

## Prostaglandin F<sub>2</sub> α 투여가 수퇘지의 성행동과 정액 채취 훈련에 미치는 영향

홍준기, 유재원\*, 조규호, 김명지, 박준철, 김인철, 정일병  
농촌진흥청 국립축산과학원

## The Effects of PGF<sub>2</sub> α on Sexual Activity and Semen Collection Training

Joon Ki Hong, Jae Weon Ryu\*, Kyu Ho Cho, Myung Jick Kim,  
Jun Chul Park, In Cheul Kim and Il Byung Jung

National Institute of Animal Science, RDA, Seonghwan 330-801, Korea

### ABSTRACT

Prostaglandin F<sub>2</sub> α (PGF<sub>2</sub> α) can facilitate release of epinephrine from the adrenal gland. The objective was to extend these findings and determine the effects of PGF<sub>2</sub> α on sexual activity and semen collection training in sexually inexperienced boars.

Boars (n=32; 281±18 days of age) were moved individually once weekly to a semen collection room equipped with an artificial sow. Before entering the semen collection room, boar received i.m. treatments of PGF<sub>2</sub> α at doses of 5 (n=8), 10 (n=8), or 20 (n=8), and control boar (n=8) were not treated.

Reaction time (elapsed time after entering collection pen until the start of mounting) for boars receiving 5 mg (3.3±0.9 min), 10 mg (3.3±0.8 min) PGF<sub>2</sub> α was shorter (p<0.05) than for controls (6.7±0.9min). Duration of ejaculation (min) per session was longer (p<0.05) for PGF<sub>2</sub> α (10 mg, 20 mg)-treated boars (7.3±0.7 min, 6.9±0.7 min), compared to control (3.4±0.8 min). The number of training session per boars was less (p=0.056) for PGF<sub>2</sub> α 10 mg-treated boars (1.0±0.4), compared to control (2.0±0.4). Semen characteristic such as volume, concentration, the number of total ejaculated sperm, were similar for PGF<sub>2</sub> α-treated and controls. There was no apparent difference on sperm movement characteristics (Mot : motility, VCL : curve linear velocity, VSL : straight line velocity, VAP : average path velocity, LIN : linearity) after semen preservation by collected with or without PGF<sub>2</sub> α treatment.

In summary, administration of PGF<sub>2</sub> α in boars increased the sexual activity and facilitated the training boars to mount an artificial sow for semen collection, but did not affect semen characteristic.

(Key words : prostaglandin F<sub>2</sub> α, boar, semen, collection training, sexual activity)

### 서 론

Prostaglandin F<sub>2</sub> α (PGF<sub>2</sub> α)는 수퇘지 부신수질을 자극하여 epinephrine의 분비를 촉진하고, epinephrine은 교감신경을 자극하여 수퇘지의 흥분을 유발시키는 것으로 보고된 바 있다 (Norman & Litwack, 1987). 이러한 PGF<sub>2</sub> α의 효과를 규명하기 위하여 많은 학자들이 연구를 수행한 결과 Estienne 등 (2004)은 PGF<sub>2</sub> α의 투여로 수퇘지의 성욕을 증가시켜 정액 채취 훈련을 용이하게 할 수 있다고 보고하였다. 또한, 수퇘지에서 PGF<sub>2</sub> α의 투여는 사출 정액 내의 총 정자 수를 증가시키는 것으로 보고되었다(Ryu 등 2007). 한편, 토끼에서 PGF<sub>2</sub> α, oxytocin 등의 호르몬을 투여하여 채취된 정액에서 보존성 및 수정 능력 등에 미치는 영향을 조사한 결과 PGF<sub>2</sub> α은 수정 능력에 영향을 미치지 않는 것으로 보고되었고(Sorgen과 Glass,

1972), 소에서 PGF<sub>2</sub> α의 투여는 성욕을 증가시킨다고 보고되었다(Narsimha 등, 1986).

본 연구는 수퇘지의 정액 채취 훈련 시 PGF<sub>2</sub> α 투여 농도에 따른 성행동 변화와 정액 성상에 미치는 영향을 구명하고, 정액 채취 훈련 시 효율적인 PGF<sub>2</sub> α 투여 방법을 제시하고자 실시하였다.

### 재료와 방법

#### 1. 공시축과 시험구 배치

본 연구에서는 듀록 수퇘지 32두(281±18일령)를 공시하였고, 슬러리 바닥으로 된 개체별 사육사에서 국립축산과학원 돼지 사양 관리 규정에 준하여 사육되었다. PGF<sub>2</sub> α (Lutalyse, Pharmacia, Belgium) 투여량에 따른 성행동 변화와 정액 채취 훈

\* Correspondence : E-mail : ryuji@rda.go.kr

면에 미치는 영향을 조사하기 위해 대조구( $n=8$ ), 5 mg/두( $n=8$ ), 10 mg/두( $n=8$ ) 및 20 mg/두( $n=8$ )로 나누어 실시하였다.

2. 정액 채취 훈련과 성행동 변화 조사

정액 채취 훈련은 정액 채취실로 이동하여 10분 이내에 의 빈대에 증가하지 않으면 채취에 실패한 것으로 하였다. 정액 채취는 수압법으로 하였으며 7일 간격으로 실시하였다. 채취된 정액은 정액량을 측정하고 일반 성상 분석을 위한 시료 채취 후 35°C의 Androhep<sup>R</sup> (Minitube, USA) 보존액으로 1 : 1의 비율로 희석하여 실험실로 운반하였다.

성행동 변화는 채취실 입실 후 첫 번째 승가까지의 시간, 가승가 횟수, 사정 소요 시간 및 정액 채취 훈련 횟수를 조사하였다.

3. 액상 정액 제조와 정자 운동성 분석

실험실로 운반된 정액은 혈구계산판을 이용하여 농도를 측정하였고 Androhep<sup>R</sup>(Minitube, USA) 보존액을 이용하여 운동성 정자 기준  $3 \times 10^8$ /ml 농도로 희석하여 17°C에서 5일간 보존하였다. 정자 운동성 양상 분석(CASA; computer assisted sperm analysis)은 정액 1.5 ml를 취하여 37°C수조에서 30분간 배양시키고 37°C로 예열된 Makler counting chamber(Sefi-Medical, Israel) 위에 정액 10  $\mu$ l를 떨어뜨린 후 CCD 카메라(Toshiba, Japan)가 부착된 광학현미경(Olympus, Japan)에 연결된 SAIS PLUS system(Medical Supply Co. Ltd., Korea)을 이용하여 분석하였고, CASA의 초기 설정은 Table 1과 같이 설정하여 실시하였다.

4. 통계분석

결과에 대한 통계적 분석은 SAS<sup>R</sup> 9.1 GLM(General Linear Model)을 이용하였고, 처리구간의 유의성은 LSM(Least Square Means)을 이용하여 검증하였다.

결 과

PGF<sub>2</sub> $\alpha$  투여에 따른 성행동 변화에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같이 정액 채취실 입실 후 의빈대 증가까지 평균 소요 시간이 대조구, 5, 10 및 20 mg 투여구에서 각각 6.7, 3.3, 3.3 및 5.4분으로 5 mg 투여구와 10 mg 투여구가 대조구에 비해 유의적으로 짧았다( $p<0.05$ ). 사정 시간은 대조구, 5, 10 및 20 mg 투여구에서 각각 3.4, 5.3, 7.3 및 6.9분으로 10 mg 투여구와 20 mg 투여구가 대조구에 비해 유의적으로 길었으며( $p<0.05$ ), 가승가 횟수는 처리간에 차이가 없었다.

PGF<sub>2</sub> $\alpha$  투여에 따른 정액 채취를 위한 훈련 횟수는 Table 3에서 보는 바와 같이 대조구, 5, 10 및 20 mg 투여구에서 각

Table 1. Parameters used in SAIS II system

Temperature		37°C
Analysis filter range		0.09
Threshold		1.00
Frame no. per filed		30
Maximum cell size(Pixels)		250
Minimum cell size(Pixels)		15
Minimum motile speed	Motility	5
	Velocity	10
Sperm motion characteristics	VCL <sup>1)</sup>	80
	LIN <sup>2)</sup>	65
	ALH <sup>3)</sup>	6.5
VAP speed threshold	MEDIUM	50
	Show	20
Maximum velocity ( $\mu$ m/s)		400
Threshold speed ( $\mu$ m/s)		10

<sup>1)</sup> VCL : curve linear velocity( $\mu$ m/s), <sup>2)</sup> LIN : linearity(%), <sup>3)</sup> ALH : amplitude of lateral head displacement

Table 2. Effect of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  treatment on sexual behavior parameters

Treatment	Reaction time* (min)	No. of false mounting	Duration of ejaculation (min)
Control	6.7 $\pm$ 0.9 <sup>a**</sup>	5.0 $\pm$ 1.9	3.4 $\pm$ 0.8 <sup>b</sup>
5 mg	3.3 $\pm$ 0.9 <sup>b</sup>	2.0 $\pm$ 1.9	5.3 $\pm$ 0.8 <sup>ab</sup>
PGF <sub>2</sub> $\alpha$ 10 mg	3.3 $\pm$ 0.8 <sup>b</sup>	2.6 $\pm$ 1.7	7.3 $\pm$ 0.7 <sup>a</sup>
20 mg	5.4 $\pm$ 0.8 <sup>ab</sup>	3.1 $\pm$ 1.7	6.9 $\pm$ 0.7 <sup>a</sup>

\* Elapsed time after entering collection pen until the start of mounting.

\*\* LSM $\pm$ SE, <sup>a,b</sup>  $p<0.05$ .

Table 3. Effect of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  treatment on semen collection training in boars

Treatment	No. of training session
Control	2.0 $\pm$ 0.4 <sup>a*</sup>
5 mg	1.8 $\pm$ 0.4
PGF <sub>2</sub> $\alpha$ 10 mg	1.0 $\pm$ 0.4 <sup>b</sup>
20 mg	1.1 $\pm$ 0.4 <sup>c</sup>

\* LSM $\pm$ SE, <sup>a,b</sup>  $p=0.056$ , <sup>a,c</sup>  $p=0.093$ .

각 2.0, 1.8, 1.0, 및 1.1회로 10 mg 투여구가 대조구에 비해 훈련 횟수가 적었다 ( $p=0.056$ ).

PGF<sub>2</sub>α 투여에 따른 정액량, 정자 농도, 총정자수 및 운동성 변화는 Table 4와 같이 처리 간에 유의적인 차이가 없었다.

PGF<sub>2</sub>α 투여 후 정액의 보존일에 따른 정자 운동성에 미치는 영향을 조사한 결과에서는 Table 5에서 보는 바와 같이 Mot, VCL, VAP, LIN은 채취 당일, 3 및 5일 모두 처리 간에 유의적인 차이가 없었으나 VSL은 5일에서 5 mg, 10 mg 투여구가 대조구에 비해 높았다( $p<0.05$ ).

## 고 찰

본 연구는 수퇘지의 정액 채취 훈련 시 PGF<sub>2</sub>α 투여 농도

에 따른 성행동 변화와 정액 성상에 미치는 영향을 구명하고, 정액 채취 훈련 시 효율적인 PGF<sub>2</sub>α 투여 방법을 제시코자 실시하였다.

PGF<sub>2</sub>α 투여 후 실시한 정액 채취 훈련에서 의빈대에 반응하여 승가까지 소요된 시간은 5 mg 투여구와 10 mg 투여구가 대조구에 비해 짧은 것으로 조사되었다(Table 2). 또한, 정액 채취에 성공할 때까지의 훈련 횟수는 10 mg 투여구가 대조구에 비해 적은 것으로 조사되었다(Table 3). 또한 PGF<sub>2</sub>α 투여는 정액량, 정자 농도, 총정자수에 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었다(Table 4).

이러한 결과는 PGF<sub>2</sub>α가 epinephrine의 분비를 촉진하고 교감 신경을 흥분시켜 유발된 수퇘지의 흥분에 의한 성욕 증가 때문인 것으로 사료된다(Norman & Litwack, 1987).

Table 4. Effect of PGF<sub>2</sub>α treatment on semen characteristics

Treatment	Volume (ml)	Concentration ( $\times 10^8$ )	Total sperm number ( $\times 10^8$ /ejaculation)	Motility (%)
Control	123.9±19.3*	4.2±1.0	488.7±134.4	89.6±1.9
PGF <sub>2</sub> α	5 mg	136.3±19.3	4.8±1.0	608.8±134.4
	10 mg	146.3±18.1	3.2±1.0	394.4±125.7
	20 mg	122.6±18.1	3.5±1.0	464.9±125.7

\* LSM±SE.

Table 5. Effects of PGF<sub>2</sub>α treatment on sperm motility on elapsed time after semen storage measured by CASA

Treatment	Mot <sup>1)</sup>	VCL <sup>2)</sup>	VSL <sup>3)</sup>	VAP <sup>4)</sup>	LIN <sup>5)</sup>	
Control	Day 0	89.5±1.9*	240.2±33.6	79.3±5.1	129.5±13.7	38.4±5.0
	Day 2	83.6±1.5	205.4±20.5	77.0±5.2	118.9±10.6	41.3±3.9
	Day 4	72.1±2.6	156.7±20.5	56.3±7.3 <sup>ab</sup>	86.9±11.0	42.4±3.6
5 mg	Day 0	88.7±1.9	258.5±33.6	75.7±5.1	138.6±13.7	32.6±5.0
	Day 2	80.5±1.5	204.8±20.5	77.9±5.2	124.0±10.6	38.8±3.9
	Day 4	73.0±2.6	157.6±20.5	44.2±7.3 <sup>a</sup>	81.7±11.0	33.3±3.6
PGF <sub>2</sub> α 10 mg	Day 0	90.5±1.7	261.7±31.4	86.9±4.7	142.3±12.8	39.3±4.7
	Day 2	83.6±1.4	206.0±19.1	77.5±4.9	114.5± 9.8	41.3±3.6
	Day 4	74.4±2.4	172.3±19.2	69.1±6.9 <sup>b</sup>	98.8±10.3	42.9±3.4
20 mg	Day 0	89.8±1.7	238.2±31.4	82.7±4.7	133.2±12.8	39.9±4.7
	Day 2	83.1±1.4	209.0±19.1	78.0±4.9	119.0± 9.8	42.0±3.6
	Day 4	75.6±2.4	170.3±19.2	67.1±6.9 <sup>b</sup>	95.7±10.3	45.1±3.4

\* LSM±SE, <sup>a,b</sup>  $p<0.05$ .

<sup>1)</sup> Mot : motility (%), <sup>2)</sup> VCL : curve linear velocity ( $\mu$  m/s), <sup>3)</sup> VSL : straight line velocity ( $\mu$  m/s), <sup>4)</sup> VAP : average path velocity ( $\mu$  m/s), <sup>5)</sup> LIN : linearity (%).

PGF<sub>2</sub>α 투여가 수퇘지의 성행동을 변화시키고(Hashizume와 Niwa, 1984) 정액 채취 훈련을 효율적으로 할 수 있다는 Estienne과 Harper(2004)의 결과와 유사하였다. 또한 Szurop 등(1985)은 성욕이 저하된 수퇘지에서 PGF<sub>2</sub>α 투여 시 성욕과 반응 시간을 개선시키는 것으로 보고한 결과와 유사하였다. 그러나 PGF<sub>2</sub>α 투여는 정액 채취 경험이 있는 수퇘지에서 성욕은 증가되었으나, 성적 경험이 없는 수퇘지에서는 성욕에 영향을 미치지 못하였다는 결과와 상이하였다(Donald와 Darwin, 2005; Kozink 등, 2002). 또한, 발정이 온 암퇘지를 이용한 정액 채취 훈련 시 PGF<sub>2</sub>α 투여 후 굶기, 방뇨 및 배변의 부작용이 나타났고, 이러한 부작용이 시작되면 고미를 중지하여 정액 채취 훈련 시 성욕과 성행동에 도움이 되지 않는 것으로 보고한 결과와는 상이하였다(Levis 등, 1993).

PGF<sub>2</sub>α가 정액 성상에 미치는 영향은 총정자수에 변화를 주지 않는다는 Donald와 Darwin(2005)의 결과와 유사하였으나, 총정자수를 증가시킨다는 Hashizume와 Niwa(1984)와 Ryu 등(2007)의 결과와 상이한 것이었다.

PGF<sub>2</sub>α 투여 후 정액의 보존일에 따른 정자 운동성 변화도 처리 간에 차이가 없었다. 이러한 결과는 소(Ibrahim, 1988)와 돼지(Ryu 등, 2007)에서 PGF<sub>2</sub>α 투여는 정자 운동성에 영향을 주지 않는다는 결과와 유사하였다.

이상의 결과를 종합해 보면 수퇘지의 정액 채취 훈련 시 PGF<sub>2</sub>α 10 mg을 투여하는 것은 정액 성상에 변화를 주지 않고 성욕을 증가시켜 훈련 효율을 개선하는 것으로 사료된다.

### 참고문헌

- Donald GL, Darwin LR. 2005. Assessment of sexual behavior and effect of semen collection pen design and sexual stimulation of boars on behavior and sperm output-a review. *Theriogenology* 63:630-642.
- Estienne MJ, Harper AF. 2004. Semen characteristics and libido in boars treated repeatedly with PGF<sub>2</sub>α. *J. Anim. Sci.* 82: 1494-1498.
- Hashizume T, Niwa T. 1984. Effect of administration of prostaglandin F<sub>2</sub>α (PGF<sub>2</sub>α) on the properties of sperm rich fraction of boar semen. *Jpn. J. Anim. Reprod.* 30:182-185.
- Ibrahim MA. 1988. Influence of oxytocin and prostaglandin on semen characteristics and process of ejaculation in buffalo bulls. *Acta. Vet. Hung.* 36:3.
- Kozink DM, Estienne MJ, Harper AF and Knight JR. 2002. The effect of lutelyse on the training of sexually inexperienced boars for semen collection. *Theriogenology* 58: 1039-1045.
- Levis DG, Zimmerman DR and Naber CH. 1993. The effect of prostaglandin F<sub>2</sub>-alpha on sexual behavior of boars. *Nebraska Swine Repotr. Univ. Nabraska Coop. Ext. EC92-219-A.* Lincoln, NE.
- Narasimha AV, Haranath GB and Visweswara C. 1986. Effect of prostaglandin F<sub>2</sub>alpha on libido, seminal quantity and quality of buffalo bulls. *Theriogenology* 25:689.
- Norman, Litwack. 1987. *Hormones (chapter16).* Academic Press. pp. 665-666.
- Ryu JW, Cho KH, Lee JH, Son JH, Chung KH and Kim IC. 2007. The effect of prostaglandin F<sub>2</sub>α on semen collection training in boars. *Reprod. Dev. Biol.* 31:249-252(2007).
- Sorgen CD, Glass RH. 1972. Lack of effect of prostaglandin F<sub>2</sub>alpha on the fertilizing ability of rabbit sperm. *Prostaglandins* 1:229.
- Szurop A, Nagy A and Jochle W. 1985. Stimulation of libido in pubertal and mature boars with prostaglandin F<sub>2</sub>α analogs: clinical observations. *Zuchthygiene* 20:83-86.