

진도개에서 분만후 자궁수복의 연속적 초음파상

손창호* · 강병규 · 최한선** · 김기원 · 강현구 · 신창록*** · 박인철

전남대학교 수의과대학, 호르몬연구센터*
대구 효성가톨릭대학교** · 서울 길종합동물병원***
(1999년 4월 1일 접수)

Serial ultrasonographic appearance of postpartum uterine involution in Korea Jin-do dogs

Chang-ho Son*, Byong-kyu Kang, Han-sun Choi**, Ki-won Kim,
Hyun-gu Kang, Chang-rok Shin***, In-chul Park

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Hormone Research Center*
Hyosung Catholic University**
Gil Animal Clinic***

(Received Apr 1, 1999)

Abstract : This study was undertaken to determine the normal appearance of the postpartum uterine involution. Postpartum changes in uterine shape, architecture, echogenicity and diameter were monitored with ultrasonography in 11 Korea Jin-do dogs. Serial ultrasonographic examination was done daily during the first week, 3 days interval from 8 to 30 days, and weekly from 31 to 100 days postpartum, respectively.

Of 11 postpartum bitches, 10 bitches (90.9%) had normal involution and 1 bitch (9.1%) had subinvolution of the placental sites (SIPS) by gross findings, vaginal discharges, and by ultrasonographic findings, uterine shape and echogenicity.

The excretory period of vaginal discharges in 10 normal bitches of uterine involution was finished completely at 20.2 ± 4.6 days (Mean \pm SD) postpartum, but in 1 SIPS at 50 days postpartum.

The short axis shape of the uterus was initially often flaccid-appearing. It varied from circular to crescent shaped to polygonal. This lasted until 16.5 ± 3.7 days postpartum, during which time the short axis uterine shape gradually changed to circular. Also, the long axis shape of the uterus was created a beaded appearance of the horns until 29.9 ± 3.2 days postpartum. After 30 days, it was appeared as tubular shape without distinguished between placental and interplacental sites.

The ultrasonographic image of the postpartum uterus consisted of four echogenicity distinct layers. Uterine wall was represented the very hyperechoic serosa, hypoechoic myometrium, hyper-

본 연구는 1999년도 한국과학재단의 호르몬연구센터 연구비(과제번호 : HRC-99-0301) 지원에 의하여 수행되었음.
Address reprint requests to Dr. Chang-ho Son, College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Republic of Korea.

echoic endometrium and anechoic structures of fluid in the uterine cavity until 7 days postpartum.

The individual uterine layers were most prominent during the first week postpartum, and they became progressively less distinct throughout the course of uterine involution. Anechoic structures of fluid in the uterine cavity was detected until 25.0 ± 6.4 days postpartum, after which time it was not reliably detected.

The uterine diameter was decreased not only in the placental sites from 24.1 ± 2.5 mm at 1 day to 15.4 ± 1.4 mm at 7 days postpartum, but also in the interplacental sites 14.9 ± 1.5 mm at 1 day, 10.6 ± 0.8 mm at 7 days postpartum. There was a general trend of decreasing uterine diameter, which occurred more rapidly at the placental sites. At 31 days postpartum, these diameter reached almost same size, after that time, they could be not distinguished between placental and interplacental sites. At 87 days postpartum, the uterine diameter was 5.6 ± 0.6 mm both placental and interplacental sites, and the uterine horns were uniform hypoechoic, tubular structures without enlargement. Therefore, complete involution of the uterus occurred at that time.

It was concluded that normal postpartum uterine involution in Korea Jin-do bitches appeared to be completed around 87 days postpartum by gross findings such as vaginal discharges, and by ultrasonographic findings, uterine shape and echogenicity. Also ultrasonographic characteristics of the postpartum uterine involution were described. Therefore, these result suggest that ultrasonographic assessment is a reliable method for diagnosing the SIPS and uterine dysfunction, such as pyometra in bitch.

Key words : uterine involution, ultrasonography, Korea Jin-do dog.

서 론

개의 자궁에서 발생하는 질환들 중에는 자궁내막염, 자궁축농증 및 자궁염 등 여러가지 질환들이 존재하는데 특히 분만후 자궁수복과정중에서 많은 산육기질병이 일어날 수 있다¹⁻³. 자궁이 정상수복되는 시기를 Reberg *et al*⁴은 임상적으로 분만후 9주, 조직학적으로 분만후 12주라고 하였으며 또한 육안적으로 자궁의 분비물 또는 오로 배출시기는 다른 임상증상없이 분만후 4-6주라고 보고하였다. 그러나 이러한 분비물이 이 기간 이상 지속되면 자궁의 수복부전이거나 이상으로 판단한다고 하였다.

지속적인 질분비물을 수반하는 질병은 태반정체, 생식기 손상, 착상부 수복부전에 의한 분만출혈, 분만후 내막염, 자궁축농증 그리고 자궁염 등이 있다⁵⁻⁷. 이중 분만후 자궁의 착상부 수복부전은 Beck과 McEntee⁸에 의해

처음으로 임상적, 병리학적으로 밝혀졌으며 이후 Al-Bassam *et al*⁹에 의하면 정상 분만전의 약 21%가 자궁의 착상부 수복부전을 나타냈다고 보고하였다.

이러한 자궁의 착상부 수복부전과 정상 수복과정의 분비물을 서로 감별하기 위해서는 분비물의 색깔, 양, 농도 및 기간 등에 주의해야 한다^{10,11}. 또한 이를 검사하는 방법들로는 초음파검사, 방사선검사, 내시경검사, 복부 촉진, 질세포검사 등을 들 수 있다⁶⁻¹⁴. 특히 초음파검사는 검사체에 대해 비침습성으로서 무해하며 방사선검사보다 자궁을 진단하는데 있어 우수하다고 Pharr와 Post¹³가 보고하였다.

개의 자궁에 대한 발정주기별 초음파검사의 일반적인 특징은 균질한 hypoechoic 한 상태로 관찰되는데 발정전기 및 발정기 초음파상은 총상의 구조이며 중앙부는 hyperechoic 또는 heterogeneous 한 상태로 관찰된다¹⁴. 그리고 가축에서 초음파검사에 의한 자궁수복과정의 특징은 분만직후에는 착상부와 비착상부의 경계가 뚜렷하면서

자궁내강에는 echo가 다양한 내용물이 저류되어 있지만 시간이 경과함에 따라 내용물이 소실되고 자궁수복이 완료되면 내용물이 관찰되지 않는다¹⁵⁻¹⁷. 따라서 발정주기에 따라 초음파검사를 하고자 할 때는 자궁내막의 존재유무, 두께, echo의 변화에 유의하여 관찰해야 한다^{21,22}.

이처럼 분만후 자궁수복과정 중에 여러가지 산욕기 질병이 발생하기 때문에 이 기간 질로부터 이상분비물이 배출되면 세심한 관찰이 요구되며 또한 자궁의 정상수복에 대해서도 잘 이해하고 있어야만 한다. 그러나 우리나라 고유견인 진도개에서 분만후 자궁수복과정에 대한 연구결과는 아직까지 보고된 바 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 진도개에서 분만후 자궁수복의 특징적인 변화들을 정립하기 위하여 정상적으로 자연분만한 진도개를 대상으로 자궁의 수복과정을 초음파로 검사하였다.

재료 및 방법

대상동물 : 11마리의 진도개를 일반적인 관행으로 1두씩 격리하여 사육하였고 이중 2두는 초산견 그리고 9두는 경산견이었으며 연령은 3~8세, 체중은 평균 16kg(범위 : 14~20kg)이었다. 사료는 제한급여, 물은 자유음수로 투여하였으며 모든 실험견은 실험개시전에 구충 및 예방접종(canine distemper, canine hepatitis, canine parvovirus, canine parainfluenza, canine leptospira)을 실시하였다. 분만 예정 1주전에 방사선검사를 실시하여 산자수와 태아기형유무 그리고 분만예정 2일전에 초음파검사로 태아의 생존유무를 검사하였다. 임신 63.1일에 평균 5.5두(범위 : 4~8두)의 자견을 분만했으며 모든 자견은 분만후 6주에 이유시켰다.

분만후 질분비물 검사 : 분만후 질분비물의 양, 색깔, 점조도, 분비기간을 육안적으로 관찰하였는데 질분비물이 관찰되지 않을 때까지 매일 2회 관찰하였다.

초음파검사 : 분만일부터 분만후 100일까지 검사하였는데 초음파검사에 사용된 기기는 3.5MHz, 5.0MHz, 6.5MHz 및 7.5MHz 탐촉자(convex type)가 장착된 SONOACE 4800HD(Medison Co, Korea)를 이용하였다. 초음파검사를 실시하기 전에 검사연골부터 치골연골까지 전모하였고 실험견은 앙와위 또는 횡와위 자세로 고정하였으며 마취나 진정은 실시하지 않았다. 또한 초음파 투과성의 증진과 양질의 화상을 얻기 위해 acoustic gel을 복부에 바

르고 탐촉자를 하복부 피부에 밀착시킨 후 상복부로 탐촉자를 이동시키며 자궁을 검사하였다. 검사간격은 분만일을 기준으로 하였을 때 분만후 1일부터 7일까지는 매일, 분만후 8일부터 30일까지는 3일 간격, 분만후 31일부터 100일까지는 매주 1회 초음파검사를 실시하여 자궁의 형태, 조직의 에코정도(echogenicity) 및 자궁의 직경을 관찰하였다.

자궁에 대한 초음파검사는 동일부위에서 최소한 2회 이상의 검사로 자궁의 직경이 최대의 크기이고 총상의 구조이면서 자궁구조물이 일률적인 echo를 나타내었을 때 이를 정지시킨 후 초음파 진단기에 내장된 electronic caliper를 이용하여 각 구조물의 크기와 특징을 mm 단위로 측정하였다.

1) 자궁의 형태(uterine shape) : 자궁의 횡단면(short axis)과 종단면(long axis)을 교대로 검사하면서 착상부와 비착상부의 형태, 자궁 내용물의 성상 및 염주상 모양 등을 관찰하였다.

2) 자궁의 에코정도(echogenicity) : 자궁을 자궁장막층, 자궁근층, 자궁내막층 및 자궁내용물의 4층으로 분류하여 각각의 echo를 확인하였다. 각층의 경계부위 및 echo를 잘 비교하면서 착상부와 비착상부가 균질해질 때까지 관찰하였다.

3) 자궁의 직경(uterine diameter) : 착상부와 비착상부의 직경을 자궁의 배측(dorsal)과 복측(ventral)의 두 지점에서 측정하였는데 측정의 정확성을 기하기 위해 자궁의 횡단면과 종단면에서 교대로 측정하였다. 횡단면에서는 원형, 종단면에서는 최대직경일 때를 기준으로 하여 산출하였다.

4) 자궁수복의 완료시기 : 최소한 2회의 연속적 초음파검사를 통해 착상부와 비착상부의 직경이 동일하고 직경의 감소가 거의 인정되지 않으면서 일률적으로 hypoechoic한 관상의 형태로 관찰되었을 때로 하였다.

자궁의 수복과정 : 자궁의 수복과정은 다음과 같은 기준에 준하여 정상과 비정상으로 분류하였다.

1) 정상수복과정 : Reberg와 Peter⁴의 기준에 준하여 육안적 검사소견상 질분비물이 분만후 6주 이내에 관찰되지 않으며 초음파검사 소견상 자궁내강에 anechoic한 물질이 분만후 30일 이내에 관찰되지 않고 분만후 20일 이내에 자궁의 횡단면이 원형으로 관찰되며 그리고 분만후 35일 이내에 자궁의 종단면이 관상을 나타낼 때를 정상수복과정으로 분류하였다.

2) 비정상수복과정 : 육안적 및 초음파학적 검사소견상 자궁의 정상수복과정의 범주를 벗어났을 경우를 비정상수복과정으로 분류하였다.

결 과

자궁의 수복의 분류 : 11두의 진도개에서 질분비물의 육안적 배출기간 그리고 초음파검사에 의한 자궁의 형태, 조직의 에코정도 및 자궁의 직경 등을 종합하여 볼 때 자궁수복과정이 정상인 경우는 10두, 비정상인 경우는 1두로 분류되었다(Table 1).

Table 1. Classification of the uterine involution postpartum in 11 Korea Jin-do dogs

Classification	No. of dogs (%)
Normal uterine involution	10 (90.9)
Abnormal uterine involution	1 (9.1)
Total	11 (100.0)

자궁의 정상수복과정

1) 질분비물의 배출 및 자궁강내의 액상물질 : 분만직 후에는 다량의 점조한 암록색의 분비물이 관찰되었고

분만후 1주에는 호박색 또는 적색의 분비물이 관찰되었으며 분만후 2주에는 투명한 점액성 분비물이 관찰되었다. 또한 미량의 투명한 분비물이 분만후 3주까지 관찰되었으며 분만후 20.2±4.6일(mean±SD)일에는 더이상 질분비물이 관찰되지 않았다. 한편 자궁강내의 액상물질은 분만후 25.0±6.4일 까지는 관찰되었으나 이후부터는 거의 관찰되지 않았다(Fig 1).

2) 자궁의 형태 : 정상으로 분류된 10마리의 진도견에서 자궁의 형태는 Table 2, Fig 2 및 Fig 3과 같다. 초음파

Table 2. Characteristic changes of the uterus postpartum at the short axis and long axis in 10 Korea Jin-do dogs (mean±SD)

Uterine shape by ultrasonography	Days postpartum
Circular shape	16.4±3.7
Beaded appearance of the horns	29.9±3.2

횡단면에서 착상부가 분만후 16.4±3.7일 까지는 원형, 초승달 모양 또는 다각형과 같이 부정형으로 관찰되었으나 이후부터는 거의 원형으로 관찰되었다(Fig 2). 또한 자궁은 초음파 종단면에서 분만후 29.9±3.2일 까지는 착상부가 비착상부 보다 종대되어 있는 염주상으로 관찰되었으나 이후부터는 착상부와 비착상부의 크기가 거

Fig 1. Ultrasonograms of the dog uterus in the long axis at 7 days (A) and 31 days (B) postpartum. 6.5MHz convex transducer. Black arrows indicate the margin of the uterine myometrium.

(A) Uterine fluid detected as a focal anechoic area(*) in the uterine cavity of placental site at 7 days postpartum.

(B) Uterine fluid didn't detect in the uterine cavity at 31 days postpartum.

Fig 2. Ultrasonograms of the dog uterus in the short axis at 14 days (A) and 19 days (B) postpartum. 6.5MHz convex transducer. The margin of the uterine myometrium is marked by black arrows.
 (A) Uterine horn in the placental site at 14 days postpartum appeared to be oval shape.
 (B) Uterine horn in the placental site at 19 days postpartum appeared to be circular shape.

Fig 3. Ultrasonograms of the dog uterus in the long axis at 13 days (A) and 31 days (B) postpartum. 6.5MHz convex transducer.
 (A) Uterine horn in the placental site (P) and interplacental sites (I) at 13 days postpartum appeared as a beaded shape. The margin of the uterine myometrium is marked by white arrows.
 (B) Uterine horn in the placental site (P) and interplacental site (I) at 31 days postpartum appeared as a tubular shape. The margin of the uterine myometrium is marked by black arrows.

의 유사한 관상의 형태로 관찰되었다(Fig 3).

외측인 층 1, 가장 중앙부인 층 4 그리고 그 사이의 층 2와 층 3으로 관찰되었다.

3) 자궁의 에코정도 : 분만후 자궁의 초음파상은 Table 3, Fig 4 및 Fig 5에서 보는 바와 같이 자궁의 가장

장막층인 층 1은 강한 hyperechoic이고 분만후 7일 동

Table 3. Ultrasonographic characteristics of the uterus in 10 Korea Jin-do dogs examined at frequent intervals for 100 days postpartum

Layer	Tissue	Echogenicity	Thickness during 7 days	Change in thickness
1	Serosa	Very hyperechoic	≤1mm	No change
2	Myometrium	Hypoechoic	3~6mm	1~16 days : rapid decrease
3	Endometrium	Hyperechoic		
	• Placental sites	• Less echogenic than interplacental sites	4~10mm	1~16 days : rapid decrease 17~80 days : gradual decrease
	• Interplacental sites	• More echogenic than placental sites	2~4mm	1~16 days : gradual decrease
4	Mucosa	Hyperechoic line	≤1mm	No change
	Fluid in uterine cavity	Anechoic areas	≤3mm	Inconsistent

안에 두께의 변화폭은 1mm 이하이며 7일 이후부터는 두께의 변화가 없었다(Fig 4 : black arrows).

하게 관찰되었으며 착상부가 비착상부 보다 더 두텁게 관찰되었다(Fig 5 : white arrows). 또한 분만후 7일동안 착상부의 두께 변화폭은 4~10mm 이며 분만일부터 16일까지 두께 변화는 급속한 감소를 보였지만 이후 점차 완만한 감소를 보였다. 한편 비착상부는 분만후 7일 동안 두께 변화폭이 2~4mm 이며 두께의 변화는 분만후 16일까지 완만한 감소를 보였다(Fig 4 : black hollow arrows ; Fig 5 : white arrows).

자궁점막층과 자궁내용물인 층 4에서 자궁점막층은 hyperechoic 하게 그리고 자궁내의 액상물질은 anechoic 하게 관찰되었다. 자궁점막층은 분만후 7일 동안 변화폭은 1mm 이하였으며 나머지 기간의 두께 변화는 없었다. 또한 자궁내의 액상물질은 분만후 7일 동안 두께 변화폭은 3mm 이하이며 액상물질의 양은 질분비물의 배출되는 차이로 인하여 일관성이 없었다(Fig 4 : white asterisk).

따라서 분만후 7일 동안에 자궁의 각층은 뚜렷하게 구분되었지만 수복과정이 진행됨에 따라 각 층간의 경계와 echo가 불분명해지면서 두께가 감소되었다.

4) 자궁의 직경 : 분만후 자궁의 직경 즉, 착상부와 비착상부의 변화상은 Fig 6 및 Fig 7과 같다. 분만후 1일에 착상부의 직경은 $24.1 \pm 2.5\text{mm}$, 분만후 7일에는 $15.4 \pm 1.4\text{mm}$ 로 현저하게 감소하였지만 비착상부의 직경은 분만후 1일에는 $14.9 \pm 1.5\text{mm}$, 분만후 7일에는 $10.6 \pm 0.8\text{mm}$ 로 감소하였다. 분만후 31에는 착상부 $8.8 \pm 1.0\text{mm}$, 비착상부 $7.4 \pm 0.6\text{mm}$ 로서 착상부와 비착상부가 거의 유사한 크기를 나타내었으며 분만후 31일 이후에는 착상부와 비착상부가 거의 구분되지 않았다(Fig 6). 또한 분만후

Fig 4. Ultrasonogram of the dog uterus in the long axis at 2 days postpartum. 6.5MHz convex transducer. Layer 1 (serosa), layer 2 (myometrium), layer 3 (endometrium) and layer 4 (fluid) are marked by black arrows, white arrows, black hollow arrows and white asterisk, respectively.

자궁근층인 층 2는 hypoechoic이며 분만후 7일 동안 3~6mm의 변화폭을 보였으며 두께 변화는 분만후 1일부터 16일까지는 급속한 감소를 보였다(Fig 4 : white arrows ; Fig 5 : black arrows).

자궁내막층인 층 3은 hyperechoic 이며 착상부와 비착상부로 관찰되었다. 착상부는 비착상부 보다 hypoechoic

Fig 5. Ultrasonograms of the dog uterus in the short axis at 14 days postpartum. 6.5MHz convex transducer. White and black arrows indicate the margin of the uterine endometrium and myometrium, respectively.
 (A) Uterine horn in the placental sites appeared as oval shape.
 (B) Uterine horn in the interplacental sites appeared as circular shape.

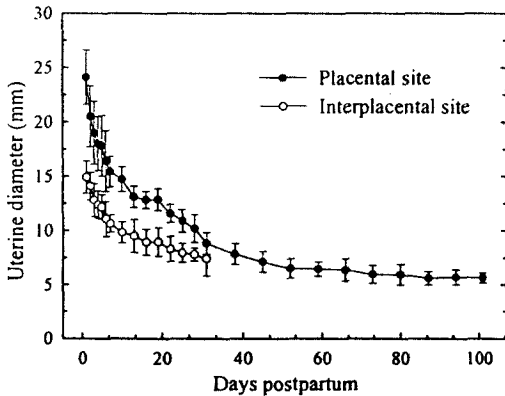


Fig 6. Average uterine diameter postpartum at placental and interplacental sites in 10 Korea Jin-do dogs (mean±SD).

87일에는 $5.6 \pm 0.6\text{mm}$ 이었으며(Fig 6), 이후부터 자궁의 직경은 변화가 거의 없이 주위 조직에 비해 hypoechoic한 구조물로 관찰되었다(Fig 7).

자궁의 착상부 수복부전(SIPS) : 분만후 SIPS인 1두와 자궁의 정상수복과정인 10두에서 자궁수복의 차이는 Table 4, Fig 8~10과 같다. 외관상 질분비물은 자궁의 정상수복과정에서는 분만후 20.2 ± 4.6 일까지 관찰되었고 SIPS에서는 자궁의 정상수복과정보다 30일 늦은 분만후 50일까지 관찰되었다. 자궁강내의 anechoic한 액상물질

Fig 7. Ultrasonogram of the dog uterus in the long axis at 87 days postpartum. 6.5MHz convex transducer. The margin of the uterine myometrium is marked by white arrows. Uterine horn couldn't distinguish between the placental sites and interplacental sites, and appeared as a tubular shape.

은 자궁의 정상수복과정에서는 분만후 25.0 ± 6.4 일 까지 관찰되었고 이후에는 관찰되지 않았지만(Fig 8A), SIPS에서는 분만후 45일까지 관찰되었다(Fig 8B). 또한 초음파 횡단면에서 자궁이 원형으로 나타난 시기는 자궁의

Table 4. Comparison of days of normal involution with subinvolution of placental site(SIPS) by gross findings and ultrasonographic examinations in 11 Korea Jin-do dogs (mean±SD)

	Normal involution (n = 1)	SIPS (n = 1)
Vaginal discharges	20.2±4.6	50
Anechoic materials in the uterine lumen	25.0±6.4	45
Circular shape	16.4±3.7	31
Beaded appearance of the horns	29.9±3.2	73

Fig 8. Ultrasonograms of the dog uterus in the long axis at 40 days (A) and 38 days (B) postpartum. 6.5MHz convex transducer.

(A) Normal involution : The margin of the uterine myometrium is marked by white arrows. Architectures in the uterine cavity was not detected.

(B) SIPS : White arrow indicates the fluid in the uterine cavity and the margin of the uterine myometrium is marked by black arrows.

Fig 9. Ultrasonograms of the dog uterus in the long axis at 52 days postpartum. 6.5MHz convex transducer.

(A) Normal involution : Uterine horn at 52 days postpartum appeared as tubular shape. The margin of the uterine myometrium is marked by black arrows.

(B) SIPS : Uterine horn at 52 days postpartum appeared as beaded shape. The uterus at placental sites marked by thick white arrows. The uterus at interplacental sites in marked by white hollow arrows. Thin white arrows on either side indicate the uterine endometrium.

정상수복과정에서 분만후 16.4±3.7일에 관찰되었고 SIPS는 분만후 31일에 관찰되었다. 한편 자궁의 종단면에서 염주상으로 나타난 시기는 자궁의 정상수복과정에서 분만후 29.9±3.2일 까지 관찰되었고 이후에는 관상으로 관찰되었지만(Fig 9A), SIPS는 이보다 늦은 73일까지 관찰되었다(Fig 9B). 이와같이 SIPS는 자궁의 정상수복과정보다 자궁수복이 느리게 진행됨을 알 수 있었다(Fig 10).

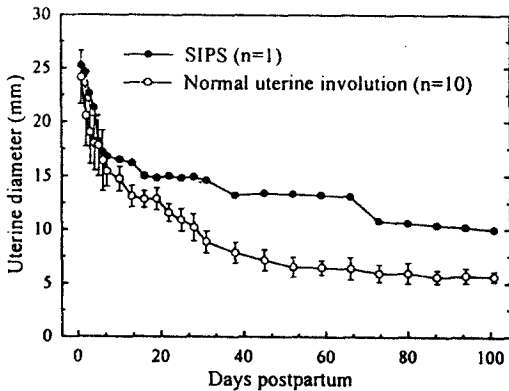


Fig 10. Changes of the uterine diameter postpartum at placental sites of normal involution and subinvolution placental sites (SIPS) in 11 Korea Jin-do dogs.

고 찰

개에서 분만후 자궁의 수복기간은 임상적으로 약 8~10주, 조직학적으로 12주 정도 소요되며 질분비물은 4~6주 동안 배출된다^{4,13,14}. 또한 이 시기에 여러가지 생식기 질환이 발생되기 쉽기 때문에 분만후 자궁의 정상수복과정에 대해서 잘 이해하고 있어야만 된다^{7,13,14}. 따라서 본 연구는 정상적으로 자연분만한 진도개 11두를 대상으로 분만후 자궁의 수복과정을 초음파검사로 관찰하였다.

본 연구에서 질분비물의 육안적 배출기간 및 초음파검사소견상 자궁의 형태나 자궁의 직경 등을 종합하여 볼 때 검사두수 11두중 10두(90.9%)는 정상수복과정을 보인 반면, 나머지 1두(9.1%)는 비정상수복과정인 착상부 수복부전을 나타내었다(Table 1). 이는 Al-Bassam *et al*⁹이 분만후 다양한 일수에 있는 분만견을 대상으로 자궁을 절제하여 육안적 및 조직학적 검사를 실시한 결과 95두중 20두(21%)가 비정상적인 수복과정을 보였다고

한 보고 보다는 발생률이 낮았다. 이와같이 본 연구의 결과가 낮은 이유는 본 연구에서는 조직학적 검사는 실시하지 않고 단지 연속적 초음파검사만을 실시하였기 때문에 발생률에 영향을 미쳤다고 생각된다. 또한 Reberg *et al*⁴이 개에서 분만후 착상부 수복부전의 원인은 불명확하다고 하였는데 앞으로는 이에 대한 연구가 더 많이 수행되어야 하리라 생각된다.

한편 분만후 자궁의 수복과정중 형태학적인 특징은 분만초기에는 착상부가 다각형 또는 타원형과 같은 부정형으로 관찰되지만 시간이 경과하면서 원형을 나타낸다는 보고가 있다^{4,14}. 본 연구에서도 분만후 평균 16일까지는 착상부가 원형 또는 초승달 모양과 같은 부정형으로 관찰되었으며 이후에는 거의 원형을 나타내었다. 또한 분만후 평균 30일까지는 착상부가 비착상부보다 약간 종대된 염주상으로 관찰되었으며 이후에는 착상부와 비착상부의 크기가 거의 비슷한 관상의 형태로 관찰되었다(Table 2; Fig 2, 3). 이는 Yeager와 Concannon¹⁴이 beagle 견에서 분만후 2~4주까지 착상부가 다각형의 부정형으로 관찰되었으며 이후에는 착상부가 약간 종대된 염주상 모양에서 점차 관상으로 관찰되었다는 보고와 일치하였다. 또한 이 시기의 질분비물은 Reberg *et al*⁴이 냄새가 없는 암적색 또는 암갈색에서 점차 무색의 분비물로 변하며 분비량도 감소된다고 하였는데, 본 연구에서도 분만초기에는 다량의 점조한 암갈색 분비물에서 분만후 2주 이후에는 소량의 투명한 점액성 분비물만이 관찰되었다. 이와같이 분만후 자궁의 수복과정에 있어서 자궁의 형태학적 특징과 질분비물의 성상 및 배출기간은 품종간에 차이가 없는 것으로 생각된다.

자궁의 층상 구조물에 대한 초음파검사상의 특징은 장막층, 근층, 내막층, 점막층 및 자궁내용물이 각각 다른 echogenicity를 나타낸다고 보고되고 있다^{13,14}. 본 연구에서도 가장 외측인 장막층은 두께가 얇으면서 강한 hyperechoic, 그 밑의 근층은 hypoechoic, 내막층은 근층보다는 hyperechoic 그리고 자궁내용물은 anechoic 하게 관찰되었고(Table 3; Fig 4) 또한 내막층에서 비착상부는 착상부보다 echogenic 하게 관찰되었다(Fig 5). 이들 각 층은 분만후 1주일까지는 구분이 확실하였지만 이후부터는 각 층간의 경계와 echo가 불확실하게 관찰되었다. 이러한 결과는 Yeager와 Concannon¹⁴이 분만후 1주일까지는 자궁의 층간의 경계가 명확하면서 echogenicity가 각기 다르지만 1주일 이후부터는 이들은 구분하기가 곤란

하다는 보고와 일치하였다.

한편 Yeager와 Concannon¹⁴, Al-Bassam *et al*¹¹은 자궁 근층을 바깥쪽에 중주근층, 안쪽에 윤상근층으로 구분한 후 중주근층과 윤상근층 사이에는 분만후 1~3주 동안 군데군데에서 anechoic한 관상의 비대된 혈관이 관찰된다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 이러한 차이를 관찰할 수 없었다. 이는 탐촉자 해상능의 차이 및 검사자의 차이라고 생각되지만 이에 대해서는 초음파검사 뿐만 아니라 조직학적으로 더욱 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

자궁의 직경은 착상부는 분만후 1일에 $24.1 \pm 2.5\text{mm}$ 에서 분만후 7일에는 $15.4 \pm 1.4\text{mm}$ 로 급격히 감소한 반면 비착상부는 $14.9 \pm 1.5\text{mm}$ 에서 $10.6 \pm 0.8\text{mm}$ 로 완만한 감소를 보여 착상부가 비착상부보다 현저한 감소를 나타내었다(Fig 6). 이러한 감소의 원인은 자궁내용물의 배출, 자궁근층 및 자궁내막층의 감소에 의한 것이라고 생각된다. 즉, beagle 견에서 분만후 1주일까지는 자궁의 직경이 급격히 감소하지만 이후부터는 완만히 감소된다는 Yeager와 Concannon¹⁴의 결과 그리고 분만후 자궁은 오프의 배출, 자궁근층 및 점막층의 감소로 자궁의 수복이 분만후에 급속히 이루어진다는 보고^{4,11,14}의 결과와 일치하였다.

이상과 같이 진도개에서 분만후 질분비물의 배출은 분만후 20일까지, 자궁의 형태는 분만후 30일까지 착상부와 비착상부가 염주상으로 보였지만 이후부터는 관상의 형태 그리고 자궁의 직경이 분만후 30일 이후에 7~8mm에서 분만후 87일경에는 $5.6 \pm 0.6\text{mm}$ 로 변화없는 균일한 관상의 형태를 나타내었다. 따라서 자궁수복의 완료시기는 분만후 87일경이라 사료된다. Anderson과 Simpson²³, Al-Bassam *et al*¹¹ 및 Concannon²⁴이 분만후 자궁내막의 수복과정을 조직학적으로 관찰한 연구에서 분만 초기에는 착상부 자궁내막이 피사조직으로 덮여 있고 분만후 4주에는 피사조직이 박리된 후 교원섬유로 대체되었으며 다시 분만후 9주에는 교원섬유가 탈락된다고 하였다. 한편 비착상부의 자궁내막은 분만초기에는 상피조직이 추벽을 이루고 있다가 분만후 9주에 상피가 박리되면서 자궁내막 전체가 한 층의 새로운 상피세포로 구성됨으로서, 조직학적으로 자궁수복의 완료시기를 분만후 12주 전후라고 하였다. 따라서 위의 보고^{11,23,24}와 본 연구의 결과를 종합하여 볼 때 개에서 자궁수복의 완료시기는 분만후 12~13주라고 생각된다.

이상의 결과를 종합하여 보면 진도개에서 분만후 자궁수복은 질분비물의 배출기간 그리고 초음파검사에 의한 자궁의 형태, 조직의 예코정도 및 직경 등을 종합하여 볼 때 분만후 87일 전후에 완료된 것으로 관찰되었으며, 분만후 자궁수복과정에 대한 일련의 초음파상을 확립하였다. 따라서 본 연구의 결과는 착상부 수복부전 뿐만 아니라 자궁축농증과 같은 자궁의 이상을 진단하는데 임상적 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

진도개 11두를 대상으로 분만후 자궁의 수복상태를 관찰하기 위하여 육안적 질분비물의 배출 및 초음파 진단장치를 이용하여 자궁의 형태, 예코정도 및 크기의 변화상을 검사하였다. 초음파검사는 분만 다음날부터 분만후 7일까지는 매일, 분만후 8일부터 분만후 30일까지는 3일 간격 그리고 분만후 31일부터 분만후 100일까지는 7일 간격으로 실시하였다.

11두의 진도개에서 질분비물의 배출기간 그리고 초음파검사에 의한 자궁의 형태, 조직의 예코정도 및 자궁의 직경 등을 종합하여 볼 때 자궁의 수복과정이 정상인 경우는 10두(90.9%), 비정상적인 경우는 1두(9.1%)로 분류되었다.

자궁의 정상적인 수복과정을 보인 10두에서 육안적으로 질분비물의 배출이 완료되는 시기는 분만후 20.2 ± 4.6 일(Mean \pm SD)이었으며 자궁의 비정상수복을 보인 1두는 분만후 50일이었다.

자궁의 형태는 초음파 횡단면에서 분만후 16.4 ± 3.7 일까지는 타원형, 초승달 모양 또는 다각형 등과 같이 부정형으로 관찰되었으나 이후부터는 거의 원형을 나타내었다. 또한 초음파 종단면에서 자궁의 형태는 분만후 29.9 ± 3.2 일까지는 착상부가 비착상부보다 종대된 염주상으로 관찰되었으나 이후부터는 착상부와 비착상부의 구분이 거의 불가능한 관상의 구조물로 관찰되었다.

자궁의 예코정도는 분만후 1주일 동안에는 hyperechoic한 장막층, hypoechoic한 근층, 근층보다 hyperechoic한 내막층 그리고 anechoic한 자궁내용물로 뚜렷하게 구분되었으며, 이후에는 층간의 경계와 echo가 점차 불분명하게 관찰되었다. 또한 자궁내강의 액상물질은 분만후 25.0 ± 6.4 일까지 관찰되었으나 이후부터는 관찰되지 않았다.

자궁의 직경은 분만후 1일에 착상부 $24.1 \pm 2.5\text{mm}$, 비

착상부 14.9±1.5mm이었으며 분만후 7일에는 착상부 15.4±1.4mm, 비착상부 10.6±0.8mm로서 비착상부보다는 착상부에서 직경의 감소가 현저하였다. 그리고 분만후 31일에 착상부와 비착상부가 거의 유사한 크기를 나타내었으며 이후에는 착상부와 비착상부가 거의 구분되지 않았다. 분만후 87일경에는 자궁의 직경은 5.6±0.6mm이었으며 이후부터 자궁의 크기와 변화가 거의 관찰되지 않고 일률적인 hypochoic한 구조물로 관찰되어 이 시기에 자궁의 수복이 완료된 것으로 확인되었다.

이상과 같이 진도개에서 분만후 자궁의 수복완료 시기는 질분비물의 배출기간 그리고 초음파검사에 의한 자궁의 형태, 조직의 에코정도 및 자궁의 직경 등을 종합하여 볼 때 분만후 87±7일이라 생각되며 또한 각 시기별 특징적인 초음파상이 관찰되었다. 따라서 본 연구의 결과는 착상부 수복부전 뿐만 아니라 자궁축농증과 같은 자궁의 이상을 진단하는데 임상적 기초자료로 활용될 수 있으리라 사료된다.

참고 문헌

- Arbeiter K. The use of progestins in the treatment of persistent uterine hemorrhage in the postpartum bitch and cow : a clinical report. *Theriogenology*, 4:11-13, 1975.
- Poffenbarger EM, Feeney DA. Use of gray-scale ultrasonography in the diagnosis of reproductive disease in the bitch : 18 cases (1981~1984). *JAVMA*, 189:90-95, 1986.
- Watts JR, Wright PJ, Lee CS, et al. New techniques using transcervical uterine cannulation for the diagnosis of uterine disorders in bitches. *J Reprod Fert (Suppl)*, 51:283-289, 1997.
- Reberg SR, Peter AT, Blevins WE. Subinvolution of placental sites in dogs. *Compend Contin Educ Prec Vet*, 6:789-794, 1992.
- England GCW, Allen WE. Real-time ultrasonic imaging of the reproductive tract of the bitch. *J Reprod Fert (Suppl)*, 39:329-330, 1989.
- Dickie MB, Arbeiter K. Diagnosis and therapy of the subinvolution of placental sites in the bitch. *J Reprod Fert (Suppl)*, 47:471-475, 1993.
- 손창호, 신창록, 오기석 등. 개에서 초음파 진단장치를 이용한 생식기 및 허부비뇨기 질환의 진단. *韓國臨床獸醫學會誌*, 13:9-19, 1996.
- Beck AM, Mcentee K. Subinvolution of placental site in a postpartum bitch : a case report. *Cornell Vet*, 56:269-277, 1966.
- Al-Bassam MA, Thomson RG, O'Donnell L. Involution abnormalities in the postpartum uterus of the bitch. *Vet Pathol*, 18:208-218, 1981a.
- Schall WD, Duncan JR, Finco DR, et al. Spontaneous recovery after subinvolution of placental sites in bitch. *JAVMA*, 159:1780-1782, 1971.
- Al-Bassam MA, Thomson RG, O'Donnell L. Normal postpartum involution of the uterus in the dog. *Can J Comp Med*, 45:217-232, 1981b.
- Stowaster JL, Memon MA, Hartzband LE, et al. Ultrasonic features of the dog uterus and fetus. *J Reprod Fert (Suppl)*, 39:327-328, 1989.
- Pharr JW, Post K. Ultrasonography and radiography of the canine postpartum uterus. *Vet Radiol Ultras*, 33:35-40, 1992.
- Yeager AE, Concannon PW. Serial ultrasonographic appearance of postpartum uterine involution in beagle dogs. *Theriogenology*, 34:523-535, 1990.
- Okano A, Tomizuka J. Ultrasonic observation of postpartum uterine involution in the cow. *Theriogenology*, 27:369-376, 1987.
- Irie M. Observations on the uterus of postpartum sows using a linear electronic scanner. *Jap J Zootech Sci*, 58:407-412, 1987.
- McKinnon AO, Squires IL, Harrison LA, et al. Ultrasonographic studies on the reproductive tract of mares after parturition : effect of involution and uterine fluid on pregnancy rates in mares with normal and delayed first postpartum ovulatory cycles. *JAVMA*, 192:350-353, 1988.
- Ginther OJ, Pierson RA. Ultrasonic anatomy and pathology of the equine uterus. *Theriogenology*, 21:505-516, 1984.
- Hayes KEN, Pierson RA, Scraba ST, et al. Effects of estrous cycle and season on ultrasonic uterine ana-

- tomy in mares. *Theriogenology*, 24:465-477, 1985.
20. Ginther OJ. Ultrasonic imaging and reproductive events in the mare. *Equiservices, Crossplains, WI*:178-182, 1986.
21. Fleischer AC, Kalemeris GC, Machin JE, *et al.* Sonographic depiction of normal and abnormal endometrium with histopathologic correlation. *J Ultrasound Med*, 5: 445-452, 1986.
22. Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. *JAVMA*, 190:995-1001, 1987.
23. Anderson AC, Simpson ME. The ovary and reproductive cycle of the dog (beagle). *Geron-X, Inc, Los Altos, CA*:181-197, 1973.
24. Concannon PW. Induction of fertile oestrus in anoestrus dogs by constant infusion of GnRH agonist. *J Reprod Fertil (Suppl)*, 39:149-160, 1989.
-