

산양의 과배란 처리에 따른 발정발현과 단발정주기의 발생 및 발정기의 혈중 estradiol-17 β 의 농도변화

이지삼·박충생·최경문*
경상대학교 농과대학

Behavioural Estrus, Short Estrous Cycles and Serum Level of Estradiol-17 β during Peri-Estrus following Superovulation Treatments in Korean Native Goats

Lee, J.S., C.S. Park and K.M. Choe*
College of Agriculture, Gyeongsang National University

SUMMARY

Behavioural estrus and short estrous cycles were observed and serum concentrations of estradiol-17 β (E₂) before and after of estrus were measured following superovulation treatments in 30 pluriparous Korean native goats.

The goats were divided into 2 groups. Fifteen goats were injected IM with 1,000 IU PMSG on Day 12 of the estrous cycle followed by 10mg PGF_{2 α} 48h later(P₄+PMSG), and the other 15 goats were injected IM with 10mg progesterone(P₄) in oil once daily for 10d beginning at any days of estrous cycle followed by 1,000 IU PMSG and 10mg PGF_{2 α} at the 8th day of progesterone treatment(P₄+PMSG group). After injection of PGF_{2 α} , onset of standing estrus occurred in 12 of 15 goats(80.0%) at 50.0 \pm 7.7h and in 11 of 15 goats(73.3%) at 135.6 \pm 10.1h in PMSG and group and P₄+PMSG group, respectively.

The mean interval from PGF_{2 α} injection to first estrus was significantly(P<0.01) earlier in PMSG group than in P₄+PMSG group. This result indicate that the delayed infusion of P₄ in P₄+PMSG group caused the later exhibition of their estrous behaviours.

However, duration of first estrus(31.5 \pm 2.6h vs 26.2 \pm 2.3h), length of estrous cycle(14.1 \pm 3.3d vs 16.6 \pm 3.8d) and percentage of short estrous cycle(50.0% vs 45.5%) were not different between PMSG and P₄+PMSG group. The mean concentration of serum E₂ in 4 goats showing normal estrous cycle in P₄+PMSG group(PP-NEC) was higher than in 6 goats showing normal (P-NEC) or in 6 goats showing short estrous cycle(P-SEC) in PMSG group.

The peak level of serum E₂ was observed at the time of onset of standing estrus in PP-NEC (67.6 pg/ml), 6h earlier in P-NEC(53.1 pg/ml) and 6h later in P-SEC(52.3 pg/ml) than the onset of standing estrus.

The profiles of serum concentration of E₂ during the period of peri-estrus was similar in the goats of PMSG or P₄+PMSG and also in the goats showing the subsequent estrous cycle of normal or short length.

*동아대학교 농과대학(College of Agriculture, Dong-A University)

검토하고자 실시하였다.

I. 緒 論

가축의 번식율 향상을 위한 방안의 하나로 수정란 이식에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 과배란 유기 후 얻을 수 있는 수정란의 수는 축종, 가축의 영양상태, 계절, 호르몬의 종류 및 처리방법에 따라 다르며(Betteridge, 1977; Elsdon 등, 1978; Dunn, 1980; Shea 등, 1984). 특히 과배란을 유기한 산양(Armstrong 등, 1982b)과 면양(Ryan 등, 1987)에 있어서 6일 이전의 황체의 조기퇴행은 수정란의 회수율을 저하시킴으로써 수정란 이식에 있어서 큰 문제점으로 지적되고 있다(Armstrong 등, 1983a).

산양의 과배란 유기 후에 발생하는 단발정주기에 관하여 Armstrong 등(1982a)은 PMSG와 FSH로 과배란을 유기하였던 대부분의 산양에서 황체가 조기퇴행되었다고 하였고, Armstrong 등(1983a)은 PMSG를 처리한 16두의 산양중 13두에서 황체가 조기퇴행되었다고 하였으며, Battye 등(1988)은 PMSG를 처리한 4두의 산양 모두가 7일 이전에 황체가 퇴행되었다고 하였다.

또한 박 등(1987b)은 우리나라 재래산양에 PMSG만을 사용하여 과배란을 유기하였을 때에는 단발정주기의 발생율은 41.2%이었으나 progesterone의 전처리 후 PMSG로 과배란을 유기하였을 때에는 단발정주기가 전혀 나타나지 않았다고 보고하였다.

이와 같은 단발정주기의 발생에 관한 기전은 아직 명확하게 밝혀져 있지 않으나 이는 주로 성선자극호르몬의 분비부족이나 혈중농도의 저하, 배란전 난포의 미발육(Garverick과 Smith, 1986), 성선자극호르몬에 대한 황체의 수용둔감성(Braden 등, 1989), 황체퇴행물질의 조기방출(Copelin 등, 1989) 및 황체퇴행물질의 방출에 대한 황체의 민감성(Braden 등, 1989)등에 기인하는 것이라 생각되고 있다.

그러므로 본 시험은 우리 나라 재래산양에 있어서 과배란 유기에 따른 단발정주기의 발생빈도를 재조사하고, 과배란 처리 후 황체의 조기퇴행기전에 관한 몇몇 추론중 먼저 LH와 황체의 기능유지와의 상관관계를 구명하기 위한 기초연구로 LH와 밀접한 관련이 있는 estradiol-17 β 의 혈중농도를 과배란 처리 후 정상발정주기와 단발정주기의 발정기에서 비교 조사하여 estradiol-17 β 의 수준이 황체의 기능에 미치는 영향을

II. 材料 및 方法

1. 공시동물

공시동물은 경상대학교부속 실험동물사육장에서 사육하고 있는 경산의 우리 나라 재래산양 30두를 사용하였으며, 시정모 산양을 이용하여 1일 2회 또는 1일 4회씩 발정을 관찰하였다.

2. 시험기간 및 장소

시험기간은 우리 나라 재래산양의 발정발현율이 가장 높은 시기인 1987년 9월 1일부터 1988년 2월 28일까지이었으며, 경상대학교 부속실험동물사육장과 축산학과 가축번식학 교실에서 현장시험 및 실험실 분석을 실시하였다.

3. 과배란 처리

30두의 산양을 2군으로 나누어 이중 15두의 산양은 발정주기의 제12일에 PMSG(PEAMEX, 일본) 1,000IU를 근육주사하고, PMSG 주사 후 45시간에 PGF_{2 α} (Lutalyse, Upjohn Co., 미국) 10mg을 근육주사하였고, 다른 15두의 산양은 발정주기의 일수에 관계없이 corn oil에 녹인 progesterone(Sigma Chemical Co., 미국)을 1일 1회 10mg씩 10일간 근육주사하면서 progesterone의 처리개시 후 제8일에 PMSG 1,000IU와 PGF_{2 α} 100mg을 각각 1회씩 동시에 근육주사하였다.

4. 혈액의 채취

16두의 산양에서 과배란 처리 직후 유기된 첫 발정의 발정기중의 혈청중 estradiol-17 β 의 농도변화를 조사하기 위하여 PMSG 처리 후 정상발정주기를 나타낸 산양 6두와 단발정주기를 나타낸 산양 6두 및 progesterone을 전처리하고 PMSG를 처리한 후 정상발정주기를 나타낸 산양 4두에서 발정개시전 36시간부터 발정개시후 24시간까지 6시간 간격으로 경정맥에서 10ml의 혈액을 채취하였다.

채취한 혈액은 4°C에서 12시간 보존후 1,000 \times g에서 10분간 원심하여 혈청을 분리한 후 estradiol-17 β 의 농도분석시까지 -20°C에서 냉동보존하였다.

5. Estradiol-17 β 의 분석

Estradiol-17 β 의 농도분석은 Coat-A-Counter

Estradiol Kit(Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, 미국)를 사용하여 solid phase I²⁵ radioimmunoassay 방법에 준하여 실시하였으며, estradiol-17 β 농도의 측정 한치는 8pg/ml 이었다.

III. 結果 및 考察

과배란 처리 후 유기된 발정과 발정주기에 관한 결과는 Table 1에서 나타난 바와 같다. 과배란 처리 후의 발정유기율은 발정주기의 제12일에 PMSG 1,000 IU 를 1회 근육주사하고 PMSG 주사 후 48시간에 PGF_{2 α} 10mg 을 1회 근육주사한 산양(PMSG 처리군)에 있어서는 처리 15두중 12두가 발정이 유기되어 80.0%의 발정유기율을 나타내었고, 10일간 progesterone 을 전 처리하면서 progesterone 의 처리종료전 2일에 PMSG 1,000 IU 와 PGF_{2 α} 10mg 을 각각 1회 동시에 근육주사한 산양(P₄+PMSG 처리군)에 있어서는 73.3%의 발정유기율을 나타내어 Armstrong 등(1983a)의 결과와 유사하였는데, Armstrong 등(1983a)은 산양의 과배란 처리에 따른 발정유기에 관한 연구보고에서 progestagen vaginal sponge 를 발정주기의 제 3일부터 9일간 질내 삽입하고 sponge 의 제거와 동시에 PMSG 1,000 IU 를 1회 피하주사한 후 48시간에 PGF_{2 α} 유사체인 cloprostenol 50 μ g 을 근육주사하였을 때 8두의 산양중 6두에서 발정이 유기되었고, 발정주기의 제12일에 PMSG 1,000 IU 를 1회 피하주사한 후 48시간에 cloprostenol 50 μ g 을 근육주사하였을 때 8두의 산양중 7두에서 발정이 유기되었다고 하였다.

그러나 본 연구의 결과에서 PMSG 처리군에서 3두, P₄+PMSG 처리군에서 4두의 산양이 발정이 유기되지 못하였고, Armstrong 등(1983a)의 결과에서도 3두의 산양이 발정이 유기되지 못하였는데 이에 대한 원인은 알 수 없다.

PGF_{2 α} 주사 후 발정유기시까지의 시간은 PMSG 처리군이 50.0 \pm 7.7시간으로 P₄+PMSG 처리군의 135.6 \pm 10.1시간보다 유의적(P<0.01)으로 빨랐다. 산양의 과배란 처리 후 PGF_{2 α} 에 의한 발정유기에 관하여 Ott 등(1979)은 36시간이라 하였고, Moore 와 Eppleston(1979)은 progesterone 을 17일 내지 22일간 처리한 후 HAP 또는 PMSG 로 과배란을 유기하였을 경우에 progesterone 의 최종투여후 48시간에서 60시간 사이에 처리산양의 86%에서 발정이 유기되었다고 하였으며, Armstrong 등(1983a)은 앞서와 같은 방법으로 처리하였을 때 발정유기시간은 PGF_{2 α} 투여 후 31.2시간 및 38.4시간이었다고 하였다.

또한 Armstrong 등(1983b)은 발정주기의 제8일에서 18일 사이에 PMSG 750~1,250 IU 를 1회 피하주사하고 PMSG 주사후 48시간에 50 μ g 의 cloprostenol 을 1회 근육주사하였던 결과 평균 48시간에 발정이 유기되었다고 하였고, 박 등(1987a)은 우리나라 재래산양에 대하여 발정주기의 제12일에 PMSG 1,000 IU 를 1회 피하주사하고 48시간 후에 PGF_{2 α} 10mg 을 1회 근육주사하였을 때 평균 64.8 \pm 9.6시간에 발정이 유기되었다고 하였다.

PGF_{2 α} 투여 후 발정유기시까지의 시간에 관한 본 연구의 결과에서 PMSG 처리군은 이상의 연구결과들과 유사하였으나 P₄+PMSG 처리군은 PGF_{2 α} 처리 후 발정유기시까지의 시간이 매우 길었다. PMSG 의 처리는 혈중 estradiol-17 β 의 농도를 증가시키며(Bevers 등, 1989) estradiol 의 main source 는 dominant follicles 이므로(Goodman 과 Hodgen, 1983; Ireland 등, 1985), PGF_{2 α} 투여 후의 발정반응은 난포의 형태에 따라 다르게 나타난다(Savio 등, 1990).

본 연구의 결과에서 P₄+PMSG 처리군에서 PGF_{2 α} 투여 후 발정유기시까지의 시간이 길었던 것은 PMSG 처리군에서는 PMSG 처리후 48시간에 PGF_{2 α} 를 투여

Table 1. Behavioural estrus and estrous cycle following superovulation treatment in goats

Treatment	No. of goats treated	No. of goats showing estrus	Time from PGF _{2α} to estrus (hours)	Duration of 1st estrus (hours)	Estrous cycle	
					Length (days)	% short cycle
PMSG	15	12	50.0 \pm 7.7 ^a	31.5 \pm 2.6	14.1 \pm 3.3	50.0
P ₄ +PMSG	15	11	135.6 \pm 10.1 ^b	26.2 \pm 2.3	16.6 \pm 3.8	45.5

* Different superscripts are significantly(P<0.01) different.

하였으나 P_4 +PMSG 처리군에서는 PMSG와 $PGF_{2\alpha}$ 를 동시에 처리하였기 때문에 PMSG 처리군과는 달리 PMSG 처리군으로부터 $PGF_{2\alpha}$ 투여시까지 시차가 없어서 난포가 발육할 수 있는 시간이 적었고, 또한 P_4 +PMSG 처리군에서는 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후에도 progesterone의 priming이 2일간 더 있었기 때문에 이로 인하여 progesterone이 성선자극호르몬의 방출에 대하여 negative feedback 작용(Barnes 등, 1981)을 나타내어 난포의 발육이 촉진되지 못하였기 때문이었을 것이라 생각된다.

과배란 처리 후 유기된 첫 발정에서의 발정지속시간은 PMSG 처리군이 31.5 ± 2.6 시간이었고, P_4 +PMSG 처리군이 26.2 ± 2.3 시간이었는데, 발정지속시간에 있어서는 양군간에 유의적인 차이가 없었으나 PMSG 처리군에서 다소 길었다. 산양의 과배란 처리 후 유기된 발정의 발정지속시간에 관한 연구 보고에서 Armstrong 등(1983a)은 28.8시간 및 40.8시간이었다고 하였고, 박 등(1987a)은 PMSG를 처리하였을 경우에는 28.8 ± 2.5 시간이었고, FSH를 처리하였을 경우에는 36.9 ± 3.1 시간이었다고 보고하였는데, 본 연구의 결과에서 과배란 처리후 유기된 발정의 발정지속시간도 이들의 결과와 유사하였다.

Mori와 Kano(1984)는 산양의 발정지속시간은 발정개시로부터 LH수준이 peak에 달할 때까지의 시간과 매우 높은 상관이 있다고 하였는데, 본 연구의 결과에서 PMSG 처리군의 발정지속시간보다 P_4 +PMSG 처리군의 발정지속시간이 다소 짧게 나타났던 것은 PMSG의 투여에 의한 estradiol- 17β 와 LH의 상호작용이 progesterone에 의하여 상쇄되었기 때문이 아닌가 추측되기도 하나 분명치 않으며, 앞으로 이러한 hormonal mechanism에 대한 연구가 필요할 것이라 생각된다.

과배란 처리 후의 첫 발정주기는 PMSG 처리군에서 발정이 유기된 12두의 산양의 발정주기의 평균기간은 14.1 ± 3.3 일이었고, P_4 +PMSG 처리군에서는 발정이 유기된 11두의 산양의 발정주기의 평균기간은 16.6 ± 3.8 일이었다. 과배란 처리 후의 첫 발정주기에 있어서 단발정주기의 발생율은 PMSG 처리군이 50.0%이었고, P_4 +PMSG 처리군이 45.5%이었는데, 과배란 처리 후 첫 발정주기의 평균기간에 있어서 PMSG 처리군이 P_4 +PMSG 처리군에 비하여 다소 짧았던 것은 PMSG 처리군에서 단발정주기의 발생율이 4.5%높았

기 때문이었다.

산양의 과배란 처리 후 발생하는 단발정주기 및 황체의 조기퇴행에 관하여 Armstrong 등(1982a)은 과배란을 유기하였던 산양의 대부분이 황체가 조기에 퇴행되었다고 하였고, Armstrong 등(1983a)은 PMSG를 처리한 16두중 13두의 산양에서 황체가 조기퇴행되었다고 하였으며, Armstrong 등(1982b)은 무발정기에 있는 산양에 progestagen vaginal sponge를 18일 내지 22일간 질내 삽입하고 PMSG 400~1,000 IU를 처리한 후 laparotomy를 실시하여 난소를 관찰하였던 결과 sponge 제거시에 PMSG 400 IU를 처리하였을 경우에는 황체가 크고 충실하였으나, Sponge 제거전 2일에 PMSG 1,000 IU를 처리하였을 경우에는 황체가 전혀 존재하지 않았다고 하여 progesterone의 priming 기간과 PMSG의 용량간의 차이가 있음을 보고하였다.

또한 박 등(1987a)은 우리나라 재래산양에 PMSG를 사용하여 과배란을 유기하였을 경우에 단발정주기의 발생율은 66.7%이었다고 보고하였다.

Battye 등(1988)은 progestagen vaginal sponge를 16일간 산양의 질내에 삽입하고 sponge 제거전 2일에 PMSG 1,200 IU를 근육주사하였을 때 4두의 산양 모두에서 7일 이전에 황체가 퇴행되었다고 하였으나 Armstrong 등(1987)은 과배란 유기시에 progesterone을 전처리함으로써 황체의 조기퇴행을 완전히 예방할 수 있었다.

또한 박 등(1987b)은 우리나라 재래산양에 PMSG 1,000 IU를 사용하여 과배란을 유기하였을 경우에는 단발정주기의 발생율이 41.2%이었으나 progesterone의 전처리 후 PMSG 500 IU를 사용하여 과배란을 유기하였을 경우에는 단발정주기가 전혀 나타나지 않았다고 하였다.

그러나 본 연구의 결과에서 progesterone의 전처리 후 PMSG를 처리하였을 경우에도 박 등(1987b)의 결과와는 달리 단발정주기의 발생율이 높게(45.5%) 나타났는데, 이는 본 연구에서 PMSG의 용량을 1,000 IU로 높게 투여하였기 때문에 Ritar 등(1984)의 보고와 같이 PMSG 용량의 증가가 LH peak 및 배란시기를 앞당겨 난포가 완전히 발달 성숙되지 못하고 배란됨으로써 이후 생성되는 황체가 기능적으로 유지되지 못하였던 것이거나 또는 소량의 PMSG 처리보다 다량의 PMSG 처리에 의하여 다수로 발달된 난포들이 배란되

지 못하고 난포 또는 자궁의 endogenous PGF_{2α}와 관련되어 황체를 퇴행(Armstrong 등, 1983a)시킨 결과라 생각된다.

과배란 처리 후 정상발정주기를 나타낸 산양과 단발정주기를 나타낸 산양에서 과배란 처리 후 유기된 첫 발정의 발정개시 전 36시간부터 발정개시 후 24시간까지의 혈중 estradiol-17β의 농도변화를 비교한 결과는 Fig. 1에 나타난 바와 같다.

PMSG 처리군중 정상발정주기를 나타낸 산양(P-NEC)에서의 혈중 estradiol-17β의 농도는 발정개시 전 36시간에 25.6±8.7 pg/ml에서 발정개시 전 24시간에는 39.4±16.2 pg/ml로 증가하였고, 발정개시 전 12시간에는 41.5±16.3 pg/ml이었으며, 발정개시 전

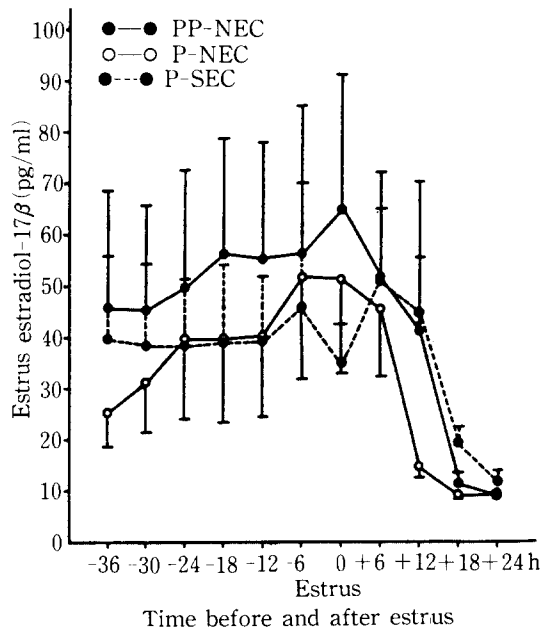


Fig 1. Serum estradiol-17β concentrations during peri-estrus following superovulation treatment in Korean native goats (PP-NEC: Goats showing normal estrous cycle in P₄+PMSG group, n=4; P-NEC: Goats showing normal estrous cycle in PMSG group, n=6; P-SEC: Goats showing short estrous cycle in PMSG group, n=6).

6시간에는 53.1±19.9 pg/ml로 peak에 달하였다. 그 후 estradiol-17β의 농도는 점차 감소하여 발정개시 후 6시간에는 45.8±15.1 pg/ml이었는데, 발정개시 후 12시간에는 14.6±3.4 pg/ml로 급격히 감소하였고, 발정개시 후 18시간 및 24시간에는 8.7±0.5 pg/ml 및 9.0±0.7 pg/ml로 기저수준이었다.

PMSG 처리군중 단발정주기를 나타낸 산양(P-SEC)에서의 혈중 estradiol-17β의 농도는 발정개시 전 36시간에 39.2±17.0 pg/ml에서 발정개시 전 24시간에는 36.9±15.6 pg/ml, 발정개시 전 12시간에는 38.2±12.5 pg/ml의 비슷한 수준으로 유지되다가 발정개시 후 6시간에 52.3±18.9 pg/ml로 peak에 달하였다. 그 후 estradiol-17β의 농도는 발정개시 후 12시간에는 44.7±11.5 pg/ml로 감소하였고, 발정개시 후 18시간에는 18.5±6.2 pg/ml로 급격히 감소하였으며, 발정개시 후 24시간에는 13.2±3.6 pg/ml이었다.

P₄+PMSG 처리군에서 정상발정주기를 나타낸 산양(PP-NEC)의 혈중 estradiol-17β의 농도는 발정개시 전 36시간에 46.5±25.4 pg/ml에서 발정개시 전 24시간에는 49.9±25.2 pg/ml, 발정개시 전 12시간에는 55.6±26.1 pg/ml로 계속 증가하여 발정개시시(0h)에는 67.6±26.7 pg/ml로 peak에 달하였다. 이 후 estradiol-17β의 농도는 발정개시 후 12시간에는 42.0±28.0 pg/ml로 감소하였고, 발정개시 후 18시간에는 12.5±2.7 pg/ml로 급격히 감소하였으며, 발정개시 후 24시간에는 8.0±0.0 pg/ml로 기저수준이었다.

이러한 혈중 estradiol-17β의 농도는 PMSG 처리군중 정상발정주기를 나타낸 산양과 단발정주기를 나타낸 산양간에 차이가 없었으며, P₄+PMSG 처리군의 estradiol-17β의 농도가 PMSG 처리군의 농도보다 다소 높게 유지되고 있었으나 양군간에 차이는 없었다. Estradiol-17β의 peak가 나타나는 시간에 있어서는 PMSG 처리군중 정상발정주기를 나타낸 산양은 발정개시 전 6시간에 estradiol-17β의 peak가 나타나 단발정주기를 나타낸 산양에서 estradiol-17β의 peak가 나타나는 시간보다 12시간 빨랐고, P₄+PMSG 처리군에서 정상발정주기를 나타낸 산양은 발정개시시(0h)에 estradiol-17β의 peak가 나타났다.

Armstrong 등(1983a)은 산양에 PMSG를 처리하여 과배란을 유기하였을 때 혈중 estradiol-17β의 농도는 cloprostenol 투여 후 1.8±0.2일에 138±23 pg/

ml로 peak에 달하였으며, estradiol 17 β 의 농도가 30 pg/ml 이상 지속된 기간은 3.6 \pm 0.6일 이었다고 하였고, Bevers 등(1989)은 소의 발정주기의 제10일에 2,500 IU의 PMSG를 근육주사하고 48시간 후의 PGF_{2 α} 15mg을 근육주사하여 과배란을 유기한 후의 혈중 estradiol-17 β 의 농도는 PMSG 투여시에는 17.1 \pm 3.0 pg/ml이었으나 황체퇴행이 시작된 당일에는 104.0 \pm 33.4 pg/ml이었고, 황체퇴행 후 1일에는 233.7 \pm 86.4 pg/ml로 증가하였다고 보고하였으며, Chemineau 등(1982)은 progesterone과 PMSG에 의한 유기발정에서 PMSG 처리 후 18시간에 estradiol-17 β 의 농도가 44.3 pg/ml로 peak에 달하였다고 하였다.

본 연구의 결과에서 과배란 처리 후의 혈중 estradiol-17 β 의 농도는 산양에서의 Armstrong 등(1983a)의 결과와 소에서의 Bevers 등(1989)의 결과 보다는 낮았는데, 이는 과배란 유기 후에 나타나는 발육난 포수의 차이 또는 estradiol-17 β 의 분석방법의 차이 등에 기인하는 것이라 생각된다.

가축에 있어서 황체기능 유지와 관련한 호르몬의 작용에 관한 연구보고에서 Ramirez-Godinez 등(1982)은 난포기중의 circulating FSH 수준의 저하가 황체의 조기퇴행 원인이 된다고 하였고, Garcia-Winder 등(1987)은 배란전 난포내 estradiol-17 β 의 농도 저하에 원인이 있다고 하였으며, Hunter 등(1986)과 Inskip 등(1988)은 조기퇴행된 황체에서는 LH 수용체가 적었다고 하였다.

또한 Braden 등(1989)은 배란전 난포내의 성선자극 호르몬 수용체가 부족된 상태에서 황체가 형성되면 성선자극호르몬에 대한 황체의 반응성은 감소하고, PGF_{2 α} 에 대한 반응성은 증가하여 황체가 조기에 퇴행된다고 하였고, Battye 등(1988)은 과배란 유기 후 PMSG에 의한 estrogen 농도의 증가가 자궁에서의 oxytocin 수용체의 발달을 촉진하고 이로 인하여 PGF_{2 α} 의 방출을 촉진하기 때문에 황체가 조기에 퇴행되는 것이라고 하였다.

그러나 본 연구의 결과에서는 과배란 처리 후 정상발정주기를 나타낸 산양에서의 estradiol-17 β 의 수준과 단발정주기를 나타낸 산양에서의 estradiol-17 β 의 수준에 차이가 없었으므로 위의 여러 설명중 어떠한 이유로 황체가 조기퇴행되어 단발정주기가 나타났던 것인지 알 수 없다. 그러므로 차후 이와 관련하여 더 많은 연

구가 있어야 할 것이라 생각된다.

산양의 과배란 처리 후 유기된 발정기중의 estradiol-17 β 의 농도에 관하여는 Armstrong 등(1983a)이 보고한 바 있으나 과배란 유기 후 정상발정 주기 및 단발정주기에 따른 혈중 estradiol-17 β 의 농도변화를 비교 조사한 연구보고는 아직 접하지 못하였다.

IV. 摘要

우리나라 재래산양에 있어서 과배란 처리 후의 발정 반응, 단발정주기 및 혈중 estradiol-17 β 의 농도변화를 조사하고자 본 시험을 실시하였다. 과배란 처리 후 발정 유기율은 PMSG 처리군이 80.0%(12/15두)이었고, P₄+PMSG 처리군이 73.3%(11/15두)이었으며, PGF_{2 α} 처리 후 발정유기시까지의 시간은 PMSG 처리군이 50.0 \pm 7.7시간으로 P₄+PMSG 처리군의 135.6 \pm 10.1시간보다 유의적(P<0.01)으로 빨랐다.

과배란 처리 후 단발정주기의 발생율 및 발정주기의 평균기간은 PMSG 처리군이 각각 50.0% 및 14.1 \pm 3.3일이었고, P₄+PMSG 처리군이 각각 45.5% 및 16.6 \pm 3.8일이었다. 과배란 처리 후의 혈중 estradiol-17 β 의 농도는 정상발정주기를 나타낸 산양과 단발정주기를 나타낸 산양간에 차이가 없었고, P₄+PMSG 처리군의 농도가 PMSG 처리군의 농도보다 다소 높았으나 처리군간에도 차이는 없었다.

그리고 estradiol-17 β 농도의 peak는 P₄+PMSG 처리군에서 정상발정주기를 나타낸 산양의 발정개시시(0h)에 67.6 \pm 26.7 pg/ml이었고, PMSG 처리군중 정상발정주기를 나타낸 산양은 발정개시전 6시간에 53.1 \pm 19.9 pg/ml이었으며, 단발정주기를 나타낸 산양은 발정개시후 6시간에 52.3 \pm 18.9 pg/ml이었다.

V. 引用文獻

1. Armstrong, D.T., B.G. Miller, E.A. Walton, A.P. Pfitzner and G.M. Warnes. 1982a. Endocrine response and factors which limit the response of follicles to PMSG and FSH. In: Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats (Shelton, J., A.O. Trounson and N.W. Moore eds.). Austr. Soc. Reprod.

- Biol., Sydney, pp.8-15.
2. Armstrong, D.T., A.P. Pfitzner, K.J. Porter, G.M. Warnes, P.O. Janson and R. F. Seamark. 1982b. Ovarian responses of anestrus goats to stimulation with pregnant mare serum gonadotropin. *Anim. Reprod. Sci.* 5: 15-23.
 3. Armstrong, D.T., A.P. Pfitzner, G.M. Warnes, M.M. Ralph and R.F. Seamark. 1983a. Endocrine responses of goats after induction of superovulation with PMSG and FSH. *J. Reprod. Fert.* 67: 395-401.
 4. Armstrong, D.T., A.P. Pfitzner, G.M. Warnes and R.F. Seamark. 1983b. Super-ovulation treatments and embryo transfer in Angora goats. *J. Reprod. Fert.* 67: 403-410.
 5. Armstrong, D.T., D.J. Kiehm, G.M. Warnes and R.F. Seamark. 1987. Corpus luteum (CL) failure and embryonic loss in superovulated goats. *Theriogenol.* 27: 207.
 6. Barnes, M.A., G.W. Kazmer and S.T. Bierley. 1981. Gonadotropic and ovarian hormone response in dairy cows treated with norgestomet and estradiol valerate. *Theriogenol.* 16: 13-25.
 7. Battye, K.M., R.J. Fairclough, A.W.N. Carmeron and A.O. Trounson. 1988. Evidence for prostaglandin involvement in early luteal regression of the superovulated nanny goat (*Capra hircus*). *J. Reprod. Fert.* 84: 425-430.
 8. Betteridge, K.J. 1977. Techniques and results in cattle: Superovulation. In: *Embryo Transfer in Farm Animals*, Agriculture Canada, Monograph 16, pp.1-13.
 9. Bevers, M.M., S.J. Dieleman, H.T.M. van Tol, D.M. Blankenstein and J. van den Broek. 1989. Changes in pulsatile secretion patterns of LH, FSH, progesterone, androstenedione and oestradiol in cows after superovulation with PMSG. *J. Reprod. Fert.* 87: 745-754.
 10. Braden, T.D., M.E. King, K.G. Odde and G.D. Niswender. 1989. Development of preovulatory follicles expected to form short-lived corpora lutea in beef cows. *J. Reprod. Fert.* 85: 97-104.
 11. Chemineau, P., O. Gauthier, J.C. Poirier and J. Saumande. 1982. Plasma levels of LH, FSH, prolactin, oestradiol-17 β and progesterone during natural and induced oestrus in the dairy goat. *Theriogenol.* 17: 313-323.
 12. Copelin, J.P., M.F. Smith, D.H. Keisler and H.A. Garverick. 1989. Effect of active immunization of pre-partum and post-partum cows against prostaglandin F-2 α on lifespan and progesterone secretion of short-lived corpora lutea. *J. Reprod. Fert.* 87: 199-207.
 13. Dunn, T.G. 1980. Relationship of nutrition to successful embryo transplantation. *Theriogenol.* 13: 27-32.
 14. Elsdon, R.P., L.D. Nelson and G.E. Seidel, Jr. 1978. Superovulating cows with follicle-stimulating hormone and pregnant mares serum gonadotrophin. *Theriogenol.* 9: 17-26.
 15. Garcia-Winder, M., P.E. Lewis, E.C. Townsend, G.S. Lewis and E.K. Inskeep. 1987. Effects of norgestomet on follicular development in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.* 64: 1099-1109.
 16. Garverick, H.A. and M.F. Smith. 1986. Mechanisms associated with subnormal luteal function. *J. Anim. Sci.* 62(Suppl. 2): 92-105.
 17. Goodman, a.L. and G.D. Hodgen. 1983. The ovarian triad of the primate menstrual cycle. *Rec. Prog. Horm. Res.* 39: 1-73.
 18. Hunter, M.G., J.A. Southee, B.J. McLeod and W. Haresign. 1986. Progesterone pretreatment has a direct effect of GnRH-induced preovulatory follicles to

- determine their ability to develop into normal corpora lutea in anoestrous ewes. *J. Reprod. Fert.* 76 : 349-363.
19. Inskip, E.K., T.D. Braden, P.E. Lewis, M. Garcia-Winder and G.D. Niswender. 1988. Receptors for luteinizing hormone and follicle stimulating hormone in largest follicles of postpartum beef cows. *Biol. Reprod.* 38 : 587-591.
 20. Ireland, J.J., R.L. Fogwell, W.D. Oxender, K. Ames and J.L. Cowley. 1985. Production of estradiol by each ovary during the estrous cycle of cows. *J. Anim. Sci.* 59 : 764-771.
 21. Lucy, M.C., K.L. Macmillan, W.W. Thatcher, M.Drost and H.S. Tan. 1990. Effect of timing of prostaglandin PGF_{2α} injection subsequent to embryo collection on the resumption of normal follicular development following superovulatory treatment in cattle. *Theriogenol.* 34 : 7-19.
 22. Moore, N.W. and J. Eppleston. 1979. Embryo transfer in the Angora goat. *Aust. J. Agr. Res.* 30 : 973-981.
 23. Mori, Y. and Y. Kano. 1984. Changes in plasma concentrations of LH, progesterone and oestradiol in relation to the Shiba goat (*Capra hircus*). *J. Reprod. Fert.* 72 : 223-230.
 24. Ott, R.S., D.R. Nelson, T.F. Lock and J.E. Hixon. 1979. The effect of two levels of PMSG on ovulation in goats. *Theriogenol.* 11 : 105.
 25. Park, C.S., S.Y. Choe, H.J. Lee and J. S. Lee. 1987a. Studies on the technological development of embryo transfer and manipulation in goats. III. Induction of superovulation with PMSG and FSH in goats. *J. Inst. Develop. Livestock Prod.* 14 : 117-121.
 26. Park, C.S., S.Y. Choe, H.J. Lee, J.S. Lee and H.S. Park. 1987b. Studies on the technological development of embryo transfer and manipulation in goats. II. Production of monozygotic twins by bisection of mouse and goat embryos. *Proc. 2nd Conf. Mol. Biol. & Genet. Engineer., Seoul, Korea, Oct. 16-17, pp.157-164.*
 27. Ramirez-Godinez, J.A., G.H. Kiracofe, D.L. Carnhan, M.F. Spire, K.B. Beeman, J.S. Stevenson and R.R. Schalles. 1982. Evidence for ovulation and fertilization in beef cows with short estrous cycles. *Theriogenol.* 17 : 409-414.
 28. Ritar, A.J., W.M.C. Maxwell and S. Salamon. 1984. Ovulation and LH secretion in the goat after intravaginal progesterone sponge-PMSG treatment. *J. Reprod. Fert.* 72 : 559-563.
 29. Ryan, J.P., W.M.C. Maxwell and J.R. Hunton. 1987. Factors affecting the incidence of prematurely regressing corpora lutea in superovulated ewes. *Proc. Aust. Soc. Reprod. Biol.* 19 : 69(Abst.).
 30. Savio, J.D., M.P. Boland, N. Hynes, M. R. Mattiacci and J.F. Roche. 1990. Will the first dominant follicle of the estrous cycle of heifers ovulate following luteolysis on Day 7? *Theriogenol.* 33 : 677-687.
 31. Shea, B.F., R.E. Janzen and D.P. McDermand. 1984. Seasonal variation in response to stimulation and related embryo transfer procedures in Alberta over a nine year period. *Theriogenol.* 21 : 186-195.