

돼지에 있어서 자궁각 단축술에 의한 수정란의 비외과적 채란에 관한 연구

I. 자궁각 단축이 난소, 자궁각 길이와 수정란의 회수에 미치는 영향

김희석¹ · 정종태
제주대학교 농과대학 수의학과

Studies on the non-surgical embryo collection by shortening of uteri in swine

I. Effect of uterus shortening on the ovaries, the length of uterine horns and the recovery of embryos

Hee-seok Kim¹ and Jong-tae Cheong

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Cheju National University, 690-756, Korea

ABSTRACT: This study was carried out to determine the effect of uterus shortening on the ovaries, the length of uterine horn and the recovery of embryos. The length of the shortened uterine horns increased more in part of uterine tip from connecting part for shortening than in base ($P < 0.05$), and collection of embryos was also difficult in gilts because of its narrow pelvis. The embryos collected surgically from gilts with shortened uterine horns were developed into 2~8 cells (87.5%) 3 days and 4 cell~morula (88.9%) 5 days after mating.

Key words: embryo collection, embryo transfer, pig embryos, uterus shortening

서 론

양질의 돼지고기를 생산하려면 궁극적으로 SPF (specific pathogen free: 특정 병원성 세균 부재) 돼지를 효과적으로 생산하여야 하며 이를 위해서는 여러 가지 방법 중에서도 수정란 이식방법에 의하는 것이 최경이라 사료된다.

돼지에 있어서 수정란 이식이 소에서 만큼 활발히 추진되지 못하는 이유는 돼지의 내부생식기 구조, 그 중에서도 자궁각의 길이가 다른 동물에 비하여 길므로 배란 시 자궁각선단에 있는 수정란을 자궁경을 통한 비외과적인 방법으로 반복채란 하기가 어렵기 때문이다. 이를 위하여 수정란 채란용 모돈의 긴 자궁각을 수술적인 방법으로 단축시킴으로써 그 후 채란을 위한 모든 처리 후 발정시에 자궁경관을 통하여 채란기를 통과시켜 개복수술 없이 자궁각선단에서 수정란

을 반복채란함으로써 모돈의 번식효율을 증가시킬 필요가 있다.

최근 우량 돼지의 확대 생산이 시급하고 특히 특정 병원균에 감염되지 않은 돼지의 생산이 용이 필요함에 따라 돼지의 수정란 이식기술 개발이 요구되고 있다. 돼지에 있어서는 Kvensnickii⁹에 의해서 최초로 수정란 이식이 성공한 바 있으며 1960년대 전반에 들어와서 외과적 방법으로 수정란의 채취 및 이식에 많은 진전을 보게 되었으나 돼지의 자궁경관과 자궁각은 선천적으로 길고 굴곡이 심하여¹⁴ 대동물인 소에서와 같이 비외과적인 방법으로 수정란을 회수하기가 용이하지 않기 때문에 대부분 수술적인 방법으로 자궁각을 채외로 꺼내어 채란하고 있다¹⁷.

Dyck³ 및 Dyck와 Swierstra⁴는 성장 과정에 있는 육성 암돼지의 자궁각의 중량과 길이가 출생시에 0.3 g 및 1 cm이던 것이 70일령에서 3.0 g 및 14 cm로 증가하였으나 성성숙이 되면 180 g로 급속히 발육한다고 하였으며, Reddy 등¹³은 성성숙 이전에 자궁각의 길이는 38.3 cm였으나 성성숙 이후는 60.5 cm로 증가했다고 하였으며 Sorensen¹⁵는 돼지의 자궁각의 길이는

본 연구는 한국과학재단의 핵심전문 연구비(951-0612-051-1)지원으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

¹Corresponding author.

40~140 cm라 하였고 Hafez⁵는 40~60 cm정도 된다고 했다. 또한 이²⁰는 돼지자궁의 중량은 생후 80일까지는 서서히 증가하였으나 100일령에 1차로 유의적인 증가를 하고 165일령에 다시 유의 적으로 증가하여 240일령까지 급격한 증가를 하였으며 중량의 증가폭은 성장과정 전기보다 후기에 컸으며 자궁의 길이도 중량의 변화 양상과 유사하다고 했다.

돼지 수정란의 채란 일수에 따른 발육단계는 Hancock⁶에 의하면 종부후 3~4일 째는 대부분이 4~8세포기라고 보고한바 있으나 Lupse¹⁰는 수정 후 30시간까지 대부분의 수정란은 4세포기까지 발달되지만 60~70시간에 채란된 수정란 중에도 4세포기의 수정란이 있다고 하였다. 이 등¹⁹은 수정 후 37~41시간 까지의 것은 1세포기가 87%였고 2~3세포기가 13%라고 하였다.

김 등¹⁷과 김과 小栗¹⁸은 돼지의 수정란 이식에 관한 연구 중 채란시기 및 반복채란이 수정란의 생산에 미치는 영향과 수태율 및 산자수에 영향을 미치는 요인을 조사하였는데 이 연구 방법은 외과적인 수술방법으로 시도하였던 것이다. 이 연구의 고찰을 통하여 비외과적인 방법이 더욱 바람직 할 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 수정란 이식의 효율적 활용을 통하여 청정 돈육을 생산하기 위한 기초 연구의 일환으로 돼지의 자궁각은 길고 꾸불꾸불하므로 소에서 실시하는 비수술적인 방법으로는 채란 할 수 없으나 일단 한번만 수술적으로 긴 자궁각을 절단하고 단축 연결시켜 놓으면 자궁경관을 통하여 쉽게 반복채란이 가능할 것으로 사료되므로 육성돈에 대하여 자궁각을 처리별로 단축했을 때 처리별 수정란의 채란수와 수정란의 발육상태는 물론 절단하고 남은 일부의 자궁이 얼마나 더 자라는지와 이에 따른 채란가능성을 검토코자 하였다.

재료 및 방법

공시 동물, 배치 및 사양관리

본 실험에 사용한 암돼지는 생후 5~6개월령 생체중 100 kg 내외의 삼원교잡종 건강한 것 12두를 공시하고 농후사료는 1일 2회 나누어 급여하며 물은 자유 채식시켰다. 각 실험군은 3두씩 4구로 배치했는데 실험 I군은 대조군으로서 자궁 단축 술을 실시하지 않고, 시험 II, III 및 IV군은 자궁각의 길이에 따라 자궁 단축 술을 실시하는 실험군으로 배치하였다.

자궁의 단축 수술

공시돈의 자궁각 단축수술은 외과적인 방법으로 개

복 수술 처리하였다.

공시 돈의 마취: 공시 돈은 azaperone 2 mg/kg(Stresnil^R, Janssen)을 근육주사하여 진정시킨 후 20~30분 후에 metomidate 3~4 mg/kg(Hypnodil^R, Janssen)을 정맥주사 하여 전신마취를 도입하고 필요에 따라 metomidate를 추가 투여하여 전신마취를 지속시켰다. 절개부에는 2% lidocaine hydrochloride 1 ml/cm을 투여하여 침윤 마취시켰다.

자궁각 단축 수술: 전신 마취된 공시 돈을 양와위로 수술대에 고정 시킨 후 제모 및 피부소독 후 최후 유두에서 다음 유두사이를 정중선절개하여 개복을 실시하였다. 자궁과 난소를 체외로 꺼내어 상태를 파악한 후 자궁의 절단 부위를 선정하였다.

자궁각의 절단은 문합할 예정 부에서 실시하고 절단된 중간의 자궁은 단단을 맹봉합하여 복강 내에 그대로 두고 양단의 자궁각을 점막층, 근육층 및 장막층을 5~0 polyglycolic acid(Dexon)으로 각각 단순결절봉합하여 문합술을 실시하였다. 복강장기를 환남시키고 복강을 폐쇄하기 전에 유착을 예방할 목적으로 1% sodium carboxymethylcellulose용액을 주입하였다. 복막, 복벽의 근육 및 피하조직은 2호 catgut으로 각각 연속봉합한 후 피부는 2호 nylon으로 와육봉합하였다.

자궁각의 절단문합 부위는 좌우 각각 단축 실시했는데 절단 문합부를 기준으로 하여 실험 II군은 자궁각 분지부인 기저부(to base)에서 5 cm, 자궁각 선단부(to tip)에서 10 cm 떨어진 곳에서 실시했으며 실험 III군은 자궁각 분지부에서 10 cm, 자궁각 선단부에서 5 cm 떨어진 곳에서, 그리고 실험 IV군은 자궁각 분지부에서 5 cm, 자궁각 선단부에서 5 cm 떨어진 곳에서 절단하고 문합하였다.

다배란의유기

공시돈이 수술후 회복되어 발정발현이 되면 발정주기 15~16일에 PMSG 1,000IU를 피하주사하고 그후 72시간이 지나서 발정이 왔을 때 hCG 500IU를 근육주사한 다음 종모돈허용후 12시간 간격으로 동일품종의 종모돈 정액으로 2회 인공수정을 실시하였다.

수정란의 회수 및 검사

수정란의 회수: 수정란의 채란은 비외과적인 방법으로는 종부 후 4~6일 째에 공시돈을 기립 고정시킨 후 소 수정란 채란기에 사용하던 직장질법으로 stylet가 들어있는 채란기(2-way Foley catheter 12-16호)를 자궁경관 경유시켜 자궁에 하강된 수정란을 3 mg/ml의 BSA가 첨가된 PBS액으로 회수하였으며 이때 난

소의 황체수를 조사하여 배란 상태를 확인하였다.

수술에 의한 채란은 자궁각 단축 수술시에 적용하던 방법으로 전신마취를 실시하고 개방한 다음 자궁을 체외로 꺼내어 자궁각 선단에서 7 cm 떨어진 곳에서 침으로 천자하고 그곳에 비외과적 채란용으로 사용하던 Foley catheter를 이용하여 회수하였는데 자궁관류액은 3 mg/ml의 BSA가 첨가된 PBS액을 이용하였다. 채란 시도 후에는 발정재귀일을 조사하고 2차 채란을 시도하였다.

수정란의 검사: 회수된 수정란은 실체현미경 하에서 정상, 채란수를 확인하고 배란수에 대한 채란율을 조사하였다. 수정란의 발육상태는 세포분열 상태에 따라 분류 판정하였다.

자궁크기의 변화: 자궁크기의 변화는 자궁각 단축 수술시에 절단된 자궁각전체의 길이를 측정하고 난 다음 시험종료시 처리별로 재차 수술하여 절단문합부를 기준으로하여 자궁각기저부와 자궁각 선단부에 대한 각각의 자궁크기의 변화 차이를 조사하였다. 이때 자궁크기의 변화는 수술에 의한 절단전의 길이를 측정하고 난 다음 절단길이에 대한 실험종료시 자궁각의 증가분에 대한 비율을 조사하였다.

통계 처리 방법

본 실험의 결과는 general linear model을 설정하여 SAS의 proc-GLM방법으로 분석하였다.

결과 및 고찰

공시돈의 자궁각의 길이

실험군별로 자궁각을 단축하기 위하여 개복수술을 실시했을 때 단축전의 자궁각과 단축후의 자궁각의 크기는 Table 1에서 보는 바와 같다.

Table 1에서 보면 자궁각 절단전의 평균 길이는 실험 II군이 65.5±20.54, 실험 III군이 63.5±25.75, 실험 IV군은 73.8±25.01이었는데 대조군인 실험 I군은 비수술군이기 때문에 다른 실험군들의 전체평균을 기준으로 하여 산출하였다.

Dyck³ 및 Dyck와 Swierstra⁴에 의하면 암돼지의 자궁각의 크기가 출생시 1 cm정도인 것이 생후 70일령에는 14 cm로 증가하였으며 성성숙기에 도달하면 그 크기가 더욱 급속한 발육을 나타낸다고 하였다. Reddy 등¹³은 성성숙 이전에는 자궁각의 길이가 38.3 cm이던 것이 성성숙 이후에는 60.5 cm로 증가된다고 하였으며 Sorensen¹⁵은 돼지의 자궁각의 길이는 40~140 cm정도 된다고 했고 Hafez⁵는 40~60 cm정도 된다고 하였다.

공시돈의 수술시 난소상태

단축 수술 당시 공시돈의 난소내 황체와 난포(직경 0.5 mm이상)의 수는 Table 2에서보는 바와 같다. Table 2에 의하면 실험 II군중 1두(개체번호 1)에서 황체의

Table 1. The length of uterine horns before and after surgical shortening

Group	Gilt no.	Before treatment (cm)			After treatment (cm/left and right)		
		left horn	right horn	average	to base	to tip	total
I	7						
	8*						
	11						
	Mean±SD	67.6±22.61	67.7±19.89	67.6±21.24	-	-	67.6±21.24
II	1	90.0	88.0	89.0	5.0	10.0	15.0
	9	50.0	52.0	51.0	5.0	10.0	15.0
	12	55.0	58.0	56.5	5.0	10.0	15.0
	Mean±SD	65.0±21.79	66.0±19.29	65.5±20.54	5.0	10.0	15.0
III	2	35.0	40.0	37.5	10.0	5.0	15.0
	4	65.0	63.0	64.0	10.0	5.0	15.0
	6	90.0	88.0	89.0	10.0	5.0	15.0
	Mean±SD	63.3±27.54	63.7±24.01	63.5±25.75	10.0	5.0	15.0
IV	3	105.0	100.0	102.5	5.0	5.0	10.0
	5	58.0	55.0	56.5	5.0	5.0	10.0
	10	60.0	65.0	62.5	5.0	5.0	10.0
	Mean±SD	74.3±26.58	73.3±23.63	73.8±25.01	5.0	5.0	10.0

*: The gilt died in the course of anesthesia during the operation

Table 2. Number of corpus luteum and follicles in ovaries during the operation

Group	Gilt no.	Corpus luteum			Follicles		
		left	right	total	left	right	total
I	7	-	-	-	-	-	-
II	11	-	-	-	-	-	-
II	1	7	6	13	0	5	5
	9	0	0	0	8	5	13
	12	0	0	0	9	7	16
III	2	0	0	0	5	7	12
	4	5	6	11	5	0	5
	6	6	4	10	3	3	6
IV	3	0	0	0	8	5	13
	5	0	0	0	4	7	11
	10	0	0	0	5	5	10

수가 13개, 난포가 5개로서 황체기였으며 실험 III군은 2두(개체번호 4, 6번)가 황체기였고 1두(개체번호 2번)가 난포기였다. 실험 IV군은 3두 공허(개체번호 3, 5, 10) 난소에 황체는 없고 난포만 있어 난포기였다. 조 등²¹에 의하면 좌우 난소에 있어서의 배란빈도는 원칙적으로 같으나 가축의 종류와 개체에 따라 차이가 있는데 일반적으로 소는 우측난소가 좌측난소에 비하여 배란빈도가 많아서 6:4 또는 7:3의 비율로 된다고 하였다. 본 실험에서는 황체기에 있는 3두(개체번호 1, 4, 6)의 돼지에서 보면 좌측의 난소에서 합계 18개의 황체를 보였고 우측에서는 합계 16개의 황체를 보였는데 난포기에 있는 6두(개체번호 9, 12, 2, 3, 5, 10)중의 좌측 난소에 있는 난포의 수는 합계 39개 그리고 우측 난소에 있는 난포의 수는 합계 36개로서 개체차는 있지만 평균적으로는 좌측난소가 우측난소보다 다소 많은 배란이 일어나고 있었다. 이러한 결과는 김 등¹⁷이 53두의 수정란 이식을 위한 시험돈에 다 배란 처리를 했을 때 황체의 수는 좌측난소에서 8.1개, 우측난소에서 7.8개였다고 보고한 것과 비슷한 경향을 보이고 있다.

자궁각 길이의 변화

생후 5~6개월령된 돼지의 자궁각을 단축 수술 후 27주간의 실험기간 동안에 자라난 자궁각의 길이를 측정된 결과는 Table 3에 나타내었다.

Table 3에서 자궁각의 길이가 변한 것을 보면 실험 I군은 실험개시시에 평균 67.6 cm인 것이 종료시에는 117.5 cm로 49.9 cm가 자라났음을 알 수 있었다. 실험 II군, 실험 III군 및 실험 IV군은 개시시에 자궁을 절단 문합한 곳을 기준으로 자궁기저부측과 자궁각 선단부

측으로 각각 5 cm, 10 cm 계 15 cm, 10 cm, 5 cm 계 15 cm, 및 5 cm, 5 cm 계 10 cm로 절단 수술한 것이었는데 실험기간 동안에 자라난 자궁각의 길이는 실험 II군, 실험 III군 및 실험 IV군에 있어서 자궁기저부측과 자궁각선단부측의 길이가 각각 21.7 cm, 28.3 cm 계 50.0 cm, 24.3 cm, 16.0 cm 계 40.3 cm 및 13.3 cm, 15.0 cm 계 28.3 cm로 증가되었다. 통계처리 결과 처리별로 종료시 자궁기저부측에 있어서는 실험군 처리간에 유의적인 차이는 없었으나 자궁각 선단부측에 있어서는 처리간에 5%의 유의성이 있었으며 또한 대조군을 포함한 모든 실험군들의 자궁각 전체의 길이에 있어서도 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). Reddy 등¹³에 의하면 성성숙 이전에 돼지 자궁각의 길이는 38.3 cm였던 것이 성성숙 이후에는 60.5 cm로 자라났다고 보고하였으며 Dyck³ 및 Dyck와 Swierstra⁴도 출생후 70일령까지는 자궁각의 길이가 완만한 증가를 보였으나 성성숙에 도달하면 급속한 증가현상을 나타낸다고 하였으며 이²⁰에 의해서도 돼지 자궁의 중량은 생후 80일령까지는 완만한 증가 현상을 보였으나 100일령에 유의적인 증가를 한 후 150일령까지 유의차가 없는 증가를 하다가 165일령에 다시 유의적으로 증가하여 240일령까지 급격한 증가($P < 0.05$)를 하였으며 자궁의 길이도 중량의 변화 양상과 유사하였다고 하였다. 따라서 본 시험에 공시한 시험돈은 생후 5~6개월령의 육성중인 미경산돈으로 미리 자궁각 단축 수술을 실시한 후 27주간의 기간내에 발정재귀현상을 관찰하는 동안 골반의 크기가 증가할 것으로 기대했으나 분만경험이 없었기 때문에 골반의 크기에는 많은 변화가 없었고 Table 3에서 보는 바와 같이 실험기간동안에 단축된 자궁각의 길이가 많이 자라났음을

Table 3. Changes of the average length of uterine horns for 27 weeks

Group	No. of head	Before operation (cm)	Initial length (cm) (From connecting part)			Final length at slaughter (cm)			Increased length (cm)		
			To base	To tip	Total	To base	To tip	Total	To base	To tip	Total
I	2	67.6±21.24			67.6±21.24			117.5±7.50 ^a (174)*			49.9±10.62 (73.8)
II	3	65.5±20.54	5	10	15	21.7±5.77 (434)	28.3±5.77 ^a (283)	50.0±5.00 ^b (333)	16.7±5.77 (334)	18.3±5.77 (183)	35.0±10.00 (233)
III	3	63.5±25.75	10	5	15	24.3±16.92 (243)	16.0±5.29 ^b (320)	40.3±19.32 ^b (269)	14.3±13.57 (143)	11.0±5.29 (210)	25.3±19.66 (169)
IV	3	73.8±25.01	5	5	10	13.3±5.77 (266)	15.0±5.00 ^b (300)	28.3±10.41 ^b (283)	8.3±5.78 (166)	10.0±5.00 (200)	18.3±10.41 (183)

*: percentage of increased length

^{a,b}: means with different superscripts in a column differ (P<0.05).

알 수 있었다.

수정란의 회수와 발육단계

비외과적 수정란의 회수: PMSG로 다배란을 유기한 후 직장을 통하여 황체수를 파악한 다음 비외과적인 방법으로 자궁경관 경유법으로 수정란의 회수를 여러번 시도하였으나 채란이 안되었다. 비외과적인 방법으로 채란이 안된 것은 실험돈이 자궁각 단축 수술 당시는 육성중인 미경산 돼지로서 자궁각 단축 수술 후 발정재귀 현상을 관찰하는 27주간에 골반의 크기가 증가할 것으로 기대하였으나 분만경험이 없는 돼지였기 때문에 골반이 협소하고 특히 직장으로 손삽입이 어려워 직장질법에 의한 난소나 자궁의 상태

파악 및 조작이 곤란하였다. 그러나 실험돈중 일부에 대하여는 직장을 통하여 모든 조작이 가능한 것이 있었으나 Table 3에서 보는 바와 같이 단축 수술 후 자궁각의 길이가 상당히 증가됨으로 인하여 대부분 채란하기가 어려웠던 것으로 사료된다.

외과적 수정란의 회수: PMSG로 다배란을 유기한 후 수술에 의한 채란수 및 채란율을 Table 4에 나타내었다.

Table 4에서 보면 실험군별로 PMSG를 처리한 경우 황체수는 실험 1군이 15.5개로서 다른군에 비하여 다소 많았는데 실험군간에 유의차는 없었다. 실험군별로 채란수와 채란율을 나타내지는 못했으나 각 실험군 모두 8~12개의 수정란을 채란했으며 배란수에 대

Table 4. Ovarian response and number of embryos collected surgically after PMS treatment

Group	Gilt no.	No. of C.L. (A)	No. of embryos collected (B)	B/A (%)	Days after mating	Remarks
I	7	18	-	-	-	pyometra
	11	13	10	76.9	5	8 cell-4, 16 cell-6
	Mean ± SD	15.5 ± 3.54				
II	1	9	-	-	-	pyometra
	9	13	-	-	-	pyometra
	12	15	12	80.0	3	2 cell-4, 4 cell-5, unfert.-3
Mean ± SD	12.3 ± 3.06					
III	2	12	8	66.7	5	8 cell-2, 16 cell-4, unfert.-2
	4	13	9	69.2	4	2 cell-1, 8 cell-6, 16 cell-2
	6	14	9	64.3	4	4 cell-5, unfert.-4
Mean ± SD	13.0 ± 1.00					
IV	3	16	12	75.0	3	4 cell-12
	5	9	-	-	-	-
	10	11	-	-	-	-
Mean ± SD	12.0 ± 3.61					

Table 5. Developmental stages of embryos collected according to days after mating

Cell stages	Days after mating		
	3 (n=2) ^a	4 (n=2)	5 (n=2)
2-3 cell	4 (16.7) ^b	1 (5.6)	-
4-8 cell	17 (70.8)	11 (61.1)	6 (33.3)
morula	-	2 (11.1)	10 (55.6)
unfert.	3 (12.5)	4 (22.2)	2 (11.1)
total	24 (100.0)	18 (100.0)	18 (100.0)

^a: number of collections^b: percentage

한 채란율은 67~80%까지 였는데 수술에 의한 채란당시 3두는 자궁각의 내부에 약간의 농이 들어 있었다. 본 실험에서의 채란수는 Christenson 등²과 Pope 등¹²이 공시돈에 PMSG 1,500IU 주사로 채란수가 28.3개와 29.7개였다고 한 것보다는 다소 낮은 수준이나 김 등¹⁷이 발정주기 15~16일에 PMSG 1,000IU 주사후 72시간 지나 발정이 왔을 때 hCG 500IU 주사로 다배란을 유도한 결과 황체수가 15.9개였으며 수술에 의한 채란수가 14.3개라고 한 것과 Weibel 등¹⁶의 PMSG 1,500IU와 hCG 850IU를 주사해서 얻은 결과와는 유사한 결과를 나타내고 있다. 또한 Polge 등¹¹은 PMSG 1,000IU를 methallibure 처리 마지막 날 주사했을 때 황체수가 12.4~15.1개라고 하였고 Weibel 등¹⁶은 15.5개라고 한 바도 있지만 본 실험의 결과와 비교하여 보면 대조군인 비수술군을 비롯하여 다른 실험군과도 비슷한 경향을 보이고 있다.

다배란 처리 후 발정시에 수정시키고 나서 채란일수에 따른 수정란의 발육단계와 상태는 Table 5에서 보는 바와 같다.

Table 5에서 채란일수별로 수정란의 발육단계를 보면 수정 후 3일째 채란시는 2~3 cell 및 4~8 cell이 각각 16.7% 및 70.8%였으며 미수정란이 12.5%였고 4일째는 2~3 cell이 5.6%, 4~8 cell 및 morula가 각각 61.1% 및 11.1%로서 4-morula가 72.2%였다. 그리고 미수정란도 22.2%나 되었다. 5일째는 4~8 cell 및 morula가 각각 33.3% 및 55.6%로서 88.9%가 수정 후의 일수가 경과함에 따라 정상 발육란율이 높아짐을 알 수 있었다.

이 등¹⁹에 의하면 수정 후 37~41시간까지의 수정란은 1세포기가 87%였고 2~3세포기가 13%라고 하였으며 김 등¹⁷은 수정 후 4일째 채란시는 2~4세포기 및 8~16세포기가 모두 28.2%였으며 5일째는 2~4세포기가 48.1%였고 morula와 blastocyst가 37.8%, 6일째는 2~16세포기가 9.3%, blastocyst 및 hatched blastocyst가

각각 44.3 및 16.8%라고 한바 있고 Hancock⁶는 종부 후 4일째는 대부분이 4~8세포기로서 자궁에 도달한다고 하였으며 Kobayashi 등⁸도 4일째에는 4~8세포기가 가장 많이 얻어졌다고 하였는데 본 시험의 결과도 이들의 연구결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 다만 본 시험에서의 미수정란율이 다소 높은 것은 시험돈이 발정이 왔을 때 자연종부를 시킨 것이 아니라 인공수정용 정액으로 수정을 시킨데 기인한 것으로 생각된다.

결 론

본 실험은 돼지에 있어서 수정란 이식기술의 효율적 이용을 위하여 능력이 우수한 암돼지의 자궁각을 수술적인 방법으로 일단 단축시켜 놓으면 그 후 발정이 올 때 다배란을 유도하여 비외과적인 방법으로 용이하게 채란 하기 위한 기초 연구의 일환으로 자궁각 단축이 난소와 자궁각길이 및 수정란의 회수에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실시하였던 바 그 결과는 다음과 같다.

육성돈에 있어서 단축자궁각 길이의 증가는 절단문 합부로 부터 자궁각 선단 부까지에서 더 많이 자랐으며 ($P < 0.05$) 비외과적방법으로는 공시돈이 미경산이기 때문에 골반이 좁아서 직장질법에 의한 채란이 어려웠다.

외과적 방법으로 채란된 수정란의 발육단계는 수정 후 3일째에는 2~8 cell까지가 87.5%인 것이 5일째는 4 cell-morula가 88.9%로서 수정후의 일수가 경과함에 따라 정상 발육난율이 다소 높아 졌다.

이상의 결과를 보면 자궁각 단축 수술후 절단 자궁각도 어느 정도는 자라나지만 수정란의 발육도 가능한 것으로 보아 채란용 돼지는 가급적이면 골반강과 직장이 큰 경산돼지를 이용하면 비외과적으로 수정란을 채란할 수가 있을 것으로 사료되며 급후 난소주기에 따른 발정재귀일 및 혈중호르몬수준의 변화에 대한 조사연구가 필요한 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Baker RD. Embryo recovery from prepuberal gilts. *Theriogenology Abstr.* 1979; 11: 91.
2. Christenson RK, Pope CE, Zimmerman VA and Day BN. Synchronization of ovulation in superovulated gilts. *J Anim Sci.* 1970; 31: 219 (Abstr).
3. Dyck GW. Normal and abnormal development and puberty in gilts and boars. *Current therapy in theriogenology.* 1980; 1107-1112.

4. Dyck GW and Swierstra EE. Growth of the reproductive tract of the gilts from birth to puberty. *Can J Anim Sci.* 1983; 63: 81.
5. Hafez ESE. *Reproduction in farm animals.* 5th ed, Lea & Febiger, Philadelphia. 1987; 35-79.
6. Hancock JL. Fertilization in the pig. *J Reprod Fertil.* 1961; 2: 307-331.
7. Hancock JL and Hovell GJR. Egg transfer in the sow. *J Reprod Fertil.* 1962; 4: 195-201
8. Kobayashi K, Hayashi S, Ohtubo Y, Honda A, Mizuno J and Hirano S. Nonsurgical embryo collection from sow with surgically shortened uteri. *Theriogenology.* 1989; 32: 123-129.
9. Kvensnikii AV. Interbreed ova transplantation. *Sovetsk Zootech* 1951; 1: 36-42 (*Anim Breed Abstr* 19: 224).
10. Lupsé RM. Early embryonic development in the pig. A cleavage timing and cytogenetic study. Thesis. The Graduate school of Arts and Sciences, George Washington University, Washington DC. 1973.
11. Polge C and Day BN. Pregnancy following non-surgical egg transfer in pig. *Vet Rec.* 1968; 82: 712.
12. Pope CE, Christenson RK, Zimmerman-Pope VA and Day BN. Effect of number of embryos on embryonic survival in recipient gilts. *J Anim Sci.* 1972; 35: 805-808.
13. Reddy VB, Lasley JF and Mayer DT. Genetic aspects of reproduction in swine *Mo Ag Exp Sta Res Bill.* 1958; 666.
14. Sisson S and Grossman JD. *Anatomy of the domestic animals.* 4th ed, Saunders, Philadelphia. 1953; 621-623.
15. Sorenson AM Jr. *Repro Lab: A laboratory manual for animal reproduction.* 3rd ed, American press, Boston. 1976; 125-139.
16. Webel SK, Peters JB and Anderson LL. Control of estrus and ovulation in the pig by ICI 33828 and Gonadotropins. *J Anim Sci.* 1970; 30: 791-794.
17. 김희석, 小島 敏之, 相馬 正. 돼지의 수정란 이식에 관한 연구 I. 채란시기 및 반복채란이 수정란의 생산에 미치는 영향. *한국축산학회지.* 1990; 32(1): 9-14.
18. 김희석, 小栗 紀彦. 돼지의 수정란 이식에 관한 연구 II. 수태율 및 산자수에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. *한국축산학회지.* 1990; 32(3): 125-130.
19. 이광원, 손동수, 김상철, 김일화, 김대규, 유일선, 이종관, 지설하, 박창식, 석호봉. 돼지 수정란이식에 관한 연구. II. 수정란의 회수 및 이식. *한국축산학회지.* 1988; 30(7): 403-405.
20. 이장형. 종빈돈의 성장과정에 따른 생식기관, 내분비선, 혈청성 hormone 수준 및 혈청성분의 변화. *충남대학교 대학원 박사학위 논문.* 1988; 1-67.
21. 조충호, 강병규, 최상용, 황우석, 김용준, 신상태, 황광남, 김희석. *수의산과학. 영재교육원.* 1994; 190-200.