

진도개에서 임신일령에 따른 임신구조물의 초음파상

I. 태아 및 태아외구조물의 최초 관찰시기

강병규 · 손창호 · 신창록 · 최한선 · 오기석 · 박인철

전남대학교 수의과대학
(1995년 8월 25일 접수)

Ultrasonographic appearance of the gestational structures throughout accurately timed pregnancy in Korea Jin-do dogs

I. Time of initial detection of the fetal and extra-fetal structures

Byong-kyu Kang, Chang-ho Son, Chang-rok Shin, Han-sun Choi,
Ki-seok Oh, In-cheul Park

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University
(Received Aug 25, 1995)

Abstract : Serial ultrasonographic examinations were performed on 9 pregnant Korea Jin-do bitches that were the Korean native breed, from days 15 to 60 pregnancy to determine the time of first detection and ultrasonographic appearance of the fetal and extra-fetal structures of pregnancy. Gestational age was timed from the day of ovulation (Day 0), which was estimated to occur when plasma progesterone concentration was first increased above 4.0 ng/ml.

Gestational ages at earliest detection of the following fetal and extra-fetal structures were; gestational sac at days 17 to 22; placental layers in the uterine wall at days 20 to 24; zony placenta at days 25 to 28; yolk sac membrane at days 22 to 24; amniotic membrane at days 27 to 29; embryo initial detection at days 21 to 23; fetal heartbeat at days 21 to 25; bipolar shape embryo at days 25 to 26; fetal movement at days 28 to 31; limb buds at days 31 to 35; anechoic area in head at days 31 to 36; stomach at days 34 to 37; urinary bladder at days 34 to 37; skeleton at days 36 to 38; dorsal sagittal tubular structure in vertebrae at days 36 to 38; lung hyperechoic vs liver at days 37 to 39; liver hypoechoic vs abdomen at days 37 to 40 and kidney at days 43 to 48, respectively.

Key words : ultrasonography, fetal structure, extra-fetal structure, progesterone, Korea Jin-do dog.

서 론

수의산과학 분야에 있어서 초음파 진단기는 말과

고양이의 임신진단에 처음으로 그 응용이 보고된 이래 근래에는 주요 가축에서 생식기관의 생리 및 병적 상태를 검사하기 위한 진단기기로 이용되어가고

본 연구는 1995년도 동도축산 학술연구비 지원에 의한 결과임.

Address reprint requests to Dr. Byong-kyu Kang, College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Kwang-ju 500-757, Republic of Korea.

있는 실정이다^{3,8}. 특히 소동물 산과학 분야에 있어서는 임신진단⁹⁻³¹, 산자수의 예시^{11,13,19}, 태아성장 및 생사의 monitoring^{10,13,20-22}, 임신일령의 판정과 분만에 정일의 예시³⁰⁻³², 분만후 자궁의 검사^{24,25}, 생식기 질병의 검사²⁶⁻²⁹ 그리고 난포 및 황체발육의 상황에 따른 배란시기의 확인³⁰⁻³⁴ 등에 응용되어져 가고 있다.

Toal et al¹⁵은 임신견 55마리를 대상으로 초음파 검사, 복부촉진법 그리고 X-선 검사를 실시하여 임신진단의 정확성을 비교검토한 결과, 초음파 검사는 94%, 복부촉진법은 88% 그리고 X-선 검사는 100%의 정확성을 나타내었으나, X-선 검사는 조기 임신진단에 응용할 수 없다는 점과 X-선 자체에 의한 태아에 유해성 등의 단점이 있어 초음파 검사의 유용성을 강조한 바 있다. 또한 Bondestam et al¹¹은 초음파 검사에 의한 임신진단에서 임신양성진단율(sensitivity)은 98.7%, 임신음성진단율(specificity)은 100% 그리고 산자수 예시의 정확도는 75.3% 이었다고 하였다. 그리고 Yeager et al²²은 8마리의 임신 Beagle종을 대상으로 태낭, 태아 및 태반 등 임신구조물 30가지의 최초 인지시기를 조사하였는데 그중 24가지 임신구조물 각각에 대한 최초 관찰시기의 범위가 각각 5일 이내로 나타나 초음파 검사는 임신구조물의 발육 및 임신일령을 평가하기 위해 유용한 검사법이라고 보고하였다.

한편 한국 고유견종의 하나인 진도개에 대해서는 다만 유래 및 문헌의 정리^{35,36}, 모색³⁷, 체형조사³⁸⁻⁴⁰, 사육실태 조사⁴¹, 기생충 감염상태⁴²⁻⁴⁴, 혈액상 및 혈액화학치⁴⁵⁻⁴⁸ 그리고 발정유기전에서 질세포상⁴⁹, 인공적 발정유기시의 progesterone 농도⁵⁰ 및 난소반응과 수정란의 외과적 회수⁵¹ 등에 대한 보고가 있을 뿐이며 더욱 초음파 검사를 이용한 임신진단에 관하여는 보고된 바 없다.

따라서 본 연구는 진도개를 대상으로 태아 및 태아외구조물의 최초 인지시기를 검토하여 앞으로 초음파 검사에 의한 임신진단과 임신일령의 평가에 응용할 목적으로 수행되었다.

재료 및 방법

대상동물 : 무발정기의 진도개 9두(체중 : 17~25kg, 연령 : 1~5세)를 대상으로 하였으며 실험견 9두중 2두는 미경산견 이었고, 7두는 경산견이었다. 모든 실험견은 실험개시전에 구충 및 예방접종(canine distemper, canine hepatitis, canine parvovirus, canine parainfluenza, canine leptospirosis)을 실시하였으며 사육은 일반적인 관행에 따라 실시하였다. 발정개시 예정 2개월 전부터 매일 2회(09:00, 18:00) 발정출혈 및 외음부 종대여부, 그리고 발정출혈 개시일부터 발정이 종료될 때까지는 매일 출혈색, 출혈량 및 점도와 응건에 대한 허용여부를 육안적으로 관찰하였다. 발정출혈 개시일을 발정전기의 개시일로 그리고 응건의 첫 허용일을 발정기의 개시일로 하였다. 자연교배에 의하여 실험견 9두 모두가 임신되었으며, 개체별 번식기록은 Table 1에 나타난 바와 같다.

질세포 검사 및 교배적기의 판정 : 발정전기와 발정기 동안에 매일 질세포 검사를 실시하였다.

a) **질세포 채취** : Schutte⁵²의 방법에 따라 멸균면봉에 생리적 식염수를 적신 후 질내에 삽입하여 질점액을 채취하였다. 채취한 점액을 slide glass에 도말, 건조시킨 후 Diff-Quik stain을 실시하였다.

b) **질세포의 분류 및 판정** : Schutte⁵²와 康 등⁵³의 기술에 준하여 세포질 및 세포핵의 상태에 따라

Table 1. Baseline characteristics and breeding histories of 9 Korea Jin-do bitches

Bitch number	Age (year)	Body weight* (kg)	Parity	Litter size	Length of gestation (day)**
1	1	22	Primiparity	8	60
2	4	20	Multiparity	7	62
3	2	17	Multiparity	5	62
4	5	25	Multiparity	8	62
5	2	18	Multiparity	4	62
6	2	18	Multiparity	5	61
7	4	17	Multiparity	5	62
8	1	19	Primiparity	5	62
9	3	18	Multiparity	6	61
Mean	2.7	19.3		5.9	61.6

* Body weight at mating

** Day 0 was estimated the day when plasma progesterone concentration was first increased above 4.0 ng/ml.

결 과

anuclear cell, superficial cell, large intermediate cell, small intermediate cell 그리고 parabasal cell의 5가지로 분류하였다.

c) 교배적기의 판정 및 교배 : England³³의 기술에 따라 질세포상에서 anuclear cell의 비율이 57% 이상이 되었을 때를 교배적기로 판정하고 동일종의 숫개와 자연교배를 실시하였다.

혈장 progesterone 농도측정 및 배란시기의 판정 : 아래와 같이 혈장 progesterone 농도를 측정하여 배란시기를 판정하였다.

a) 채혈 : 발정전기부터 발정후기의 개시일까지 매일 요추피정맥에서 3ml를 채혈하여 3000g에서 10분동안 원심한 후 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 progesterone 농도를 측정할 때까지 -20°C 에 보관하였다.

b) 혈장 progesterone 농도측정 : 혈장 progesterone 농도측정은 손 등³⁴의 기술에 준하여 progesterone kit (Direct progesterone, ICN Biochemicals Inc, USA)를 이용하여 Gamma counter (CRYSTALTM II, PACKARD Co, USA)로 측정하였다. 혈장 progesterone 농도측정에 있어서 변이계수(coefficients of variation)인 intra-assay는 3.2% 그리고 inter-assay는 8.5%이었다.

c) 배란시기의 판정 : Wallace et al³⁵의 보고에 따라 혈장 progesterone 농도가 4.0 ng/ml 이상으로 상승할 때를 배란일로 판정하여 이를 임신 첫날(Day 0)로 하였다.

초음파 검사 : 배란(Day 0)후 15일부터 60일까지 매일 초음파 검사를 실시하였다. 탐촉자 조사부위인 정중선 양측 복부 피부를 검상연골부터 치골연까지 광범위하게 전도하였다. 보정은 양와자세로 하였으며 먹이의 제한, 진정 및 마취는 실시하지 않았다. 사용기기는 3.5 MHz 탐촉자(linear형과 convex형)가 장착된 Sonoace 2000(Medison Co, Korea), 7.5 MHz 탐촉자(linear형)가 장착된 Sonoace 88P(Medison Co, Korea) 그리고 5.0MHz 탐촉자(convex형), 6.5 MHz 탐촉자(convex형) 및 7.5 MHz 탐촉자(linear형)가 장착된 Sonoace 1500(Medison Co, Korea)을 사용하였다. Acoustic gel을 복부에 바르고 탐촉자를 하복부 피부에 밀착시킨 후 필요에 따라 두개면(sagittal plane) 또는 횡복면(transverse plane)으로 탐촉자를 움직이면서 상복부 쪽으로 이동시키며 초음파 검사를 실시하였다. 태낭(gestational sac), 태반, 태막, 골격, 흉부장기, 복부장기, 태아심박동 그리고 태아 운동성을 관찰하였고 필요에 따라 이를 freeze시켜 기록하였다.

배란 전후에 있어서 혈장 progesterone 농도변화 : 임신기간의 계산을 위한 배란 또는 임신일(Day 0)을 확인하기 위하여 발정전기와 발정기중 즉, 배란개시전 8일부터 배란개시후 8일까지 매일 측정된 혈장 progesterone 농도의 변화는 Fig 1에 나타난 바와 같다. 배란개시전 4일까지는 $1.0 \text{ ng/ml}(\text{mean} \pm \text{SD})$ 이하였으나 배란개시전 3일부터 지속적으로 증가하기 시작하여 배란개시 하루전(Day -1)에는 $2.9 \pm 0.3 \text{ ng/ml}$, 배란일(Day 0)에는 $5.4 \pm 0.3 \text{ ng/ml}$ 이었으며 배란개시후 8일(Day 8)에는 $27.8 \pm 3.16 \text{ ng/ml}$ 로 상승하였다.

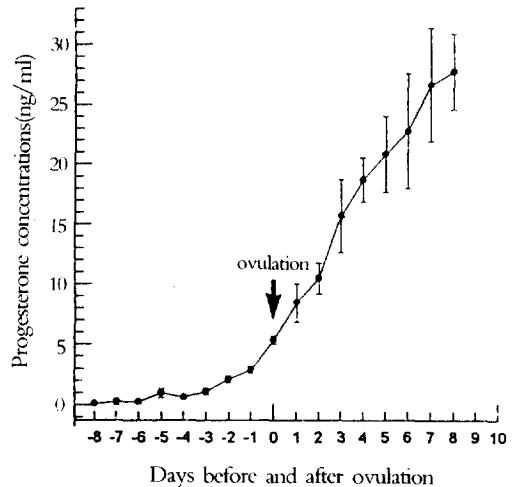


Fig 1. Plasma progesterone concentrations(mean \pm SD) during proestrus and estrus period in 9 pregnant Korea Jin-do bitches. Ovulation(Day 0) was estimated to occur when plasma progesterone concentration was first increased above 4.0ng/ml.

태아외구조물의 최초 인지시기 : 태아 및 태아외 구조물(fetal and extra-fetal structures) 19가지에 대한 최초 인지시기와 이들의 초음파상은 Table 2 및 Fig 2와 같다.

임신 19.6(범위 : Day 17~22)일에 자궁각내에서 anechoic한 태낭(gestational sac)을 관찰함으로써 최초로 임신여부를 확인하였다(Fig 2A, Day 19). 태낭을 둘러싸고 있는 hypoechoic한 태반층(placental layer)은 자궁벽 내측에서 임신 22.7(Day 20~24)일에 관찰되었고(Fig 2A, Day 24), 이 부분은 임신 26.4(Day

Table 2. Mean and range of gestational age at first ultrasonographic detection of selected features in 9 pregnant Korea jin-do bitches

Pregnancy features	Days after ovulation*	
	Mean	Range
Gestational sac	19.6	17~22
Placenta		
Placental layers	22.7	20~24
Zonary placenta	26.4	25~28
Fetal membranes		
Yolk sac membrane	23.3	22~24
Yolk sac tubular shape	25.0	23~28
Amnionic membrane	27.7	27~29
Embryo and fetus		
Initial detection	22.4	21~23
Heartbeat	23.3	21~25
Bipolar shape	25.5	25~26
Fetal movement	29.3	28~31
Limb buds	33.9	31~35
Anechoic area in head	34.3	31~36
Stomach	35.9	34~37
Urinary bladder	35.9	34~37
Skeleton	36.8	36~38
Dorsal sagittal tube	37.0	36~38
Lung hyperechoic vs liver	38.2	37~39
Liver hypoechoic vs abdomen	38.8	37~40
Kidney	45.4	43~48
Parturition	61.4	60~62

* Ovulation(Day 0) was estimated to occur when plasma progesterone concentration was first increased above 4.0 ng/ml.

25~28일에 대상태반(zonary placenta)으로 발달하였다. 대상태반은 초음파 종단상(longitudinal plane)에서 원통형으로 가장자리가 내번되어 있는 상태로 관찰되었다(Fig 2B, Day 27).

임신 23.3(Day 22~24)일에 hyperechoic한 막성구조물인 난황막(yolk sac membrane)이 최초로 관찰되었으며(Fig 2A, Day 24), 난황막은 임신 25(Day 23~28)일에 관상(tubular shape)으로 변화되어 관찰되었다(Fig 2B, Day 31). 임신 27.7(Day 27~29)일에는 태아를 직접 둘러싸고 있는 양막(amnionic membrane)이 관찰되었다(Fig 2B, Day 33).

태아구조물의 최초 인지시기 : 임신 22.4(Day 21~23)일에 태아배(embryo)가 자궁벽에 부착되어 있는 것처럼 최초로 관찰되었으며(Fig 2A, Day 21) 이는 임신 25.5(Day 25~26)일에 양단형(bipolar shape)으로 관찰되었다(Fig 2A, Day 26). 태아심박동(fetal heartbeat; Fig 2A, Day 26)은 임신 23.3(Day 21~25)일 그리고 태아운동성(fetal movement)은 임신 29.3(Day 28~31)일에 최초로 관찰되었다. 임신

33.9(Day 31~35)일에 태아의 아지(limb bud)가 관찰되었고(Fig 2B, Day 33), 34.3(Day 31~36)일에 태아의 두부내에 anechoic한 부분이 관찰되었다(Fig 2B, Day 33). 임신 35.9(Day 34~37)일에 태아의 복부장기로는 최초로 위(Fig 2B, Day 36)와 방광(Fig 2C, Day 42)이 관찰되었으며 이들 구조물은 액체로 가득차 있어 anechoic한 구조로 관찰되었다. 태아골격(Fig 2C, Day 42)은 36.8(Day 36~38)일 그리고 태아 척주의 dorsal sagittal tube는 임신 37.0(Day 36~38)일에 관찰되었다(Fig 2C, Day 37). 임신 38.2(Day 37~39)일에 폐는 간에 비하여 hyperechoic하게 관찰되었고(Fig 2C, Day 43), 임신 38.8(Day 37~40)일에 간은 복강의 다른 부분에 비해 hypoechoic하게(Fig 2C, Day 43) 그리고 신장은 임신 45.4(Day 43~48)일에 처음으로 관찰되었다(Fig 2C, Day 52).

고 찰

우리나라 고유견의 한 품종인 진도개(천연기념물 제53호)에 대한 수의임상학 특히 수의산과학 영역에서의 연구는 康 등⁴⁰⁻⁵¹의 인공적 발정유기실험에 관한 보고만 있을 뿐이다. 본 연구는 진도개 번식육성책 확립의 일환으로 초음파 영상진단에 의한 조기 임신진단과 임신일령의 평가에 대해 실제임상에서 응용할 수 있는 기초적 지견을 확립하고자 수행되었다.

배란기간이 긴 개에 있어서 임신일령을 산정하는 종래의 방법으로는 교배일^{10, 14, 17}, LH(luteinizing hormone) 및 progesterone 농도측정^{21, 22, 55, 57}이 이용되고 있는데 이중 가장 정확한 방법은 LH 및 progesterone 농도의 측정이다.^{33, 55, 57} Concannon과 Rendano⁵⁵는 LH surge일을 기준으로 하였을 때 임신기간은 64~66일 그리고 교배일을 기준으로 하였을 때는 63~71일로 LH surge일이 임신일령의 추정에 적합하다고 하였다. 한편 Wallace et al¹⁰은 배란은 LH surge후 24~72시간에 일어나며 그때의 혈중 progesterone 농도는 4.0 ng/ml 이상 이었다고 하였으며 또한 Bouchard et al⁵⁷은 배란은 LH surge후 48시간, 그때의 혈중 progesterone 농도는 3.4~6.6 ng/ml 이었다고 보고하고 있다. 본 성적에서는 혈중 progesterone 농도가 처음으로 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날을 배란시기로 판정하였는데 임신견 9두 모두 분만은 배란후 60~62일에 일어났다. 이는 Okkens et al⁶이 혈중 progesterone 농도가 6~12 ng/ml 일때를 배란일로 판정하여 배란후 62.1일에 분만하였다는 보고 그리고 초음파

를 이용하여 배란을 확인한 후 61~62일에 분만하였다는 Inaba et al¹⁴의 보고와 거의 일치하였다. 따라서 진도개에서는 혈중 progesterone 농도가 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날을 배란일로 설정한 후 임신일령을

산정하는 것이 타당할 것으로 사료된다.

조기 임신진단의 지표인 anechoic한 태낭(Fig 2A, Day 19)이 임신 17~22일에 초음파상에 관찰됨으로써 최초로 임신여부를 확인하였다. 태낭의 확인에

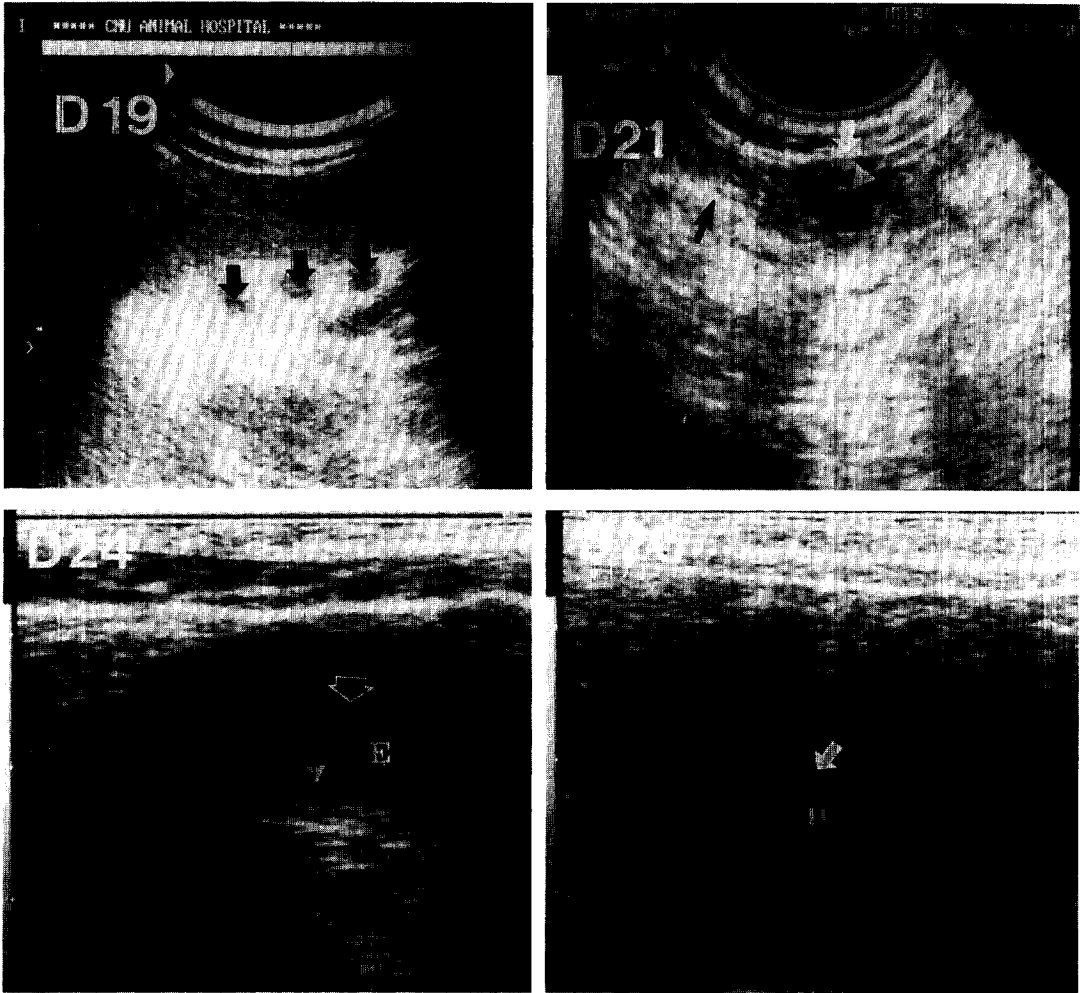


Fig 2A. Ultrasonogram of uterus, placenta, chorionic cavity, fetal membrane and fetus (embryo) in pregnant Korea Jin-do bitches. D19: Longitudinal image of the pregnant uterine horn contains the three gestational sac (black arrows). 3.5 MHz linear array transducer. D21: Longitudinal image of a gestational sac contains a 2 mm length embryo (white arrowhead) apposed to the uterine wall. Diameter at implantation site (white arrows) was greater than diameter at non-implantation site (black arrows). 6.5 MHz linear array transducer. D24: Longitudinal image of a gestational sac contains a 7 mm length embryo (E) and yolk sac membrane (hollow arrow). Inner layers of the uterine wall are assumed to be placenta (white arrowhead). 7.5 MHz linear array transducer. D26: Cross-sectional image of a gestational sac contains a 10 mm length bipolar shape embryo (white arrow). Fetal heart (H) is also detected. 7.5 MHz linear array transducer. D = days after ovulation.

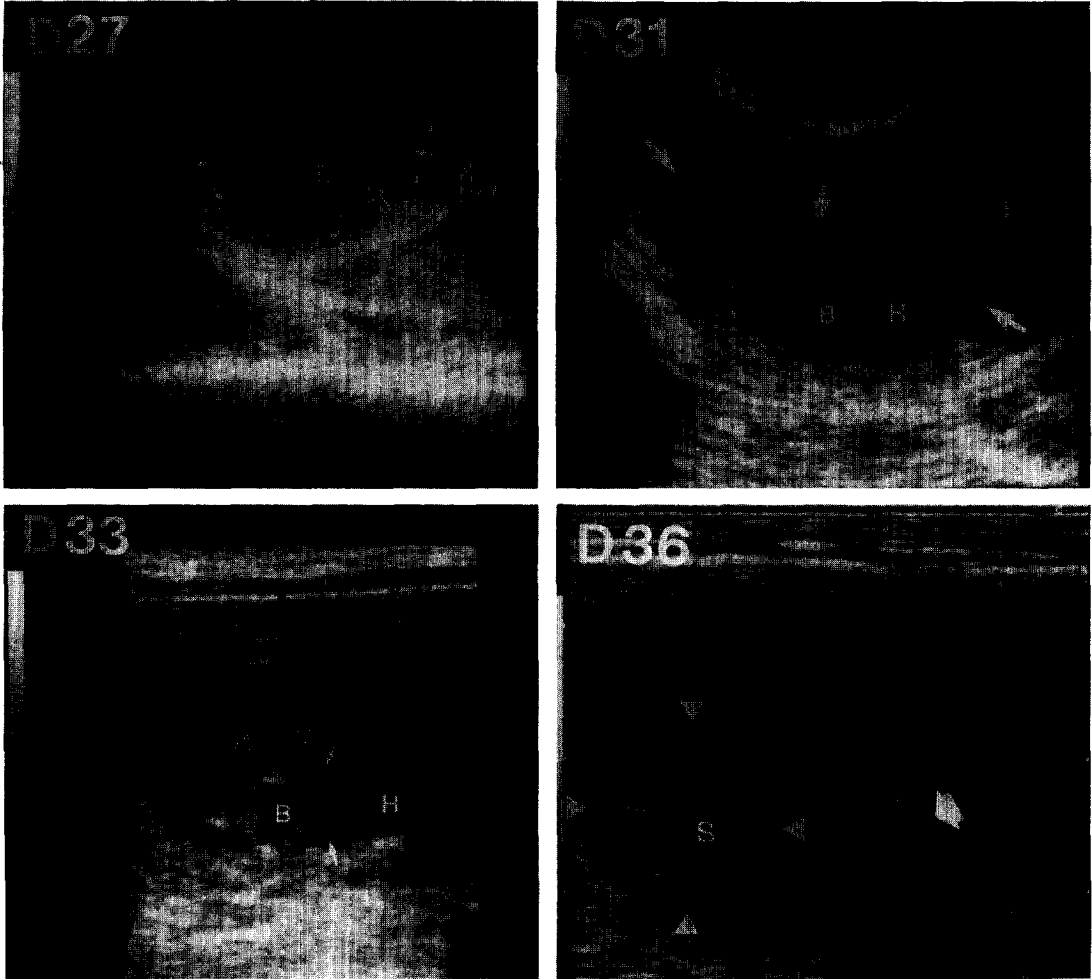


Fig 2B. Ultrasonogram of uterus, placenta, chorionic cavity, fetal membrane and fetus (embryo) in pregnant Korea Jin-do bitches (continued). D27 : Longitudinal image of gestational sac contains a embryo (E) and yolk sac membrane (hollow arrows). The zonary placenta (white arrows), the edges of which are folded inward, appears as a cylindrical, hypochoic, inner layer of the uterine wall. 6.5 MHz linear array transducer. D31 : Longitudinal image of a chorionic cavity contains a yolk sac membrane (white arrows) appearing as a tubular structure extending from pole to pole of the chorionic cavity. Embryo is also detected. H = Head, B = Body. 6.5 MHz linear array transducer. D33 : Longitudinal image of a fetus with the fore-limb bud (white arrows). Anechoic area in head (H) and amniotic membrane (hollow arrows) are also detected. B = Body. 7.5 MHz linear array transducer. D36 : Cross-sectional image of fetal body made at the level of the stomach (S) in which stomach appears as an anechoic structure. Fetal body diameter is marked by white arrowheads. Yolk sac membrane (white arrow) is also detected. 7.5 MHz linear array transducer. D = days after ovulation.

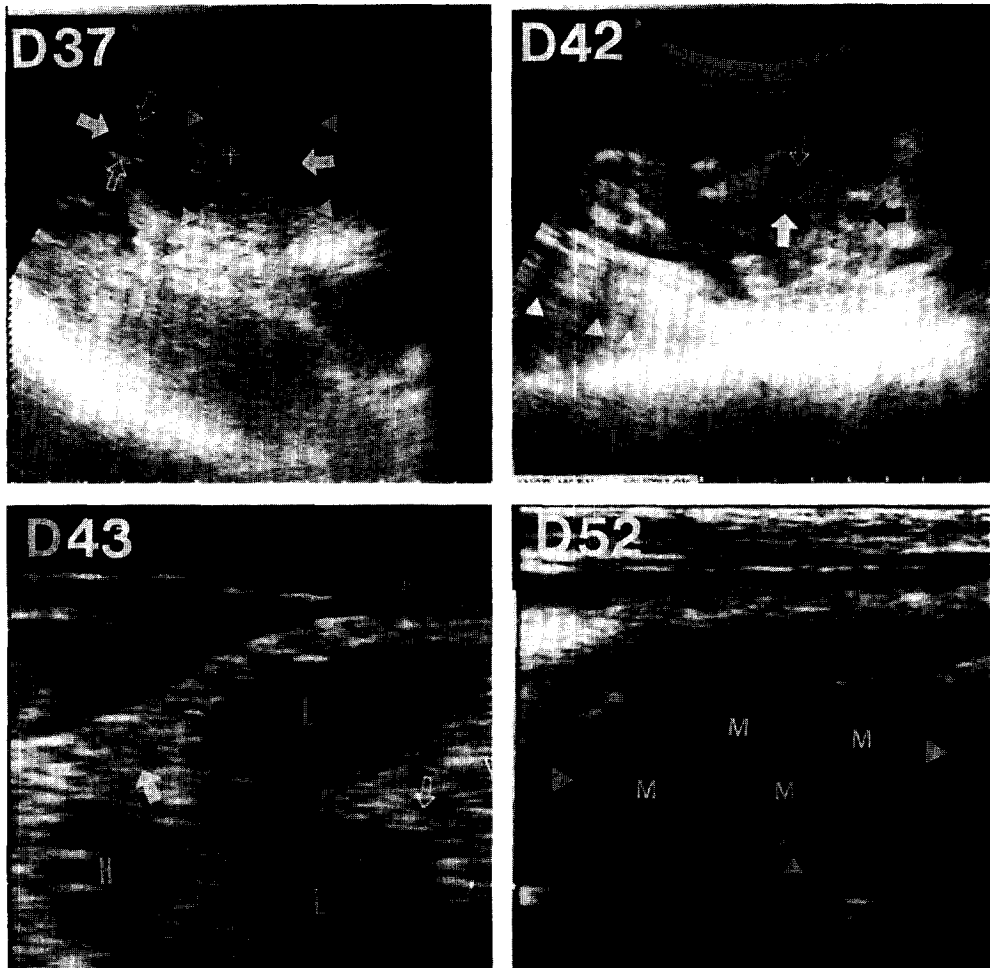


Fig 2C. Ultrasonogram of uterus, placenta, chorionic cavity, fetal membrane and fetus (embryo) in pregnant Korea Jin-do bitches (continued). D37: Longitudinal image of a fetus with a dorsal sagittal tubular structure (+). Fetal crown-rump length (white arrows) is greater than the length of the zonary placenta (white arrowheads). Fetal head diameter is marked by hollow arrows. 3.5 MHz linear array transducer. D42: Longitudinal image of a fetus. Urinary bladder (black arrow) is observed in the caudal portion of the abdomen. The stomach (hollow arrow), liver (white arrows) and acoustic shadow (white arrowheads) beneath head are also detected. 3.5 MHz linear array transducer. D43: Longitudinal image of a fetal body with the liver (L) hypoechoic, compared with the adjacent lung (white arrow) to the left and the rest of the abdomen (hollow arrow) to the right. The heart (H) is also detected. 7.5 MHz linear array transducer. D52: Longitudinal image of a fetal kidney. Renal cortex (white arrowheads) and medulla (M) are detected. 7.5 MHz linear array transducer. D=days after ovulation.

의한 조기 임신진단 가능시기에 대해서는 보고자에 따라 차이가 있는데 일반적으로 18~25일의 범위이다^{9,10,13,14,17,19-22}. 임신진단 가능시기에 대해 England와 Yeager⁹는 LH surge 후 18.6일이라 하여 본 성적의 19.4일(범위: 17~22일)과 거의 일치하는 결과를 나타냈으나 Inaba et al¹⁰은 교배 후 24일이라 보고하여 본 연구와는 약간의 차이를 나타냈다. 이처럼 연구자에 따라 임신진단 가능시기가 다른 이유는 Yeager et al²²의 지적처럼 임신일령의 기준일 설정 차이와 탐촉자의 분석능이 원인일 것으로 생각된다. 즉, 본 성적에서는 progesterone 농도측정에 의해 그리고 England와 Yeager⁹는 LH 농도측정에 의하여 임신일령의 기준일을 설정한 반면 Inaba et al¹⁰은 교배일을 기준으로 임신일령을 산정하였으며 또한 초음파 탐촉자는 MHz가 높을수록 해상력이 좋은 특성이 있어 조기 임신진단에는 낮은 MHz 탐촉자보다는 높은 MHz의 탐촉자가 유용하게 이용되는데 England와 Yeager⁹는 7.5 MHz 탐촉자를 사용하였고, 본 연구에서도 7.5와 6.5 MHz 탐촉자를 사용한 반면, Inaba et al¹⁰은 5.0 MHz 탐촉자를 사용하였기 때문에 이러한 차이가 나타난 것으로 사료된다.

태반양 구조물(Fig 2A, Day 24)이 최초로 관찰된 시기는 임신 20~24일 이었으며 태반의 형태가 대상태반(Fig 2B, Day 27)으로 보이기 시작한 시기는 임신 25~28일 이었다. 이 결과는 배란후 18일에 용모(chorionic villi)가 발생하기 시작하여 배란후 25일에 용모막이 완전히 형성된다는 Romanucci²⁸의 보고를 뒷받침 해주는 결과라고 생각된다.

임신진단과 관련하여 초음파 검사가 갖는 가장 큰 장점은 태아심박동과 태아운동성의 확인에 의한 태아생존성의 평가이다^{22,59,60}. 본 성적에서 태아심박동은 임신 21~25일에 관찰되는데, Yeager et al²²은 임신 23~25일 사이에 관찰되어 본 연구와 유사한 반면, 임신 35일 이후에 관찰되었다는 Shille와 Gontarek¹³의 결과와는 차이가 있었다. 또한 태아의 운동성은 임신 28~31일에 관찰되어 임신 34~36일에 관찰되었다는 Yeager et al²²의 결과와는 차이가 있었는데 이러한 차이도 역시 앞에서 지적한 바와 같이 초음파 진단기의 분석능과 임신일령의 기준일 설정에서 오는 차이라고 생각된다.

한편 태아의 위와 방광이 태아 복부장기중 최초로 관찰되는 이유는 위와 방광내에 액체의 존재로 인하여 초음파상에서 anechoic 하게 다른 장기와 명확히 구분되어 관찰되는 특성이 있기 때문이다. 본 성적에서 태아의 위와 방광이 임신 34일에서 37일 사이에 복부장기로는 최초로 관찰되었는데(Fig 2C, Day 42) 이 결과는 임신 35일에서 39일 사이에 위와 방

광이 관찰되었다는 보고²²와 거의 일치하였다.

태아골격의 골화는 음향음영(acoustic shadow)의 출현으로 확인되는데, 본 성적에서 음향음영이 최초로 관찰된 시기는 임신 36~38일 이었다. 이 결과는 LH surge 후 33~39일에 태아골격을 최초로 인지할 수 있었다는 보고²²와 거의 일치하였다. 이와같이 초음파 검사에 의한 태아골격의 최초 인지시기는 임신 33~39일인데 반하여 X-선 검사에 의해서는 임신 44일 이후로서⁵⁵ 태아구조물의 최초 관찰시기에 있어서 초음파검사가 X-선 검사보다 유용하다는 것을 입증하는 것이라 할 수 있다.

이상에서와 같이 진도전에서 초음파 영상진단에 의해 임신 17일에서 22일 사이에 임신진단이 가능하였으며, 관찰된 태아 및 태아구조물 19가지 모두 최초 인지시기의 범위는 각각 5일 이하여서 태아 및 태아외구조물의 최초 인지시기에 있어서도 매우 일률적인 결과를 나타내어서 앞으로 개를 대상으로 하는 소동물 임상에서 조기 임신진단과 임신일령의 평가에 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

우리나라 고유견종의 하나인 진도개 9마리를 대상으로 혈장 progesterone 농도측정으로 배란일(Day 0)을 설정한 후 임신일령에 따르는 태아 및 태아외구조물이 초음파상에 최초로 관찰된 시기 그리고 이들의 변화상을 관찰하기 위하여 임신 15일부터 임신 60일까지 매일 연속적 초음파 검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

태아외구조물의 최초 관찰시기: 태낭은 임신 17~22일, 태반은 임신 20~24일, 대상태반은 임신 25~28일, 난황막은 임신 22~24일 그리고 양막은 임신 27~29일에 최초로 관찰되었다.

태아구조물의 최초 관찰시기: 태아배(embryo)는 임신 21~23일, 태아심박동은 임신 21~25일, 태아배의 양단상(bipolar shape)은 임신 25~26일, 태아운동성은 임신 28~31일, 태아의 아지(limb bud)는 임신 31~35일, 태아두부내에 anechoic한 부분은 임신 31~36일, 태아의 위와 방광은 임신 34~37일, 태아골격은 임신 36~38일, 태아척주의 dorsal sagittal tube는 임신 36~38일, 폐가 간에 비해 hyperechoic하게 관찰되는 시기는 임신 37~39일, 간이 복부내 다른부분에 비해 hypoechoic하게 관찰되는 시기는 임신 37~40일 그리고 태아의 신장(kidney)은 임신 43~48일에 각각 관찰되었다.

참 고 문 헌

1. Palmer E, Driancourt MA. Use of ultrasonic echography in equine gynecology. *Theriogenology* 1980; 13: 203~216.
2. Mailhac JM, Chaffaux S, Legrand JJ, et al. Diagnostic de la gestation chez la chatte : utilisation de l'échographie. *Recl Med Vet Ec Alfort* 1980; 156: 899~907.
3. Curran S, Ginther OJ. Ultrasonic determination of fetal gender in horses and cattle under farm conditions. *Theriogenology* 1991; 36: 809~814.
4. Curran S, Kastelic JP, Ginther OJ. Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle. *Anim Reprod Sci* 1989; 19: 217~227.
5. Fissore RA, Edmondson RA, Pashen RL, et al. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. I. Non-pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 167~177.
6. Huhtinen M, Rainio V, Aalto J, et al. Increased ovarian responses in the absence of a dominant follicle in superovulated cows. *Theriogenology* 1992; 37: 457~463.
7. Izaïke Y, Suzuki O, Shimada K, et al. Observation by ultrasonography of embryonic loss following the transfer of two or three embryo in beef cows. *Theriogenology* 1991; 36: 939~947.
8. Pawshe CH, Appa Rao KBC, Totey SM. Ultrasonographic imaging to monitor early pregnancy and embryonic development in the buffalo (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology* 1994; 41: 697~709.
9. England GCW, Yeager AE. Ultrasonographic appearance of the ovary and uterus of the bitch during oestrus, ovulation and early pregnancy. *J Reprod Fert (Suppl)* 1993; 47: 107~117.
10. Cartee RE, Rowles T. Preliminary study of the ultrasonographic diagnosis of pregnancy and fetal development in the dog. *Am J Vet Res* 1984; 45: 1259~1265.
11. Bondestam S, Kärkkäinen M, Alitalo I, et al. Evaluating the accuracy of canine pregnancy diagnosis and litter size using real-time ultrasound. *Acta Vet Scand* 1984; 25: 327~332.
12. Taverne MAN, Okkens AC, Van Oord R. Pregnancy diagnosis in the dog : a comparison between abdominal palpation and linear-array real-time echography. *Vet Quart* 1985; 7: 249~255.
13. Shille VM, Gontarek J. The use of ultrasonography for pregnancy diagnosis in the bitch. *JAVMA* 1985; 187: 1021~1025.
14. Fukushima S, Aoto Y, Kawata K, et al. Detection of early pregnancy and fetal development by the ultrasonic linear electronic scanning in bitches. *Jpn J Anim Reprod* 1985; 31: 57~62.
15. Toal RL, Walker MA, Henry GA. A comparison of real-time ultrasound, palpation, and radiography in pregnancy detection and litter size determination in the bitch. *Vet Radiol* 1986; 27: 102~108.
16. Davidson AP, Nyland TG, Tsutsui T. Pregnancy diagnosis with ultrasound in the domestic cat. *Vet Radiol* 1986; 27: 109~114.
17. Taverne MAM, Van Oord HA. Accuracy of pregnancy diagnosis in dogs by means of linear-array ultrasound scanning. In: Taverne MAM and Willemse AH, ed. *Diagnostic Ultrasound and Animal Reproduction*. 1st ed. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers 1989; 105~110.
18. England GCW. Ultrasound evaluation of pregnancy and spontaneous embryonic resorption in the bitch. *J Small Anim Pract* 1992; 33: 430~436.
19. England GCW, Allen EW. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound : Diagnosis of early pregnancy and the number of conceptus. *J Small Anim Pract* 1990; 31: 321~323.
20. Yeager AE, Concannon PW. Association between the preovulatory luteinizing hormone surge and the early ultrasonographic detection of pregnancy and fetal heartbeats in Beagle dogs. *Theriogenology* 1990; 34: 655~665.
21. England GCW, Allen EW, Porter DJ. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound : Development of the conceptus and determination of gestational age. *J Small Anim Pract* 1990; 31: 324~329.
22. Yeager AE, Mohammed HO, Meyers-Wallen V, et al. Ultrasonographic appearance of the uterus, placenta, fetus, and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in Beagles. *Am J Vet Res* 1992; 53: 342~351.
23. Beck KA, Baldwin CJ, Bosu WTK. Ultrasound prediction of parturition in queens. *Vet Radiol* 1990; 31: 32~35.
24. Yeager AE, Concannon PW. Serial ultrasonography

- appearance of postpartum uterine involution in beagle dogs. *Theriogenology* 1990; 34: 523~535.
25. Pharr JW, Post K. Ultrasonography and radiography of the canine postpartum uterus. *Vet Radiol Ultras* 1992; 33: 35~40.
 26. Moriyoshi M. Ultrasonic diagnosis in canine and feline pyometra. *Jpn J Anim Reprod* 1986; 32: 58~63.
 27. Poffenbarger EM, Feency DA. Use of gray-scale ultrasonography in the diagnosis of reproductive disease in the bitch: 18 case (1981-1984). *JAVMA* 1986; 189: 90~95.
 28. Allen EW, England GCW, White KB. Hydrops fetalis diagnosed by real-time ultrasonography in a bichon frise bitch. *J Small Anim Pract* 1989; 30: 465~467.
 29. Fayrer-Hosken RA, Mahaffey M, Miller-Liebl D, et al. Early diagnosis of canine pyometra using ultrasonography. *Vet Radiol* 1991; 32: 287~289.
 30. Boyd JS, Renton JP, Harvey MJA, et al. Problems associated with ultrasonography of the canine ovary around the time of ovulation. *J Reprod Fert (Suppl)* 1993; 47: 101~105.
 31. England GCW, Allen EW. Real-time ultrasonic imaging of the canine ovary and uterus. *J Reprod Fert (Suppl)* 1989; 39: 91~100.
 32. Hayer P, Günzel-Apel AR, Luerssen D, et al. Ultrasonographic monitoring of follicular development, ovulation and the early luteal phase in the bitch. *J Reprod Fert (Suppl)* 1993; 47: 93~100.
 33. Wallace SS, Mahaffer MB, Miller DM, et al. Ultrasonographic appearance of the ovaries of dogs during the follicular and luteal phases of the estrous cycle. *Am J Vet Res* 1992; 53: 209~215.
 34. Inaba T, Matsui N, Shimizu R, et al. Use of echography in bitches for detection of ovulation and pregnancy. *Vet Rec* 1984; 115: 276~277.
 35. 朴鍾萬. 韓國珍島犬에 관한 연구(제1報). 韓國畜産學會誌 1971; 13: 92~106.
 36. 李政吉, 柳甲鉉. 珍島犬-우리나라의 固有犬. 대한수의학회지 1988; 28: 405~408.
 37. 李政吉, 金敬泰. 진도견의 毛色. 大韓獸醫學會誌 1993; 33: 763~772.
 38. 朴鍾萬, 金容植, 全宇福. 한국진도견에 관한 연구. 1970년도 과학기술처 연구개발사업 보고서. 전남대학교 농과대학 1970: 12.
 39. 朴鍾萬, 康炳奎, 李政吉. 한국진도견에 관한 연구. 1971년도 과학기술처 연구개발사업 보고서. 전남대학교 농과대학 1971: 18.
 40. 金宇權, 李載洪, 金子淑. 진도견의 혈액화학치 및 성장에 따른 체형에 관한 연구. II. 진도견의 성장에 따른 체형. 大韓獸醫學會誌 1989; 29: 275~281.
 41. 金允奎, 金載弘, 李政吉 등. 珍島犬의 保護育成에 관한 연구. -基礎調査. 진도견보호 육성위원회 보고서. 전라남도 진도군 1986.
 42. 李政吉. 韓國珍島犬에 있어서 犬絲狀蟲 感染에 관한 연구. 全南大學校 論文集 1971; 17: 373~381.
 43. 趙英雄, 韓弘栗, 張斗煥. 珍島犬의 寄生蟲感染 實態 調査. 大韓獸醫學會誌 附錄 1981; 21: 10.
 44. 金子淑, 金善興, 李泰昱 등. 珍島犬의 心臟絲狀蟲 感染率 調査. 大韓獸醫師會誌 1985; 21: 497~499.
 45. 朴鍾萬. 韓國珍島犬에 관한 연구(제2報). 韓國畜産學會誌 1971; 14: 189~204.
 46. 朴南鏞. 珍島犬의 血液像 및 血液化學值에 관한 연구. I. 珍島犬의 血液像. 大韓獸醫師會誌 1980; 16: 137~141.
 47. 林鳳鎬, 朴南鏞, 李芳煥. 珍島犬의 血液像 및 血液化學值에 관한 연구 II. 珍島犬의 血液化學值. 大韓獸醫師會誌 1980; 16: 143~149.
 48. 朴南鏞, 林鳳鎬, 趙成萬. 珍島犬의 血液像 및 血液化學值에 관한 연구. III. 珍島犬의 血清電解質值. 大韓獸醫學會誌 1980; 20: 175~178.
 49. 康炳奎, 崔漢善, 羅鎮洙 등. 人工的 發情誘起犬의 腔細胞像에 관한 연구. 大韓獸醫學會誌 1988; 28: 203~211.
 50. 康炳奎, 崔漢善, 羅鎮洙 등. 發情誘起된 암개의 血中 progesterone 濃度變化. 大韓獸醫學會誌 1989; 29: 253~262.
 51. 康炳奎, 崔漢善, 羅鎮洙 등. 發情誘起犬의 卵巢反應과 受精卵의 外科的 回收. 大韓獸醫學會誌 1989; 29: 373~381.
 52. Schutte AP. Canine vaginal cytology. I. Technique and cytological morphology. *J Small Anim Pract* 1967; 8: 301~306.
 53. England GCW. Vaginal cytology and cervicovaginal mucous arborisation in the breeding management of bitches. *J Small Anim Pract* 1992; 33: 577~582.
 54. 손창호, 강병규, 최한선 등. 짝소에서 prostaglandin F₂α 또는 fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. 한국임상수의학회지 1995; 12: 174~185.
 55. Concannon PW, Rendano V. Radiographic diagnosis of canine pregnancy: Onset of fetal skeletal radiopacity in relation to times of bleeding, preovulatory luteinizing hormone release, and parturition. *Am J Vet Res* 1983; 44: 1506~1511.

56. Okkens AC, Hekerman TWM, De Vogel JWA, et al. Influence of litter size and breed on variation in length of gestation in the dog. *Vet Quart* 1993; 13: 160~161.
 57. Bouchard GF, Solorzano PW, Concannon PW, et al. Determination of ovulation time in bitches based on teasing, vaginal cytology, and ELISA for progesterone. *Theriogenology* 1991; 35: 603~611.
 58. Romanucci D. Placentation in the dog. *Anat Rec* 1950; 108: 562.
 59. Peter AT. Real-time ultrasonography of the small animal reproductive organs. *Cont Education* 1992; 14: 739~746.
 60. Rivers B, Johnston GR. Diagnostic imaging of the reproductive organs of the bitch. *Vet Clin North Am* 1991; 21: 437~466.
-