

## 소형 애완견에서 초음파 검사와 의한 분만일 예시표의 확립

오기석, 김방실, 박상국<sup>1</sup>, 박철호, 김재홍, 문병권, 김희수, 이주환, 박인철<sup>2</sup>, 김종택<sup>2</sup>, 서국현, 손창호\*  
전남대학교 수의과대학, <sup>1</sup>전라남도 축산기술연구소, <sup>2</sup>강원대학교 수의(학부)대학

## Establishment of a Prediction Table of Parturition Day with Ultrasonography in Small Pet Dogs

Ki-Seok Oh, Bang-Sil Kim, Sang-Guk Park<sup>1</sup>, Chul-Ho Park, Jae-Hong Kim, Byeong-Gwon Mun, Hee-Su Kim, Ju-Hwan Lee, In-Chul Park<sup>2</sup>, Jong-Taek Kim<sup>2</sup>, Guk-Hyun Suh and Chang-Ho Son\*

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

<sup>1</sup>Jeollanamdo Livestock and Veterinary Research Institute, Gwangju 506-555, Korea

<sup>2</sup>School of Veterinary Medicine, Kangwon National University, Chuncheon 201-100, Korea

### ABSTRACT

Serial ultrasonographic examinations were performed to establish a prediction table of parturition date in pregnant Maltese, Yorkshire Terrier, Shih-tzu and Miniature Schnauzer bitches.

The inner chorionic cavity diameter and fetal head diameter in 45 pregnant bitches were converted retrospectively based on the day of parturition. The data of inner chorionic cavity diameter obtained from Day-44 to Day-25 and fetal head diameter obtained from Day-25 to Day-1 were used to compile a equations of prediction of parturition date.

The 70 pregnant bitches with unknown mating time were examined to assess an accuracy of the equations established in this study. And these results were applied to the prediction of parturition date and compared to actual parturition date. The accuracy for parturition date within 0,  $\pm 1$ , and  $\pm 2$  days interval using the equations of prediction of parturition date were 64.3%, 22.8% and 12.8%, respectively.

The overall accuracy of prediction table of parturition day based on the ICCD and HD was 100% accurate within  $\pm 2$  days. Therefore, the prediction table seems to be a useful tool of the prediction of parturition day in practice.

(Key words : parturition date, inner chorionic cavity diameter, head diameter, ultrasonography)

### 서 론

개에서 복부초음파 검사는 임신 진단뿐만 아니라 임신 일령 및 분만일 예시 등에 활용되는데, 이 중 분만일의 예시는 초음파 검사로 태아의 구조물과 태아 구조물의 크기를 측정하여 추정할 수 있으며(Beccaglia와 Luvoni, 2006) 임신 기간 동안 초음파 검사에 의한 여러 가지 임신 구조물의 최초 인지 시기와 성장 상태에 대한 연구 결과들이 보고되고 있다(Boroffka, 2005; Yeager 등, 1992).

한편, 개에서 분만일의 정확한 예시는 임신건의 관리와 분만 준비 및 난산의 판정과 처치 등에 매우 중요하다(Beccaglia와 Luvoni, 2006; Luvoni와 Grioni, 2000). 초음파 검사를 통한 분만일의 추정은 임신 초기에는 용모막강 내측 직경 그리고 임신 후기에는 태아 두부 직경 측정이 가장 정확하다고 보고된 바 있다(Luvoni와 Grioni, 2000; Yeager 등, 1992). 즉, 용모막강 내측 직경은 분만전 45일부터 25일까지 임신 초기에 측정할 수

있으며, 이 기간동안 자궁 내에서 원형의 형태로 무예코하게 관찰된다(England와 Allen, 1990). 임신 후기에는 태아 골격의 골화로 인해 윤곽이 뚜렷하기 때문에 주로 태아 두부 직경을 측정하여 임신 일령 및 분만일 예시에 활용한다(Beccaglia와 Luvoni, 2006). 그러나 분만일 예시의 정확성에 태아 산자수와 태아 성비가 영향을 미칠 수 있다는 보고도 있지만(Beccaglia와 Luvoni, 2006), Kutzler 등(2003)은 용모막강 내측 직경, 태아 두부 직경, 태아 체장 및 태아 체부 직경에 의한 분만일 예시표의 정확성에 대한 실험에서 태아의 산자수는 영향을 미치지 않는다고 하였다.

개에서 분만일을 산정하는 기준으로는 교배일, 호르몬 검사, 방사선 검사 및 초음파 검사 등 여러 가지가 있지만(Lenard 등, 2007) 개는 발정 기간이 길고 암컷 생식기내에서 정자의 생존 기간이 길기 때문에 교배일을 기준으로 한 임신 기간은 그 범위가 넓어서 분만일을 예시하기 위한 지표로서는 정확성이 낮다(Yeager 등, 1992). 호르몬 검사에 의한 분만일

\* Correspondence : E-mail : chson@chonnam.ac.kr

의 판정에서 분만은 LH surge 후 평균 65±1일에 일어나 비교적 정확한 방법이지만 호르몬 분석을 위해서는 특수한 시설이 필요하므로 실제 임상에서 적용하기에는 한계가 있다(Wright, 1991). 그래서 임상에서 실제적으로 사용될 수 있는 분만일 예시에 대한 새로운 검사법의 확립이 필요한 실정이며, 또한 현재까지 보고된 검사법들은 주로 소형견, 중형견 및 대형견으로 구분하여 연구한 결과들이다(Lenard 등, 2007; Beccaglia와 Luvoni, 2006; Boroffka, 2005; Yeager 등, 1992). 그러나 개는 품종과 체중이 다양하기 때문에 각 품종에 대한 임신 구조물의 성장 곡선과 이를 기초로 한 분만일 예시표가 확립되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 가장 많이 사육되고 있는 소형 애완견인 Maltese, Yorkshire Terrier, Shih-tzu 및 Miniature Schnauzer 개를 대상으로 분만일을 예시하기 위한 공식을 확립하였다. 이어서 교배일 및 임신 일령을 알지 못하는 임신견을 대상으로 분만일을 예시한 다음, 이를 실제 분만일과 비교하여 초음파 검사에 의한 분만일 예시 공식의 정확성을 검증하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 기초 실험: 분만일 예시 공식 확립

#### 1) 실험 동물

무발정기의 Maltese 10마리(체중 2.6~4.1 kg, 연령 2~6년, 산차 1.5산), Yorkshire Terrier 10마리(체중 1.6~2.3 kg, 연령 2~7년, 산차 1.9산), Shih-tzu 15마리(체중 4.0~6.0 kg, 연령 1~6년, 산차 1.8산), Miniature Schnauzer 10마리(체중 5.0~7.0 kg, 연령 1~6년, 산차 1.6산)를 대상으로 하였으며, 모든 실험견은 실험 개시 전에 구충 및 예방 접종(canine distemper, canine hepatitis, canine parvovirus, canine leptospira combined vaccine)을 실시하였다. 사료는 제한 급여하였고, 물은 자유 음수도록 하였으며 1마리씩 격리하여 사육하였다.

발정 개시 예정 2개월 전부터 매일 2회(08:00, 18:00)씩 발정 출혈과 외음부 종대 여부를 육안적으로 관찰하였고, 발정 출혈 개시일부터 발정이 종료될 때까지는 매일 출혈색, 출혈량 및 점도와 수캐에 대한 허용 여부를 관찰하였다. 발정 출혈 개시일을 발정 전기의 개시일로 그리고 수캐 첫 허용일을 발정 전기의 개시일로 하였다.

수캐 첫 허용 일부터 2일 간격으로 2회 이상 동종의 수캐와 자연 교배를 실시하여 실험견 45마리 모두 임신되었으며, 임신 구조물의 최초 관찰시기 및 발육 과정은 Maltese 10마리에서 평균 3.2마리(범위 2~5마리), Yorkshire Terrier 10마리에서 평균 2.4마리(범위 1~4마리), Shih-tzu 15마리에서 평균 4마리(범위 2~6마리) 그리고 Miniature Schnauzer 10마리에서 평균 3.8마리(범위 2~7마리) 등 전체 154마리의 태아를 대상으로 하였다.

### 2) 교배 적기 및 배란시기의 판정

교배 적기의 판정을 위하여 발정 전기 개시일부터 발정 후기 개시일까지 매일 질세포 검사를 실시하였다. 질세포 검사는 Schutte(1967)의 방법, 교배 적기의 판정은 김 등(2000)의 기술에 준하여 질세포상에서 cornification index가 90% 이상을 나타낸 때를 교배 적기로 판정한 후 동일 품종의 수캐와 자연 교배를 실시하였다. 발정 전기 개시일부터 발정 후기 개시일까지 매일 요골피부정맥에서 1.5 ml를 채혈, 3,000 g에서 10분 동안 원심, 혈장을 분리한 후 progesterone 농도를 측정할 때까지 -20℃에 보관하였다. Progesterone 농도 측정은 김 등(2000)의 기술에 준하여 progesterone kit(Progesterone coat-A-count, Diagnostic Products Corporation, USA)를 이용하여 Gamma counter(EG & G Wallace, Finland)로 측정하였다. 배란일 판정은 김 등(2000)과 Wallace 등(1992)의 기술에 준하여 발정 출혈 개시 후 혈중 progesterone 농도가 4.0 ng/ml 이상 상승한 날로 하였으며 이 날을 임신 첫날(day 0)로 하였다.

### 3) 초음파 검사

임신 15일령부터 분만일까지 매일 초음파 검사를 실시하였으며, 초음파 검사 전에 전모만 실시하였고, 마취는 실시하지 않았다. 실험견을 앙와위로 보정한 후 acoustic gel을 복부에 바르고 탐촉자를 피부에 밀착시켜 상복부와 하복부 사이를 이동하면서 초음파 검사를 실시하였다.

초음파 검사에는 3.5C, 7L 및 10L MHz 탐촉자가 장착된 LOGIQ 7(GE Medical System, USA)와 3.5C, 5L, 6.5C 및 7.5L MHz 탐촉자가 장착된 Sonoace 4800HD(Medison Co, Korea)를 이용하였고, 임신 구조물의 크기는 초음파 진단기에 내장된 electronic caliper를 이용하여 mm 단위로 측정하였다.

#### (1) 용모막강 내측 직경

분만전 44일령부터 분만전 25일령까지 착상부에서 용모막강 내측 직경을 측정하였다. 초음파 횡단상에 자궁이 항상 원형의 형태를 나타내지는 않으므로 측정의 정확성을 위하여 배복 직경과 내외직경을 측정한 후 이들의 평균치를 산출하였다.

#### (2) 태아 두부 직경

분만전 25일부터 분만전 1일까지 태아 두부 직경을 측정하였다. 두개골이 형성되기 전까지는 두부의 최대 직경을 측정하였고, 두개골이 형성된 후 대뇌경(falx cerebri)이 관찰되는 시기부터는 양 측두골의 직경(biparietal diameter, BPD)을 측정하였다.

4) 분만일 예시 공식 확립 및 정확성 확인을 위한 통계 처리  
임신 일령별 용모막강 내측 직경과 태아 두부 직경의 크기는 분만일을 기준으로 평균과 표준편차를 구하였다. 임신 일

령과 임신 구조물 사이의 상관관계는 분만일을 기준으로 SAS의 Pearson's correlation procedure로 확인하였다. 한편, 분만일 예시공식을 확립하기 위해 분만일을 기준으로 각 품종별 단순 회귀방정식을 산출하였으며, 견종별 및 임신 구조물별 분만 예정공식 정확성의 비교는 SAS의 GLM을 이용하여 분석하였다.

2. 확인 실험: 분만일 예시 공식의 정확성 확인

기초 실험에서 확립된 분만일 공식의 정확성을 확인하기 위해 교배일 및 임신 일령을 알 수 없는 임신 Maltese 15마리, Yorkshire Terrier 15마리, Shih-tzu 20마리 그리고 Miniature Schnauzer 20마리를 대상으로 1회의 초음파 검사를 실시하였다.

용모막강 내측 직경과 태아 두부 직경의 측정은 기초 실험과 동일한 방법으로 실시하였다. 즉, 용모막강 내측 직경은 태아골격이 명확히 관찰되지 않을 때 그리고 태아 골격이 명확히 관찰될 때는 태아 두부 직경을 측정하여 기초 실험에서 확립된 분만일 공식에 적용한 후 분만 예정일을 예시한 다음 이를 실제 분만일과 비교하여 분만일 공식의 정확성을 각 품종별로 확인하였다.

결 과

1. 분만일 예시 공식의 확립

1) 용모막강 내측 직경을 이용한 분만일 예시 공식

분만전 44일령부터 분만전 25일령까지 임신 일령과 용모막강 내측 직경 사이에는 높은 상관관계를 나타내었고, 단순회귀방정식을 이용하여 산출된 각 품종별 분만일 예시의 공식은 다음과 같다(Table 1).

Maltese :  $Y = 63.2 - (18.3 + 0.7X)$   
 Yorkshire Terrier :  $Y = 63.4 - (18.2 + 0.6X)$   
 Shih-tzu :  $Y = 46.4 - 0.7X$   
 Miniature Schnauzer :  $Y = 45.6 - 0.7X$

$Y =$  Days before parturition,  $X =$  Inner chorionic cavity diameter

2) 태아 두부 직경을 이용한 분만일 예시 공식

분만전 25일령부터 분만전 1일령까지 임신 일령과 태아 두부 직경 사이에 높은 상관관계를 나타내었으며, 단순 회귀 방정식을 이용하여 산출된 분만일 예시의 공식은 다음과 같다(Table 1).

Maltese :  $Y = 63.2 - (24.5 + 1.5X)$   
 Yorkshire Terrier :  $Y = 63.4 - (23.6 + 1.6X)$   
 Shih-tzu :  $Y = 39.7 - 1.5X$   
 Miniature Schnauzer :  $Y = 39.7 - 1.5X$

$Y =$  Days before parturition,  $X =$  Head diameter

2. 분만일 예시 공식의 정확성 확인 : 확인 실험

Table 1에서 제시된 분만일 예시 공식의 정확성을 확인하기 위해 교배일 및 기타 임신 일령이 확인되지 않은 임신견 전체 70마리를 대상으로 용모막강 내측 직경 또는 태아 두부 직경을 측정 후 분만일을 예시한 다음, 이를 실제 분만일과 비교한 결과는 Table 2와 같다.

Maltese 개에서 용모막강 내측 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 7마리 중 5마리(71.4%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였으며, 2마리(28.5%)는 1일의 차이를 나타내었다. 태아 두부 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 8마리 중 6마리(75%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였고, 2마리(25%)는 1일의 차이를 나타내었다. 이와 같이 초음파 검사에 의한 분만일 예시 공식의 정확성은 15마리 중 11마리(73.3%)가 실제 분만일과 일치하였고, 4마리(26.6%)는 1일의 차이를 보였다.

Yorkshire Terrier 개에서 용모막강 내측 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 6마리 중 5마리(83.3%)가 분만 예정일

Table 1. The averaged regression equations and the coefficients of correlation for gestational structures relative to gestational age in small pet litters ( $p < 0.05$ )

Bitches	Inner chorionic cavity diameter <sup>1)</sup>		Head diameter <sup>2)</sup>	
	Equation	$r^2$	Equation	$r^2$
Maltese	$Y=63.2-(18.3+0.7X)$	0.99	$Y=63.2-(24.5+1.5X)$	0.99
Yorkshire Terrier	$Y=63.4-(18.2+0.6X)$	0.99	$Y=63.4-(23.6+1.6X)$	0.99
Shih-tzu	$Y=46.4-0.7X$	0.96	$Y=39.7-1.5X$	0.98
Miniature Schnauzer	$Y=45.6-0.7X$	0.96	$Y=39.7-1.5X$	0.97

<sup>1)</sup> Days 20 to 37.

<sup>2)</sup> Day 38 to parturition.

X: Diameter of structure, Y: Days before parturition.

과 실제 분만일이 일치하였으며, 1마리(16.6%)는 1일의 차이를 나타내었다. 태아 두부 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 9마리 중 5마리(56.5%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였고, 3마리(33.3%)는 1일의 차이를 보였으며, 1마리(11.1%)는 2일의 차이를 보였다. 이와 같이 초음파 검사에 의한 분만일 예시 공식의 정확성은 15마리 중 10마리(66.6%)가 실제 분만일과 일치하였고, 4마리(26.6%)는 1일의 차이를 보였으며, 나머지 1마리(6.6%)는 2일의 차이를 보였다.

Shih-tzu 개에서 용모막강 내측 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 10마리 중 6마리(60%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였으며, 2마리(20%)는 1일의 차이를 보였고, 2마리(20%)는 2일의 차이를 보였다. 태아 두부 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 10마리 중 7마리(70%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였고, 1마리(10%)는 1일의 차이를 보였으며, 2마리(20%)는 2일의 차이를 보였다. 이와 같이 초음파 검사에 의한 분만일 예시 공식의 정확성은 20마리 중 13마리(65%)가 실제 분만일과 일치하였고, 3마리(15%)는 1일의 차이를 보였으며 나머지 4마리(20%)는 2일의 차이를 보였다.

Miniature Schnauzer 개에서 용모막강 내측 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 12마리 중 6마리(50%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였으며, 3마리(25%)는 1일의 차이를 보였고, 3마리(25%)는 2일의 차이를 보였다. 태아 두부 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 8마리 중 5마리(62.5%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였고, 2마리(25%)는 1일의 차이를 보였으며, 1마리(12.5%)는 2일의 차이를 보였다. 이와 같이 초음파 검사에 의한 분만일 예시 공식의 정확성은 20마리 중 11마리(55%)가 실제 분만일과 일치하였고, 5마리(25%)는 1일의 차이를 보였으며 나머지 4마리(20%)는 2일의 차이를 보였다.

한편, 품종에 관계없이 임신전 전체 70마리를 대상으로 용

모막강 내측 직경 또는 태아 두부 직경을 측정한 후 분만일을 예시한 다음, 이들의 정확성을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 용모막강 내측 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 35마리 중 22마리(62.8%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였으며, 8마리(22.9%)는 1일의 차이를 보였고, 5마리(14.3%)는 2일의 차이를 보였다. 태아 두부 직경을 측정하여 분만일을 예시한 경우, 35마리 중 23마리(65.7%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였고, 8마리(22.9%)는 1일의 차이를 보였으며, 4마리(11.4%)는 2일의 차이를 보였다. 이와 같이 초음파 검사의 분만일 예시 공식 정확성은 70마리 중 45마리(64.3%)가 분만 예정일과 실제 분만일이 일치하였고, 16마리(22.8%)는 1일의 차이를 보였으며 나머지 9마리(12.8%)는 2일의 차이를 보였다. 한편, 각 품종별, 검사 구조물별 정확성의 차이는 인정되지 않았다( $p>0.05$ ).

Table 3. Comparison of accuracy between the two gestational structures for prediction of parturition day in small pet bitches

	ICCD <sup>1)</sup> n(%)	HD <sup>2)</sup> n(%)	Overall n(%)
±0 day	22/35 (62.8)	23/35 (65.7)	45/70 (64.3)
±1 day	8/35 (22.9)	8/35 (22.9)	16/70 (22.8)
±2 days	5/35 (14.3)	4/35 (11.4)	9/70 (12.8)
Overall	35/35 (100)	35/35 (100)	70/70 (100)

<sup>1)</sup> ICCD = Inner chorionic cavity diameter. Bitches scanned before 38 days.

<sup>2)</sup> HD = Head diameter. Bitches scanned after 38 days.

There were no statistically significant differences among gestational structures in the same row ( $p>0.05$ ).

Table 2. Accuracy of parturition day prediction on the basis of gestational structures in small pet bitches

	Gestational structures	Maltese n (%)	Yorkshire Terrier n (%)	Shih-tzu n (%)	Miniature Schnauzer n (%)
±0 day	ICCD <sup>1)</sup>	5/7 (71.4)	5/6 (83.3)	6/10 (60)	6/12 (50)
	HD <sup>2)</sup>	6/8 (75)	5/9 (55.5)	7/10 (70)	5/8 (62.5)
±1 day	ICCD	2/7 (28.5)	1/6 (16.6)	2/10 (20)	3/12 (25)
	HD	2/8 (25)	3/9 (33.3)	1/10 (10)	2/8 (25)
±2 days	ICCD	0/7 (0)	0/6 (0)	2/10 (20)	3/12 (25)
	HD	0/8 (0)	1/9 (11.1)	2/10 (20)	1/8 (12.5)
Overall		15/15 (100)	15/15 (100)	20/20 (100)	20/20 (100)

<sup>1)</sup> ICCD = Inner chorionic cavity diameter. Bitches scanned before 38 days.

<sup>2)</sup> HD = Head diameter. Bitches scanned after 38 days.

There were no statistically significant differences among bitches in the same row ( $p>0.05$ ).

## 고 찰

개에서 임신 일령 및 분만 예정일의 예시는 임신 기간중 약물 처치나 태아의 생존 여부 확인, 분만 준비, 난산 판정 및 난산처치의 준비와 계획 수립에 중요한 자료가 된다(Kim 등, 2007; Lenard 등, 2007; Beccaglia와 Luvoni, 2006; Root Kustritz, 2005; Concannon 등, 1983). 개에서 임신 일령을 산정하는 방법으로는 교배일, 번식 호르몬 검사, 방사선 검사 및 초음파 검사 등이 있지만 각기 서로의 장단점을 가지고 있다. 즉, 교배일을 기준으로 한 경우 임신 기간은 59~71일로 그 범위가 넓기 때문에 정확성이 낮으며, LH나 progesterone 농도 측정과 같은 번식 호르몬 검사법은 LH surge 후 65±1일에 분만 그리고 혈중 progesterone 농도가 2~8 ng/ml 이상으로 상승한 날을 배란일로 산정하는 등 정확성이 높지만 빈번한 채혈과 호르몬 분석을 위한 특수 시설이 필요하다는 단점이 있다. 또한, 방사선 검사는 골격이나 치아 등을 확인하여 임신 일령을 추정할 수 있지만 그 정확성이 떨어지며 또한 골격이 화골화되는 임신 45일 이후부터 검사가 가능하다는 단점이 있다(Kim 등, 2007; Root Kustritz, 2005; Concannon과 Rendano, 1983). 그러나 초음파 검사는 착상이 시작되는 임신 18일 전후부터 임신 구조물의 형태나 성장 과정 등을 확인하여 임신 일령이나 분만일을 예시할 수 있고 그 정확성이 높아 현재 개의 임상에서 널리 이용되고 있는 임신 진단 및 분만일 예시 방법중 하나이다(Lenard 등, 2007; Beccaglia와 Luvoni, 2006; Kutzler 등, 2003; Luvoni와 Grioni, 2000; Yeager 등, 1992).

한편, 초음파 검사를 통한 임신 일령 및 분만일 예시의 방법으로는 자궁의 직경, 용모막강 내측 직경, 태반의 길이 및 두께 측정과 같은 태아의 구조물의 검사와 태아 체장, 태아 체부 직경, 태아 두부 직경 및 태아중뇌실 심부 크기 측정과 같은 태아 구조물의 검사법이 있다(Kim 등, 2007; Lenard 등, 2007; Beccaglia와 Luvoni, 2006; Boroffka, 2005; Yeager 등, 1992). 이러한 검사 구조물은 측정 방법의 용이성, 임신 일령 추정의 정확성 및 분만 예시 정확성 등에 차이가 있어서 서로 다른 장단점을 가지고 있지만 임신 초기에는 주로 용모막강 내측 직경 그리고 임신 후기는 태아 두부 직경의 측정이 활용되고 있다(Lenard 등, 2007; Beccaglia와 Luvoni, 2006; Kutzler 등, 2003; Luvoni와 Grioni, 2000).

본 연구에서는 우리나라에서 가장 많이 사육되고 있는 소형 애완견인 Maltese, Yorkshire Terrier, Shih-tzu 및 Miniature Schnauzer 개를 대상으로 분만일 예시 공식을 확립하기 위해 태아의 구조물인 용모막강 내측 직경과 태아 구조물인 태아 두부 직경을 측정하였는데, 임신 38일령 이전에 용모막강 내측 직경이 그리고 임신 38일령 이후에는 태아 두부 직경이 임신 일령과의 사이에 높은 상관관계( $r^2=0.96$  이상,  $p<0.05$ )를 보였다(Table 1). 위 결과는 용모막강 내측 직경이 초음파상에서 임

신 20일령 전후부터 경계가 명확한 무에코의 구조물로 관찰되어 측정이 용이할 뿐만 아니라 일률적인 성장을 나타내어 임신 초기 임신 일령의 판정에 매우 유용하다는 Kutzler 등(2003) 및 Yeager 등(1992)의 결과와 동일하였다. 또한, 태아 두부 직경은 양쪽 측두골의 직선거리를 측정하기 때문에 검사기준이 명확하며 성장을 또한 일정하기 때문에 임신 후기 임신 일령의 판정에 매우 유용하다는 Kutzler 등(2003) 및 Yeager 등(1992)의 결과와 동일하였다. 이상과 같이 소형 애완견인 Maltese, Yorkshire Terrier, Shih-tzu 및 Miniature Schnauzer 개에서 임신 일령 추정 및 분만일 예시에 있어서 임신 초기에는 용모막강 내측 직경 그리고 임신 후기에는 태아 두부 직경의 측정이 매우 유용하다는 것이 확인되었으며 이를 토대로 각 견종별 분만일 예시 공식이 확립되었다(Table 1).

위와 같이 확립된 분만일 예시 공식의 정확성을 확인하기 위해 교배일이나 임신 일령이 확인되지 않은 임신된 Maltese 15마리, Yorkshire Terrier 15마리, Shih-tzu 20마리 및 Miniature Schnauzer 20마리 등 총 70마리를 대상으로 초음파 검사를 실시한 후 분만일을 예시한 결과, 검사두수 70마리 중 45마리(64.3%)가 실제 분만일과 분만 예정일이 일치하였고, 16마리(22.8%)는 1일의 차이 그리고 나머지 9마리(12.8%)는 2일의 차이를 보였으며(Table 3), 각 품종별 정확성의 차이는 인정되지 않았다( $p>0.05$ ; Table 2). 이는 Lenard 등(2007)이 7.5 MHz 탐촉자를 사용하여 소형견 24두, 중형견 6두 및 대형견 46두를 대상으로 연구한 결과, 분만 예시일과 실제 분만일이 1일 이내의 차이가 70.8%, 2이내의 차이는 15.3% 이었다는 보고보다 좋은 결과를 보였다. 또한, Beccaglia와 Luvoni(2006)가 5.5, 6.5 및 7.5 MHz 탐촉자를 사용하여 소형견(체중 10 kg까지) 179두와 중형견(체중 11~40 kg) 136두 대상으로 연구한 결과, 분만 예시일과 실제 분만일이 1일 이내의 차이가 71.7%, 2이내의 차이는 13.6% 이었다는 보고보다도 역시 좋은 결과를 보였다. 이러한 차이는 본 연구에서는 소형 견종을 대상으로 고주파 탐촉자인 10 MHz 사용한 반면 Lenard 등(2007) 및 Beccaglia와 Luvoni(2006)은 체중이 다양한 여러 견종 들을 대상으로 7.5 MHz 탐촉자를 사용하였기 때문이라고 생각된다. 또한, 10 MHz 이상의 고주파 탐촉자를 사용할 경우 임신 구조물을 더욱 일찍 정확히 검사할 수 있다는 Lenard 등(2007)의 지적을 뒷받침해 주는 결과라고 생각된다.

한편 검사 시기와 검사 구조물의 비교, 즉 임신 38일령 이전에 용모막강 내측 직경을 측정된 경우, 대상견 35마리 중 22마리(62.8%)가 실제 분만일과 분만 예정일이 일치하였으며, 8마리(22.9%)는 1일의 차이 그리고 나머지 5마리(14.3%)는 2일의 차이를 보였다. 그리고 임신 38일령 이후에 태아 두부 직경을 측정된 경우도 대상견 35마리 중 23마리(65.7%)는 실제 분만일과 분만 예정일이 일치하였고, 8마리(22.9%)는 1일의 차이 그리고 나머지 4마리(11.4%)는 2일의 차이를 보여서

(Table 3) 검사 시기 및 검사 구조물별 차이가 인정되지 않았다 ( $p>0.05$ ; Table 3). 이러한 결과는 용모막강 내측 직경과 태아 두부 직경 사이에 차이가 없었다는 Beccaglia와 Luvoni(2006)의 결과와 동일하였다.

따라서 임신 초기에는 용모막강 내측 직경 그리고 임신 후기에는 태아 두부 직경의 측정이 임신 일령 추정 및 분만일 예시에 매우 정확한 방법이었으며, 이들 결과로부터 확립된 분만일 예시 공식은 정확성이 2일 이내가 100%로 매우 높아서 실제 임상에서 분만일 예시 공식으로 응용될 수 있음이 확인되었다.

## 결 론

우리나라에서 가장 많이 사육되고 있는 소형 애완견인 Maltese, Yorkshire Terrier, Shih-tzu 및 Miniature Schnauzer 개를 대상으로 초음파 검사에 의한 분만일 예시 공식을 확립하기 위해 일련의 실험을 실시하였다.

기초 실험으로서 45마리를 대상으로 분만전 44일령부터 분만전 25일령까지는 용모막강 내측 직경, 그리고 분만전 25일령부터 분만전 1일령까지는 태아 두부 직경의 측정치를 이용하여 분만일을 기준으로 단순회귀 방정식을 산출하였으며, 이 결과에 의하여 분만일 예시 공식을 확립하였다.

확인 실험으로서 본 연구의 기초 실험에서 확립된 분만일 예시 공식의 정확성을 확인하기 위해 교배일 및 기타 임신 일령을 알 수 없는 70마리의 임신견을 대상으로 초음파 검사를 실시하여 분만일을 예시한 후 실제 분만일과 비교한 결과, 검사 두수 70마리 중 45마리(64.3%)가 실제 분만일과 분만 예정일이 일치하였고, 16마리(22.8%)는 1일의 차이 그리고 나머지 9마리(12.8%)는 2일의 차이를 보였으며, 각 품종별, 임신 구조물별 차이는 인정되지 않았다.

이상의 결과를 종합하면 임신 초기에는 용모막강 내측 직경 그리고 임신 후기에는 태아 두부 직경을 측정하여 확립된 분만일 예시 공식을 실제 분만일과 비교한 결과, 2일 이내의 차이가 100%로 정확성이 매우 높았다. 따라서 본 실험에서 확립된 분만일 예시 공식은 실제 임상에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- Beccaglia M and Luvoni GC. 2006. Comparison of the accuracy of two ultrasonographic measurements in prediction the parturition date in the bitch. *J. Small. Anim. Pract.* 47: 670-673.
- Boroffka S. 2005. Ultrasonographic evaluation of pre- and post-natal development of the eyes in beagles. *Vet. Radiol. Ultrasound* 46:72-79.
- Concannon P, Whaley S, Lein D and Wissler R. 1983. Canine gestational length: variation related to time of mating and fertile life of sperm. *Am. J. Vet. Res.* 44:1819-1821.
- Concannon PW and Rendano V. 1983. Radiographic diagnosis of canine pregnancy: Onset of fetal radiopacity in relation to times of bleeding, preovulatory luteinizing hormone release, and parturition. *Am. J. Vet. Res.* 44:1506-1511.
- England GCW and Allen EW. 1990. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound. Development of the conceptus and determination of gestational age. *J. Small. Anim. Pract.* 31:324-329.
- Kim YH, Travis AJ and Meyers-Wallen VN. 2007. Parturition prediction and timing of canine pregnancy. *Theriogenology* 68:1177-1182.
- Kutzler MA, Yeager AE, Mohammed HO and Meyer-Wallen VN. 2003. Accuracy of canine parturition date prediction using fetal measurements obtained by ultrasonography. *Theriogenology* 60:1309-1317.
- Lenard ZM, Hopper BJ, Lester NV and Richardson JL. 2007. Accuracy of prediction of canine litter size and gestational age with ultrasound. *Aust. Vet. J.* 85:222-225.
- Luvoni GC and Grioni A. 2000. Determination of gestational age in medium and small size bitches using ultrasonographic fetal measurements. *J. Small. Anim. Pract.* 41:292-294.
- Root Kustritz MV. 2005. Pregnancy diagnosis and abnormalities of pregnancy in the dog. *Theriogenology* 64:755-765.
- Schutte AP. 1967. Canine vaginal cytology. I. Technique and cytology morphology. *J. Small Anim. Pract.* 8:301-306.
- Wallace SS, Mahaffer MB, Miller DM, Thompson FN and Chakraborty PK. 1992. Ultrasonographic appearance of the ovaries of dogs during the follicular and luteal phases of the estrous cycle. *Am. J. Vet. Res.* 53:209-215.
- Wright PJ. 1991. Practical aspects of the estimation of the time of ovulation and of insemination in the bitch. *Aust. Vet. J.* 68:10-13.
- Yeager AE, Mohammed HO, Meyers-Wallen V, Vannerson L and Concannon PW. 1992. Ultrasonographic appearance of the uterus, placenta, fetus, and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in Beagles. *Am. J. Vet. Res.* 53:342-351.
- 김정훈, 정경아, 강현구, 오기석, 박인철, 박상국, 한호재, 손창호. 2000. 진돗개에서 발정주기 동안 질세포상과 번식호르몬의 관계. *한국임상수의학회지* 17:225-233.