

## 羊과 말의 妊娠診斷

黃 禹 錫\*

### 羊의 妊娠診斷

羊의 임신진단은 물리학적 생화학적 진단술이 개발되기 전까지는 주로 복부팽대를 관찰하거나 숙련된 기술자에 의한 복부촉진으로 임신자궁이나 태아를 감별하는 것이 고착이었으며 임신 4 - 8 주령에서는 개복술에 의한 자궁촉진으로<sup>1)</sup> 97%의 임신진단 정확도를 얻었으나 이런 방법은 그 정확도나 실용성에 있어서 문제가 제기 되었다.

그러나 현재는 호르몬 분석법(주로 황체호르몬), 방사선사진법, 腔生檢法, 복부 및 직장촉진법, 초음파진단법, 복강경법, 황체형성 호르몬 방출호르몬(LHRH)법 및 OCS(ovine chorionic somatomammotrophin) 검출법 등 다양하고 정확도가 높으며 저렴하여 매우 실용적인 방법들이 많이 개발되었으며 이중 임상에서 쉽게 이용되는 몇가지에 대해 약술하겠다.

#### (1) 황체 호르몬 분석법

혈중 또는 乳中 호르몬을 측정하여 임신진단의 방법으로 이용하는 것은 임신된 동물의 황체에서 분비되는 황체호르몬량이 발정기에 비하여 높다는 사실에<sup>2)</sup> 근거를 둔 것인데 1971년 Robertson과 Sarda<sup>3)</sup>에 의한 첫시도에서 교배후 17일에 93%의 임신진단 정확도를 얻었다.

de Montigny 등<sup>4)</sup>은 교배후 21일의 乳山羊에

서 혈장, 全乳 및 乳脂肪에서의 progesterone 수준을 분석하여 조기임신진단을 시도하였는 바 임신시의 변화향상은 세자료에서 비슷하였으나 임신양의 全乳中 progesterone 수준이 비임신양에 비해 약 5 배정도 높았으나 유지방내의 수준은 임신양이 비임신양에서보다 약 20배가 높아 임신진단의 용이성과 정확도를 증진 시키기 위해서는 全乳보다 유지방을 이용하는 것이 좋다고 하였다(表 1).

表 1. 혈장全乳 및 乳脂肪시료로 부터의 조기 임신진단 정확도(1)

시 료	극치농도 (ng/ml)	정 확 도 (%)	
		비 임 신	임 신
혈 장(2) (n=280)	1.5	98.7	92.0
全乳 (n=273)	4.5	98.3	85.4
乳脂肪 (n=275)	100	97.4	90.5

(1) 분만기록에 의한 정확도임

(2) 두수 (de Montigny, G. P. Theriogenology, 7, 1982)

그러나 Edey<sup>5)</sup>는 양에 있어서 교배 12~18일에 전체의 20~30%가 조기태아사가 발생되고 이로인해 황체가 연장되기 때문에 이런 경우 혈청중 progesterone 수준을 기준으로 임신진단을 할 때 정확도가 저하될 수 밖에 없다고 주장하였다.

한편 Rawlings 등<sup>6)</sup>은 임신기에 따르는 정

\* 서울대학교 農科大學

表 2. 초음파법·촉진법 및 Progesterone 분석법에 의한 임신진단율(%) 및 비임신 오진율(%)

	초음파법	촉진법	Progesterone 분석법
임신 (분만)	90±9.3	86±9.8	87±4.1
비임신 (분만)	48±17.3	30±15.0	25±8.4

※ 교배 88~108일경에 실시함.

(Rewings *et al.*, Theriogenology, 19, 1983)

表 3. 양의 산 수에 따르는 혈장내 Progesterone 농도 (ng/ml)

임신일수	단태	쌍태	3태/4태
18-21	4.1±0.2(162) <sup>(a)</sup>	4.6±0.2(109)	6.4±0.9(34)
88-91	3.8±0.2(48)	6.1±0.6(14)	6.4±0.4(5)
94-95	5.5±0.3(43)	8.0±0.4(39)	12.4±2.1(10)
103-108	8.4±0.4(63)	11.9±0.7(55)	13.5±1.0(19)

(a) 두수

(Rawlings *et al.*, Theriogenology 19, 1983)

확도, 한배새끼수 및 타방법과의 임신진단 정확성 등을 비교하기 위해 혈청중에 Progesterone 수치를 분석한 결과 임신초기에는 조기태아사 등에 의해 오진이 많을 수 있으며 100일 이상에서의 진단율은 임신에서 96±2%, 비임신에서

는 100%였으며 초음파법(90±9%), 촉진법(86±9.8%) 등에 비해 progesterone 분석법(87±4.1%)의 정확도가 높지는 않으나(표 2) 태아수를 예측할 수 있다는면(표 3)과 함께 실용성이 있다고 하였다(表 2. 3).

## (2) 直腸-腹部 촉진법

1970년대 초에 양의 임신진단을 위하여 처음으로 직장-복부촉진법을 개발한 이후 신뢰할 만한 방법으로 인정되어 왔으나 태아수를 측정할 수는 없었고 안전성도 낮아 태아를 유산하거나 직장의 손상에 의해 어미양 자체가 폐사 되기도하였다.

그후 1980년대에 이르러 plant<sup>13)</sup>는 보다 안전성이 높고 정확하며 태아수를 측정할 수도 있고 자궁축농증, 자궁점액증, 또는 미아라 변성태아 등 불임유발원인 까지도 확인할 수 있는 새로운 직장-복부촉진법을 발표하였다.

즉 길이 50cm 직경0.5cm되는 강철봉의 끝에 직경 3cm 정도의 액체를 채운 고무구를 부착하거나 끝에 직경 21.5cm 정도의 단단한 알루미늄관을 부착한 消息子を 양와자세로 고정시킨 양의 직장내 30cm가량 삽입하고 왼손으로는 외부에서 복부를 촉진하며 이소식자를 이리저리 움

表 4. 直腸 消息子を 이용한 임신진단 및 분만상황 비교

	Flock					계
	A - 1973	B - 1976	C - 1975	C - 1976	C - 1977	
임신시기(일)	102-135	51-93	66-108	78-114	86-133	
임신진단두수	585	300	191	68	198	1342
분만두수	585	298	183	51	191	1208
진단율 (%)	100	99.3	95.8	75.0	96.5	97.5
비임신진단두수	77	16	152	197	41	483
비분만두수	72	14	139	195	41	461
비임신진단율(%)	93.5	87.5	91.4	99.0	100	95.4
총진단두수	662	316	343	265	238	1825
진단율 (%)	99.2	98.7	93.8	92.8	97.8	96.9

(Plant, J.W. Veterinary Record, 106, 1980)

직여서 자궁내 위치한 태아의 상태(임신단계, 태아수)나 자궁축농증, 자궁점액중, 미이라 변성태아 등과 같은 불임원인 등을 알아내는 방법으로써 숙련된 기술자의 경우 시간당 120두 이상을 검사할 수 있고 표 4에 나타난 바와 같이 평균 진단 정확도가 96.9% 정도로 매우 정확하며 실용적인 방법이라 하겠다. 이 방법의 장점은 매우 신속히 진단되며 경제적이고 태아수나 일부의 불임원인 까지도 알 수 있으나 숙련된 기술이 요구된다는 문제가 있다(表 4).

### (3) 초음파 이용진단법

양의 임신진단에 있어 초음파 기구를 이용한 것은 1980년 Meredith 및 Madani<sup>12)</sup>의 보고가 있는데 amplitude-depth-ultrasound라는 진단기구를 이용하여 조사한 결과 표 5에 나타난 바와 같이 가청최저심도인 10.5cm의 초음파 반사를 근거로 할 때 83%의 진단 정착도를 얻었고 9cm를 기준할 때는 96%라는 높은 정확도를 나타냈다.(表 5).

表 5. 초음파를 이용한 임신진단율

교배후일수	두수	조사수	양 성 반 응 수	
			반사≥10.5cm	반사≥9cm
17-30	2	3	0	0
31-60	11	16	7 (44%)	14 (87%)
61-90	26	33	29 (88%)	32 (97%)
91-120	42	64	51 (80%)	63 (98%)
121-151	42	52	44 (85%)	48 (92%)

(Meredith, M. J. and M. O. K. Maclani, Br. Vet. J., 136, 1980)

이 방법은 대단히 신속하고 간단하며 편리한 방법이나 진단에 이용할 수 있는 羊의 임신시기가 비교적 중반기 이후라는 문제로 조기임신진단에는 부적합한 단점이 있다.

### (4) 임신특이항원 측정법 (OCS detection)

妊馬에 있어서 pregnant mare serum gona-

dotropin (PMSG)이라는 특이한 항원이 존재한다는 사실이 1930년 Cole 및 Hart<sup>3)</sup>에 의해 밝혀진후 이를 임신진단의 기준지표로 삼으려는 움직임이 일어났으며 羊에서는 1974년에 Kelly 등<sup>10)</sup>에 의해 Ovine Chorionic somatomammotrophin (OCS)이라는 임신 특이항체가 존재한다는 사실이 확인되었으며 이후 이를 이용한 임신진단연구가 활발히 진행되었다.

Robertson 등<sup>15)</sup>은 면양에서 교배후 47~70일에 血清中 OCS검출에 의한 임신진단에 있어 진단의 정확도는 적어도 55일 이후에 검사한 경우에 99% 정도로 분명하다고 하였으며 교배후 47~70일에 임신으로 진단된 143두중 4두(2.8%)는 새끼를 분만하지 않았으나 OCS 농도가 15.8ng/ml, 65.0ng/ml 및 100ng/ml 수준인 것으로 미루어 임신중 유산했을 것이라고 하였다(表 6).

表 6. 임신 전반기에 혈청중 OCS측정에 의한 임신 및 비임신 진단 정확도

진 단	분 만 두 수	비분만두수	정확도(%)			
임신	139	4	97			
일 47-70						
비임신	22	121	85			
일 47-70						
일 50-70				19	121	86
일 55-70				1	121	99
일 60-70	1	121	99			

(Robertson, H. A. et al., Anim. Reprod. Sci., 3, 1980)

이 방법은 임신중기(55일 이후)에 검사할 때 매우 높은 정확도를 나타냈으나 채혈과정 및 실험실진단이라는 번거로움이 문제로 지적될 수 있겠다.

### 말의 妊娠診斷

말의 임신진단법에는 자궁경관점액검사법, 질 검사법, 초음파법 및 호르몬 측정법(progester-

rone, oestrone sulphate, PMSG) 등이 있으나 이들중 일반적으로 이용되고 있는 것은 직장 검사법, 초음파법 및 호르몬 측정법 등이다.

### (1) 직장검사법

임신된 자궁의 확대, 팽창된 상태를 직장에 손을 넣어 검사하는 방법으로 소의 직장검사법과 같이 매우 널리 이용되어 오고 있으나 소에 서와 마찬가지로 숙련된 수의사가 필요로 하며 미숙한 사람이 과도하게 촉진할때는 수태장애 또는 유산의 위험이 뒤따르기도 한다.<sup>20)</sup>

### (2) Progesterone 측정법

progesterone 측정법은 다른 동물에서와 마찬가지로 임신황체에서 분비되는 progesterone 을 측정하여 임신을 확인하는 방법이다.

Hunt 등<sup>9)</sup>은 혈장 및 유즙내 progesterone을 측정하여 임신진단에 이용하려 하였으나 임신 초기와 발정후기중 혈장내 progesterone 극치가 26.8ng/ml 및 26.1ng/ml로 차이가 없으며 발정기의 평균치는 혈중 0.4ng/ml, 유즙내 2.2ng/ml로서 발정 휴지기의 혈중 6.8ng/ml나 유즙내 6.9ng/ml에 비해 차이가 있어 말의 경우 성주기에 따라 외부발정증상보다는 progesterone의 변화수준이 예민하기 때문에 임신 진단의 가치보다는 성주기를 판정하여 번식계획에 이용하는데 더욱 유용할 것이라고 하였다.

또한 유즙내 progesterone 농도변화는 혈중의 변화에 비해 발정기에도 높게 측정되는데 이는 progesterone이 유선내 농축되어 있거나 Corticoids가 유즙내 농축되어 있어 항체교차반응에 의해 progesterone 수준이 높게 측정되는 것으로 추측했다.

### (3) PMSG 측정법

말에서 임신 35~40일부터 endometrial cup의 발육과 함께 혈중 PMSG의 농도가 높아지는데 Fay 및 Douglas<sup>6)</sup>는 이를 말의 임신진단 지표로 이용하려는 연구를 하였다.

즉 말의 혈청중 PMSG를 측정한 결과 표7에 나타난 바와같이 교배 42~45일경에 임신말에서는 19.6 IU/ml이었으나 비임신 말에서는 3.3 IU/ml로 유의차가 있었으며 이를 6.9 IU/ml를 판정기준치로 삼았을 때 임신말에서는 85.3%, 비임신 말에서는 100%의 진단정확도를 얻었다고 한다. 한편 progesterone 농도는 임신말에서 2.93±0.2ng/ml, 비임신말에서 2.40±0.3ng/ml로 임신진단에 이용하기에는 부적합하다고 하여 Hunt 등<sup>9)</sup>의 주장과 일치하고 있다.

결론적으로 쉽게 이용될 수 있는 말의 임신진단법에는 숙련된 수의사에 의한 직장검사법과 혈중 PMSG를 측정하는 방법이 있다고 하겠다(表 7).

表 7. 임신말과 비임신말에서의 혈중 Progesterone 및 PMSG 농도

	조사두수	progesterone농도 (ng/ml)	범 위	PMSG 농도 (Iu/ml)	범 위
임 신 말	34	2.93±0.2	1.0-4.2	19.6±2.8	3.2-60.0
비 임 신 말	12	2.40±0.3	1.1-3.8	3.3±0.5	0.5-5.2

(Fay, J. E. and Douglas, R. H., *T. eriogenology*, 18(4), 1982)

### 参考文献

1. Chan, J. S. D., Robertson, H. A. and Friesen, H. G., 1978: Maternal and fetal concentrations of ovine placental locogen measured by radioimmunoassay. *Endocrinology* 102, 1606-1613.
2. Cole, H. H. and Hart, G. H. 1930a. The potency of blood serum of mares in progressive stages of pregnancy in effecting the sexual maturity of the immature cat. *Am. J. physiol.* 93, 57-68.
3. Cole, G. H. and Hart, G. H. 1903. Sex hormones in the bloodserum of mares. II, the sera

- of mares from the 222nd day of pregnancy to the first heat period postpartum. *Am. J. physiol.* 94, 597-603.
4. De Montigny, G., P. Millerioux, N. Jeanguyot, P. Mumblot. and J. Thibier, 1982. :Milk fat progesterone concentrations in goats and early pregnancy diagnosis, *Theriogenology*. 17 : 423-431.
  5. Edey, T. N., 1976. :Embryo mortality in sheep bleeding proceedings of the 1976 International Congress.
  6. Fay, J. E. and Douglas, R. H., 1982. :The use of radioreceptor assay for the detection of pregnancy in the mare. *Theriogenology*. 18, 431-444.
  7. Handwerger, S., Maurer, W. F., Crenshaw, M.C., Hurley, T., Barrett, J. and Fellows, R. E., 1975. : Development of the sheep as an animal model to study placental lactogen physiology. *J. Pediatr.* 87, 1139-1143.
  8. Handwerger, S., Crenshaw, C., Maurer, W. F., Barrett, J., Hurley, T. W., Golander, A. and Fellows, R. E., 1977. :Studies on ovine placental lactogen secretion by homologous radioimmunoassay. *J. Endocrinol.* 72, 27-34.
  9. Hunt, B., Lein, D. H. and Foote, R. H., 1978. :Monitoring of plasma and milk progesterone for evaluation of postpartum estrus cycles and early pregnancy in mares. *J. A. V. M. A.*, 172, 1298-1302.
  10. Kelly, P. A., Robertson, H. A. and Friesen, H. G., 1974. :Temporal pattern of placental lactogen and progesterone secretion in sheep. *Nature, Lond.* 248, 435-436.
  11. Lamond, D. R. 1963. :Diagnosis of early pregnancy in the ewe. *Aust. Vet. J.* 39. 192-195.
  12. Merdith, M. J. and Madani, M. O. K., 1890. : The detection of pregnancy in sheep by a mode ultrasound. *Br. Vet. J.* 136, 325-330.
  13. Plant, J. W., 1980. : Pregnancy diagnosis in sheep using a rectal probe. *Vet. Rec.*, 106, 305-306.
  14. Rawlings, N. C., Jeffcoate, I. A., Savage, N. C., Steuete, M. K. and Steuete, L. H. M., 1983. :Pregnancy diagnosis and assessment of fetal numbers in the ewe in a commercial setting. *Theriogenology*, 19, 655-663.
  15. Robertson, H. A., Chan, J. S. D. and Friesen, H.G., 1980. :The use of a pregnancy-specific antigen, chorionic somatomammotrophin, as an indicator of pregnancy in sheep, *J. Reprod. Fert.* 58, 279-281.
  16. Robertson, H. A., Chan, J. S. D., Hackett, A. J., Marcus, G. J. and Friesen, H. G., 1980. :Diagnosis of pregnancy in the ewe at mid-gestation, *Anim. Reprod. Sci.* 3, 69-71.
  17. Robertson, H. A. and Sarda, I. R., 1971. :A very early pregnancy test for mammals, its application to the cow, ewe and sow, *J. Endocrinol.* 49, 407-419.
  18. Thimonier, J., Bosc, M., Djiane, J., Martal, J. and Terqui, M., 1977: Hormonal diagnosis of pregnancy and number of fetuses in sheep and goats. In *Proc. Symp. Management of Reproduction in sheep and goats.* 79-88. University of Wisconsin.
  19. Thorburn, G. D., Bassett, J. M. and Smith, I. D., 1969. :Progesterone concentration in the peripheral plasma of sheep during the oestrus cycle. *J. Endocrinol.* 45, 459-469.
  20. Voss, J. L. and Pickett, B. W., 1975. :The effect of rectal palpation in the fertility of cyclic mares, *J. Reprod. Fert.* 23, 28