

수정란 이식

수정란이식(embryo transfer)이란 동물(공란축;donor)의 생식기로부터 착상전의 수정란을 회수하거나 체외에서 수정시킨 수정란을 조작, 배양하여 다른동물(수란축; recipient)의 생식기에 이식하여 착상, 임신, 분만을 유도하는 일련의 기술과정을 말한다.

수정란이식은 포유동물 전반에 적용되어 자축이 생산되어지고 있으나 말, 돼지, 양, 산양, 토끼등은 대부분이 수술적 방법에 의해 수행되고 산업적으로 활용도가 낮아 실용화가 되지 않은 상태이나 소의 번식영역에서는 그 이용효과가 매우 높아 일찍이 실용화가 이루어져 산업화되었다.

소에서 실용화되고 있는 수정란이식은 유전적으로 우량하고 우수한 체격과 능력을 가진 암소에게 호르몬 처리등을 통하여 다수의 난자가 배란되게 하여 우수한 종모우의 정액으로 수정을 시킨후, 착상전에 자궁에서 수정란을 회수하여 능력이 낮은 암소의 자궁에 이식,

임신케 하므로써 일시에 다수의 능력이 우수한 송아지를 생산하는 기술로서 과배란 유기, 수정, 수정란 회수 및 검사, 수정란 보존, 공란우와 수란우의 발정동기화, 수정란 이식등의 기술적 과정으로 이루어진다.

즉, 소는 한번 발정주기에 1개의 난자가 배란되어 임신되면 대략 1년에 1두의 송아지가 생산되므로 능력이 우수한 소 일지라도 일생동안에 송아지를 낳을 수 있는 두수는 10두 미만이고 자체의 능력이 낮은 소에 능력이 우수한 종모우의 정액으로 수정을 한다 하여도 태어나는 송아지의 유전적인 능력은 어미의 영향으로 한정되어 있다. 그러나 수정란 이식 기술을 이용하면 능력이 우수한 소로부터 1회에 5~10개 정도의 수정란을 회수하고 한 번식기에 2~3회 수정란을 채란하므로써 10~30개의 수정란을 능력이 낮은소에 이식하여 50%가 수태되면 5~15두의 송아지가 생산되어 그 소가 일생동안 생산할 수 있는 우수한 송아지를 1년에 얻을 수 있는 것이다.

그러나 소에서 과배란 유기는 공란우의 개체의 차이

소 수정란이식 기술의 단계

체 내 수정란		단 계	체 외 수정란	
공란우	선발	1	공란우(OPU)	선발
	발정주기확인	2		초음파진단
	과배란유기	3		난포란회수
	발정조사	4		성숙배양
	인공수정	5		체외수정
수정란	회수	6	수정란	체외배양
	검사	7		검사
	동결	8		동결
수란우	선발	9	수란우	선발
	발정동기화	10		발정동기화
	발정관찰	11		발정관찰
	황체검사	12		황체검사
	수정란이식	13		수정란이식
	임신진단	14		임신진단
	분만	15		분만

즉, 품종, 건강상태, 혈연관계, 연령과 산력, 영양상태 환경 등의 영향을 주는 요인에 의해 변이가 많은 것이 문제이다. 이에 도축되는 난소를 이요하여 체외수정란 생산 및 이식이 활발해지고 있으나 공시되는 난자의 혈통을 파악하기가 곤란하므로 생체난자흡입-체외수정(OPU-IVF)에 의하여 수정란을 생산하기도 한다.

## 수정란이식의 장점 및 단점

### 가. 소 수정란이식의 장점

1) 고능력우로부터 많은 수정란을 채란하여 저능력우에 이식함으로써 당기간에 우수한 송아지를 많이 생산할 수 있어 개량 능력의 향상 폭이 넓어지고 개량기간을 단축시킬수 있으며

2) 수정란 두 개를 이식하거나 수정한 암소에 수정란을 이식하여 쌍태 송아지를 생산함으로써 가축두수를 빠른 시간내에 많이 증식할 수 있으며

3) 젖소에게 한우수정란을 이식하여 한우 송아지를 생산할 수 있는 것처럼 특정 품종이나 계통을 확대 생산할 수 있으며

4) 유전자를 보존할 필요가 있는 특별한 소의 경우에는 수정란을 채란하여 동결보존시켜 두었다가 필요시 용해, 이식하여 자손을 생산할 수 있어 특정 유전자원의 장기간 보존이 가능하며

5) 고능력우를 외국으로부터 도입하고자할 때 높은 가격을 지불해야 하고 수송비 등의 많은 비용이 소요되나 수정란으로 대체 도입시는 낮은 가격과 간단하게 수송할 수 있어 아주 적은 비용으로 우수한 능력을 가진 소를 도입하는 효과를 얻을 수 있고

6) 생축의 이동에 따른 전염병의 전파를 수정란의 도입이식으로 질병의 전파를 사전에 방지할 수 있다. 즉 소 해면상뇌증 및 부루세라병 등의 질환에 이환된 소에서 수정란 채취후 건강한 소에 이식하여 질병에 감

염되지 않은 건강한 송아지의 생산이 가능하다.

### 나. 소 수정란이식의 단점

1) 수정란 채란 및 이식기술은 가축의 발생학과 생리학, 수의 약리학과 산과학 등이 복합된 학문과 전문적인 기술의 집합체로서 고도의 기술습득이 이루어져야 함으로 전문가가 아니면 시술을 할 수 없으며

2) 인공수정에 비하여 많은 비용과 기자재가 소요되고 가능한한 무균적인 상태에서 시술되어야 하기 때문에 별도의 위생적인 시설이 필요하며

3) 자연의 섭리를 벗어나 인위적으로 하나의 생명체를 조작함으로써 생명의 존엄성이 상실될 우려가 있다.

## 수정란이식에 의한 소의 개량효과

가축의 능력개발과 발현은 환경적, 유전적 요인에 의해 결정된다. 소의 유전적개량에 대한 학문적, 이론적인 기술은 잘 알려진 사실로 우수한 유전자원을 선발, 후대에게 개회교배함으로써 보다 우수한 소가 태어나도록 하는 것이다. 소에서 인공수정은 부계의 우수한 유전형질을 단기간 내에 다수의 후대에게 전달하는 기술로 우수한 모계의 유전인자를 다수의 후대에게 전달할 수 없으므로 개량효과가 적다. 그러나 수정란이식은 모계의 우수한 유전형질을 단기간 내에 다수의 후대에게 전달하여 가축개량 효과를 극대화할 수 이끈 기술이다.

수정란 이식에 의한 개량효과를 볼 것 같으면 기존의 후대검정으로는 유전적 능력이 확인될 때까지 최소한 7~8년이 필요하지만, 수정란 이식에 의해서 전형제우를 생산하여 형제검정법을 도입하면 2~3년이 단축되며 선발강도를 높일 수 있다.

영국의 스코틀랜드 농업대학에서 실시하고 있는 다배란과 수정란이식(MOET) 계획에 의한 고기소 심멘탈의 육종방법은 적육 생산의 경제적 효율을 높이기 위

해 난산, 성장률, 사료섭취량, 도체특성에 대한 능력검정을 실시하는데 우수한 종빈우와 종모우를 선발하여 수정란을 생산하고 이들 수정란을 수란우에 이식하여 개량집단을 만들게 함으로서 영양이나 환경조건이 통일된 큰 집단의 형성으로 선발의 강도를 높이고 세대간격을 단축하여 개량하고 있다. 젖소에서 수정란이식은 고능력비유 젖소의 자손을 단기간에 증식시키는 수단이며 우군의 평균 산유량을 향상시키는 유효한 수단으로 널리 이용되고 있다. 예컨대, 100두 규모의 목장에서 상위 10두의 소가 연간 산유량이 10,000kg이라면 이들의 소로부터 수정란을 채란하여 다른 90두의 소에 이식을 하면 2~3년안에 모두를 상위 10두의 우량한 소로 대체 개량될 수 있다. 그렇다면 지금까지의 생산되는 100두의 유량을 50~60두로서 생산이 가능하므로 사육두수를 100두에서 50~60두의 규모로 줄일 수 있어 경제효율을 극대화시킬 수 있다.

### 수정란이식 수태율향상 방안

#### 1. 수태율에 영향을 미치는 요인

##### 가. 수정란

- 수정란의 상태 : 신선란, 동결란
- 수정란의 질 : 1등급, 2등급, 3등급, 4등급
- 수정란의 발육단계 : 상실배기, 초기배반포기, 배반포기, 확장배반포기
- 수정란의 이식수 : 1개, 2개
- 수정란의 동결방법
- 수정란의 동결보호제
- 동결수정란의 용해온도
- 동결수정란의 용해방법

##### 나. 수란우

- 수란우의 산차 : 초산, 경산

- 수란우의 연령
- 수란우의 영양상태 : BCS 정도
- 수란우의 발정동기화 방법 : 자연, 발정유기 (호르몬 종류)
- 수란우의 발정동기화 일자 : +2, +1, 0, -1, -2
- 수란우의 공태기간
- 수란우의 혈중호르몬 농도 : Progesterone, Estrogen
- 수란우의 황체상태 : 1등급, 2등급, 3등급

#### 다. 시술자

- 시술경력
- 자신감
- 수정란의 이식부위

#### 라. 기타

- 수정란이식 계절
- 수정란이식시 위생상태
- 수정란의 이식위치



※ 03년도 축산기술연구소 주관 수정란 기본 교육 장면

- 수란우의 보정상태

## 2. 수태율향상 방안

### 가. 동결수정란 용해

- 시술자의 손은 비누로 세정하고, 알코올로 소독
- 스트로절단 가위도 알코올 면으로 충분히 소독
- 온도계로 30~35℃의 온수를 측정하여 준비
- 핀셋으로 액체 질소중의 스트로를 꺼내 대기중에서 10초간 유지
- 대기중으로부터 10초째에 온수에 침지
- 가볍게 흔들하면서 용해하고 10초후에 꺼냄
- 스트로에 부착하고 있는 수분을 닦고, 알코올면으로 2회 소독
- 빠르게 이식기에 장진
- 직사광선을 피하고 바람과 먼지가 없는 장소에서 용해

### 나. 수란우 농가관리

- 적절한 사양관리
- 사양전문가 자문
- 양질의 조사료 충분히 급여
- 정기적인 비타민 A, E 투여
- 수란우 발정관찰 철저
- 수태율 목표설정
- 수란우 전염병 예방접종
- 8) 엄격한 수란우 선발

### 다. 위생관리

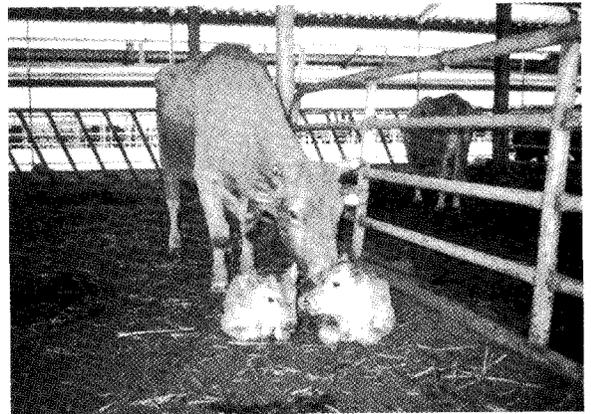
- 수란우의 외음부의 세정. 소독
- 기구를 취급하는 손가락의 세정. 소독

- 이식에 사용하는 기구의 멸균. 소독
- 스트로 이식기 또는 시스관에의 장전은 멸균적 조작
- 수란우의 외음부는 크게 벌려서 이식기를 질내 삽입
- 시스관커버는 올바르게 취급하여 질내에서 이식기 노출금지
- 이식기에 분변 부착금지

### 라. 시술자의 자세

- 기본에 충실히
- 과거 수정란이식 기록 분석
- 다른 시술자와 의견교환
- 반드시 수태시킨다는 열의 다짐

(이상자료 : 수정란이식교육자료)



### ※ 한우 복제 수정란 쌍둥이 국내 최초 생산

- ❖ 수정란 이식일 : 02. 10. 16
- ❖ 수정란 생산 : 축산기술연구소
- ❖ 수란우 사육기관 : 충북가축위생연구소
- ❖ 수정란상태 : 신선란
- ❖ 이식 시술자 : 충북 내수 가축인공수정소장 이 재 우
- ❖ 쌍태 송아지 분만 : 03. 7. 19 - 건강상태 양호

(자료제공 : 이재우 수정소장)

○ 가축인공수정사현황

2003년도

구 분	면허발급(명)	개업수정소	본회회원
계	15,046	1,568	
경기도	1,942	174	
강원도	2,528	134	
충청북도	1,277	112	
충청남도	2,971	207	
전라북도	1,156	130	
전라남도	1,340	228	
경상북도	1,312	277	
경상남도	2,217	231	
제주도	303	75	

○ 수정실적

년도별	한육우	젖 소	돼 지	비 고
1991	966,874	420,462	-	1,387,336
1992	1,105,486	408,900	-	1,514,386
1993	1,166,037	432,802	-	1,598,839
1994	1,217,694	430,320	-	1,648,014
1995	1,330,111	411,176	-	1,741,187
1996	1,436,281	381,288	193,706	1,817,569
1997	1,177,966	320,050	462,412	1,960,428
1998	865,639	258,788	-	1,124,427
1999	741,105	283,822	-	1,024,927
2000	590,013	234,002	-	824,015
2001	609,140	371,204	-	980,344
2002	589,503	232,318	-	821,821

자료 : 축산기술연구소 (2002가축개량)

○ 년도별 수정란이식 기본교육 수료자

(단위 : 명)

도별 / 년	'95	'96	'97	'98	'99	'03	계
경기도	18	20	19	19	21	21	118
강원도	3	1	6	0	1	1	12
충청북도	8	7	7	1	1	3	27
충청남도	25	21	19	34	6	6	111
전라북도	8	9	5	0	1	3	26
전라남도	4	12	10	5	11	2	44
경상북도	15	19	23	25	10	4	96
경상남도	18	11	7	0	0	4	40
제주도	1	0	2	0	0	1	4
계	100	100	98	84	51	45	478