

## 소형 애완견에서 분만일 예측에 대한 질세포 검사의 활용

박철호<sup>†</sup>, 양준열<sup>†</sup>, 손창호<sup>†</sup>  
전남대학교 수의과대학

(Received: August 20, 2018 / Accepted: September 11, 2018)

### Application of Vaginal Cytology to the Prediction of Whelping Day in Small Pet Bitches

Chul-Ho Park<sup>†</sup>, Jun-Yeol Yang<sup>†</sup> and Chang-Ho Son<sup>†</sup>

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea

**Abstract :** The aim of this study was to estimate of prediction of whelping day and to confirm the accuracy of prediction of whelping day in small pet bitches. The gestation length from the each based on days was  $66.64 \pm 2.32$  days (Mean  $\pm$  S.D) when the Cornification index (CI) was over 90% after the first vaginal discharge,  $64.65 \pm 2.87$  days from the day of CI peak,  $63.46 \pm 1.63$  days from the day of ovulation by progesterone concentrations, and  $57.67 \pm 2.43$  days from the first day of cytologic diestrus, respectively. The whelping day was estimated 66 days when the CI was over 90% after the first vaginal discharge, 64 days from the day of CI peak, 63 days from the day of ovulation by progesterone concentrations, and 57 days from the first day of cytologic diestrus, respectively. The accuracy of the prediction of whelping day was 90.0% with a precision of  $\pm 2$  days when the CI was over 90% after the first vaginal discharge, 77.5% from the day of CI peak, 86.2% from the day of ovulation by progesterone concentrations, and 81.2% from the first day of cytologic diestrus, respectively. These results indicated that the prediction of parturition day by vaginal cytology was useful method for management of reproduction and parturition in small pet bitches.

**Key words :** parturition day, gestation period, vaginal cytology, dog.

## 서 론

개는 단발정동물로서 발정전기, 발정기, 발정후기, 발정휴지기 및 무발정기로 구분되는데, 이는 다른 동물과는 다르게 난소에 아무런 구조물이 없는 무발정기를 갖는게 특징이다(8,13,16). 즉 무발정기는 3-4개월 그리고 발정간격(interestrus period)은 6-8개월로서 2년에 약 3회의 발정이 발현되지만 이 간격은 품종, 교배유무, 임신유무 등에 따라서 약간의 차이가 있다(9,13).

개의 임신기간은 첫 교배일을 기준으로 했을 때, 발정휴지기 개시일을 기준으로 했을 때, LH surge 일을 기준으로 했을 때 그리고 질세포 검사일을 기준으로 했을 때 각각 57-72일로서 기준일에 따라서 다양하며(4,9,11,13), 그리고 최근에는 질 체온을 측정하여 이를 분만일의 예측에 활용하기도 한다(14).

한편 개에서 분만일의 예측은 방사선 검사에 의해서 태아 구조물의 최초 인지시기에 따라서 2-22일 후에 분만하며(18), 초음파 검사에 의해서도 태아 구조물의 최초 인지시기에 따라서 24-42일 후에 분만한다고 보고된 바 있다(1,5,12).

그리고 어미 개가 분만자리를 만들기 시작하면 5-7일 후, 유즙을 분비하기 시작하면 2주 이내(17), 체온이 37°C 이하로 하강한 이후에는 8-24시간 이내에 분만이 일어나는데(10), 이와 같이 분만예정일은 검사 방법에 따라서 그 범위가 다양하게 보고되고 있다. 한편 위와 같은 방법들은 대부분 임신 일령이 어느 정도 진행된 이후에 검사가 가능하기 때문에, 앞으로는 임신초기부터 분만예정일을 확인하여 임신건을 적절히 관리할 수 있는 방법이 적용되어야 한다. 그리고 위의 보고에서 사용된 견종은 대부분 중-대형견으로서, 소형 애완 견종들을 대상으로 질세포 검사를 실시하여 분만일 예측에 대한 연구는 보고된 바 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 소형 애완견에서 발정발현시 질세포 검사를 실시하여 분만일을 예측하고 이어서 분만일 예측의 정확성을 확인하고자 수행되었다.

## 재료 및 방법

### 실험 1. 분만일 예측

#### 대상 동물

분만경험이 있는 무발정기의 Maltese 견 12마리(연령 2-7년, 산차 1.6산, 체중 2.5-4.2 kg), Yorkshire terrier 견 12두(연령 2-8년, 산차 1.8산, 체중 1.4-2.4 kg), Shih-tzu 견 17

<sup>†</sup>These authors contribute equally to this work  
<sup>†</sup>Corresponding author.  
E-mail : chson@jnu.ac.kr

두(연령 2-7년, 산차 1.9산, 체중 3.9-6.5 Kg), Miniature Schnauzer 견 12두(연령 2-7년, 산차 1.9산, 체중 4.8-7.4 kg)를 대상으로 하였으며 총 53회의 임신(초산 23회, 경산 30회)을 하였다.

교배는 동일종의 수캐를 이용하였고 모든 실험견은 실험 개시 1개월 전에 구충 및 예방접종(canine distemper, canine hepatitis, canine parvovirus, canine leptospira combined vaccine)을 실시하였다. 사육은 격리된 공간에 1두씩 격리 사육하였고 사료는 제한급여 하였으며, 물은 자유 음수토록 하였다.

**발정 출혈 확인**

발정 출혈 및 외음부 종대의 확인은 발정 출혈 개시 예정 2개월 전부터 매일 육안적으로 관찰하였다. 교배 허용 유무는 발정 출혈 개시일부터 발정이 종료될 때까지 매일 아침과 저녁 2회 관찰하였으며, 교배는 최초 교배 허용일 부터 2일 간격으로 동일 종의 수캐와 2-3회 자연 교배 시켰다.

**혈장 progesterone 농도측정**

**채혈:** 발정전기 개시 1주일 전부터 최초로 수캐를 허용한 후 20일까지 매일 아침 요골쪽 피부정맥에서 채혈하였다. 채혈 후 EDTA병에 채혈한 혈액은 4°C에서 3000 g로 10분 동안 원심분리하여 혈장을 분리한 후 progesterone를 측정할 때까지 -20°C에서 보관하였다.

**혈장 progesterone 농도 측정:** 김 등(3)의 방법에 준하여 progesterone kit(Progesterone Coat-α-count, Diagnostic Products Corporation, Los angeles, CA)를 사용하여 gamma counter(EG & G Wallace, Finland)로 측정하였다. 혈장 progesterone에 대한 변이계수는 intra-assay는 5.1%, inter-assay는 8.2%이었고, 혈장 estradiol-17β에 대한 변이계수는 intra-assay는 9.6%, inter-assay는 11.8%이었다.

**혈장 progesterone 농도 측정에 의한 배란일의 판정:** 김 등(3)의 기술에 준하여 발정출혈개시 후 혈장 progesterone 농도가 최초로 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날을 배란일로 판정하였다.

**질세포 검사**

발정전기 개시일 부터 발정휴지기 20일까지는 매일, 발정휴지기 21일째부터 다음 발정전기 개시일 까지는 주 1회 실시하였다. 질세포는 Guyant(15) 및 김 등(2,3)의 방법에 준하여 면봉법으로 채취한 후 slide glass 2장에 직접 도말, 자연 건조시킨 후 Wright's 염색을 실시하였다. 질세포의 구분은 Schutte(19,20) 및 김 등(2,3)의 기술에 준하여 5가지 세포로 분류하였고, 적혈구와 백혈구의 출현정도는 Bell과 Christie(6)의 기술에 준하여 6등급으로 분류하였으며, 각화세포 비율(Cornification Index, CI)의 산출은 김 등(3)의 기술에 준하여 산출하였다.

질세포 검사에 의한 발정주기의 구분은 Johnstone 등(16)의 기술에 준하여 발정전기는 발정출혈 개시일 부터 cornification index(CI)가 90% 미만일 때, 발정기는 90% 이상일 때, 발정휴지기는 50% 미만으로 감소한 이후부터 분만일까지로 하였다.

**통계 처리**

각 임신기간은 평균 ± 표준편차(Mean ± S.D)로 나타내었고 각 견종별 임신기간의 비교는 SAS의 GLM을 이용하였다.

**실험 2. 분만일 예측의 정확성 확인**

**대상 동물**

분만경험이 있는 무발정기의 Maltese 견 20마리(연령 2-9년, 산차 1.7산, 체중 2.3-4.5 kg), Yorkshire terrier 견 20두(연령 1-10년, 산차 1.9산, 체중 1.3-2.7 kg), Shih-tzu 견 20두(연령 2-9년, 산차 2.1산, 체중 3.6-6.7 kg), Miniature Schnauzer 견 20두(연령 1-7년, 산차 1.8산, 체중 4.7-7.3 kg) 등 전체 80두를 대상으로 하였다.

교배는 동일종의 수캐를 이용하였고 모든 실험견은 실험개시 1개월 전에 구충 및 예방접종(canine distemper, canine hepatitis, canine parvovirus, canine leptospira combined vaccine)을 실시하였다. 사육은 격리된 공간에 1두씩 격리 사육하였고 사료는 제한급여 하였으며, 물은 자유 음수토록 하였다.

**발정 출혈 확인**

“실험 1. 분만일 예측” 실험과 동일한 방법으로 발정 출혈 유무를 확인하였다.

**혈장 progesterone 농도측정**

“실험 1. 분만일 예측” 실험과 동일한 방법으로 채혈 및 혈장 progesterone 농도를 측정하였다.

**질세포 검사**

“실험 1. 분만일 예측” 실험과 동일한 방법으로 질세포 검사를 실시하였다.

**분만일 예측의 정확성 확인**

모든 실험견들은 “실험1. 분만일 예측” 실험의 결과에 준하여 아래와 같이 분만예정일을 산정한 후, 이를 실제 분만일과 비교하여 분만일 예측의 정확성을 확인하였다.

각화세포의 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때는 최초로 상승한 날에 66일, 각화세포의 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때는 최고치에 도달한 날에 64일, 혈장 progesterone 농도가 최초로 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때는 최초로 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날에 63일, 그리고 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때는 발정휴지기 개시일에 57일을 더한 날을 분만예정일로 하였다.

**결 과**

**각 기준일에 따른 임신기간**

총 53회의 임신에서 분만일을 Day 0로 하였을 때, 모든 견종에서 임신기간은 각화세포 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 66.64 ± 2.32일, 각화세포 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 64.65 ± 2.87일, 배란일을 기준으로 하였을

**Table 1.** The gestation period (Mean  $\pm$  S.D) from each parameter in 53 small pet bitches

Estrous cycle based on the	Gestation period (Days)*				
	Maltese	Yorkshire terrier	Shih-tzu	Miniature Schnauzer	Total
Day being over 90% in cornification index	66.54 $\pm$ 2.58	67.35 $\pm$ 2.67	65.98 $\pm$ 1.98	66.65 $\pm$ 2.65	66.64 $\pm$ 2.32
Day of cornification index peak	64.78 $\pm$ 2.76	65.12 $\pm$ 2.45	63.99 $\pm$ 2.13	64.54 $\pm$ 2.56	64.65 $\pm$ 2.87
Day of ovulation by progesterone levels	63.55 $\pm$ 1.58	63.68 $\pm$ 1.21	64.11 $\pm$ 1.21	62.95 $\pm$ 1.65	63.46 $\pm$ 1.63
Onset of cytologic diestrus	57.21 $\pm$ 2.21	59.21 $\pm$ 1.91	58.29 $\pm$ 1.99	57.43 $\pm$ 2.43	57.67 $\pm$ 2.43

\*There were no statistically differences of each values in the same row ( $p < 0.01$ ).

**Table 2.** Prediction of parturition date according to each parameter in 53 small pet bitches

Parameter	Prediction of parturition date
Day being over 90% in cornification index	66
Day of cornification index peak	64
Day of ovulation by progesterone levels	63
Onset of cytologic diestrus	57

때 63.46  $\pm$  1.63일, 그리고 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 57.67  $\pm$  2.43일로서 모든 견종 사이에는 유의성 있는 차이가 없었다( $p < 0.01$ , Table 1).

#### 분만일 예측

모든 견종에서 분만일의 예측은 각화세포 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 66일 후, 각화세포 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 64일 후, 배란일을 기준으로 하였을 때 63일 후 그리고 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 57일 후에 분만하는 것으로 산정하였다(Table 2).

#### 분만일 예측의 정확성 확인

Table 2와 같이 분만일을 예측한 후, 이를 실제 분만일과 비교한 결과(Table 3), 각화세포의 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때의 분만일 예측 정확성은 실제 분만일과 1일 이내의 차이가 62.5%(50/80), 2일 이내의 차이는 90.0%(72/80)의 정확성을 보였다. 각화세포의 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때의 분만일 예측 정확성은 실제 분만일과 1일 이내의 차이가 48.7%(39/80), 2일 이내의 차이는 77.5%(62/80)의 정확성을 보였다. 혈장 progesterone 농도가 최초로 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때의 분만일 예측 정확성은 실제 분만일과 1일 이내의 차이가 62.5%(50/

80), 2일 이내의 차이는 86.2%(69/80)의 정확성을 보였다. 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때의 분만일 예측 정확성은 실제 분만일과 1일 이내의 차이가 50.0%(40/80), 2일 이내의 차이는 81.2%(65/80)의 정확성을 보였다.

## 고 찰

개는 연중 발정주기를 나타내는 주년번식동물로서 자연 배란되며 무발정기를 가지고 있는 단발정 동물이다(16). 즉 난포가 발육하는 발정전기는 약 8-10일, 수컷을 허용하고 배란이 일어나는 발정기도 8-10일로서 다른 동물에 비해 비교적 긴 것이 특징이다(4,8,13,16).

모든 견종에서 임신기간은 각화세포 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 66.64  $\pm$  2.32일, 각화세포 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 64.65  $\pm$  2.87일, 배란일을 기준으로 하였을 때 63.46  $\pm$  1.63일, 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 57.67  $\pm$  2.43일 이었다. 이는 개에서 임신기간은 교배일을 기준으로 하였을 때 57-72일(11), 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 56-58일(2,13) 이었다는 보고와 동일한 결과로서, 이는 모든 개의 임신기간이 동일하다는 것을 뒷받침해주는 결과라고 생각된다.

그리고 모든 견종에서 분만일 예측은 각화세포 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 66일 후, 각화세포 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 64일 후, 배란일을 기준으로 하였을 때 63일 후, 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 57일 후에 분만하는 것으로 확인되었다. 이는 Pekingese 단일 견종을 대상으로 한 실험에서 각화세포의 비율이 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 67일, 각화세포 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 64일, 배란일을 기준으로 하였을 때 63일, 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 57일에 분만하였다는 보고(4)와 동일한 결과

**Table 3.** Comparison of the expected parturition day with actual parturition day in 80 small pet bitches

Expected parturition day based on the	Actual parturition day (%)					Total
	0	$\pm 1$	$\pm 2$	$\pm 3$	$\geq 4$	
Day being over 90% in cornification index	30.0 (24/80)	32.5 (26/80)	27.5 (22/80)	10.0 (8/80)	-	100 (80/80)
Day of cornification index peak	21.2 (17/80)	27.5 (22/80)	28.7 (23/80)	20.0 (16/80)	0.3 (2/80)	100 (80/80)
Day of ovulation by progesterone levels	33.7 (27/80)	28.7 (23/80)	23.7 (19/80)	13.7 (11/80)	-	100 (80/80)
Onset of cytologic diestrus	20.0 (16/80)	30.0 (24/80)	31.2 (25/80)	16.2 (13/80)	0.3 (2/80)	100 (80/80)

를 보였다.

따라서 위와 같은 결과에 준하여 소형 애완견 80두를 대상으로 각 지표에 따른 분만일을 예측한 후 이를 실제 분만일과 비교한 결과, 각화세포의 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 2일 이내의 차이는 90.0%(72/80), 각화세포의 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 2일 이내의 차이는 77.5%(62/80), 혈장 progesterone 농도가 최초로 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 2일 이내의 차이는 86.2%(69/80), 그리고 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 2일 이내의 차이는 81.2%(65/80)의 정확성을 보였다.

이와 같은 결과는 Pekingese 단일 견종을 대상으로 한 실험에서 각화 세포 비율이 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 분만일을 예측하였을 때 2일 이내의 정확성이 81.7%, 그리고 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 2일 이내의 경우는 81.7%이었다는 보고와 비슷한 결과이었다 (4). 그러나 초음파 검사에서 1일 이내에 77-100%의 정확성을 보였다는 Cecchetto 등(7)의 결과 보다는 약간 낮은 정확성을 보였지만, 초음파 검사는 고가의 장비와 높은 기술력을 갖추어야 하지만 질세포 검사는 간단한 현미경 검사만이 필요하여 검사의 편리성 등에 서로 장단점이 있다고 생각된다. 또한 초음파 검사는 교배 후 20일 이후에 분만일을 예측할 수 있지만 그러나 질세포 검사는 교배일부터 분만일을 예측할 수 있는 장점이 있다.

따라서 검사방법이 용이한 질세포의 검사는 교배일부터 분만일을 예측할 수 있어서 임신건의 번식관리 및 분만준비 등 실제 임상에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 결 론

소형 애완견에서 발정발현시 질세포 검사를 실시하여 임신기간을 확인하고 이어서 분만예정일을 산정하고자 수행되어 다음과 같은 결과를 얻었다.

모든 견종에서 임신기간은 각화세포 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때  $66.64 \pm 2.32$ 일, 각화세포 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때  $64.65 \pm 2.87$ 일, 배란일을 기준으로 하였을 때  $63.46 \pm 1.63$ 일, 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때  $57.67 \pm 2.43$ 일 이었다.

분만일의 예측은 각화세포 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 66일 후, 각화세포 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 64일 후, 배란일을 기준으로 하였을 때 63일 후, 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때 57일 후에 분만하는 것으로 산정하였다.

위와 같이 분만일을 예측한 후 이를 실제 분만일과 비교하였던 바, 실제 분만일과 2일 이내의 차이는 각화세포의 비율이 발정출혈개시 후 최초로 90.0% 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 90.0%, 각화세포의 비율이 최고치에 도달한 날을 기준으로 하였을 때 77.5%, 혈장 progesterone 농도가 최초로 4.0 ng/ml 이상으로 상승한 날을 기준으로 하였을 때 86.2%. 발정휴지기 개시일을 기준으로 하였을 때

81.2%의 정확성을 보였다.

이처럼 질세포 검사에 의해 확립된 분만일 예정은 임신건의 번식관리 및 분만준비 등 실제 임상에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 김방실, 고진성, 이순애, 조양택, 김재풍, 오기석, 김성호, 김종택, 박인철, 김영홍, 손창호. Shih-tzu견에서 임신일령에 따른 임신구조물의 초음파상. 한국임상수의학회지 2004; 21: 29-34.
2. 김방실, 박상국, 김재풍, 문진산, 오기석, 손창호. Miniature Schnauzer 견에서 발정주기 동안 질세포 검사의 유용성. 한국수정란이식학회지 2008; 23: 13-18.
3. 김정훈, 정경아, 강현구, 오기석, 박인철, 박상국, 한호재, 손창호. 진돗개에서 발정주기 동안 질세포상과 번식호르몬의 관계. 한국임상수의학회지 2000; 17: 225-233.
4. 박철호, 양준열, 박준태, 이상호, 박인철, 김종택, 서국현, 오기석, 손창호. 소형견에서 발정주기 동안 질 세포 검사에 의한 분만일의 예측. 한국수정란이식학회지 2013; 28: 25-30.
5. 손창호, 강병규, 최한선, 서동호, 신창록, 박인철. 애완견에서 임신일령에 따른 임신 구조물의 초음파상 II. 임신구조물의 측정에 의한 임신일령의 판정과 분만일의 예시. 한국임상수의학회지 1997; 14: 287-296.
6. Bell ET, Christie DW. Erythrocytes and leukocytes in the vaginal smears of the beagle bitch. Vet Rec 1971; 88: 546-549.
7. Cecchetto M, Milani C, Vencato J, Sontas H, Mollo A, Contiero B, Romagnoli S. Clinical use of fetal measurements to determine the whelping day in German shepherd breed bitches. Anim Reprod Sci 2017; 184: 110-119.
8. Christiansen IJ. Reproduction in the dog and cat. 1st ed. London: Bailliere Tindall. 1984: 41-45.
9. Concannon PW, Lein DH. Current Veterinary Therapy. 10th ed. Philadelphia: Saunders. 1989: 1269-1282.
10. Concannon PW, Hansel W, McEntee K. Changes in LH, progesterone and sexual behavior associated with preovulatory luteinization in the bitch. Bio Reprod 1977; 17: 604-613.
11. Concannon P, Whaley S, Lein D, Wissler R. Canine gestation length: variation related to time of mating and fertile life of sperm. Am J Vet Res 1983; 44: 1819-21.
12. 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.
13. Feldman EC, Nelson RW. Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. 2nd ed. Philadelphia: Saunders. 1996: 526-546.
14. Geiser B, Burfeind O, Heuwieser W, Arlt S. Prediction of parturition in bitches utilizing continuous vaginal temperature measurement. Reprod Dom Anim 2014; 49: 109-114.
15. Guyant L. Canine vaginal cytology. Veterinary Technician 9. 1988: 513-520.
16. Johnston SD, Root Kustritz MV, Olson PNS. Canine and Feline Theriogenology. 1st ed. Philadelphia: Saunders. 2001: 16-40.
17. Johnston SD, Root Kustritz MV, Olson PNS. Canine and Feline Theriogenology. 1st ed. Philadelphia: Saunders. 2001: 105-128.
18. Rendano VT, Lein DH, Concannon PW. Radiographic evaluation of prenatal development in the beagle. Vet Radiol 1984; 25: 132-141.
19. Schutte AP. Canine vaginal cytology. I. Technique and cytology morphology. J Small Anim Pract 1967; 8: 301-306.
20. Schutte AP. Canine vaginal cytology. II. Cyclic changes. J Small Anim Pract 1967; 8: 307-311.