

## PMSG 반복투여가 Rat의 과배란에 미치는 영향에 대한 면역조직화학적 연구

### 1. 투여회수에 따른 난포수의 차이<sup>+</sup>

곽 수 동

경상대학교 수의과대학 동물의학연구소

## Immunohistochemical Study on the Superovulation Effected by Repeat of PMSG Administration in Rats

### 1. The Frequency of PMSG Administrations and Number of Follicles

Kwak, S. D.

Institute of Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University

### SUMMARY

The purpose of this study was attempted to investigate the number changes of the growing and mature follicles in ovary following repeats of pregnant mare serum gonadotropin(PMSG) treatments for superovulation in nulliparous rats.

Thirty two rats(Sprague-Dawely, about 200~250 gm) were randomized into 4 groups. Control group rats were sacrificed at estrus phase confirmed by vaginal smear. PMSG-treated group 1 rats, PMSG-treated group 2 rats and PMSG-treated group 3 rats were sacrificed at 48 hrs after injection once with PMSG 25 IU, after 2 repeated injection by a week interval, and 3 repeated injection, respectively.

The uteri and ovaries of rats were removed and weighed and then were observed grossly and serial sections of all ovaries and some sections of uteri by paraffin embedding were stained with H-E. Number of ovarian follicles about 3 grades of small, middle and large follicles from secondary and tertiary follicles were investigated by LM photographs of ovary preparations.

The criteria of the small, middle, and large follicles were based as small follicle with preantral follicles with 2~4 layers of granulosa cells surrounding the oocyte, as secondary follicles with more than 5 layers of granulosa cells and early signs of antral cavity or with small clefts on either side of the oocytes, and as tertiary follicles with a single medium sized antral cavity or large well-formed antral cavity, respectively.

In gross findings, the wall of the uteri in control group were thin, and those in 3 PMS-treated group were markedly thickened and some uterine lumen of those filled with fluid.

In histological findings, the walls of the uteri from 3 PMSG-treated groups were hypertrophied and their blood and lymph vessels were dilated than those of control group.

<sup>+</sup> 이 논문은 1996년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

The ovaries of 3 PMSG-treated groups were more increased in size and the cortexes were more developed and increased in width but there are no difference of development and changes in 3 PMSG-treated groups.

The weight of the uteri and ovaries per rat in PMSG-treated group 1, 2 and 3 were appeared to be significantly increased  $171.4 \pm 47.6\%$ ,  $162.3 \pm 43.9\%$ ,  $206.9 \pm 30.4\%$ , respectively than those of control groups.

The mean number of follicle per ovary in control group were appeared to be  $17.1 \pm 3.5$ ,  $46.2 \pm 14.5$ , and  $74.3 \pm 22.7$  at large, middle and small follicles, respectively and total number of these 3 grade follicles per ovary were appeared to be  $137.7 \pm 31.7$ . The mean number of follicle per ovary in PMSG-treated group 1 were appeared to be  $25.6 \pm 7.3$ ,  $78.1 \pm 29.9$ , and  $83.2 \pm 34.0$ , at large, middle and small follicles, respectively and total number of these 3 grade follicles were appeared to be  $187.5 \pm 58.8$ . The mean number of follicle per ovary in PMSG-treated group 2 were appeared to be  $21.9 \pm 5.2$ ,  $67.8 \pm 16.8$ , and  $68.0 \pm 14.9$  at large, middle and small follicles, respectively and total number of these 3 grade follicles were appeared to be  $157.7 \pm 26.2$ . The mean number of follicle per ovary in PMSG-treated group 3 were appeared to be  $21.7 \pm 4.8$ ,  $61.5 \pm 17.0$ , and  $59.7 \pm 16.2$  at large, middle and small follicles, respectively and total number of these 3 grade follicles were appeared to be  $143.5 \pm 29.6$ .

The number of follicles in PMSG-treated group 1 appeared to be more number than other 2 PMSG-treated groups and tended to be decreased by frequency of PMSG treatment.

(Key words : PMSG, Uterus, Ovary, Follicle number, Rat)

## I. 서 론

축산업의 경쟁력있는 사육기반을 조성하기 위해서는 종축개량이 중요하며 종축개량은 인공수정과 수정란 이식기술의 향상이 중요한 과제이다. 수정란이식에 필요한 다수의 좋은 수정란을 얻기 위하여 과배란을 위한 호르몬의 응용, 공란 동물의 조건, 채란 방법, 환경요인 등에 대한 연구가 계속되고 있다(Meredith와 Butcher, 1985; Nicoll과 Racey, 1985; Pedersen 등, 1971; 광, 1997; 공 등, 1991; 문, 1992; 박 등, 1987 II, III; 박 등, 1990; 오 등, 1992; 이와 박, 1991; 장 등, 1992).

과배란유기를 위한 응용 호르몬은 pregnant mare serum gonadotropin(PMSG)와 human chorionic gonadotropin(hCG) 또는 follicular stimulating hormone(FSH)등을 많이 이용한다(Kanayama 등, 1990; Tadakuma 등, 1993; 박 등, 1987 II, III; 박 등, 1990; 이 등, 1990). PMSG는 임신한 말의 혈청에서 분리한 성선자극 hormone으로 난포의 발육, 황

체의 형성, estrogen과 LH(luteinizing hormone)의 분비촉진 등의 작용이 있어 젖소와 한우의 난소발육 부진, 난소기능 감퇴, 난소낭종 등 번식장애 치료에도 많이 응용되고 여러 donor(난자 제공 동물)에 발정동기화에도 응용된다. 그러나 공시동물의 제한된 공급으로 인하여 공시 동물의 반복 이용이 불가피하다.

Donor에 과배란 처리의 반복이용은 수술에 의한 stress와 장의 유착, 호르몬 조율의 이상 이외에도 과배란에 동원한 무수한 난포의 소모, 난소기능의 저하, 투여 호르몬에 대한 항체형성 등으로 난자 생산성의 저하를 가져오게 되어(김 등, 1997) 수회에 걸친 반복 이용은 불가능하다. 그러나 이들 호르몬을 과배란에 반복 사용하여 많은 난포를 동원함으로써 인한 난포소진과 발달난포의 퇴축의 증가에 대한 역 기능에 대한 조사는 거의 없다.

이러한 조사는 난소의 기능에 대한 영향 조사, 발정동기화와 과배란유기할 때의 hormone 효과와 작용의 차이 등을 규명하여 수정란이식 연구, donor의 이용회수의 증대, 번식장애 연구와 치료 등에 응용할 기초자료가 되는 흥미로운 일이나 대동물은 경제적 여건

때문에, mouse나 rat는 난소가 너무 작아 육안적 조사는 불가능하고 난소의 전 조직의 연속절편으로 부터 조사하여야 할 어려움이 있어 이에 대한 연구가 거의 없다.

본 연구는 랫드에 PMSG를 과배란에 3차까지 이용할 때에 이용회수에 따라 매회 동원되는 난포수의 차이를 조직학적으로 조사한 바 그 결과를 보고코자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험동물 사육 및 성주기 조사

임신 경력이 없는 성숙 단계의 랫드 암컷(Sprague-Dawley, SD, 190~230 gm) 60두에서 질상피의 도말 검사로써 4~5일의 정상적 성주기가 2회 이상 계속되는 것을 대상으로하여 이중에 각 군별로 8두씩(200~250 gm) 4개군으로 구분하였다.

### 2. 4개 실험군의 분류와 처치

#### 1) 대조군

정상적 성주기를 가진 랫드 중에 vaginal smear 로서 발정일에 도달한 랫드를 대상으로하여 난소를 채취하였다.

#### 2) PMSG 1회 투여군

발정휴지기에 도달한 랫드에 PMSG(대성미생물)를 수당 25 IU씩 근육주사하고 48시간 후에 난소를 채취하였다.

#### 3) PMSG 2회 투여군

발정휴지기에 도달한 랫드에 PMSG를 수당 25 IU씩 1주간격으로 2회 근육주사하고 48시간 후 난소를 채취하였다.

#### 4) PMSG 3회 투여군

발정휴지기에 도달한 rat에 PMSG를 수당 25 IU씩 1주일 간격으로 3회 근육주사하고 48시간 후에 난소를 채취하였다.

### 3. 난소의 채취와 H-E 염색에 의한 관찰

각 군별의 랫드를 ether로 마취하여 4% neutral buffered paraformaldehyde로 관류하고 개복하여 양측 난소와 자궁을 채취한 후, 주위 지방조직을 제거하고 10% 중성 formalin으로 재고정하고 난소 전체를 5~6  $\mu$ m 정도의 두께로 paraffin 격 연속절편을 만들어 H-E 염색을 실시하여 난포들의 형태를 관찰하는 한편 난소내 난포의 수를 조사하기 위하여 난소조직절편 3개마다 현미경의 대물 lens 2.5 $\times$  또는 4 $\times$ 의 배율로 하고 사진확대 배율 2.5 $\times$ 로하여 시야 전체면의 현미경 사진을 촬영한 후에 다시 현미경하에서 각 조직내 나타난 2차 난포 이상에서 난포의 크기에 따라 소난포 중난포 대난포로 구분하고 난포의 위치를 현미경 사진에 대조하며 그려넣고 전체 난포를 분류하고 그 수를 난소별 개체별로 집계하였다.

## III. 결과

과배란을 유기하기 위하여 성숙단계의 임신경력이 없는 동일 암컷 랫드에 PMSG를 반복 투여할 때에 매 회수에 따라 난소에서 얼마나 많은 원시난포가 동원되어 성장난포와 성숙난포가 되는지 이용회수의 반복에 따른 난포수의 차이와 또 이에 따른 자궁과 난소의 변화의 차이를 조사한 바는 다음과 같다.

육안적으로 자궁과 난소의 변화를 조사한바 대조군은 자궁의 종대와 자궁내강의 수종이 1수를 제외하고는 조금 있거나 거의 없었고 PMSG투여 3개군은 다 같이 자궁의 벽은 비대되고 종대되고 자궁내강에 수종이 형성된 예는 자궁내강이 팽대되어 벽이 얇아졌다. 그러나 대조군에 비하여 벽이 두텁고 크기에 현저한 증대가 있었으나 투여 회수에 따른 군별 차이는 발견할 수 없었다(Fig. 1, 2).

조직학적으로는 자궁벽은 PMSG 투여 3군은 대조군에 비하여 근육층이 비대하고 혈관이 확장되었고 난소는 크기가 증대되고 피질이 증폭되고 더 발달되었다(Fig. 3~5).

각 개체별로 난소와 자궁의 중량의 변화를 비교하기 위하여 체중에 대한 난소와 자궁의 중량의 합계를 비교한 바, Table 1~4와 같이 개체별 체중의 평균은 대조군은 224.8  $\pm$  10.6 gm(100  $\pm$  4.7%), PMSG 1회 투여군은 234.5  $\pm$  15.3 gm(104.3  $\pm$  6.5%), 2회 투여군은 227.8  $\pm$  16.6 gm(101.3  $\pm$  7.3%), 3회 투여

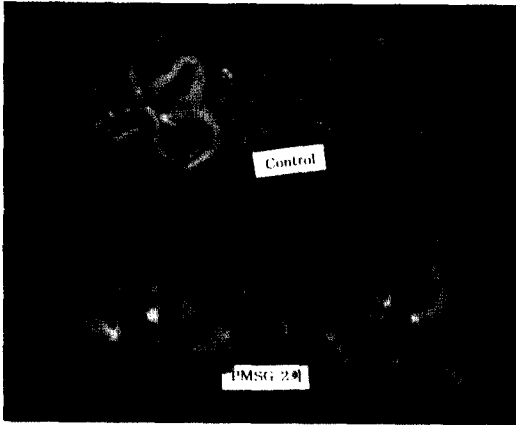


Fig. 1 and 2. The uteri of control group and the hypertrophied uteri of PMSG-treated group 2 are seen.

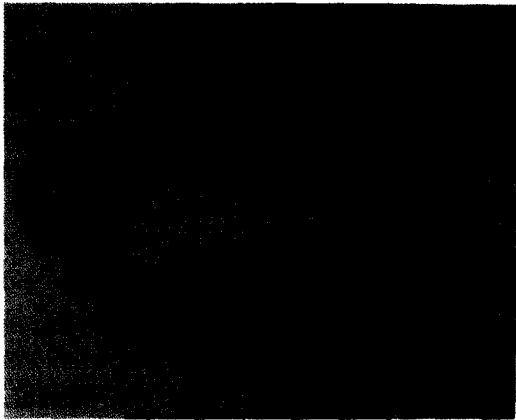


Fig. 3. The hypertrophied uterine wall of a rat in PMSG-treated group 3 is seen. H-E.  $\times 6.5$ .

군은  $234.3 \pm 14.0$  gm( $104.2 \pm 6.2\%$ )으로 처음에는 실험군별로 거의 같은 체중으로 실험을 실시하였으나 실험을 실시한 후 부검하여 측정한 각 군별 난소와 자궁의 중량의 평균은 대조군은  $920.4 \pm 321.4$  mg( $100 \pm 34.9\%$ ), PMSG 1회 투여군은  $1,577.7 \pm 750.8$  mg( $171.4 \pm 47.6\%$ ), 2회 투여군은  $1,493.3 \pm 655.9$  mg( $162.3 \pm 43.9\%$ ), 3회 투여군은  $1,903.8 \pm 578.4$  mg( $206.9 \pm 30.4\%$ )로 PMSG 투여 3군은 대조군

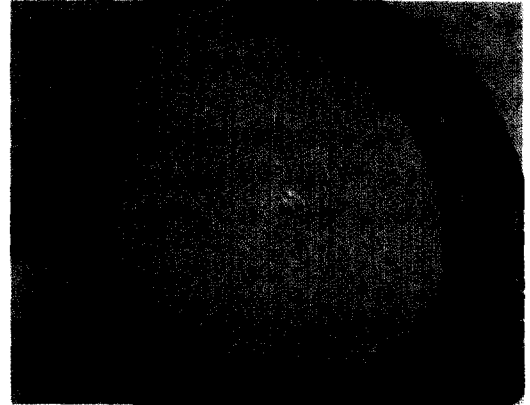


Fig. 4. The hypertrophied uterine wall and dilated uterine lumen of a rat in PMSG-treated group 3 is seen. H-E.  $\times 6.5$ .

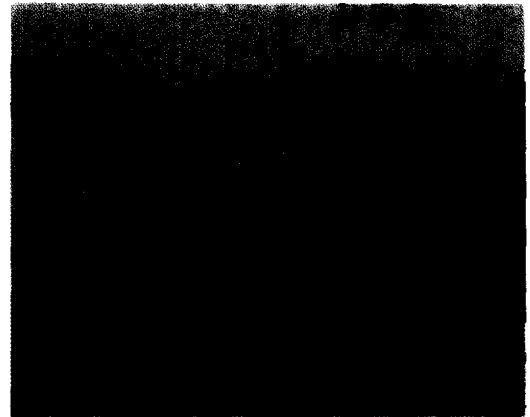
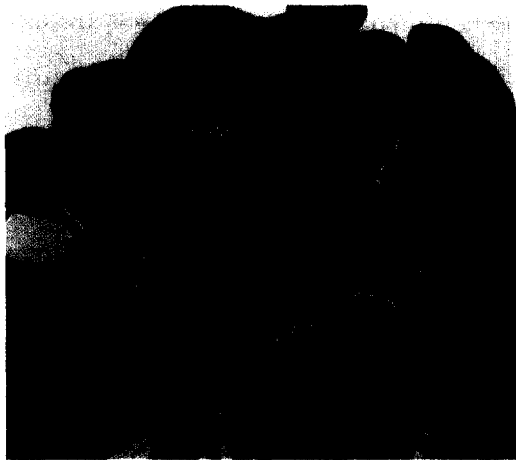


Fig. 5. The thin uterine wall, several small or middle follicles in ovary of a rat in control group are seen. H-E.  $\times 6.5$ .

보다  $\chi^2$ -test에 의하여 유의성 있게 현저히 증가되어 자궁이 비대되고 종대되었음을 알 수 있었고( $P < 0.05$ ), PMSG 반복 투여회수에 따른 3군간에는 중량의 차이는 있었으나 유의성은 없었다.

난소내 2차 난포 이상의 크기에 따라 소난포(2~4층의 과립막세포를 가진 2차 난포), 중난포(5층 이상 이면서 과립막세포들 사이에 난포열이 있거나 없는 2차 난포), 대난포(난포열이 모여서 하나의 큰 난포강이 형성된 3차 난포와 성숙된 3차 난포)로 구분하여



**Fig. 6.** Several large follicles, and many small or middle follicles are seen in an ovary in PMSG-treated group 2. H-E.  $\times 6.5$ .



**Fig. 7.** Several large mature follicles are seen in PMSG-treated group 3 and this ovary contained a few small or middle follicles. H-E.  $\times 10$ .

**Table 1.** Weight of bodies and uteri-ovaries, and numbers of follicles per ovary in control group rats

Rat No.	Weight of body (gm)	Weight of U+O (mg)	Ovary No.	Number of follicles			
				Large	Middle	Small	Total
1	216	796	1	21	54	54	129
			2	19	34	46	104
2	214	1,299	1	17	32	107	156
			2	16	41	86	143
3	218	678	1	17	60	83	160
			2	20	63	87	170
4	246	966	1	22	62	95	179
			2	24	64	87	175
5	220	479	1	13	29	63	105
			2	18	52	121	191
6	218	1,527	1	14	29	49	92
			2	15	28	74	117
7	232	907	1	11	30	50	91
			2	13	41	69	123
8	234	711	1	17	69	44	130
			2	22	67	38	127
AVG	224.8	920.4		17.1	46.2	74.3	137.7
STD	10.6	321.4		3.5	14.5	22.7	31.7

U + O : Uterus and ovary, AVG : Average, STD : Standard deviation.

**Table 2. Weight of bodies and uteri-ovaries, and numbers of follicles per ovary in PMSG-treated group 1 rats**

Rat No.	Weight of body (gm)	Weight of U+O (mg)	Ovary No.	Number of follicles			
				Large	Middle	Small	Total
1	240	2,490	1	23	46	70	139
			2	17	52	57	126
2	210	780	1	30	83	77	190
			2	24	66	47	137
3	244	2,071	1	18	89	77	184
			2	26	83	92	201
4	252	796	1	23	78	126	227
			2	15	70	115	200
5	256	1,910	1	27	127	142	296
			2	31	122	121	294
6	232	2,682	1	42	65	68	175
			2	38	101	54	193
7	224	777	1	23	49	71	143
			2	19	60	88	167
8	218	1,113	1	28	80	53	161
			2	22	70	43	135
AVG	234.5	1,577.7		25.6	78.1	83.2	187.5
STD	15.3	750.8		7.3	29.9	34.0	58.8

U + O ; Uterus and ovary, AVG; Average, STD ; Standard deviation.

**Table 3. Weight of bodies and uteri-ovaries, and numbers of follicles per ovary in PMSG-treated group 2 rats**

Rat No.	Weight of body (gm)	Weight of U+O (mg)	Ovary No.	Number of follicles			
				Large	Middle	Small	Total
1	206	1,722	1	18	72	59	149
			2	27	88	87	202
2	262	853	1	27	55	90	172
			2	24	67	88	179
3	222	2,661	1	25	42	55	122
			2	21	78	77	176
4	238	1,039	1	25	86	73	184
			2	24	67	73	165
5	208	857	1	22	51	49	122
			2	22	44	43	109
6	232	839	1	30	64	84	178
			2	24	46	65	135
7	228	2,197	1	16	80	50	146
			2	13	79	57	149
8	226	1,778	1	11	98	70	179
			2	18	85	71	174
AVG	227.8	1,493.3		21.9	67.8	68.0	157.7
STD	16.6	655.9		5.2	16.8	14.9	26.2

U + O ; Uterus and ovary, AVG; Average, STD ; Standard deviation.

**Table 4. Weight of bodies and uteri-ovaries, and numbers of follicles per ovary in PMSG-treated group 3 rats**

Rat No.	Weight of body(gm)	Weight of U+O (mg)	Sides	Number of follicles			
				Large	Middle	Small	Total
1	242	2,400	1	17	69	48	134
			2	13	75	36	124
2	254	1,980	1	27	84	98	209
			2	23	66	44	133
3	256	1,160	1	25	34	62	121
			2	13	31	44	88
4	232	820	1	22	72	48	142
			2	24	90	65	179
5	216	2,300	1	23	56	69	148
			2	26	73	74	173
6	228	1,750	1	18	43	45	105
			2	19	52	48	129
7	220	2,450	1	22	54	68	143
			2	31	50	74	155
8	226	2,370	1	23	74	73	170
			2	24	102	40	166
AVG	234.3	1,903.8		21.7	61.5	59.7	143.5
STD	14.0	578.4		4.8	17.0	16.2	29.6

U + O : Uterus and ovary, AVG: Average, STD : Standard deviation.

난포수의 차이를 조사하였던 바, Table 1~4와 같이 각 실험군별로 난소당 평균 난포의 수는 대조군은  $137.7 \pm 31.7$ 개였고 이들 난포들 중에 대난포는  $17.1 \pm 3.5$ 개, 중난포는  $46.2 \pm 14.5$ 개, 소난포는  $74.3 \pm 22.7$ 개였고 PMSG 1회 투여군은  $187.5 \pm 58.8$ 개였으며 이들 중에 대난포는  $25.6 \pm 7.3$ 개, 중난포는  $78.1 \pm 29.9$ 개, 소난포는  $83.2 \pm 34.0$ 개였다. PMSG 2회 투여군은  $157.7 \pm 26.2$ 개였고 이들 중에 대난포는  $21.9 \pm 5.2$ 개, 중난포는  $67.8 \pm 16.8$ 개, 소난포는  $68.0 \pm 14.9$ 개였다. PMSG 3회 투여군은  $143.5 \pm 29.6$ 개였고 이들 중에 대난포는  $21.7 \pm 4.8$ 개, 중난포는  $61.5 \pm 17.0$ 개, 소난포는  $59.7 \pm 16.2$ 개였다(Fig. 5~7).

이상에서 PMSG 투여 각 3군의 동원되는 전체난포의 수는 대조군보다 유의성 있게 현저히 증가되었으며 난포별로는 특히 중난포와 대난포의 수가 증가되었고 소난포수가 감소되었다. 이로 보아 PMSG 투여시 자극에 대상이 되는 난포는 원시난포보다 소난포와 중난포에 작용이 많음을 알 수 있었다.

투여회수 별로는 처음 1회 투여시에 가장 증가되었으나, 2회 및 3회로 투여회수가 증가함에 따라 난포의

수는 점차 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다.

#### IV. 고 찰

동물은 사춘기가 들면서 성주기가 계속되면 자궁내막이 증식하고 자궁이 발달하며 더욱이 발정시에는 자궁이 종대된다(김, 1982).

김(1982)은 230 gm의 Albino 랫드에서 발정을 유도하기 위하여 estradiol을 투여한 바, 자궁의 중량이  $77.57 \pm 8.27$  mg에서 1일 후는  $112.61 \pm 6.95$  mg이라고 하여 estradiol 투여후 45.17% 까지 자궁의 중량이 증가되었다고하여 성 hormone이 자궁을 발달시킴을 알 수 있다. 본 조사에서는 PMSG 투여 48시간 후에 자궁과 난소의 중량의 합계의 비율을 비교한 바, 대조군을 100%로 하였을 때와 비교할 때, 1회 투여군은  $171.4 \pm 47.6\%$ , 2회 투여군은  $162.3 \pm 43.9\%$ , 3회 투여군은  $206.9 \pm 30.4\%$ 까지 증가되어 자궁과 난소의 중량은 현저히 증대되었으나 투여회수의 증가에 따른 변화는 없었고 estradiol 보다 PMSG가 자궁을 더 발달시킴을 알 수 있었다.

조직학적으로도 PMSG 투여 3군은 자궁이 현저히 종대되었으나 투여회수에 따른 차이는 없었다. 이로 보아 PMSG는 처음 투여시에만 자궁이 발달된 후 반복투여함에 따라 발달이 더 진행되지 않고 발정후는 다시 원상으로 회복됨을 나타내었다.

난포의 분류 (Butcher와 Kirkpatrick-Keller, 1984)는 보통 핵소체가 나타났을 때 난포직경의 크기에 따라 분류하거나 과립막세포 층의 수에 의하여 원시난포, 1차 난포, 2차 난포, 3차 난포로 분류하나 본 조사에서는 원시난포와 1차 난포의 한계의 불확실성 때문에 2차 난포부터 소난포, 중난포, 대난포로 분류하여 조사하였다.

랫드에서 과배란을 유기하지 않는 정상상태에서 하나의 난소에 대한 난포수에 대하여는 Butcher와 Kirkpatrick-Keller (1984)는 입방상피를 가진 1층 이상의 난포부터 포함한 난포수가 난소당 307~356개였다고 하였고 Kaur와 Guraya (1983)은 성장난포수가 임신중에는 108.0 ± 5.7개에서 152.5 ± 28.6개, 발정주기 4기 동안은 87.6 ± 11.9개에서 111.0 ± 10.6개였다고 하였으며 이(1997)는 134.9 ± 32.0개였다고 하였다. 본 조사에서 정상상태인 대조군의 난소당 전체 난포수의 평균은 137.7개로 Kaur와 Guraya (1983) 그리고 이 (1997)의 보고와는 유사하였으나 Butcher와 Kirkpatrick-Keller (1984)의 난포수보다는 월등히 적었다. 이러한 차이는 본 조사에서는 난포벽의 과립막세포의 편평 또는 입방형의 형태 구별의 한계때문에 과립막세포 층이 1층인 난포는 제외하고 2층 이상인 2차 난포부터 조사하였기 때문이다.

랫드에서 배란되는 난포수에 대하여는 Van Cappellen 등 (1993)은 한쪽 난소에서 59.6개씩 양쪽 약 120개가 발달하여 이들수의 10% 정도인 최종 12개 정도가 배란된다고 하였다. Kaur와 Guraya (1983)은 2개 이상의 난포강이 형성된 난포는 7.0 ± 2.1개에서 16.3 ± 2.5개와 12.5~14.7개였고 전체의 난포수는 체중이 큰 것이 난포수가 많았다고 하였고, Shiota 등 (1993)은 난소당 황체의 수는 20.5 ± 2.1개였다고 하여 배란된 난포의 수를 간접적으로 나타내었다. 본 조사에서 대조군의 대난포의 수는 17.1 ± 3.5개로 Van Cappellen 등 (1993)의 12개보다는 월등히 많은 편이고 Kaur와 Guraya (1983)의 보고 보다는 약간 높은 편이고, Shiota 등 (1993)의 황체수 20.5 ± 2.1개 보

다는 적은 편이다.

PMSG투여후 조직에서 대난포의 수나 회수된 난자의 수에 관하여는 오 등(1993)은 PMSG는 난포의 발육과 황체형성에 작용하며 한우에서 7.1개의 난자가 배란되었다고 하였고 우 등 (1989)은 Golden Hamster에서 PMSG와 HCG를 투여하였을 때에 회수한 난자의 수가 대조군은 12.0 ± 1.5개에서 27.7 ± 3.0개로 증가하였다고 하였다. Lee(1987)는 rat에 PMSG를 10 IU 투여 72시간 후 23.3개, 40 IU 투여시는 39.1개를 회수하여 투여량에 따라 차이가 있다고 하였다. 광(1997)은 랫드에서 FSH를 투여한 결과 조직검사에서 대난포의 수가 22.8 ± 7.0개, PMSG를 투여한 48시간 후 HCG를 다시 투여한 결과 29.7 ± 11.0개의 대난포가 난소조직에서 관찰되었다고 하였다. 본 조사에서는 대난포의 수가 대조군의 17.1 ± 3.5개 보다 1회 투여군 25.6 ± 7.3개, 2회 투여군 21.9 ± 5.2개, 3회 투여군 21.7 ± 4.8개로 대조군보다는 현저히 증가되었으나 투여회수의 증가에 따른 유의적인 차이는 없었다. 이러한 소견은 hormone이 난포수에 미치는 영향에 대하여는 김 등 (1997)이 소에서 난자채취를 위한 hormone의 반복투여는 보고에 따라 4회 채란 이후에는 영향이 있다는 보고와 10회 채란 이후에도 영향이 없다는 보고가 있다고 하였다. 이로 보아 랫드에서 3회까지는 반복 투여함에 따라 배란되는 난포수는 투여회수가 증가함에 따라 차이가 없는 것으로 생각되었다. 그러나 이와 박(1991)은 대동물과 실험동물에서 과배란을 위해 PMSG의 투여는 완전 또는 부분 불임이 될 수 있다고 하였다. 이로 보아 본 조사 3회 투여보다 회수를 더할 때는 배란되는 난포의 수가 감소될 가능성이 있을 것으로 생각된다.

## V. 적 요

과배란을 유기하기 위하여 성숙단계의 임신경력이 없는 동일 암컷 랫드(SD)에 pregnant mare serum gonadotropin (PMSG)을 1회, 2회, 3회씩 반복 투여할 때에 이용회수의 반복에 따라 동원되는 난포수의 차이와 또 이에 따른 자궁과 난소의 변화의 차이를 조사한 바는 다음과 같다.

PMSG투여 3군은 육안적으로 대조군에 비하여 자궁의 벽은 비대되고 종대되고 자궁내강에 수종이 많이



형성되었고 조직학적으로는 자궁벽은 비후하고 혈관이 확장되고 난소는 크기가 증대되고 피질이 증폭되고 더 발달되었으나 투여 회수에 따른 군별 차이는 없었다.

난소와 자궁의 중량의 변화를 조사한 바 대조군보다 PMSG 1회 투여군은 171.4 ± 47.6%, 2회 투여군은 162.3 ± 43.9%, 3회 투여군은 206.9 ± 30.4%까지 유의성 있게 현저히 증가되었고(P<0.05) PMSG 반복 투여회수에 따른 3군간에는 중량의 유의성 있는 차이는 없었다.

난소내 2차 난포 이상의 크기에 따라 소난포, 중난포, 대난포로 구분하여 난포수의 차이를 조사하였던 바, 대조군의 전체난포수는 137.7 ± 31.7개 였고 이들 난포들 중에 대난포는 17.1 ± 3.5개, 중난포는 46.2 ± 14.5개, 소난포는 74.3 ± 22.7개였고 PMSG 1회 투여군은 187.5 ± 58.8개였고 이들 중에 대난포는 25.6 ± 7.3개, 중난포는 78.1 ± 29.9개, 소난포는 83.2 ± 34.0개 였다. PMSG 2회 투여군은 157.7 ± 26.2개였고 이들 중에 대난포는 21.9 ± 5.2개, 중난포는 67.8 ± 16.8개, 소난포는 68.0 ± 14.9개 였다. PMSG 3회 투여군은 143.5 ± 29.6개 였고 이들 중에 대난포는 21.7 ± 4.8개, 중난포는 61.5 ± 17.0개, 소난포는 59.7 ± 16.2개였다. 이상에서 PMSG 투여 각 3군의 동원되는 전체난포의 수는 대조군보다 유의성 있게 현저히 증가되었고 난포별로는 특히 중난포와 대난포의 수가 증가되었고 소난포수가 감소되었다. 이로 보아 PMSG 투여시 자극에 대상이 되는 난포는 원시난포보다 소난포와 중난포에 작용이 많음을 알 수 있었다.

투여회수별로는 처음 1회 투여시에 가장 증가되었으나 2회, 3회로 투여회수가 증가함에 따라 난포의 수는 점차 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다.

## VI. 인용문헌

1. Butcher, R. L. and D. Kirkpatrick-Keller. 1994. Patterns of follicular growth during the four-day estrous cycle of the rat. *Biol. Reprod.*, 11:280-286.
2. Kanayama, I., E. Sato, K. Shimoda and H. Miyamoto. 1990. Morphological differentiation of cumulus-oocyte complexes induced

by the administration of gonadotropins in mice. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 52(2):199-205.

3. Kaur, P., S. S. Guraya. 1983. Follicular growth and kinetics during the estrous cycle, pregnancy and postpartum in the indian mole rat. *Am. J. Anat.*, 166:469-482.
4. Lee, J. H. 1987. Studies of the superovulation *in-vitro* fertilization and embryo culture in immature rats. 경상대학교 대학원 축산과 석사학위논문.
5. Meredith, S. and R. L. Butcher. 1995. Role of decreased numbers of follicles on reproductive performance in young and aged rats. *Biol. Reprod.*, 32:788-794.
6. Nicoll, M. E. and P. A. Racey. 1995. Follicular development, ovulation, fertilization and fetal development in tenrecs. *J. Reprod. Fert.*, 1985 :74:47-55.
7. Pedersen, T. and H. Peters. 1971. Follicle growth and cell dynamics in the mouse ovary during pregnancy. *Fertil. Steril.*, 22(1):42-52.
8. Shiota, K., H. H. Seong, K. Noda, H. Hattori, A. Ikeda and T. Ogawa. 1993. 20  $\alpha$ -Hydroxysteroid dehydrogenase activity in rat placenta. *Endocrine J.*, 40(6):673-681.
9. Tadakuma, H., H. Okamura, M. Kitaoca, K. Iyama and G. Usuku. 1993. Association of immunolocalization of matrix metalloproteinase 1 with ovulation in hCG-treated rabbit ovary. *J. Reprod. Fert.*, 98:503-508.
10. Van Cappellen, W. A., P. Osman and H. A. M. Meijs-Roelofs. 1993. Model of antral follicle dynamics during the 5-day cycle in rats based on measurement of antral follicle inflow. *J. Reprod. Fert.*, 99:57-63.
11. 공일근, 이은봉, 강대진. 1991. 생쥐 수정란의 유리화 동결보존에 있어서 동결전 처리 방법에 관한 연구. *한국가축번식학회지*, 15(1):49-57.
12. 곽수동. 1997. 파배란 유기된 Rat 난소에 퇴축난포와 성장난포에 대한 면역조직화학적 연구. 1. 동

- 원된 난포수에 대하여. 대한수의학회지, 37(1): 71-78.
13. 김종섭. 1982. 흰쥐의 난소척출 및 estradiol 처리가 혈청성 hormone의 농도와 분비선에 미치는 영향. 경상대학교 축산진흥연구소보, 9:1-30.
  14. 김홍률, 김덕임, 박노형, 원유석, 김창근, 정영채, 이규승, 서길용, 박창식. 1997. 한우의 체내 수정란 생산에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 한국가축번식학회지, 21(1):9-18.
  15. 문승주. 1992. 가토 수정란의 단기 체외 보존에 관한 연구. 한국가축번식학회지, 16(4):301-310.
  16. 박충생, 최상용, 이효종, 이지삼. 1987. 산양의 수정란 이식 및 조작기법 개발에 관한 연구. II. 산양의 분만, 유산 및 과배란 처리 후의 단발정 주기에 관한 연구. 경상대학교 부설 축산진흥연구소보, 14:107-115.
  17. 박충생, 최상용, 이효종, 이지삼. 1987. 산양의 수정란 이식 및 조작기법 개발에 관한 연구. III. PMSG와 FSH를 이용한 산양의 과배란 유도. 경상대학교 부설 축산진흥연구소보, 14:117-121.
  18. 박희성, 이효종, 최상용, 박충생. 1990. 생쥐 수정란의 핵이식후 체외 발달에 관한 연구. 한국가축번식학회지, 14(3):205-211.
  19. 오석두, 장규봉, 민관식, 강대진, 윤창현. 1992. 초급속동결보존에 의한 생쥐난의 이식에 따른 수태율. 한국가축번식학회지, 16(3):193-198.
  20. 오성중, 양보석, 이명식, 성환후, 정진관, 강홍주. 1993. 수정란 추가이식에 의한 한우쌍자 생산 연구. 농업논문집, 35(2):507-512.
  21. 우제석, 이규승, 서길용, 박창식. 1989. 성선자극 hormone 수준이 Golden Hamster의 과배란 및 수정에 미치는 영향. 한국가축번식학회지, 13(1):26-31.
  22. 이상진, 강원준, 박세필, 장경관, 최경문, 정길생. 1990. 배란 직전 생쥐 난포난의 체외 성숙, 수정 및 배 발달에 미치는 전배양의 효과에 관한 연구. 한국가축번식학회지, 14(1):36-42.
  23. 이의주. 1997. Rat의 성주기에 따른 난포의 수와 형태 변화. 경상대학교 대학원 수의학과 석사학위논문. 8월
  24. 이종호, 박충생. 1991. 미성숙 흰쥐에 있어서 과잉 배란 난자의 체외수정 및 수정란의 배양에 관한 연구. 한국가축번식학회지, 15(1):41-47.
  25. 이종호, 박충생. 1991. 미성숙 흰쥐에 있어서 과잉 배란 난자의 체외수정 및 수정란의 배양에 관한 연구. 한국가축번식학회지, 15(1):41-47.
  26. 장규태, 민관식, 오석두, 강대진, 윤창현. 1992. 생쥐 체외수정란의 초급속동결 및 이식에 관한 연구. I. pH, 삼투압 및 정자 전배양처리가 생쥐 체외수정률에 미치는 영향. 한국가축번식학회지, 16(3):199-208.
- (접수일자 : 1997. 8. 22. / 채택일자 : 1997. 9. 20.)