

韓國在來山羊의 임신기간중 血中 Progesterone 및 Estrone Sulphate 濃度の變化

李章熙·朴忠生

경상대학교 농과대학

Changes in Serum Concentration of Progesterone and Estrone Sulphate during Gestation in Korean Native Goats

Lee, J.H. and C.S. Park

College of Agriculture, Gyeongsang National University

SUMMARY

This study was conducted to find out the changes of progesterone and estrone sulphate concentration in serum of Korean native goats throughout gestation, and to apply the serum levels of the hormones to pregnancy diagnosis. Serum concentration of progesterone and estrone sulphate were assayed by radioimmunoassay.

Serum progesterone concentration was similar to its luteal phase values during early pregnancy and remained at the high level continually at 20~140 days and decreased rapidly at the day of parturition. Serum estrone sulphate concentration showed to increase markedly at 40~50 days gestation and steadily increased to the maximum of 7.13 ng/ml at 140 days, but declined sharply at the day of parturition. The accuracy of pregnancy diagnosis by the measurement of serum progesterone at 20~24 days after mating was 85.7~92.3% and that of non-pregnancy diagnosis was 100%, when the serum progesterone levels higher and lower than 3.0 ng/ml were supposed to indicate pregnancy and non-pregnancy, respectively.

The accuracy of pregnancy diagnosis by the measurement of serum estrone sulphate was found to be nearly 100% since 50 days after mating, when the serum levels of estrone sulphate higher than 0.5 ng/ml were diagnosed to be pregnant.

The optimal sampling time for pregnancy diagnosis was considered to be at 50 days after mating or to be later. It appears that estrone sulphate values above 7.0 ng/ml at any time in gestation are highly indicative of twin. But there was found no significant difference ($P < 0.05$) in serum estrone sulphate concentration and number of kids between does with single and twin kids.

I. 緒 論

가축의 繁殖率을 향상시키고 번식관리를 개선함에 있어서 早期에 妊娠을 진단하는 방법의 개선은 매우 중요

하다. 산양에 이용되는 조기 妊娠診斷法으로는 혈중의 progesterone 또는 estrone sulphate 농도에 의한 호르몬분석법과 초음파진단법 등이 개발되고 있다.

산양의 혈중 progesterone 농도는 黃體期 및 妊娠期

중에는 높고 發情期 전후에는 낮게 維持되므로 交尾後 20~24일경에 임신진단법으로 사용할 수 있다. 이 방법은 非妊娠의 경우에는 이 시기가 次期발정기로 황체가 퇴행한 후 재형성되기 전이므로 progesterone 농도가 매우 낮은 수준이고, 임신의 경우에는 임신황체의 존재로 매우 높은 수준으로 유지된다는데 根據를 두고 있다 (Laing 과 Heap, 1971; Taintuier 等, 1984). 그러나 아직까지도 이 방법은 조기에 정확한 非妊娠診斷은 가능하나 발정주기의 長·短, 永久黃體 및 早期 胚兒斃死 등에 의하여 妊娠診斷의 정확도가 다소 낮은 문제점이 있다(Booth 等, 1979; Kim 等, 1985).

혈중 estrone sulphate 농도에 의한 임신진단법은 Fever 等(1968)이 estrone sulphate가 母體의 卵巢나 膈下垂體와는 별개의 것으로 胎兒나 胎盤과 연관이 있다고 暗示한 이래, 수정란의 결정적인 着床後 태아-태반단위에서 合成되어(Adessi 等, 1978; Lundkvist 等, 1987)모체의 循環系를 통하여 血中, 乳中, 尿中 및 糞中에 존재하고 임신일령이 진행됨에 따라 그 농도가 증가하므로 정확한 임신진단이 가능할 뿐만 아니라 胎兒數가 많을수록 농도가 높을 것이므로 이에 根據하여 產仔數의 推定도 가능하다(Dhindisa 等, 1981; Refsal 等, 1984).

그리고 受精卵의 착상시기 후 혈중 progesterone 농도가 높고 estrone sulphate 농도가 낮은 경우에는 卵巢異狀 및 妊娠異狀으로 진단할 수도 있어 progesterone 농도에 의한 妊娠診斷의 難點을 극복할 수도 있다 (Tamanini 等, 1986; McArthur 와 Geary, 1986).

그러므로 本 研究에서는 韓國在來山羊의 임신기간중 혈중 progesterone 과 estrone sulphate의 濃度變化를 調査하고, 이들 농도에 의한 임신진단의 정확도를 비교하며, estrone sulphate의 농도 차이에 따른 產仔數의 推定可能性까지도 檢討하여 보고자 하였다.

II. 材料 및 方法

1. 供試動物 및 飼養管理

本 研究를 위하여 體重 20kg 이내의 韓國在來山羊 22頭(經產)를 공시하였다. 사양관리는 一般慣行法에 따라 실시하였으며, 구입 즉시 체중 20kg 당 1g의 Rintal을 頸口投與하고 1.25%용액의 Nerguvon(한국 바이엘화학, 한국)으로 藥浴시켜 內·外部 기생충을 구

제한 다음, PGF_{2α}(Lutalyse, Upjohn Co., U.S.A.)를 頸當 0.5ml씩 筋肉注射하여 모두 流產처치하고, 1개월 정도 適應시켜 정상발정을 보이도록 한 후 本 實驗에 供試하였다.

2. 實驗設計

山羊의 임신기간동안 혈중 progesterone의 농도변화는 12頭에서 發情日(4두), 20, 22, 24, 42, 80, 120, 140일 및 분만후 당일에, 그리고 estrone sulphate의 농도변화는 4頭에서 발정일 30, 40, 50, 60, 80, 120, 140일 및 분만후 당일에 그 농도를 조사하고, 혈중 progesterone 농도에 의해서는 交尾後 20, 22 및 24일에 총 22頭에 대해서 妊娠 및 非妊娠診斷의 정확도를, 그리고 estrone sulphate 농도에 의해서는 교미후 30, 40일 및 50일에 8頭의 임신산양에 대해서 妊娠診斷의 정확도를 조사하였으며, kidding data에 의해 單胎와 雙胎로 구분하여 이들 兩群의 혈중 estrone sulphate 농도 차이를 비교하여 產仔數의 추정 가능성을 調査하도록 하였다.

3. 採血 및 血清分離

혈액 채취는 실험계획 일정에 따라 매 18:00시에 각각 10ml 정도의 혈액을 頸靜脈에서 채혈하여 즉시 glass tube에 옮긴 후 4°C에서 12시간 保存한 다음, 원심 분리기(BECKMAN, Model No. TJ-6)에서 1,000×g로 10분간 遠心分離하여 혈청을 분리한 후 分析時까지 -20°C에서 冷凍 保存하였다.

4. 호르몬 分析

혈중 progesterone 分析은 Koligian 과 Stormshak (1977)의 방법에 준하여, 그리고 estrone sulphate 分析은 추출하지 않고 직접 분석하는 방법으로 Refsal 等(1984)의 방법에 준하여 radioimmunoassay 法으로 duplicate로 實施하였다.

5. 血中 progesterone 및 estrone sulphate 濃度에 의한 妊娠診斷의 正確度 評價

혈중 progesterone 농도에 의한 진단은 관정기준점을 3.0ng/ml와 5.0ng/ml의 두가지 농도로 設定하여 총 22頭에 대해서 交尾後 20, 22일 및 24일에 임신과 비임신진단의 정확도를 조사하였고, estrone sulphate 농도에 의한 진단은 관정 기준점을 0.5ng/ml의 농도로 8頭의 분만산양에 대해서 交尾後 30, 40일 및 50일에 임신진단을 실시하였다.

6. 血中 estrone sulphate 濃度에 의한 産仔數 推定

8두의 산양에서 분만한 産仔數에 따라 單胎와 雙胎로 구분하고 兩群의 임신일령에 따라 혈중 estrone sulphate의 濃度差異를 비교하였다.

III. 結果 및 考察

1. 妊娠期間中 血中 progesterone 濃度の 變化

임신기간중 혈중 progesterone 농도의 변화는 Table 1 및 Fig. 1과 같다. Table 1에서 보는 바와 같이 交尾日인 발정당일에는 평균 1.03 ng/ml의 농도이던 것이 次期발정기인 임신 20, 22 및 24일에는 각각 5.86, 5.91 및 5.81 ng/ml의 농도로, 이때는 Meites 등(1951)과 Heap 와 Linzell(1966)의 보고와 마찬가지로 임신유지를 위한 임신황체의 존재로 progesterone 농도가 격감하지 않고 높게 유지되기 때문이며, 그 이후 42, 80 및 140일에 각각 5.18, 6.11 및 4.64 ng/ml의 농도를 나타냈고 분만당일에는 1.54

Table 1. Serum concentration of progesterone during gestation in pregnant goats.

Age of gestation (days)	No. of goat examined	Progesterone concentration (ng/ml)	
		Mean	SE
0	4	1.03±0.04	
20	12	5.86±0.41	
22	12	5.91±0.51	
24	12	5.81±0.53	
42	12	5.18±0.42	
80	12	6.11±0.51	
120	12	5.39±0.32	
140	12	4.64±0.31	
Parturition	12	1.54±0.05	

ng/ml의 농도를 나타냈다.

이와 같은 結果는 Bloom 과 Lyngset(1971)의 연구 보고에서 임신 26일때의 7.0 ng/ml 농도에서 점증하여 90일까지 33.0 ng/ml로 최고 수준에 도달하고 그 이

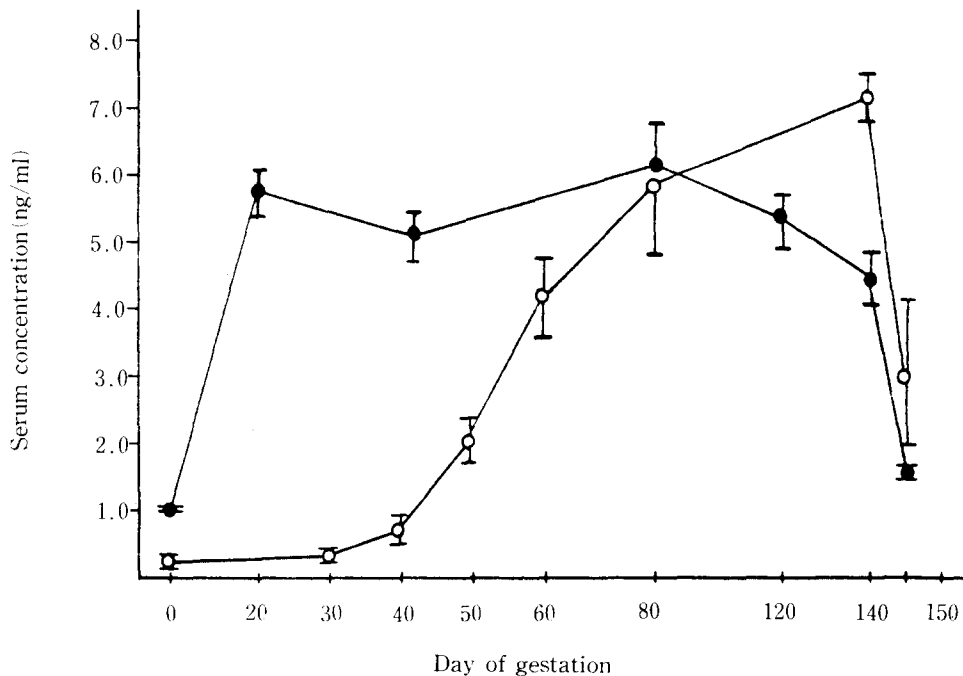


Fig. 1. Changes in serum concentration of progesterone(●—●) and estrone sulphate(○—○) during gestation in Korean native goats.

후 145일때까지는 12.1ng/ml로 계속 감소한다는 경향과는 다소 상이한 차이를 보였으나, Chung 등(1984)과 Choe 등(1986)이 보고한 임신중의 progesterone 농도변화가 14일 이후 분만전까지 거의 비슷한 농도로 維持된다는 것과는 일치하는 경향을 나타내었다. 한편 다른 研究者들과 혈중 progesterone 濃度間에 다소 차이를 보인 것은 hormone 分析方法과 個體間的 차이가 크게 기인된다고 생각된다.

2. 妊娠期間中 血中 estrone sulphate 濃度の 變化

임신기간중 혈중 estrone sulphate 농도의 변화는 Fig. 1과 Table 2에서 보는 바와 같이 발정일에는 평균 0.24 ng/ml의 농도였고, 30, 40 및 50일에는 각각 0.33, 0.71 및 2.05 ng/ml의 농도로 40~50일 이후에 增加하기 시작하였으며, 60, 80일 및 140일까지 계속 증가하여 각각 4.12, 5.75 및 7.13 ng/ml의 농도를 나타내었고 분만당일에는 3.14 ng/ml의 농도로 급격히 감소하였다.

이와 같은 결과는 Refsal 등(1984)의 Apline과 Nubian 산양에 대한 혈중 농도변화와 비교하여 볼 때, 44, 59일 및 130일에 각각 505, 1,251 및 1,418pg/ml의 농도로 임신일령이 진행됨에 따라 그 농도가 증가하는 경향은 본 實驗結果와 일치하고 있다.

한편 Chaplin과 Holdsworth(1982)는 6頭の 임신 산양에서 乳中 estrone sulphate 농도가 50일에 평균

Table 2. Serum concentration of estrone sulphate during gestation in pregnant goats.

Age of gestation (days)	No. of goat examined	Estrone sulphate concentration (ng/ml)	
		Mean	SE
0	4	0.24±0.04	
30	8	0.33±0.05	
40	8	0.71±0.10	
50	8	2.05±0.48	
60	4	4.12±0.79	
80	4	5.75±0.90	
140	4	7.13±0.31	
Parturition	4	3.14±1.25	

* Estrone sulphate levels lower than 0.1 ng/ml was calculated 0.1 ng/ml

460pg/ml로 나타난다고 보고한 것은 본 실험의 혈중 농도보다 다소 낮은 경향으로, 이러한 혈중과 유중의 estrone sulphate 농도에 대한 차이는 Heap 등(1984)이 ³H estrone sulphate를 다양한 임신일령에 mammary venous plasma 또는 mammary milk에 계속 주입한 결과 60~71일에 mammary milk보다는 mammary venous plasma 내에서 estrone sulphate가 더 많은 함량을 보여준다고한 결과에서 설명되어지며, 본 실험에서 임신초기의 혈중 농도가 다른 연구자들에 비해 다소 높은 이유는 호르몬分析時의 antibody가 서로 다르기 때문이다. 또한 발정일에도 이의 농도가 유의할 만한 수준으로 나타난 것은 Bono 등(1983)의 연구결과에서의와 같은 발정일에 total estrogens의 농도가 上昇하는데 기인될 수도 있을 것으로 사료된다.

3. 血中 progesterone 과 estrone sulphate 濃도에 의한 妊娠診斷의 正確度

혈중 progesterone 농도에 의한 임신진단은 22頭の 산양에서 交配日 22 및 24일에 임신과 非妊娠으로 분류한 결과 12두는 임신, 나머지 10두는 非妊娠이었다. 임신된 12頭와 비임신된 10頭에 대한 수정후 20, 22 및 24일의 progesterone 농도의 분포는 Fig. 2와 같다. Fig. 2에서 보는 바와 같이 20, 22 및 24일에 임신산

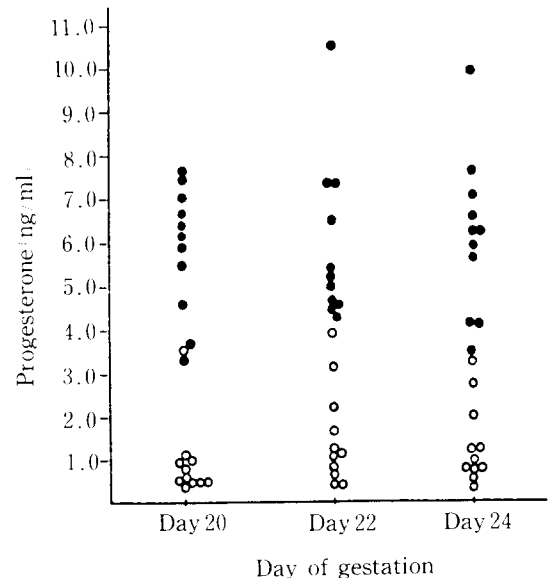


Fig. 2. Progesterone concentration in serum of pregnant(●) and non-pregnant(○) goat.

양은 3.6 ng/ml에서 최고 10.47 ng/ml의 농도 사이에 분포하고 비임신 산양은 0.4 ng/ml에서 3.8 ng/ml의 농도 사이에 분포했다. 이때의 평균농도는 임신의 경우 각각 5.77, 5.55 및 5.84 ng/ml로 높게 나타났으며, 비임신의 경우에는 각각 1.06, 1.24 및 1.43 ng/ml로 낮게 나타났다.

비임신의 경우 交尾後 20일째에 농도분포가 가장 밀집되어 있는데 이것은 본 실험에 사용된 산양의 발정주기가 평균 20일이기 때문이라고 여겨지며, 20일의 평균농도가 발정당일의 1.03 ng/ml의 농도와는 가장 비슷한 수준이었으나 Thorburn과 Schneider(1972) 및 Song 등(1984)의 발정당일의 농도에 비해서는 다소 높은 수준이었다.

Table 3은 혈중 progesterone 농도를 5.0 ng/ml 및 3.0 ng/ml의 두 가지를 판정기준점으로 하여 진단의 정확도를 나타낸 것으로 5.0 ng/ml로 임신과 비임신 상태를 진단한 결과 임신진단은 22~24일 모두에서 100%, 비임신진단은 20, 22 및 24일에 각각 71.4, 66.7 및 71.4%의 정확도를 얻었고, 3.0 ng/ml의 경우에는 같은 시기에 비임신진단이 100%, 임신진단이 각각 92.3, 85.7 및 92.3%의 정확도를 얻었다.

이와 같은 결과는 De Montigny 등(1982)이 280頭の 산양에서 受精後 21일에 1.5 ng/ml의 농도를 기준으로 할 때 임신 및 비임신진단이 각각 92.0% 및 98.7%의 정확도를 얻은 결과와, Cairoli 등(1987)이 발정유기에 대한 연구를 수행하면서 수정후 20~22일에 1.0 ng/ml의 농도를 기준할 때 임신 및 비임신진단이 각각 65% 및 100%의 정확도를 얻은 결과와 비교하여 볼 때, 본 실험의 20일에 3.0 ng/ml의 기준농도로 진단할 때가 다소 높은 정확도를 보여주며 이의 방법은

임신진단보다는 비임신진단의 정확도가 더 높은 성향을 보여주었다.

그러나 Pennington 등(1982)은 progesterone 농도에 의한 임신진단은 산양이 산모보다 더 정확하다고 한바, 소의 경우는 산양보다 受精率이 더 낮고 早期 胎兒 墜死率이 높은 이유로 임신진단의 실패 원인이 된다고 하였다.

한편 본 실험에서 3.0 ng/ml의 농도 이상을 보인 비임신산양의 경우는 Booth 등(1979)과 Kim 등(1985)이 지적한 바와 같이 발정주기의 변이, 양궁황체 및 채혈시의 hemolysis 등에 기인된 것으로 사료된다.

혈중 estrone sulphate 농도에 의한 임신진단의 정확도는 Table 4에서 보는 바와 같다. 즉, 임신진단의 정확도가 임신 30, 40일 및 50일에 각각 12.5, 87.5 및 100%로 이때 판정기준농도는 발정일의 평균농도 + 3SD 값 이상으로 0.5 ng/ml였다. 임신 50일에는 8두 공히 판정기준농도보다 증가된 평균 2.05 ng/ml의 농도를 나타내어, 이 시기 이후에는 어느 때라도 임신진단이 거의 100% 정확할 것이라는 가능성을 보여 주었다.

이러한 결과는 Cairoli 등(1987)이 임신 60일에 0.42 ng/ml의 total estrone 농도로 진단하여 임신진단은 60~100%, 비임신진단은 100%의 정확도를 얻은 결과와는 다소 차이가 있으나, Refsal 등(1984)이 임신 45~50일 이후에 0.3 ng/ml의 estrone sulphate 농도로 임신진단하여 100%의 정확도를 얻은 결과와는 정확도와 그 시기가 일치하는 경향을 나타내었다.

한편 폐지에 있어서는 Cunningham 등(1983)이 수정후 25~30일 사이에 혈중 estrone sulphate 농도를 0.5 ng/ml로 1,204頭에 진단을 실시하여 임신 및 비임신이 각각 98.8 및 98.4%의 정확도를 나타내었으

Table 3. Accuracy of pregnancy diagnosis by serum progesterone concentration.

Age of gestation (day)	Progesterone level diagnosed as pregnancy			
	>5.0ng/ml		>3.0ng/ml	
	Pregnant goat	Non-Pregnant goat	Pregnant goat	Non-Pregnant goat
	----- Accuracy (%) -----			
20	8/8=100	10/14=71.4	12/13=92.3	9/9=100
22	7/7=100	10/15=66.7	12/14=85.7	8/8=100
24	8/8=100	10/14=71.4	12/13=92.3	9/9=100

Table 4. Accuracy of pregnancy diagnosis by serum estrone sulphate concentration.

Age of gestation (days)	Estrone sulphate level diagnosed as pregnancy
	>0.5 ng/ml
	Accuracy (%)
30	1/8 = 12.5
40	7/8 = 87.5
50	8/8 = 100.0

며, Williamson 등(1985)은 交尾後 25~29일에 estrone sulphate 농도에 의한 진단과 35~56일에 초음파진단과의 비교에서 임신진단의 경우는 초음파진단(99%)이 estrone sulphate 농도에 의한 진단(95%)보다 더 정확하고, 비임신진단은 estrone sulphate 농도에 의한 진단(85%)이 초음파진단(62%)보다 더 정확하다고 하였다. 다만 前者의 방법은 조기에 시도할 수 있는 장점이 있으나 채혈하는 노력과 비용으로 일상의 진단에 사용하기에는 다소 불편하다고 하였다.

그러나 Heap 등(1981)이 보고한 바와 같이 domestic 有蹄動物에 있어서 受精後 embryo의 결정

적인 착상 후에 비로소 estrone sulphate가 유의적인 농도로 검출되고 그 양이 증가하기 때문에 單胎動物보다는 多胎動物이 태아-태반 단위에서의 estrone sulphate 함량이 더 빠르게 진행되는 것으로 사료되며, McArthur와 Geary(1986)는 산양의 경우 이 농도에 의한 임신진단은 pseudopregnancy도 구분할 수 있다고 하였고, Tamanini 등(1986)은 혈중 total estrone 농도에 의한 진단이 初産이나 비착유산양에 적합하다고 하였다.

그러므로 이와 같은 결과를 종합하여 볼 때 estrone sulphate 농도에 의한 임신진단은 한국재래산양에 있어서도 40~50일 이후에는 임신 尙期間을 통하여 신빙성 있는 진단법으로 생각되며, 소의 경우는 progesterone 농도에 의한 임신진단의 결과를 確證하기 위한 수단으로써와 임신이상, 난소이상 및 早期 胎兒墜死를 識別하는데 유용할 뿐만 아니라 初産이나 비착유산양의 임신진단에 더 유용하다고 할 수 있다.

4. 血中 estrone sulphate 濃度와 産仔數의 관계

분말한 8頭의 산양에서 다양한 妊娠日齡에 혈중 estrone sulphate 농도와 산자수와의 관계는 Table 5와 같다.

Table 5. Range of serum concentration of estrone sulphate(ng/ml) at various ages of gestation in goats with single versus twin kids.

Age of gestation	No. of goat examined (single/twin)	Single (range)	Twin (range)
30	4/4	0.34±0.08 ^a (0.1-0.44)	0.32±0.08 ^a (0.1-0.51)
40	4/4	0.54±0.04 ^a (0.42-0.61)	1.07±0.30 ^a (0.59-1.10)
50	4/4	1.16±0.20 ^a (0.96-1.71)	2.93±0.73 ^a (1.85-5.08)
60	1/3	2.88	4.52±0.77 (3.06-6.31)
80	1/3	3.89	6.37±0.75 (4.80-8.00)
140	1/3	6.51	7.33±0.54 (6.00-8.00)

* Mean±SE with the same superscripts are not significantly (P<0.05) different between single and twin.

Table 5에서 보는 바와 같이 單胎를 가진 산양群과 雙胎를 가진 산양群間에 임신 30일에는 각각 0.34 ± 0.08 ng/ml 및 0.32 ± 0.08 ng/ml로 濃度差異가 거의 없으나 50일에는 兩群이 각각 1.16 ± 0.20 ng/ml 및 2.93 ± 0.73 ng/ml의 농도로 雙胎群이 다소 높은 경향이 있었다. 아울러 본 실험결과에서는 임신 50일 이전에 혈중농도가 2.93 ng/ml보다 높으면 末期에 쌍태임신 진단의 가능성을 암시해 주고 있을 뿐만 아니라 임신 産期間을 통해 어느 時期에라도 혈중 농도가 7.0 ng/ml보다 높은 경우에는 거의 쌍태임을 보여 주었다.

이와 같은 결과는 본 실험에서 유의적인 차이($P < 0.05$)가 인정되지 않았지만 Dhindisa 等(1981)은 pygmy 산양에서, Stone 等(1986)과 Stoner 等(1986)은 돼지에서 산자수와 estrone sulphate 농도간 에 유의적인 상관성이 있다고 밝힌 바 있으며, McArthur 와 Geary(1986)가 66頭의 산양중 早期 診斷時點을 평균 임신 41일로 基準할 때 평균일보다 먼저 검출된 산양의 73%가 쌍태를 분만하고, 41일보다 늦게 검출된 산양은 36%만이 쌍태를 분만하여 estrone sulphate 농도가 妊娠初期에 높으면 多胎妊娠의 경우를 早期에 추정할 수 있을 것이라고 한 결과와 다소 같은 경향을 보여 주었다.

또한 Refsal 等(1984)이 밝힌 單胎 또는 雙胎를 가진 산양群과 3頭이상의 多胎를 가진 산양群의 농도 범위가 52일에 각각 $559 \sim 1,476$ pg/ml 및 $1,130 \sim 4,674$ pg/ml로 3두 이상의 多胎를 가진 산양群이 더 높은 농도를 보여준 결과와는 그 시기와 농도의 범위가 다소 같은 경향이 있지만, 혈중 estrone sulphate 농도가 임신 기간중 어느 시기에도 4.0 ng/ml 이상이면 3두 이상의 다태임신 가능성이 높다고 한 것은 본 實驗結果와 차이가 있음을 보여주었다.

IV. 摘 要

本 研究는 한국재산양의 妊娠期間中 혈중 progesterone 과 estrone sulphate 의 농도 변화를 밝히고, 이들 濃度에 의한 임신진단을 실시하여 그 正確度를 비교하며, 가장 빠른 적절한 試料採取 期間 및 estrone sulphate 농도와 産仔數와의 관계를 검토하여 보고자 실시하였다. 혈중 progesterone 과 estrone sulphate 농도를 radioimmunoassay 방법으로 분석한 結果는

다음과 같다.

1. 임신중 progesterone 농도변화는 妊娠初期에는 발정주기중의 黃體期와 같고, 그 이후 20~140일 까지 거의 같은 농도로 維持하다가 分娩日에 급격히 減少하였다.
2. 임신중 estrone sulphate 농도변화는 40~50일에 현저히 증가하기 시작하고, 그 이후 높은 수준으로 계속 증가하여 140일에 7.13 ng/ml의 농도로 최고 수준에 도달하며, 분만일에는 급격히 감소하였다.
3. 交尾後 20~24일에 혈중 progesterone 농도에 의한 妊娠診斷의 正確도는 $85.7 \sim 92.3\%$ 의 범위였고, 非妊娠診斷의 正確도는 100% 였으며, 이때 妊娠·非妊娠의 判定基準濃度는 3.0 ng/ml였다.
4. 혈중 estrone sulphate 농도에 의한 임신진단은 交尾後 50일에 100% 의 正確도를 나타내었고, 이때 判定기준농도는 0.5 ng/ml였다.
5. 혈중 estrone sulphate 농도에 의한 임신진단의 적절한 시기는 交尾後 50일 또는 그 이후가 좋다고 할 수 있다.
6. 혈중 estrone sulphate 농도는 單胎에 비해 雙胎가 다소 높은 경향이었으나 본 실험에 있어서 産仔數와 濃度間의 유의차($P < 0.05$)는 인정되지 않았다.

V. 引用文獻

1. Adessi, G.L., C.Goutte Coussien, T.Q. Nhuan, D.Eichenberger and M.F.Jayle. 1978. Conversion, *in vitro* of (7 α -3H)testosterone to estrone and estradiol-17 β and their 3-sulfate conjugate by guinea pig placenta. Steroids 32: 259-306.
2. Bloom, A.K. and O. Lyngset. 1971. Plasma progesterone levels in goats during pregnancy measured by competitive protein binding. Acta Endocrinol., 66: 471-477.
3. Bono, G., F.Cairoli, C.Tamanini and L. Abrate. 1983. Progesterone, estrogen, LH, FSH and PRL concentrations in plasma during the estrous cycle in goats. Reprod.

- Nutr. Develop., 23: 217-222.
4. Booth, J.M. 1979. Milk progesterone testing: Application to herd management. *J. Dairy Sci.*, 62: 1827-1834.
 5. Cairolì, F., C.Tamanini, G.Bono, F.Chiesa and A.Prandi. 1987. Reproductive performance of female goats given progestagen associated with PMSG and/or hCG in deep anestrus. *Reprod. Nutr. Develop.*, 27: 13-19.
 6. Chaplin, V.M. and R.J.Horlsworth. 1982. Oestrone sulphate in goats' milk. *Vet. Record.*, 111: 224.
 7. Choe, S.Y., C.S.Park, D.J.Kang and J.H. Kim. 1986. Serum levels of progesterone and estradiol during gestation peripartum period in Korean native goats. *K.J. Animal Sci.*, 28: 400-406.
 8. Chung, Y.H., Y.C.Chung, C.K.Kim and K.S. Lee. 1984. Studies on the changes of progesterone and estradiol 17β levels in serum of female Korean native goats during the reproductive stages. *K.J. Animal Reprod.*, 8: 100-109.
 9. Cunningham, N.F., J.J.P.Hattersley and A.E.Wrathall. 1983. Pregnancy diagnosis in sows based in serum oestrone sulphate concentration. *Vet. Record.*, 10: 229-233.
 10. De Montigny, G., P.Millerieux, N.Jeanguyot, P.Humblot and M.Thibier. 1982. Milk fat progesterone concentration in goats and early pregnancy diagnosis. *Theriogenol.*, 17: 423.
 11. Dhindisa, D.S., J.Metcalfè and J.A. Resko. 1981. Estrogen concentration in systemic plasma of pregnant pygmy goats. *J. Reprod. Fert.*, 62: 99-103.
 12. Fever, J., P.C. Leglise and P.Rombauts. 1968. Role of the pituitary and ovaries in estrogen synthesis in the pregnant sow. *Annls. Biol. Anim. Biochem. Biophys* 8: 225-233.
 13. Heap, R.B., A.P.F.Flint, P.D.Hartmann, J.E.Gasby, L.D.Staples, N.Ackland and M.Hamon. 1981. Oestrogen production in early pregnancy. *J. Endoc.*, 89: 77-94.
 14. Heap, R.B., M.Hamon and I.R.Fleet. 1984. Transport of oestrone sulphate by mammary gland in the goat. *J. Endocr.*, 101: 221-230.
 15. Heap, R.B. and J.L.Linzell. 1966. Arterial concentration, ovarian secretion and mammary uptake of progesterone in goats during the reproductive cycle. *J.Endocr.*, 36: 389-399.
 16. Kim, Y.K., D.J.Kang and C.S.Park. 1985. Early pregnancy diagnosis in dairy cows by progesterone concentration in milk. *J.Inst. Develop. of Livestock Prod.*, 12: 91-96.
 17. Koligian, K.B. and F.Stormshak. 1977. Nuclear and cytoplasmic estrogen receptor in ovine endometrium during the estrous cycle. *Endocrinol.*, 101: 524-533.
 18. Laing, J.A. and R.B. Heap. 1971. The concentration progesterone in the milk of cows during the reproductive cycle. *Br.Vet. J.*, 127: xix.
 19. Ludkvist, U., H.Kindahl and A. Madej. 1987. Urinary levels of estrone sulphate and 11 Ketotetranor prostaglandin F metabolite in pregnant guinea pigs given Clophen A50 (Polychlorinated Biphenyls). *Bio. Reprod.*, 36: 109-116.
 20. McArthur, C.P. and A.Geary. 1986. Field evaluation of a pregnancy immunoassay for the detection of oestrone sulphate in goats. *J. Endocr.*, 110(1): 133-136.
 21. Meites, J., H.D. Webster, F.W. Young, F. Thorp and R.N. Hatch. 1951. Effects of corpora lutea removal and replacement with progesterone on pregnancy in goats. *J. Animal Sci.*, 10: 411-416.

22. Pennington, J.A., W.F. Hoffman, L.H. Schultz, S.L.Spahr and J.R.Lodge. 1982. Milk progesterone for pregnancy diagnosis in dairy goats. *J. Dairy Sci.*, 65: 2011-2014.
23. Refsal, K.R., J.V.Marteniuk, R.F.Nachreiner and C.S.F. Williams. 1984. Effects of gestation length and number on serum estrone sulphate concentration in pregnant goats. 10th Int. Conger. Anim. Reprod.AI. 10-14. U IL Urbana Champaign, vol.2. pp.96-99.
24. Song, D.J., C.S.Park and S.Y.Cho. 1984. Serum levels of progesterone and estradiol-17 β during the estrous cycle in Korean native goats. *K.J.Animal Sci.*, 26: 534-540.
25. Stone, B.A., R.F. Seamark, B.M. Godfrey, P.Quinn and B.Loyd. 1986. Oestrone sulphate levels in plasma of sows as a basis for prediction of litter size at term. *Anim.Reprod. Sci.*, 11: 51-62.
26. Stoner, C.S., F.W. Bazer, W.W.Thatcher, C.J. Wilcox, G.E.Combs, J.W. Knight, R.P.Wettemann and C.E. White. 1986. Relationship between oestrone sulphate in plasma and litter size at farrowing for sows and gilts. *Theriogenol.*, 26: 709-722.
27. Tainturier, D., F. Andre and K.W. Sardjana. 1984. Diagnostic precoce de la non gestation chez la chevre par dosage de la progesterone dans le lait. *Revue. Med. Vet.*, 135: 11-15.
28. Tamanini, C., F.Chiesa, A.Prandi and G. Galeati. 1986. Estrone and estrone conjugate plasma levels throughout pregnancy in the goats: their determination as a pregnancy diagnosis test. *Anim.Reprod.Sci.*, 11(1): 35-42.
29. Thorburn, G.D. and W. Schneider. 1972. The progesterone concentration in the plasma of the goat during the oestrous cycle and pregnancy. *J.Endocr.*, 52: 23-36.
30. Williamson, P.E., R.Buddle, S.Atkinson and C.Hawkins. 1985. Comparison of plasma oestrone sulphate concentration and Doppler ultrasound as methods of pregnancy diagnosis in swine. *Proc. 3rd AAAP. Anim.Sci.Congr.*, vol.1: 459-461.