

소형 애완견에서 초음파 검사에 의한 임신 구조물의 최초 관찰 시기

박상국¹, 김방실, 윤창진, 여운창, 박철호, 김재풍¹, 이숙경¹, 문진산², 서국현, 오기석, 손창호*
전남대학교 수의과대학, ¹전라남도 축산기술연구소, ²국립수의과학검역원

Time of Initial Detection of the Gestational Structures by Ultrasonography Examination in Small Pet Dogs

Sang-Guk Park¹, Bang-Sil Kim, Chang-Jin Yun, Woon-Chang Yeo, Chul-Ho Park, Jae-Pung Kim¹, Suk-Kyung Lee¹, Jin-San Moon², Guk-Hyun Suh, Ki-Seok Oh and Chang-Ho Son*

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

¹Jeollanamdo Livestock and Veterinary Research Institute, Gwangju 506-555, Korea

²National Veterinary Research and Quarantine Service, Anyang 430-824, Korea

ABSTRACT

Serial ultrasonographic examinations were daily performed from 15 days after ovulation until parturition to determine the time of first detection and ultrasonographic appearance of the fetal and extra-fetal structures in pregnant 10 Maltese, 10 Yorkshire Terrier, 15 Shih-tzu, and 10 Miniature Schnauzer bitches, respectively.

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. The gestational length was 63.4~63.6 (range: 61~65) days and the gestational length was no statistically significant difference among bitches ($p>0.05$).

The initial detection of the extra-fetal structures were; gestational sac at days 18.9~19.5 (17~22), zonyary placenta at days 24.6~25.5 (23~28), yolk sac membrane at days 24.6~25.5 (23~27), yolk sac tubular shape at days 26.1~26.3 (24~28), and amniotic membrane at days 26.1~28.2 (24~31), respectively. The time of the first detection of the extra-fetal structures were no statistically significant difference among bitches ($p>0.05$).

The initial detection of the fetal structures were; embryo initial detection at days 22.5~22.9 (21~24), heartbeat at days 23.2~23.8 (21~25), embryo bipolar shape 27.6~28.9 (26~30), fetal movement at days 31.9~32.8 (27~34), limb buds at days 29.1~30.7 (27~33), stomach at days 31.1~33.1 (29~34), urinary bladder at days 32.4~33.2 (29~35), skeleton at days 34.7~35.9 (34~39), and kidney at days 42.1~44.7 (41~48), respectively. The time of the first detection of the fetal structures were no statistically significant difference among bitches ($p>0.05$).

These results indicate the evaluation of the time of first detection and ultrasonographic characteristics of the gestational structures might be useful for pregnancy diagnosis, estimating fetal age, embryonic resorption, fetal monster, abnormal fetal growth and fetal viability, respectively.

(Key words : gestational structures, pregnancy diagnosis, ultrasonography, bitches)

서론

개에서 응용되는 임신 진단법으로는 복부촉진법(Allen과 Meredith, 1981; Toal 등, 1986; Concannon 등, 1989), 초음파 검사(England와 Allen, 1992; Beccaglia와 Luvoni, 2006), 방사선 검사(Concannon과 Rendano, 1983; Miles, 1995), IgG나 antithrombin III와 같은 대사물질 측정법(Kuniyuki와 Hughes, 1992; Gunzel-Apel 등, 1997; Root Kustritz, 2005), 그리고 progesterone, estrogen, prolactin, relaxin, FSH, C-peptide, acute phase proteins와 같은 호르몬 측정법(Onclin과 Verstegen, 1997; Bunck

등, 2002; Durant 등, 2006; Carlson과 Gese, 2007) 등이 있으나, 각각의 장단점을 가지고 있다. 이중 초음파 검사법은 임신 20일 전후에 임신 구조물을 직접 관찰하여 진단하기 때문에 높은 정확성의 조기 임신 진단법이며, 또한 검사자와 검사 대상 동물에도 무해하면서 유용한 방법이다(Yeager 등, 1992; Kim 등, 2007; Lenard 등, 2007).

초음파 검사에 의한 임신 진단은 임신 일령의 판정, 태아의 성장 형태와 기형 유무, 임신기 중 약물 치료나 예방 접종 지침 수립, 자궁 질환과 감별 진단, 분만일 예시 그리고 난산 진단과 처치 등에 관련된 개의 번식 관리에 널리 응용되고 있다

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

(Luvoni와 Grion, 2000; Okkens 등, 2001; England와 Russo, 2006; Luvoni와 Beccaglia, 2006).

한편, Lenard 등(2007)은 초음파 검사로 임신 일령과 분만의 추정, 그리고 Yeager 등(1992)은 초음파 검사로 30가지 임신 구조물, 강 등(1996)은 19가지 임신 구조물을 관찰하여 조기 임신 진단 및 태아 구조물을 평가하는데 유용하다고 하였다. 그러나 Root Kustritz(2005) 및 Luvoni와 Beccaglia(2006)은 초음파 진단기 분석 능력, 탐촉자의 주파수 및 검사자의 능력에 따라서 임신 구조물의 최초 관찰 시기와 검사 소견이 다르다고 하였다. 그리고 현재까지 초음파 검사를 이용해 조기 임신 진단과 임신 구조물의 최초 관찰 시기에 대한 연구들은 7.5 MHz 이하의 탐촉자를 사용하여 단일 품종 또는 중대형 품종을 대상으로 하였다(England와 Porter, 1990; Yeager 등, 1992; Beccaglia와 Luvoni, 2006; Lenard 등, 2007).

따라서 본 연구는 우리나라에서 가장 많이 사육되고 있는 소형 애완견인 Maltese 암개, Yorkshire Terrier 암개, Shih-tzu 암개 및 Miniature Schnauzer 암개를 대상으로 10 MHz 고주파 탐촉자를 이용하여 임신 구조물의 최초 관찰 시기와 초음파 검사 소견을 서로 비교한 후, 이를 실제 애완견의 임신 진단, 임신 일령 평가, 태아 기형 및 태아 사망 등의 진단에 응용하기 위한 기초 자료를 확립하고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 대상 동물

무발정기 Maltese 암개 10마리(체중 2.6~4.1 kg, 연령 2~6년, 산차 1.5산), Yorkshire Terrier 암개 10마리(체중 1.6~2.3 kg, 연령 2~7년, 산차 1.9산), Shih-tzu 암개 15마리(체중 4.0~6.0 kg, 연령 1~6년, 산차 1.8산), Miniature Schnauzer 암개 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 음수토록 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 수핵에 대한 허용 여부를 관찰하였다. 발정 출혈 개시일을 발정 전기의 개시일로 그리고 수핵의 첫 허용일을 발정기의 개시일로 하였다.

수핵 첫 허용 일부터 2일 간격으로 2회 이상 동종의 수핵과 자연 교배를 실시하여 실험견 45마리 모두 임신되었으며, 임신 구조물의 최초 관찰 시기 및 발육 과정은 Maltese 암개 10마리에서 평균 3.2마리(범위 2~5마리), Yorkshire Terrier 암

개 10마리에서 평균 2.4마리(범위 1~4마리), Shih-tzu 암개 15마리에서 평균 4.0마리(범위 2~6마리), 그리고 Miniature Schnauzer 암개 10마리에서 평균 3.8마리(범위 2~7마리) 등 전체 154마리의 태아를 대상으로 하였다.

2. 교배 적기 및 배란 시기의 판정

1) 질세포 검사, 교배적기의 판정 및 교배

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 conification index가 90% 이상을 나타낸 때를 교배적기로 판정한 후 동일 품종의 수컷과 자연 교배를 실시하였다.

2) 혈중 Progesterone 농도의 측정 및 배란 시기의 판정

발정 전기 개시일부터 발정 후기 개시일까지 매일 요골피부 정맥에서 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 이상으로 상승한 날로 하였으며 이 날을 임신 첫날 (day 0)로 하였다.

3. 초음파 검사

임신 15일부터 분만일까지 매일 초음파 검사를 실시하였으며, 초음파 검사 전에 전모만 실시하였고, 마취는 실시하지 않았다. 실험견을 양와위로 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 이용하였다. 임신견 45마리를 대상으로 임신 구조물중 태아와 구조물은 태낭, 태반, 태막, 그리고 태아 구조물은 태아 배, 태아 심박동, 태아 운동성, 태아 아지(limb buds), 위, 방광, 골격 및 신장 등이 최초로 관찰되는 시기와 이들의 초음파 소견을 기록하였다.

4. 통계 처리

각 임신 구조물 최초 인지 시기에 대한 품종별 비교는 SAS의 GLM을 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 임신 기간

실험견의 임신 기간은 Maltese 암캐 10마리에서 평균 63.4일(범위: 61~65일), Yorkshire Terrier 암캐 10마리에서 63.5일(61~65), Shih-tzu 암캐 15마리에서 63.6일(61~65) 그리고 Miniature Schnauzer 암캐 10마리에서 63.4일(61~65)이었으며, 임신 기간은 4품종 사이에 차이가 없었다($p>0.05$).

2. 태아의 구조물의 최초 관찰 시기

태아의 구조물의 최초 관찰 시기와 이때의 초음파상은 Table 1 및 Fig. 1에 나타내었다. 자궁내에서 무에코성의 태낭(Fig. 1, Day 18)은 4품종에서 임신 18.9~19.5일(17~22) 관찰됨으로써 최초로 임신 진단을 하였고, 태낭을 둘러싸고 있는 한층의 고에코성 대상 태반(Fig. 1, Day 28)은 임신 24.6~25.5일(23~28), 태아배에 영양을 공급하여 주는 고에코성의 막성구조물인 난황막(Fig. 1, Day 26)이 임신 24.6~25.5일(23~27), 난황막의 관상형은 임신 26.1~26.3일(24~28), 그리고 태아를 직접 둘러싸고 있는 양막(Fig. 1, Day 33)은 임신 26.1~28.2일(24~31)에 관찰되었다. 이상과 같은 각 태아의 구조물의 최초 관찰 시기는 4품종 사이에 유의성 있는 차이가 없었다($p>0.05$).

3. 태아 구조물의 최초 관찰 시기

태아 구조물의 최초 관찰 시기와 이때의 초음파상은 Table 2 및 Fig. 1과 같다. 무에코성 태낭내에서 고에코를 나타내는 태아배(Fig. 1, Day 24)가 태낭 벽에 부착되어 있는 것처럼 임신 22.5~22.9일(21~24) 관찰되었고, 이 후 태아배가 양단형(Fig. 1, Day 28)으로 관찰된 시기는 임신 27.6~28.9일(26~30), 그리고 태아 생존성 여부의 지표가 되는 태아 심박동은 임신 23.2~23.8일(21~25)에 마치 불빛이 깜박거리는 것처럼 관찰되었

다. 태아의 운동성은 임신 31.9~32.8일(27~34), 태아 아지(limb buds)(Fig. 1, Day 33)가 임신 29.1~30.7일(27~33), 태아 두부내에 무에코성의 부분(anechoic area in head)은 임신 30.5~31.0일(28~33), 태아 복부 장기 중 최초로 관찰된 위(Fig. 1, Day 43)가 임신 31.1~33.1일(29~34), 액체로 가득 차 있어 무에코성 형태인 방광(Fig. 1, Day 43)이 임신 32.4~33.2일(29~35), 태아 골격(Fig. 1, Day 43)은 임신 34.7~35.9일(34~39)에 고에코를 나타내며 관찰되었다. 폐가 간에 비하여 고에코로 관찰되는 시기는 임신 35.4~37.9일(35~40), 간이 복강에 대하여 고에코로 관찰되는 시기는 임신 36.9~38.2일(35~40), 그리고 신장이 임신 42.1~44.7일(41~48)에 태아 복부 장기 중 가장 늦게 관찰되었다. 이상과 같은 각 태아 구조물의 최초 관찰 시기는 4품종 사이에 유의성 있는 차이가 없었다($p>0.05$).

고 찰

개의 임신 기간은 교배일을 기준으로 하였을 때 57~72일(Wright, 1991), LH surge를 기준으로 하였을 때 64~66일(Yeager와 Concannon, 1990; Yeager 등, 1992), 그리고 배란일을 기준으로 하였을 때는 63~65일(Tsutsui 등, 2006)로 임신 기준일에 따라서 임신 기간에 다양하게 나타난다. 본 연구에서 임신 기간은 혈중 progesterone 농도 측정에 의한 배란일을 기준으로 하여 4품종 모두 평균 63.4~63.6(범위 61~65)일로 나타나 Luvoni와 Baccaglia(2006) 및 Lenard 등(2007)의 결과와 동일하였으며, 이는 개의 임신 기간이 배란후 63~65일이라는 것을 확인해 주는 결과라고 생각된다.

본 연구에서 자궁내 무에코성의 태낭이 최초로 관찰된 시기는 18.9~19.5일(범위 17~22일)로서 4품종 사이에 차이는 없었고, 이때에 초음파 검사에 의해 최초로 임신 진단이 가능하였다. 또한, 최초 임신 진단 전후 자궁의 초음파 검사 소견은 임신 15일 이전까지는 자궁의 크기나 내용물에 어떠한 변화

Table 1. Mean and range of gestational age at first ultrasonographic detection of extra-fetal structures in small pet dogs

Pregnancy features	Day after ovulation*			
	Maltese	Yorkshire Terrier	Shih-tzu	Miniature Schnauzer
Gestational sac	19.2(18~21)	19.3(18~22)	19.5(17~21)	18.9(17~20)
Zonary placenta	25.4(24~28)	24.9(24~27)	25.5(24~27)	24.6(23~27)
Fetal membranes				
-Yolk sac membrane	25.5(23~27)	25.4(24~27)	24.6(23~26)	24.9(23~26)
-Yolk sac tubular shape	26.3(25~28)	26.1(25~27)	26.2(24~28)	26.1(26~27)
-Amnionic membrane	28.1(25~31)	28.2(27~29)	26.1(24~28)	26.7(26~29)

* There were no statistically significant differences among bitches in the same row.

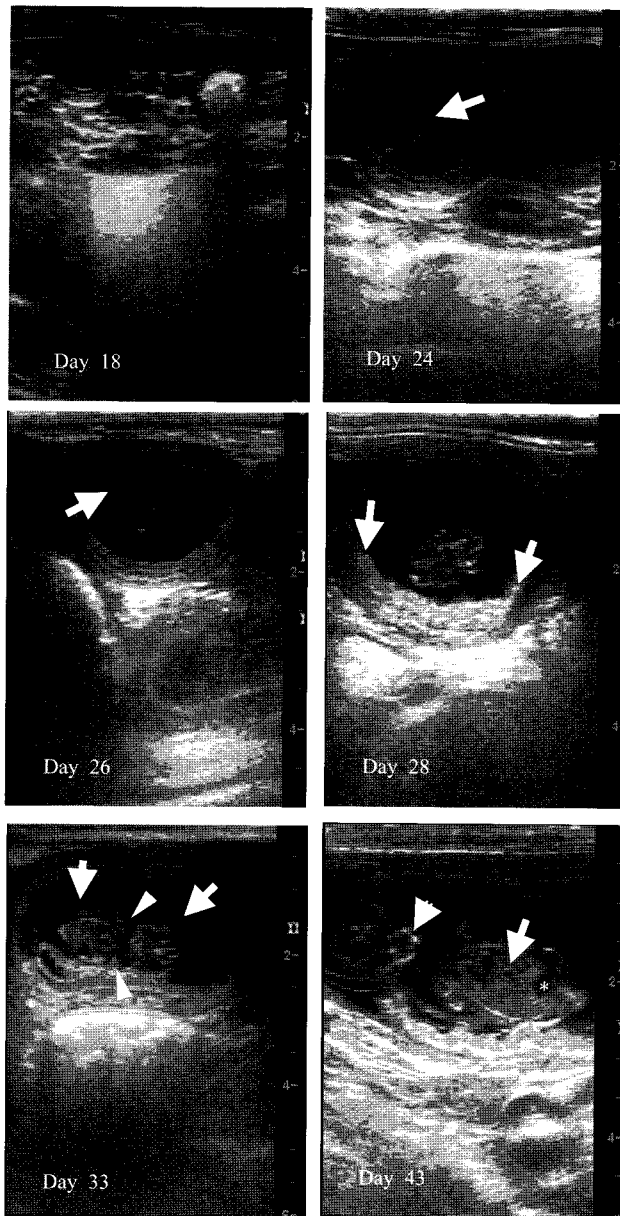


Fig. 1. Ultrasonograms of gestational structures in pregnant Miniature Schnauzer bitches. Day 18: Transverse image of the pregnant uterine horn contained an anechoic gestational sac. Day 24: Transverse image of the pregnant uterine horn contained an oblonged-shape embryo (white arrow). Day 26: Transverse image of gestational sac contained an embryo and the tubular shape of the yolk sac membrane (white arrow). D 28: Transverse image of gestational sac contained the bipolar shape of an embryo and zonary placenta (white arrows). Day 33: Longitudinal image of a fetus with limb buds (white arrow heads) and amnionic membrane (white arrows). Day 43: Longitudinal image of a fetus with stomach (white arrow), urinary bladder (*) and skull (white arrow head).

도 관찰할 수 없었으나, 임신 15일 이후부터 자궁의 직경이 조금씩 증가하였고, 임신 18~19일경에는 무에코한 태낭과 더불어 태반층이 뚜렷하게 관찰되었다. 이는 LH surge 후 17일 이후에 자궁의 변화를 관찰할 수 있었다는 England와 Yeager(1993) 및 LH surge 후 19~20일째에 태낭이 최초로 관찰되었다는 Yeager와 Concannon(1990) 및 Root Kustritz(2006)의 보고와 유사하였다. 즉, 7.5 MHz 이하의 초음파 탐촉자를 사용했던 연구 결과(England와 Allen, 1992; Kutzler 등, 2003; Beccaglia와 Luvoni, 2006; Lenard 등, 2007)와 10 MHz 탐촉자를 사용했던 본 연구의 결과를 종합하면 개의 태낭은 배란 18일 전후에 형성되기 때문에 초음파 검사에 의한 조기 임신 진단은 이 시기 이후에 진단이 가능하다는 것이 확인되었다. 그러나 본 연구에서 태낭 최초 인지시기의 평균 일수는 위의 보고들과 비슷하였지만, 개체별 최초 인지시기는 1일 정도 일찍 관찰되었는데 이는 고주파인 10 MHz 탐촉자를 사용했기 때문이라고 생각되며 또한 고주파 탐촉자를 사용할 경우 임신 구조물을 더욱 일찍 자세히 검사할 수 있다는 Lenard 등(2007)의 지적을 뒷받침해주는 결과라고 생각된다.

태아의 구조물인 대상 태반의 최초 관찰 시기는 24.6~25.5일(23~28), 양막은 26.1~28.2일(24~31)로 Yeager 등(1992) 및 강 등(1996)의 보고와 일치하였으며, 태아의 구조물에 대한 최초 인지 시기는 4품종 사이에 유의성 있는 차이가 인정되지 않았다($p>0.05$).

태아 구조물중 가장 먼저 관찰된 구조물은 임신 22.5~22.9일(21~24)에 무에코성 태낭 내에서 고에코를 나타내는 태아배가 태낭 벽에 부착되어 있는 것처럼 관찰되었다. 즉, 원형의 태낭 안쪽 한 부분에 태아배가 부착되어 있기 때문에 초음파 검사의 집중력과 노력이 필요하며, 초음파 검사자의 숙련도에 따라서 차이가 있을 것으로 생각된다. 태아 심박동은 태아배가 관찰된 당일이나 그 다음날인 임신 23.2~23.8일(21~25)일에 마치 불빛이 깜박거리는 모습으로 관찰되어서 태아배의 생사 유무를 확인할 수 있었다. 태아배는 계속 성장하여 임신 27.6~28.9일(26~30)에 양단형(bipolar shape)으로 구분된 다음, 이후 태아의 두부와 체부로 성장하였고, 태아 생사 감별 지표중 하나인 태아 운동성은 임신 31.9~32.8(27~34)일에 초음파 검사자의 숙련도에 관계없이 태아의 움직임을 쉽게 확인할 수 있었으며, 4품종 사이에 최초 인지 시기의 차이는 인정되지 않았다($p>0.05$). 이처럼 태아 심박동과 태아 운동성에 대한 결과는 Yeager 등(1992) 및 Lenard 등(2007)의 보고보다는 빨랐고, Cartee와 Rowles(1983) 보고보다는 늦었으며, Tainturier와 Moysan(1984)의 결과와는 동일하여 보고자에 따라 각기 달랐는데, 이와 같은 차이의 가장 큰 요인은 Luvoni와 Beccaglia(2006)의 지적처럼 임신 기준일의 차이라고 생각된다. 그러나 4가지 품종을 대상으로 동일한 숙련도를 가진 초음파 검사자가 10 MHz 탐촉자를 사용하였던 본 연구의 결과와 7.5 MHz

Table 2. Mean and range of gestational age at first ultrasonographic detection of fetal structures in small pet dogs

Pregnancy features (Embryo and fetus)	Day after ovulation*			
	Maltese	Yorkshire Terrier	Shih-tzu	Miniature Schnauzer
-Initial detection				
Embryo	22.9(20~24)	22.8(21~24)	22.5(21~24)	22.4(22~23)
Heartbeat	23.6(21~26)	23.8(23~25)	23.6(23~25)	23.2(22~24)
Bipolar shape	28.4(26~30)	27.9(26~30)	27.6(26~29)	28.9(26~30)
Fetal movement	31.9(27~34)	32.8(31~34)	32.1(31~34)	32.2(31~34)
Limb buds	30.7(28~33)	30.6(29~33)	29.1(27~31)	29.8(27~31)
Anechoic area in head	31.2(28~32)	30.9(28~33)	30.5(28~32)	31.8(29~33)
Stomach	32.4(29~34)	33.1(30~36)	31.9(29~34)	31.1(29~33)
Urinary bladder	33.1(31~35)	33.2(31~38)	32.9(29~35)	32.4(31~35)
Skeleton	35.3(34~39)	35.9(34~38)	35.2(34~38)	34.7(34~38)
Lung hyperechoic vs liver	36.9(35~39)	36.7(35~40)	37.9(35~40)	35.4(34~37)
Liver hypoechoic vs abdomen	37.5(35~39)	37.3(35~39)	38.2(36~40)	36.9(35~38)
Kidney	43.6(42~48)	42.9(41~43)	44.7(42~48)	42.1(41~43)
-Parturition	63.4(61~65)	63.5(61~65)	63.6(61~64)	63.4(61~65)

* There were no statistically significant differences among bitches in the same row.

이하의 탐촉자를 사용하였던 보고들(Cartee와 Rowles, 1983; Tainturier와 Moysan, 1984; Yeager 등, 1992; 강 등, 1996; Root Kustritz, 2005; Lenard 등, 2007)을 종합하여 볼 때, 개에서 태아 심박동과 태아 운동성에 대한 최초 인지 시기는 초음파 탐촉자의 분석능 및 품종에 관계없이 임신 23일과 32일 이후라고 생각된다. 이러한 결과는 임신 23일 이후에 태아 심박동, 임신 32일 이후에는 태아 운동성을 확인한다면 태아 흡수나 태아 사망 등의 진단에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

한편, 태아의 복부 장기 중 액체로 충만되어 무에코한 영상을 나타내기 때문에 다른 복부 구조물들과 명확하게 구분되는 위와 방광은 각각 임신 31.1~33.1일(29~34), 32.4~33.2일(29~35)에 관찰되었고, 또한 음향 음영으로 확인되는 태아 골격은 임신 34.7~35.9일(34~39)에 관찰되었는데, 이러한 결과는 기존의 보고(Luvoni와 Beccaglia, 2006; Lenard 등, 2007)들과 동일하였다. 태아 신장은 임신 42.1~44.7일(41~48)로 복부 장기 중 가장 늦게 관찰되었는데, 이러한 결과는 기존의 보고(Yeager 등, 1992; 강 등, 1996)보다는 약간 일찍 관찰되었다. 이처럼 신장의 최초 인지 시기에 대한 차이는 신장은 다른 장기와 명확하게 구분되지 않으며, 또한 태아 골격의 화골화에 따른 음향 음영의 영향을 받기 때문에 초음파 검사자의 숙련도와 집중력의 차이라고 생각된다.

이상의 결과를 종합하면 초음파 검사에 의한 조기 임신 진

단 가능 시기는 임신 19일 전후이고, 또한 4가지 품종별 임신 구조물의 최초 인지 시기에 대한 차이가 인정되지 않았다. 따라서 본 연구에서 확립된 임신 구조물의 최초 인지 시기는 임신 진단, 임신 일령 평가, 태아 흡수, 태아 기형, 태아 성장 장애 및 태아 생사 감별 등의 진단에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

결론

Maltese 암개 10마리, Yorkshire Terrier 암개 10마리, Shih-tzu 암개 15마리, Miniature Schnauzer 암개 10마리를 대상으로 임신 구조물의 최초 관찰 시기를 확인한 후, 이를 임신 진단, 임신 일령 평가, 태아 기형 및 태아 생사 감별 등의 기초 자료로 활용하고자 전체 45마리의 암개에서 154마리의 태아를 대상으로 임신 15일부터 분만일까지 매일 초음파 검사를 실시하였다.

임신 일령의 기준이 되는 배란일의 판정은 혈중 progesterone 농도가 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날로 하였으며, 임신 기간은 평균 63.4~63.6일(범위: 61~65)로 4품종 사이에 차이가 없었다($p>0.05$).

태아의 구조물의 최초 관찰 시기는 태아가 임신 18.9~19.5일(17~22), 대상 태반 24.6~25.5일(23~28), 난황막 24.6~25.5일(23~27), 난황막의 관상형 26.1~26.3일(24~28), 양막이 26.1

~28.2일(24~31)에 각각 관찰되었으며, 4품종 사이에 태아외 구조물에 대한 최초 관찰 시기는 유의성 있는 차이가 인정되지 않았다($p>0.05$).

태아 구조물의 최초 관찰 시기는 태아배가 임신 22.5~22.9일(21~24), 태아 심박동 23.2~23.8일(21~25), 태아 양단형 27.6~28.9일(26~30), 태아 운동성 31.9~32.8일(27~34), 태아 아지(limb buds) 29.1~30.7일(27~33), 위 31.1~33.1일(29~34), 방광 32.4~33.2일(29~35), 태아 골격 34.7~35.9일(34~39), 태아 신장이 42.1~44.7일(41~48)에 각각 관찰되었으며, 4품종 사이에 태아 구조물에 대한 최초 관찰 시기는 유의성 있는 차이가 인정되지 않았다($p>0.05$).

이상과 같이 본 연구에서 확립된 임신 구조물의 최초 인지 시기는 임신 진단, 임신 일령 평가, 태아 흡수, 태아 기형, 태아 성장 장애 및 태아 생사 감별 등의 진단에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- Allen WE and Meredith. 1981. Detection of pregnancy in the bitch: A study of abdominal palpation, A-mode ultrasound and Doppler ultrasound techniques. J. Small Anim. Pract. 22:609-622.
- 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.
- Bunk C, Froin HR and Gunzel-Apel AR. 2002. Experiences with a commercial relaxin assay for pregnancy diagnosis in the dog. Kleinterpraxis. 47:5-10.
- Carlson DA and Gese EM. 2007. Relaxin as a diagnostic tool for pregnancy in the coyote (*Canis latrans*). Anim. Reprod. Sci. 101:304-312.
- Cartee RE and Rowles T. 1984. Preliminary study of the ultrasonographic diagnosis of pregnancy and fetal development in the dog. Am. J. Vet. Res. 45:1259-1265.
- 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.
- Concannon PW, McCann JP and Temple M. 1989. Biology and endocrinology ovulation, pregnancy and parturition in the dog. J. Reprod Fert. Suppl. 39:3-25.
- Durrant BS, Ravida N, Spady T and Cheng A. 2006. New technologies for the study of carnivore reproduction. Theriogenology 66:1729-1736.
- England GCW and Allen EW. 1992. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound: Diagnosis of early pregnancy and the number of conceptus. J. Small Anim. Pract. 33:321-323.
- England GCW and Porter DJ. 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.
- England GCW and Russo M. 2006. Ultrasonographic characteristics of early pregnancy failure in bitches. Theriogenology 66:1694-1698.
- England GCW and Yeager AE. 1993. Ultrasonographic appearance of the ovary and uterus of bitch during oestrus, ovulation and early pregnancy. J. Reprod. Fert. Suppl. 47:107-117.
- Gunzel-Apel AR, Hayer M and Mischke R. 1997. Dynamics of haemostasis during the oestrous cycle and pregnancy in bitches. J. Reprod. Fert. Suppl. 51:185-193.
- Kim YH, Travis AJ and Meyers-Wallen VN. 2007. Parturition prediction and timing of canine pregnancy. Theriogenology 68:1177-1182.
- Kuniyuki AH and Hughes MJ. 1992. Pregnancy diagnosis by biochemical assay. Prob. Vet. Med. 4:505-530.
- 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 Beccaglia. 2006. The prediction of parturition date in canine pregnancy. Reprod. Dom. Anim. 41:27-32.
- 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.
- Miles K. 1995. Imaging pregnant dogs and cats. Comp. Cont. Ed. 17:1217-1226.
- Okkens AC, Teunissen JM, Van Osch W, Van Den Brom WE, Dieleman SJ and Kooistra HS. 2001. Influence of litter size and breed on the duration of gestation in dogs. J. Reprod. Fert. Suppl. 57:193-197.
- Onclin K and Verstegen JP. 1997. Secretion patterns of plasma prolactin and progesterone in pregnant compared with non-pregnant dioestrus Beagle bitches. J. Reprod. Fert. Suppl. 51:203-208.

- Root Kustritz MV. 2005. Pregnancy diagnosis and abnormalities of pregnancy in the dog. *Therionology* 64:755-765.
- Schutte AP. 1967. Canine vaginal cytology. I. Technique and cytology morphology. *J. Small Anim. Pract.* 8:301-306.
- Tainturier D and Moysan F. 1984. Diagnostic de gestation chez la chienne par echotomographie. *Rev. Med. Vet.* 135:525-532.
- Toal RL, Walker MA and Henry GA. 1986. A comparison of real-time ultrasound, palpation and radiography in pregnancy detection and litter size determination in the bitch. *Vet. Rad.* 27:102-108.
- Tsutisui T, Hari T, Kiriara Nobuyuki, Kawakami E and Concannon PW. 2006. Relation between mating or ovulation and the duration of gestation in dogs. *Therionology* 66: 1706-1708.
- Wallace SS, Mahaffey 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 and Concannon PW. 1990. Association between the preovulatory luteinizing hormone surge and the early ultrasonographic detection of pregnancy and fetal heartbeats in Beagle dogs. *Therionology* 34:655-665.
- 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.
- 강병규, 손창호, 신창록, 최한선, 오기석, 박인철. 1996. 진도개에서 임신 일령에 따른 임신 구조물의 초음파상. I. 태아 및 태아의 구조물의 최초 관찰 시기. *대한수의학회지* 36: 235-245.
- 김정훈, 정경아, 강현구, 오기석, 박인철, 박상국 한호재, 손창호. 2000. 진돗개에서 발정주기 동안 질세포상과 번식호르몬의 관계. *한국임상수의학회지* 17:225-233.

(접수일: 2007. 12. 15 / 채택일: 2008. 3. 11)