된다. 따라서 전립선이 골반강 깊숙이 위치하여 측정이 어려운 경우는 연구대상에서 제외하였다^{2,19}.

방광의 팽창정도는 전립선의 위치에 유의성 있는 영향을 미치지 않으므로 방광의뇨량은 고려하지 않았고 내원 당시의 상태에서 측정하였다. 단지 방광을 잡아당기면 전립선의 측정시에 영향을 미칠 수 있으므로 측정시 방광의 위치를 변화시키지 않도록 주의하였다⁷.

통계처리

본 연구에서 얻어진 자료에 대한 통계학적 처리는 SAS package(SAS ver 6.12, SAS Institute, 1996)를 이용하여 multiple linear regression and correlation analysis를 적용하였으며 p<0.05 이하의 유의성만을 통계학적 유의성으로 인정하였다.

결 과

대상동물의 나이는 5.1±2.9년, 체중은 4.3±2.1 kg, 좌측 신장의 길이는 3.34±0.49 cm이었다. 전립선의

Table 1. Age, body weight, left kidney length, length and height on sagittal images, width and height on transverse images of 45 healthy intact dogs

Variable	N	Mean	Minimum	Maximum
Age (years)	45	5.09±2.92 ^a	0.75	12.00
BW (kg)	45	4.31±2.14	1.36	10.20
L-kidney (cm)	45	3.34±0.49	2.41	4.90
S-length (cm)	45	2.59±0.59	1.42	4.43
S-height (cm)	45	1.60±0.44	0.84	2.85
T-width (cm)	45	2.50±0.50	1.60	4.20
T-height (cm)	45	1.44±0.44	0.66	2.50

BW: body weight, L: left, S: sagittal images, T: transverse images, "": meanSD.

종단상의 길이와 높이의 평균은 각각 2.59±0.59 및 1.60±0.44 cm이었으며 횡단상의 폭과 높이의 평균은 각각 2.50±0.50 및 1.44±0.44 cm이었다(Table 1).

통계적으로 상관관계를 측정된 결과 전립선의 측정치(종단상의 길이와 높이, 횡단상의 폭과 높이)와 신체의 측정치(나이, 체중, 좌측신장의 길이) 사이에 유

의한 상관관계(significant positive correlation)가 나타났다($p<0.05$)(Table 2).

회귀분석(multiple regression analysis)을 실행하여 95% 신뢰구간의 상한치를 이용하여 체중과 나이에 따른 종단상에서의 전립선의 길이와 높이의 최대상한치는 Table 3 및 4와 같았으며, 횡단상에서의 전립선의 폭과 높이의 최대상한치는 Table 5 및 6과 같이 나타났다.

고 찰

소동물 임상에서 오랜 기간동안 전립선을 평가하기 위하여 직장검사와 복부 X-선이 이용되어져 왔으나 이는 정확도가 떨어지며 검사자의 주관성이 개입될 수 있는 한계성이 있었다.

X-선에서 전립선의 종단상의 cranio-caudal 측정치가 pubic brim-sacral promontary distance의 70%를 초과하거나 또는 높이 측정치가 X-선상에서 pelvic cavity의 50%를 넘는지의 여부로서 전립선의 비대증

Table 2. Correlation coefficients between body parameters(age, body weight, left kidney length) and ultrasonographic prostatic measurements(length and height on sagittal images, width and height on transverse images)

	S-length	S-height	T-width	T-height
Age (year)	0.57620 ^a	0.49429 ^a	0.57945 ^a	0.40715 ^b
Body weight (kg)	0.66857 ^a	0.73218 ^a	0.68261 ^a	0.70313 ^a
Left kidney length (cm)	0.66832 ^a	0.67553 ^a	0.64190 ^a	0.61227 ^a

S: sagittal images, T: transverse images, ^a: $p<0.001$, ^b: $p<0.01$

Table 3. Maximum predicted values of the length of the prostate on sagittal images for different body weight and age (cm)

Age (years)	Body weight (kg)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1.84	1.98	2.11	2.24	2.38	2.51	2.64	2.78	2.91
4	1.93	2.07	2.20	2.33	2.47	2.60	2.74	2.87	3.00
6	2.02	2.16	2.29	2.43	2.56	2.69	2.83	2.96	3.09
8	2.12	2.25	2.38	2.52	2.65	2.78	2.92	3.05	3.18
10	2.21	2.34	2.47	2.61	2.74	2.87	3.01	3.14	3.27
12	2.30	2.43	2.56	2.70	2.83	2.96	3.10	3.23	3.36

Table 4. Maximum predicted values of the height of the prostate on sagittal images for different body weight and age (cm)

Age (years)	Body weight (kg)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1.84	1.98	2.11	2.24	2.38	2.51	2.64	2.78	2.91
4	1.93	2.07	2.20	2.33	2.47	2.60	2.74	2.87	3.00
6	2.02	2.16	2.29	2.43	2.56	2.69	2.83	2.96	3.09
8	2.12	2.25	2.38	2.52	2.65	2.78	2.92	3.05	3.18
10	2.21	2.34	2.47	2.61	2.74	2.87	3.01	3.14	3.27
12	2.30	2.43	2.56	2.70	2.83	2.96	3.10	3.23	3.36

Table 5. Maximum predicted value of the width of the prostate on transverse images for different body weight and age (cm)

Age (years)	Body weight (kg)									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	2.90	3.04	3.18	3.33	3.47	3.61	3.75	3.89	4.04	
4	3.07	3.21	3.35	3.49	3.63	3.78	3.92	4.06	4.20	
6	3.23	3.37	3.52	3.66	3.80	3.94	4.08	4.23	4.37	
8	3.40	3.54	3.68	3.82	3.97	4.11	4.25	4.39	4.53	
10	3.56	3.71	3.85	3.99	4.13	4.27	4.42	4.56	4.70	
12	3.73	3.87	4.01	4.16	4.30	4.44	4.58	4.72	4.87	

Table 6. Maximum predicted value of the height of the prostate on transverse images for different bod weight and age (cm)

Age (years)	Body weight (kg)									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	1.96	2.09	2.23	2.37	2.51	2.64	2.78	2.92	3.05	
4	2.07	2.21	2.35	2.48	2.62	2.76	2.90	3.03	3.17	
6	2.19	2.33	2.46	2.60	2.74	2.87	3.01	3.15	3.29	
8	2.31	2.44	2.58	2.72	2.85	2.99	3.13	3.26	3.40	
10	2.42	2.56	2.70	2.83	2.97	3.11	3.24	3.38	3.52	
12	2.54	2.67	2.81	2.95	3.09	3.22	3.36	3.50	3.63	

을 진단하는 기준으로 사용되고 있다¹. Cranio-caudal의 초음파 측정치/X-선 측정치 = 0.96±0.15로 나타나며 높이의 초음파 측정치/X-선 측정치 = 0.87±0.16으로 나타나는데 이는 X-선에서 전립선과 복벽, 주위의 연부조직, 결장과의 식별이 불분명해서 측정에 오차가 발생했기 때문이다. 특히 전립선 주변에 삼출액이 있는 경우에는 X-선상에서 식별이 거의 불가능하다¹¹. 이에 반해 초음파를 이용할 경우 전립선의 윤곽이 비교적 뚜렷하여 진단이 용이하며 특히 전립선 질병을 평가하는데 중요한 피막상태, 대칭성, 실질구조를 평가할 수 있다¹⁶.

본 연구에서 소형견의 전립선은 체중과 나이에 따라 커지는 것으로 나타났으며 이것은 체중과 전립선의 무게 사이에는 유의한 상관성이 있다는 이전의 문헌들과 유사한 경향을 나타내고 있다^{13,16}. 그러나 이러한 전립선의 무게에 대한 수치들은 실제 임상에서 적용하는 것이 힘든 반면 본 연구의 측정치들은 소동물 임상가들이 초음파검사를 통해서 전립선을 평가하는데 있어 그대로 참조할 수 있는 장점이 있다.

나이에 따른 전립선 크기의 변화는 양성 전립선 비대증과 관련되어져 있으며 9세 이상의 정상적인 개에서 95%가 양성 전립선 비대증을 가지고 있으며 이것은 나이에 따른 정상적인 전립선의 변화로 간주될 수 있다^{3,12,14,19}. 그러나 양성 전립선 비대증은 요로계의 이상과 관련될 수 있으며 감염의 우려를 높일 수 있

다^{2,16}. 본 연구에서도 나이에 든 개에서 전립선 비대증을 의심할 수 있는 대상동물이 있었으나 양성 전립선 비대증과 관련된 어떤 임상증상도 나타내지 않았다.

본 연구에 선정된 대상동물들은 signalment, 기왕력, 이학적검사, 직장검사만으로 선정되었는데 대상동물의 건강여부를 보다 더 정밀하게 평가할 수 있는 실험실적 검사는 시간과, 비용, 절차상의 침습성(invasiveness), 그리고 측주들의 거부감 등으로 수행되지 못했다.

자료 분석시 과다 체중견의 영향을 피하기 위해 좌측신장의 길이를 측정하였으나 체중과 좌측신장의 길이 모두 통계분석시 비슷한 상관계수를 나타내었다.

본 연구의 결과인 연령과 체중별 전립선 최대상한치는 건국대학교 부속동물병원에 예방백신을 접종하고자 내원한 개를 대상으로 하였기 때문에 이것을 일반화시켜서 전립선질환의 진단기준으로 사용하고자 한다면 전립선의 형태, 대칭성, 실질구조의 평가와 함께 임상증상을 고려해야 하며 또한 본 연구는 체중 10 kg 이하의 개를 대상으로 하였으므로 체중 10 kg 이상의 개에 적용하려면 주의가 필요하다^{2,8,13,16}.

결 론

기왕력, 이학적검사, 직장검사를 통해 임상적으로 건강한 45마리의 소형견을 대상으로 초음파를 이용하여 전립선의 종단상의 길이와 높이, 횡단상의 폭과 높

이를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 종단상의 길이와 높이의 평균은 각각 2.59 ± 0.59 및 1.60 ± 0.44 cm이었다.
2. 횡단상의 폭과 높이의 평균은 각각 2.50 ± 0.50 및 1.44 ± 0.44 cm이었다.
3. Linear regression and correlation analysis 결과 전립선의 측정치(종단상의 길이와 높이, 횡단상의 폭과 높이)와 신체의 측정치(체중, 나이, 왼쪽신장의 길이)는 유의성 있는 상관성을 나타내었다.
4. 95% 신뢰구간의 상한치를 이용하여 체중과 나이에 따른 전립선의 각 측정치의 최대 상한치를 설정할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Atalan G, Barr FJ, Holt PE. Comparison of ultrasonographic and radiographic measurements of canine prostate dimensions. *Vet Radiol Ultrasound* 1999; 40(4): 408-412.
2. Barsanti JA, Finco DR. Prostatic diseases. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1995: 1662-1685.
3. Berry SJ, Coffey DS, Ewing LL. Effects of aging on prostate growth in beagles. *Am J Physiol* 1986; 250(6 Pt 2): R1039-1046.
4. Blum MD, Bahnsen RR, Lee L, Grayhack JT. Estimation of canine prostatic size by in vivo ultrasound and volumetric measurement. *J Urology* 1985; 133: 1086-1092.
5. Cartee RE, Rumph PF, Kenter DC, Amaratunga P, Zampaglioni N. Evaluation of drug-induced prostatic involution in dogs by transabdominal B-mode ultrasonography. *Am J Vet Res* 1990; 51(11): 1773-1778.
6. Cartee RE, Rowles T. Transabdominal Sonographic Evaluation of the Canine Prostate. *Veterinary Radiology* 1983; 24(4): 156-164.
7. Evans HE, Christensen GC. *Miller's Anatomy of the Dog*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1993: 514-516.
8. Feeney DA, Johnston GR, Tomlinson MJ. Canine prostatic disease-comparison of ultrasonographic appearance with morphologic and microbiologic findings: 30 cases(1981-1985). *J Am Vet Med Assoc* 1987; 190(8): 1027-1034.
9. Goldston RT, Hoskins JD. The Reproductive system and Prostate Gland. In: *Geriatrics and Gerontology of the Dog and Cat*. Philadelphia: WB Saunders Co. 1995: 357.
10. Krawiec DR, Heflin D. Study of prostatic disease in dogs: 177 cases (1981-1986). *J Am Vet Med Assoc* 1992; 200(8): 1119-1122.
11. Lattimer JC. The prostate gland. In: *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1998: 499-511
12. Lloyd JW, Thomas JA, Mawhinney MG. Androgens and Estrogens in the Plasma and Prostatic Tissue of Normal Dogs and Dogs with Benign Prostatic Hypertrophy. *Investigative Urology* 1975; 13(3): 220-222.
13. Mattoon JS, Nyland TG. Ultrasonography of the Genital System. In: *Veterinary Diagnostic Ultrasound*. Philadelphia: WB Saunders Co. 1995: 141-164.
14. O'Shea JD. Studies on the canine prostate gland. I. Factors influencing its size and weight. *J Comp Pathol* 1962; 72: 321-331.
15. Read RA, Bryden S. Urethral Bleeding as a Presenting Sign of Benign Prostatic Hyperplasia in the Dog: A Retrospective Study(1979-1993). *J Am Anm Hosp Assoc* 1995; 31: 261-267.
16. Ruel Y, Barthez PY, Mailles A, Begon D. Ultrasonographic evaluation of the prostate in healthy intact dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 1998; 39(3): 212-216.
17. Verlander JW, Zenoble RD. Diseases of the Prostate. In: *Handbook of Small Animal Practice* New York: Churchill Livingstone. 1988: 635-644.
18. Watanabe H, Igarashi D, Tanahashi Y, Harada K, Saitoh M. Transrectal ultrasonotomography of the prostate. *J Urol* 1975; 114(5): 734-739.
19. Wood AKW, McCarthy PH. Ultrasonographic-anatomic correlation and an imaging protocol of the normal canine kidney. *Am J Vet Res* 1990; 51(1): 103-108.