

## 진도개에서 임신일령에 따른 임신구조물의 초음파상 II. 태아 및 태아외구조물의 측정에 의한 임신일령의 추정

손창호 · 신창록 · 강병규 · 최한선

전남대학교 수의과대학  
(1995년 8월 25일 접수)

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

II. Estimation of gestational age by measurement of the fetal and extra-fetal structures

Chang-ho Son, Chang-rok Shin, Byong-kyu Kang, Han-sun Choi

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

(Received Aug 25, 1995)

**Abstract** : Serial ultrasonographic examinations were performed on 9 pregnant Korea Jin-do dog from days 15 to 60 to determine the size of gestational structures throughout 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.

Extra-fetal structures were measurable from days 17 to 49. Outer uterine diameter increased from  $7.0 \pm 0.7$  (mean  $\pm$  SD)mm at day 17 to  $54.0 \pm 2.2$ mm at day 49 and inner chorionic cavity diameter increased from  $3.0 \pm 0.7$ mm at day 17 to  $37.5 \pm 0.6$ mm at day 49. Uterine wall thickness increased from  $2.8 \pm 0.4$ mm at day 17 to  $8.3 \pm 0.5$ mm at day 49, placental thickness increased from  $1.0 \pm 0.1$ mm at day 22 to  $5.7 \pm 0.2$ mm at day 49 and length of chorionic cavity or zonary placenta increased from  $5.5 \pm 1.3$ mm at day 20 to  $52.3 \pm 2.2$ mm at day 49. Inner chorionic cavity diameter, outer uterine diameter and placental length each increased at a linear rate through day 37, after which time, each had a marked plateau in growth. Of the extra-fetal structures, inner chorionic cavity diameter was the most accurate for estimation of gestational age until day 37.

Fetal structures were measurable from days 17 to 60. Crown-rump length increased from  $3.0 \pm 0.7$ mm at day 22 to  $118.7 \pm 3.1$ mm at day 49, fetal body diameter increased from  $4.0 \pm 0.7$ mm at day 25 to  $55.8 \pm 1.7$ mm at day 60 and fetal head diameter increased from  $4.3 \pm 0.6$ mm at day 26 to  $29.8 \pm 0.8$ mm at day 60. Of the fetal structures, fetal head diameter was the most accurate for estimation of gestational age from day 37 until day 60.

**Key words** : ultrasonography, gestational age, fetal structure, extra-fetal structure, Korea Jin-do dog

본 연구는 1995년도 동도축산 학술연구비 지원에 의한 결과임.

Address reprint requests to Dr. Chang-ho Son, College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Republic of Korea.

## 서 론

현재 사람의 산과학 영역에서는 초음파 검사로 태아의 두부직경(biparietal diameter, 이하 BPD), 두부둘레(head circumference), 체부둘레(abdominal circumference), 태아체장(crown-rump length; 이하 CRL) 및 대퇴골길이(femur length) 등을 측정하여 임신일령의 평가에 널리 이용하고 있다<sup>1)</sup>. 특히 BPD는 임신초기에 임신일령의 평가에 가장 적합한 방법이라 보고되고 있다<sup>2)</sup>.

최근 소동물 산과학 분야에서도 Retriever종<sup>3)</sup>과 Beagle종<sup>4)</sup>에서 초음파 검사로 태아체장, 체부직경, 두부직경 및 태아외구조물의 크기를 측정 한 후 이를 토대로 임신일령의 평가에 대한 연구가 부분적으로 이루어져 있다. Ycager et al<sup>5)</sup>은 LH surge일을 기준으로 임신 20일부터 임신 60일까지 임신구조물의 최초 관찰시기 및 초음파상 그리고 임신일령에 따른 임신구조물의 크기를 측정 한 후 이를 토대로 임신일령의 평가에 응용하였다. 특히 Ycager et al<sup>5)</sup>은 Evans와 Sack<sup>6)</sup>가 측정 한 적출태아의 체장과 비교검토한 결과, 임신일령의 평가에 있어서 초음파 검사가 더욱 일관된 결과를 나타내었다고 보고한 바 있다.

본 연구에서는 진도개를 대상으로 임신기간중에 태아외구조물로서 자궁외직경, 융모막강의 내측직경, 자궁벽두께, 태반두께, 융모막강의 길이 또는 대상태반의 길이 그리고 태아구조물로서 태아체장, 태아체부직경, 태아두부직경을 초음파 진단기로 측정 한 후 이들의 발육상을 도표화 하여 앞으로 임신일령의 평가를 위한 기초자료로 활용하고자 수행되었다.

## 재료 및 방법

**대상동물** : 무발정기의 진도개 9두(체중 : 17~25kg, 연령 : 1~5세)를 대상으로 하였으며 실험견 9두중 2두는 미경산견이었고 7두는 경산견이었다. 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 응전에 대한 허용여부를 육안적으로 관찰하였다. 발정출혈 개시일을 발정전기의 개시일로 그리고 응전의 첫 허용일을 발정기의 개시일로 하였다. 자연교배에 의하여 실험견 9두 모두가 임신되었다.

**질세포 검사 및 교배적기의 판정** : 발정전기와 발

정기 동안에 매일 질세포 검사를 실시하였다. 질세포의 채취는 Schutte<sup>7)</sup>의 방법에 준하여 면봉법을 이용하였으며 질세포의 분류는 Schutte<sup>7)</sup>와 康 등<sup>8)</sup>의 방법에 준하여 세포질 및 세포핵의 상태에 따라 5가지(anuclear cell, superficial cell, large intermediate cell, small intermediate cell, parabasal cell)로 구분하였다. 교배적기의 판정은 England<sup>9)</sup>의 기술에 따라 질세포상에서 anuclear cell의 비율이 57% 이상이 되었을 때를 교배적기로 판정하고 동일종의 숫개와 자연교배를 실시하였다.

**혈장 progesterone 농도측정 및 배란시기의 판정** : 발정전기부터 발정후기의 개시일까지 매일 채혈하였으며 progesterone 농도는 손 등<sup>10)</sup>의 방법에 준하여 방사선면역분석법(radioimmunoassay, RIA)으로 측정하였다. 배란시기의 판정은 Wallace et al<sup>11)</sup>의 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 감상연골부터 치골연까지 광범위하게 전모하였다. 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 5.0 MHz 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. 임신구조물의 크기는 초음파 진단기에 내장된 electronic caliper를 이용하여 mm 단위로 측정하였다. 5마리 이상 임신한 모견(8두)에 대해서는 각각 5마리의 태아 그리고 5마리 미만을 임신한 모견(1두)에 대해서는 임신태아 모두를 검사하여 총 44마리의 태아 및 태아외구조물의 크기를 측정하였다. 단, 5마리 이상을 임신한 모견에 대해서는 검사할 때 마다 태아(embryo or fetus)가 동일한 위치에 존재하지 않으므로 5마리의 태아를 무작위로 선정하여 검사하였다.

**태아외구조물 크기의 측정** : Ycager et al<sup>5)</sup>의 기술에 준하여 아래와 같은 태아외구조물들의 크기를 측정하였다.

a) 자궁외직경(outer uterine diameter) : 임신 17일부터 임신 49일까지 착상부위(implantation site)에서 자궁각의 외측직경을 측정하였다. 초음파 횡단상에 자궁이 항상 원형의 형태를 나타내지는 않으므로 측정의 정확성을 기하기 위해 배복직경(dorsal to ventral diameter)과 내외직경(medial to lateral diameter)을 측정한 후 이들의 평균치를 산출하였다.

b) 용모막강의 내측직경(inner chorionic cavity diameter) : 임신 17일부터 임신 49일까지 착상부에서 용모막강의 내측직경을 측정하였다. 자궁외직경과 마찬가지로 초음파 횡단상에 자궁이 항상 원형의 형태를 나타내지는 않으므로 측정의 정확성을 기하기 위해 배복직경과 내외직경을 측정한 후 이들의 평균치를 산출하였다.

c) 자궁벽두께(uterine wall thickness) : 임신 17일부터 임신 49일까지 착상부위에서 자궁벽의 두께를 측정하였다. 태반이 형성되기 이전에는 자궁벽의 두께만을 측정하였으며 태반이 형성된 이후에는 태반을 포함한 자궁벽의 두께를 측정하였다.

d) 태반두께(placental thickness) : 임신 22일부터 임신 49일까지 착상부에서 태반의 두께를 측정하였다.

e) 용모막강의 길이(length of chorionic cavity) 또는 대상태반의 길이(length of zonary placenta) : 임신 20일부터 임신 49일까지 용모막강의 길이 또는 대상태반의 길이를 측정하였다. 대상태반이 명확히 관찰되기 이전에는 용모막강의 길이를 측정하였고 대상태반이 관찰되는 시기부터는 대상태반의 길이를 측정하였다.

태아구조물 크기의 측정 : Yeager et al<sup>8</sup>의 기술에 준하여 아래와 같은 태아구조물들의 크기를 측정하였다.

a) 태아체장(Crown-rump length, CRL) : 임신 22일부터 임신 49일까지 태아체장을 측정하였다. 태아구조가 명확히 구분되기 이전에는 태아배(embryo)의 최장길이를 측정하였으며 태아구조가 명확히 구분되는 시기부터는 두정결절에서 미단결절까지를 연결하는 직선거리를 측정하였다. 임신 50일 이후부터는 태아가 굴곡된 위치로 존재하거나 태아가 초음파의 영상범위를 벗어나기 때문에 태아체장을 측정하지 못했다.

b) 태아체부직경(fetal body diameter) : 임신 25일부터 임신 60일까지 태아체부직경을 측정하였다. 초음파상에서 간과 위가 관찰되기 이전에는 태아체부의 최대직경을 측정하였으며 간과 위가 관찰되는 시기부터는 간과 위가 동시에 보이는 부위에서 흉추와 흉골사이의 거리를 측정하였다.

c) 태아두부직경(fetal head diameter) : 임신 26일부터 임신 60일까지 태아두부 직경을 측정하였다. 두개골이 형성되기 전까지는 두부의 최대직경을 측정하였고, 두개골이 형성된 후 대뇌검(falx cerebri)이 관찰되는 시기부터는 양 측두골의 거리(biparietal diameter, BPD)를 측정하였다.

통계처리 : 9마리의 모견과 44마리의 태아로부터 측정된 임신일령별 각 태아 및 태아의 구조물의 평균과 표준편차를 구한 후 이를 임신일령별로 도표화하였다.

## 결 과

태아외구조물의 성장곡선 : 임신자궁의 변화상을 관찰하기 위해 자궁외직경, 용모막강의 내측직경, 자궁벽두께, 태반두께 그리고 용모막강의 길이 또는 대상태반의 길이를 임신 17~22일부터 임신 49일까지 매일 측정된 결과는 다음과 같다.

a) 자궁외직경 : 임신 17일에 자궁외직경은  $7.0 \pm 0.7$  (mean  $\pm$  SD)mm에서 임신 49일에  $54.0 \pm 2.2$ mm로 증가하였다. 자궁외직경은 임신 38일까지 그 크기가 지속적으로 증가하였으나 38일 이후부터는 그 성장이 둔화되었다(Fig 1, Fig 5A, Day 22).

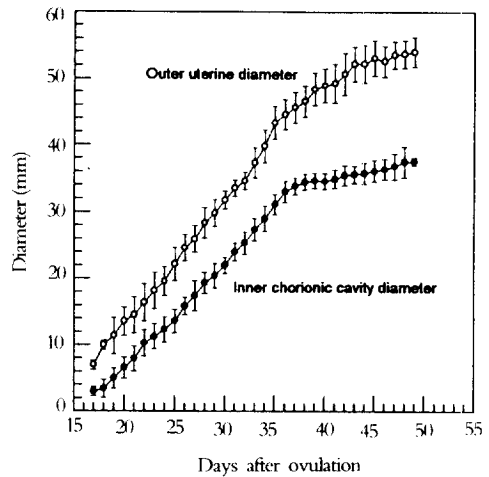


Fig 1. The growth curves of outer uterine diameter and inner chorionic cavity diameter from days 17 to 49 in pregnant Korea Jin-do bitches (mean  $\pm$  SD).

b) 용모막강의 내측직경 : 임신 17일에 용모막강의 내측직경은  $3.0 \pm 0.7$ mm에서 임신 49일에  $37.5 \pm 0.6$ mm로 증가하였다. 용모막강의 내측직경은 임신

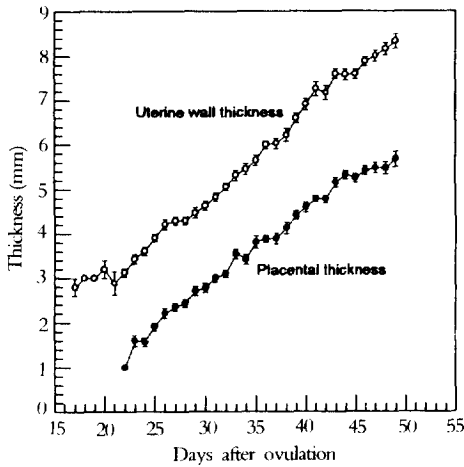


Fig 2. The growth curves of uterine wall thickness and placental thickness from days 17 or 22 to 49 in pregnant Korea Jin-do bitches (mean  $\pm$  SD).

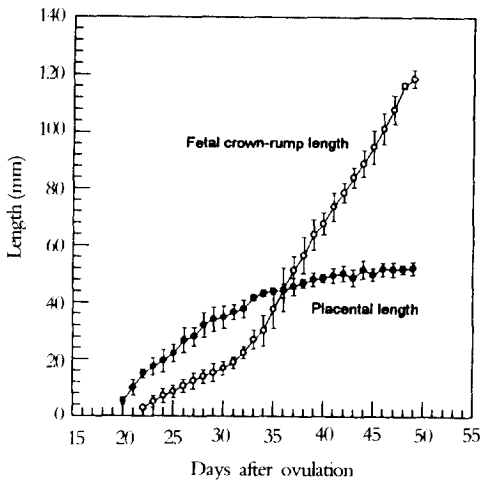


Fig 3. The growth curves of placental length and fetal crown-rump length from days 20 or 22 to 49 in pregnant Korea Jin-do bitches (mean  $\pm$  SD).

37일까지 그 크기가 지속적으로 증가하였으나 37일 이후부터는 그 성장율이 현저히 둔화되었다(Fig 1, Fig 5A, Day 22).

c) 자궁벽두께 : 태반을 포함한 자궁벽의 전체 두께는 임신 17일에  $2.8 \pm 0.4$ mm에서 임신 49일에  $8.3 \pm 0.5$ mm로 지속적으로 증가하였다(Fig 2, Fig 5A, Day 24).

d) 태반두께 : 임신 22일에  $1.0 \pm 0.1$ mm에서 임신

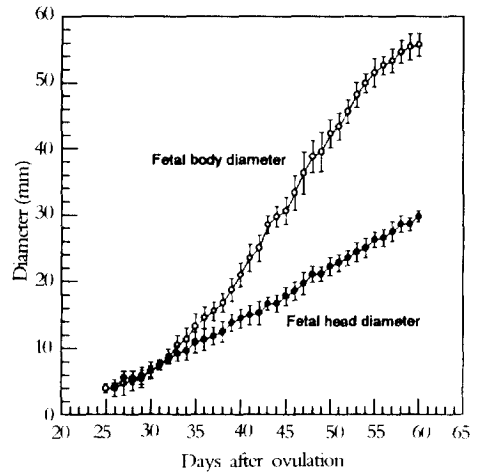


Fig 4. The growth curves of fetal head diameter and fetal body diameter from days 25 or 26 to 60 in pregnant Korea Jin-do bitches (mean  $\pm$  SD).

49일에  $5.7 \pm 2.2$ mm로 증가하였다. 태반두께도 임신 일령이 진행됨에 따라 그 크기가 지속적으로 증가하였다(Fig 2, Fig 5A, Day 24).

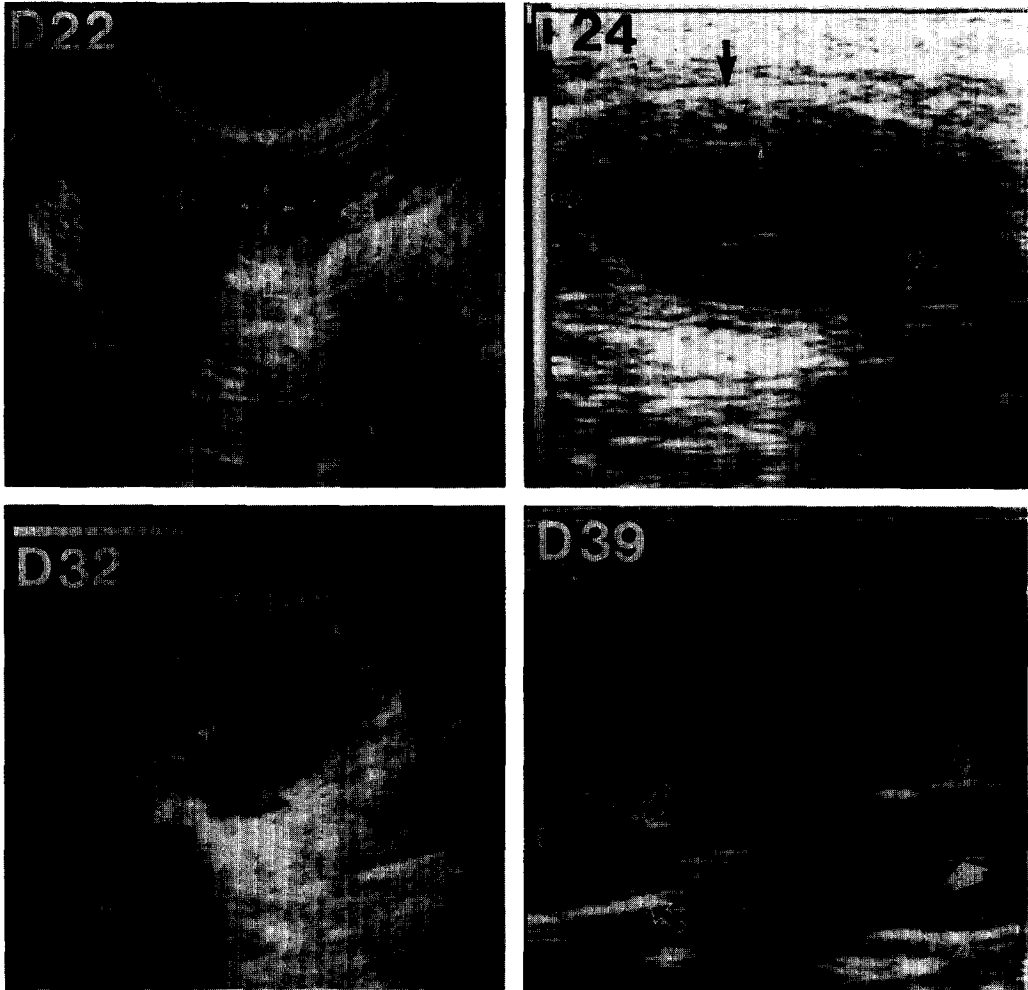
e) 용모막강의 길이 또는 대상태반의 길이 : 자궁벽의 내측에서 태반을 확인할 수 있을 때부터 대상태반을 명확히 구분하기 이전까지는 용모막강의 길이를 측정하였고 대상태반이 명확히 구분되는 시기 (Day 25~28)부터는 대상태반의 길이를 측정한 결과, 임신 20일에  $5.5 \pm 1.3$ mm에서 임신 49일에  $52.3 \pm 2.2$ mm로 증가하였다. 용모막강의 길이(Fig 5A, Day 24) 또는 대상태반의 길이(Fig 5A, Day 32)는 임신 35일까지 그 크기가 지속적으로 증가하였으나 임신 35일 이후부터는 그 성장율이 현저히 감소하였다(Fig 3).

태아구조물의 성장곡선 : 임신태아의 성장과정을 측정하기 위해 태아체장, 태아체부직경 그리고 태아두부직경을 측정된 결과는 Fig 3 및 4와 같다.

a) 태아체장 : 임신 22일부터 임신 49일까지 측정된 결과, 임신 22일에  $3.0 \pm 0.7$ mm에서 임신 49일에  $118.7 \pm 3.1$ mm로 증가하였다(Fig 3, Fig 5B, Day 40).

b) 태아체부직경 : 임신 25일에서 임신 60일까지 측정된 결과, 임신 25일에  $4.0 \pm 0.7$ mm에서 임신 60일에  $55.8 \pm 1.7$ mm로 증가하였다(Fig 4, Fig 5B, Day 48).

c) 태아두부직경 : 임신 26일에서 임신 60일까지 측정된 결과, 임신 26일에  $4.3 \pm 0.6$ mm에서 임신 60



**Fig 5A.** Ultrasonogram of fetal and extra-fetal structures in pregnant Korea Jin-do bitches. D22 : Cross-sectional image of a pregnant uterine horn. Outer uterine diameter is marked by hollow arrows and inner chorionic cavity diameter is marked by white arrows. 6.5 MHz linear array transducer. D24 : Longitudinal image of a pregnant uterine horn. Uterine wall thickness, placental thickness and length of chorionic cavity are marked by black arrows, white arrows and hollow arrows, respectively. 7.5 MHz linear array transducer. D32 : Longitudinal image of a pregnant uterine horn. Length of zony placenta is marked by white arrowheads. 3.5 MHz linear array transducer. D39 : Longitudinal image of a fetus. Falx cerebri (white arrow) is detected at fetal head. Fetal head diameter is marked by white arrowheads. Fetal heart (H) and ribs (hollow arrow) are also detected. 7.5 MHz linear array transducer. D = days after ovulation.

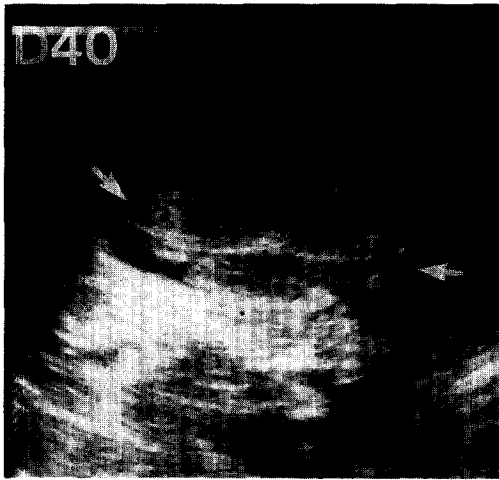


Fig 5B. Ultrasonogram of fetal and extra-fetal structures in pregnant Korea Jin-do bitches (continued). D40: Longitudinal image of a fetus. Fetal crown-rump length is marked by white arrows. 3.5 MHz linear array transducer. D48: Cross-sectional image of a fetal body contains a stomach (S) and liver (L). Fetal body diameter is marked by hollow arrows and acoustic shadow (white arrowhead) is observed beneath vertebrae (white arrow). 3.5 MHz linear array transducer. D = days after ovulation.

일에  $29.8 \pm 0.8\text{mm}$ 로 증가하였다(Fig 4, Fig 5B, Day 39).

## 고 찰

우리나라 고유견종의 하나인 진도견을 대상으로 태아 및 태아외구조물의 성장율을 도식화하여 나타냄으로써 진도개의 임신일령을 평가하는 지표로 이용할 수 있게 하였다(Fig 1,3,4).

Fig 1 및 3에서와 같이 자궁외직경, 용모막강의 내측직경, 용모막강의 길이 또는 대상태반의 길이는 임신 35 내지 38일까지는 그 크기가 지속적으로 증가하였으나 이후부터는 그 성장율이 매우 완만해졌다. 반대로 이 시기에 태아체장이 가장 빠르게 증가하였으며 태아체장이 대상태반의 길이를 초과하는 시기는 임신 35일 이었다. 이 결과는 교배후 35~40일 사이에 태아의 크기와 태반길이 유사한 크기를 나타내며 이 시기에 태아체장이 가장 빠르게 증가한다는 Evans<sup>15</sup>의 결과와 유사하였다. 또한 LH surge 후 37일 이후부터 자궁외직경, 용모막강의 내측직경 그리고 대상태반의 길이의 성장율이 현저히 둔화된다는 보고<sup>16</sup>와도 일치하였다. 한편 태반을 포함한 자궁벽의 총 두께와 태반의 두께를 측정한 결과(Fig 2),

두가지 구조물이 거의 유사한 증가율을 나타냈는데 이는 태반두께의 증가에 의해 자궁벽두께의 증가가 나타난다는 Yeager et al<sup>17</sup>의 보고를 뒷받침해주는 결과라고 생각된다.

본 성적에서 임신 22일부터 임신 34일까지의 태아체장의 1일 평균 성장치는 2.3mm 이었으며 임신 34일부터 임신 49일까지의 태아체장의 1일 평균 성장치는 5.8mm로 나타나 임신 34일 이후부터 태아체장의 증가가 현저하다는 것을 알 수 있었다. Evans와 Sack<sup>18</sup>는 임신일령에 따라 실제 태아체장을 측정 한 결과, 임신 32일 이후부터 태아체장의 증가가 현저하다고 보고하여 본 연구와 거의 일치한 반면, Yeager et al<sup>17</sup>은 임신 22일부터 임신 49일까지 초음파 검사를 하여 태아체장을 측정 한 결과 임신일령에 따라 일률적으로 그 크기가 증가하여 직선상의 성장곡선이 산출되었다고 보고한 바 있다. 이와같이 본 연구 및 Evans와 Sack<sup>18</sup>의 보고에서는 태아의 성장이 임신 32일 이후에 본격적으로 이루어진다는 결과를 얻은 반면, Yeager et al<sup>17</sup>은 임신기간동안 일률적인 성장을 나타낸다고 보고하여 차이를 보였다. 이러한 차이의 원인이 개의 품종 또는 태아체중에 의한 것인지에 대해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

한편 임신일령을 추정하는 태아외구조물로서 임신 17~37일 사이에는 용모막강의 내측직경을 측정하는 것이 가장 좋은 방법이라 생각된다. 왜냐하면 용모막강의 내측직경을 측정하는 것은 태아의 크기를 측정하는 방법보다 더욱 빠른 시기에 임신일령을 평가하는데 이용할 수 있으며, 초음파상에서 경계가 분명한 형태로 anechoic하게 관찰되어 구분이 명확하기 때문이다. 그리고 임신 37일에서 60일 사이에 임신일령을 추정하는 지표로서 가장 유용한 방법은 태아의 두부직경을 측정하는 방법이라 생각된다. 왜냐하면 태아외구조물의 크기는 임신 37일 이후에는 성장이 둔화되어 그 일령차가 좁았으며, 한편 태아구조물중 태아체장은 일령에 따라 성장율이 크다는 장점이 있으나 태아가 굴곡된 위치로 존재하는 경우 그 측정이 어렵고 또한 임신 50일 이후에는 태아의 크기가 초음파의 화상 범위를 벗어나 측정할 수가 없기 때문이다. 그리고 태아체부직경은 태아의 위와 간 부위에서 태아체부의 명확한 횡단상을 획득하기가 어려운 반면 태아두부직경은 대뇌경(falx cerebri)을 중심으로 태아두부가 대칭을 이룰 때 측정하면 그 측정이 용이하며 또한 가장 고른 발달을 나타내었기 때문이다. Yeager et al도 본 연구와 마찬가지로 임신 37일 이전에는 용모막강의 내측직경 그리고 임신 37일 이후에는 태아두부직경을 측정하여 임신일령을 판정하는 것이 가장 정확하다고 지적한 바 있다.

이상과 같이 초음파 진단기를 이용하여 임신일령에 따라 진도개 태아 및 태아외구조물의 크기의 변화상을 측정하여 이를 도식화하므로써 실제임상에 있어서 임신일령의 평가나 분만일의 예시에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 결 론

진도개에서 임신일령의 판정 및 분만예정일의 예시표를 만들기 위하여 임신 15일부터 60일까지 매일 태아 및 태아외구조물의 발육과정을 연속적인 초음파 검사로 관찰하였다. 임신일령의 기준은 혈중 progesterone 농도가 4.0 ng/ml 이상으로 상승할 때를 임신 첫날(Day 0)로 하였다.

태아외구조물의 크기 : 자궁외직경은 임신 17일에  $7.0 \pm 0.7$  (mean  $\pm$  SD)mm에서 임신 49일에  $54.0 \pm 2.2$ mm로 증가하였고, 용모막강의 내측직경은 임신 17일에  $3.0 \pm 0.7$ mm에서 임신 49일에  $37.5 \pm 0.6$ mm로 증가하였다. 자궁벽두께는 임신 17일에  $2.8 \pm 0.4$ mm

에서 임신 49일에  $8.3 \pm 0.5$ mm로 증가하였고, 태반 두께는 임신 22일에  $1.0 \pm 0.1$ mm에서 임신 49일에  $5.7 \pm 0.2$ mm로 증가하였으며 용모막강의 길이 또는 대상태반의 길이는 임신 20일에  $5.5 \pm 1.3$ mm에서 임신 49일에  $52.3 \pm 2.2$ mm로 증가하였다. 용모막강의 내측직경, 자궁외직경 그리고 대상태반의 길이는 임신 37일까지 그 크기가 지속적으로 증가하였으나 이후부터는 성장율이 현저히 완만하였다. 임신 37일 이전까지는 태아외구조물중 용모막강의 내측직경이 임신일령의 평가에 가장 적합하였다.

태아구조물의 크기 : 태아체장은 임신 22일에  $3.0 \pm 0.7$ mm에서 임신 49일에  $118.7 \pm 3.1$ mm로 증가하였고 태아체부직경은 임신 25일에  $4.0 \pm 0.7$ mm에서 임신 60일에  $55.8 \pm 1.7$ mm로 증가하였으며 태아두부직경은 임신 26일에  $4.3 \pm 0.6$ mm에서 임신 60일에  $29.8 \pm 0.8$ mm로 증가하였다. 태아체장, 태아체부직경, 태아두부직경 모두 임신기 동안 지속적으로 그 크기가 증가하였는데 이처럼 임신 37일 이후에는 태아구조물중 태아두부직경이 임신일령의 평가에 가장 적합하였다.

## 참 고 문 헌

- Smazal SF. Comparative analysis of ultrasonographic methods of gestational age assessment. *J ultrasound Med* 1983; 2: 147~150.
- Hadlock FP, Harrist RB, Deter RL, et al. Fetal femur length as a predictor of menstrual age: Sonographically measured. *AJR* 1982; 138: 875~878.
- Hadlock FP, Deter RL, Harrist PB, et al. The use of ultrasound to determine fetal age-A review. *Medical Ultrasound* 1983; 7: 95~103.
- Hadlock FP. Sonographic estimation of fetal age and weight. *Radiol Clin North Am* 1990; 28: 39~50.
- Ott WJ. Accurate gestational dating. *Obstetrics and Gynecology* 1985; 66: 311~315.
- Kurtz AB, Wapner RJ, Kurtz RJ, et al. Analysis of biparietal diameter as an accurate indicator of gestational age. *J Clin Ultrasound* 1980; 8: 319.
- England GCW, Allen WE, 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.
- Yeager AE, Mohammed HO, Meyers-Wallen V, et al. Ultrasonographic appearance of the uterus, placen-

- ta, fetus, and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in Beagles. *Am J Vet Res* 1992; 53: 342~351.
9. Evans HE, Sack WO. Prenatal development of domestic and laboratory mammals: Growth curves, external features and selected references. *Anat Histo Embryol* 1973; 2: 11~45.
  10. Schutte AP. Canine vaginal cytology. I. Technique and cytological morphology. *J Small Anim Pract* 1967; 8: 301~306.
  11. 康炳奎, 崔漢善, 羅鎮洙 등. 人工的 發情誘起犬의 膣細胞像에 관한 研究. 大韓獸醫學會誌. 1988; 28: 203~211.
  12. England GCW. Vaginal cytology and cervicovaginal mucous arborisation in the breeding management of bitches. *J Small Anim Pract* 1992; 33: 577~582.
  13. 손창호, 강병규, 최한선 등. 질소에서 prostaglandin  $F_2\alpha$  또는 fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. 한국임상수의학회지 1995; 12: 174~185.
  14. 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.
  15. Evans HE. Prenatal development of the dog, in *Proceeding. 24th. Gaines Vet Symp* 1974; 18~28.
-