

<Case Report>

한우 수정란이식에 있어서 발정 동기화된 수란우의 황체 등급이 수정란이식 수태율에 미치는 영향

최창용^{1*}, 손준규¹, 조상래¹, 강다원², 연성흠¹, 최선호¹, 김남태¹, 정연섭¹, 김성재¹, 정진우¹, 복난희¹, 최진석¹, 손동수¹

¹농촌진흥청 국립축산과학원, ²경상대학교 의학전문대학원 생리학교실

Effects of Corpus Luteum Grade of Estrus Synchronized Recipients on Pregnancy Rate following Embryo Transfer in Korean Cattle

Changyong Choe^{1*}, Jun-Kyu Son¹, Sang-Rae Cho¹, Dawon Kang², Seong-Heum Yeon¹, Sun-Ho Choi¹, Nam-Tae Kim¹, Yeon-Sub Jung¹, Sung-Jae Kim¹, Jin-Woo Jung¹, Nan-Hee Bok¹, Jin-Seok Choi¹ and Dong-Soo Son¹

¹National Institute of Animal Science, RDA, Namwon 590-832, Korea

²Department of Physiology, Institute of Health Sciences, Gyeongsang National University School of Medicine, Jinju 660-751, Korea

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the effect of corpus luteum (CL) grade on pregnancy rate after embryo transfer in Korean cattle and we found that CL development was linked to pregnancy rate. The *in vivo* derived blastocyst-stage embryos were transferred to 15 recipients synchronized in the estrus cycles. Based on size and palpable characteristics, CLs were categorized into three grade. The grade three CL is not to be identified by rectal palpation. The pregnancy rates tended to increase with the increase in CL size of recipients. In grade one, two, and three, the pregnancy rates were 62.5%, 50.0%, and 0%, respectively. This result suggests that pregnancy rates after embryo transfer might be affected by the CL status of recipients.

(Key words : pregnancy rate, embryo transfer, corpus luteum, Korean cattle)

서 론

소 수정란이식은 암컷과 수컷의 우수한 형질을 동시에 이어 받을 수 있으며, 임신 기간이 285일 내외로 비교적 긴 소의 개량 효과를 앞당길 수 있는 기술로서 널리 활용되고 있다. 그러나 수정란이식이 인공수정에 비해 수태율이 낮아 국내·외에서 수정란이식 수태율을 향상할 수 있는 다각적인 연구가 수행되고 있다.

수정란이식 수태율에 영향을 미치는 요인으로 수정란의 품질, 수정란이식 시술자의 숙련도, 수란우의 상태 등 크게 3가지로 정리될 수 있는데(최 등, 2010), 이들 세 가지 요인 중에서 좋은 품질의 수정란을 선택하는 연구는 오랫동안 수행되고 있으며(Abe 등, 2004; Lopez 등, 2005; Sakagami 등, 2010), 숙련된 시술자의 수정란이식으로 효율을 높일 수 있는 방법 또한 적극적으로 활용되어지고 있다. 그러나 세 가지 요인 중 상대적으로 등한시 되는 영역이 수란우 분야이다. 수정란을 이식받는 대리모로서의 수란우의 건강이나 난소 상태를 고려하지 않는다면 아무리 품질이 좋은 수정란을 숙련된 시술자가

이식하더라도 그 효율은 떨어질 수밖에 없다.

수란우에 수정란의 이식 여부를 판단하는 기준 중 하나는 난소에서의 황체 발달 여부를 측정하여 결정하는 것이다. 배란 후 형성되는 황체는 임신 유지 호르몬인 progesterone을 분비하기 때문에, 황체가 존재하지 않거나 형성이 미약하다면 임신이 유지될 가능성은 그만큼 작아질 수밖에 없다. 그러나 그 동안의 연구에 의하면 수정란이식 시 황체의 등급이 수태율에 지대한 영향을 미친다는 보고가 있는 반면(김 등, 2008; Baruselli 등, 2010), 황체가 존재만 한다면 황체의 크기(등급)가 수태율에 크게 영향을 미치지 않는다는 보고도 있다(Spell 등, 2001; 오 등, 2001).

본 연구에서는 수정란이식 당일 수란우의 황체 등급이 수정란이식 수태율에 미치는 영향을 확인하였다.

증 례

한우 체내수정란 생산은 난소 및 자궁질환이 없는 건강한 한우 공란우를 선발하여 day 0에 CIDR[®](InterAg, New Zea-

* Correspondence : E-mail : cychi@korea.kr

land)를 삽입하고, estradiol benzoate(EB) 1 mg(SY Esrone, Samyang, Seoul, Korea) 및 progesterone(SY Ovaron, Samyang) 50 mg을 근육 주사한 후, day 4부터 FSH 제제인 Antorin®R · 10 (Kawasaki Pharm, Japan) 28 mg을 4일간 12시간 간격으로 감량 분할(5, 5, 4, 4, 3, 3, 2, 2) 주사하였고, day 6 오전과 오후에 dinoprost(Lutalyse™, Pharmacia & Upjohn)를 각각 25 mg과 15 mg 주사하고 day 6 오후에 CIDR® 제거하여 과배란을 유도하였다. Dinoprost 2차 투여 후 36시간에 GnRH 100 µg(Fertagyl®, Intervet)을 주사하였고, GnRH 주사 후 8시간과 24시간 후에 각각 동결정액 2 straw씩을 용해하여 2회 인공수정을 실시하였다. 수정란 회수는 2차 인공수정 7일 후 3 way Foley catheter를 이용하여 수정란을 채란하였다.

한우 수란우의 발정 동기화는 난소 및 자궁 질환이 없는 건강한 한우를 선발하여, 공란우보다 24시간 일찍 CIDR®(Inter-Ag, New Zealand)를 삽입하고, estradiol benzoate(EB) 1 mg

(SY Esrone, Samyang, Seoul, Korea)을 근육 주사하였다. CIDR 삽입 7일 후 CIDR를 제거하면서 dinoprost(Lutalyse™, Pharmacia & Upjohn)를 25 mg 근육 주사하였고, dinoprost 투여 후 36시간에 GnRH 100 µg(Fertagyl®, Intervet) 근육 주사하였으며, GnRH 주사 7일 후 hCG 1,500 IU(Chorulon®, Intervet)를 근육 주사하였다. hCG 주사 1일 후 직장 검사를 통하여 수란우의 황체 등급을 확인하고, 황체가 존재하는 자궁각 부위로 당일 회수한 신선 체내수정란 중에서 국제수정란이식학회의 품질 평가 기준에 따른 1등급의 배반포 단계 수정란을 이식하였다.

수정란을 이식하는 수란우의 황체 등급 측정은 수정란이식 직전 직장 검사를 통하여 난소에 형성된 황체의 크기와 크라운 형성 여부로 판단하였다. 1등급 황체는 황체의 직경이 1.5 cm 이상이면서 난소의 난자 배란 부위에서 함몰 용기를 포함한 크라운이 명확하게 형성되어 있는 반면, 2등급 황체는 황체의 직경이 1.5 cm 미만이면서 크라운 형성이 미약하고, 3등급 황체는 직장검사를 통하여 황체를 촉지할 수 없을 경우로 구분하였다.

수란우의 황체 등급에 따른 수정란이식 결과, 황체의 크기가 1.5cm 이상이고 크라운이 명확하게 형성된 1등급 황체가 존재하는 수란우의 수정란이식 수태율이 62.5%를 나타내었고, 크기가 1.5cm 미만이고 크라운의 형성이 명확하지 않은 2등급 황체가 존재할 경우 50.0%의 수태율을 나타낸 반면, 직장검사를 통하여 황체를 촉지하지 못한 3등급 황체의 경우 0.0%의 수태율이 확인되었다.

Table 1. Pregnancy rates according to corpus luteum grades of recipients

Grade of corpus luteum	No. of	
	Recipient	Pregnancy (%)
I	8	5 (62.5)
II	4	2 (50.0)
III	3	0 (0.0)

Table 2. Corpus luteum grades according to estrus synchronization of recipients

No. of synchronized animals	No. of corpus luteum grade (%)		
	I	II	III
15	8 (53.3)	4 (26.7)	3 (20.0)

고찰

수정란이식 수태율에 영향을 미치는 요인으로 여러 가지가 있는데, 수란우의 임신 유지에 큰 영향을 미치는 황체의 등급도 중요한 요인의 하나라고 할 수 있다. 그러나 그동안 연구자에 따라 황체의 발달 정도가 수태율에 미치는 영향에 관한

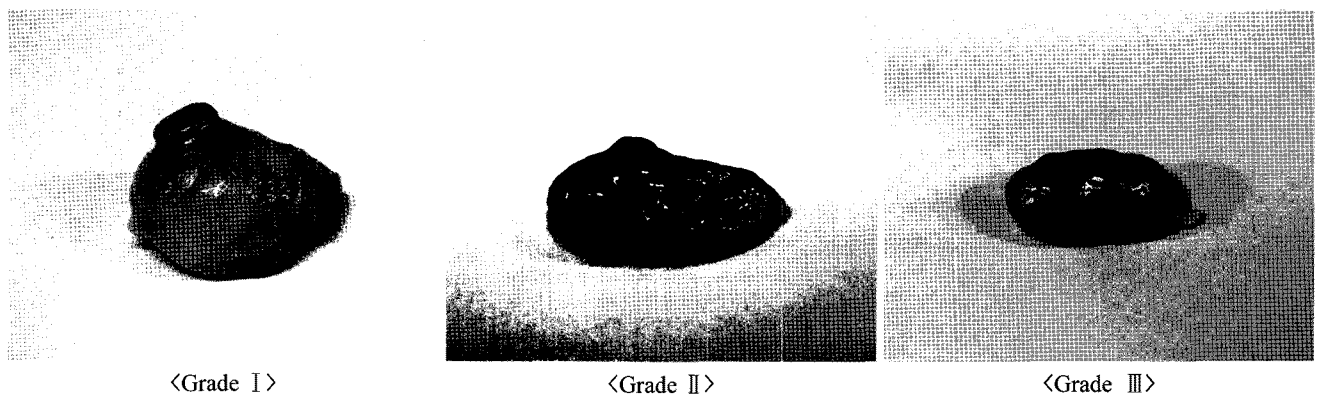


Fig. 1. Bovine ovary graded according to morphology of corpus luteum.

보고가 상이한 결과를 보고하여 왔는데, Baruselli 등(2010)은 수태율이 황체의 직경과 상관관계가 있다고 하였고, Benyei 등(2006)도 황체 등급이 좋을수록 수태율이 높은 경향을 나타낸다고 하였으며, Misra 등(1999)은 물소에서 황체 크기가 5~10 mm인 경우가 5 mm 이하인 경우보다 수태율이 2배 높다고 하였다. 국내에서도 김 등(2008)은 한우 체외수정란을 젖소 수란우에 이식할 때 crown-shape로 출몰된 황체가 축지될 경우 41.5%의 수태율을 나타낸 반면, 황체가 축지되지만 출몰 상태가 미약하고 작게 축지될 경우 36.0%의 수태율을 보인다고 하여 황체의 등급이 좋을수록 수태율이 좋은 경향을 나타내었으며, 황 등(2004)도 황체 등급이 좋을수록 수태율이 높은 것으로 보고하였다.

반면, Spell 등(2001)은 황체가 존재하기만 한다면 수태율이 황체의 크기와는 상관이 없다고 하였고, Hasler 등(1987)과 Looney 등(1984)도 황체 등급에 따른 수태율에 차이가 없다고 하였으며, Remsen 등(1982)도 황체의 크기가 황체의 기능과는 관련이 없다고 하였다. 국내에서 김 등(1998)은 한우에 신선 체내 수정란을 이식할 경우, 황체 등급이 수태율에 영향을 미치지 않는다고 하였고, 오 등(2001)도 황체가 존재만 한다면 크기가 수태율에 영향을 미치지 않는다고 하였으며, 조 등(2000)도 황체의 등급을 3단계로 나누어 한우 체외수정란을 이식한 결과, B등급 황체를 가진 수란우의 수태율이 가장 높다고 하여 황체의 등급이 수태율에 영향을 미치지 않는다고 보고하였다.

본 연구에서는 직장검사를 통하여 황체가 축지된 1등급 및 2등급 황체가 존재한 수란우의 경우 각각 62.5%와 50.0%의 수태율이 나타난 반면, 황체가 축지되지 않는 수란우의 경우 0%의 수태율이 확인되어 수정란이식 시 수란우의 황체 등급이 수태율에 큰 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 따라서 본 연구를 기반으로 이후 황체 등급과 호르몬의 상관관계를 포함하여 수란우의 수태율 향상을 위한 지속적인 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 발정동기화시킨 한우 수란우에 한우 공란우로부터 채란된 신선 수정란을 이식할 때 수란우의 황체 등급에 따른 수태율을 조사하였는데, 수란우의 황체 발달 정도가 수태율에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 체내 배반포 신선 수정란을 난포 주기가 동기화된 15마리의 한우에게 이식하였으며, 황체는 크기와 축지 가능한 특징에 근거하여 세 등급으로 나누었는데, 임신율은 수란우 황체의 크기가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 3등급의 황체는 직장검사로 축지되지 않는 황체이다. 1등급, 2등급, 3등급의 황체를 가진 수란우에서의 임신율은 각각 62.5%, 50.0%, 0%를 나타내었다. 본 결

과로부터 수정란이식에 의한 임신율은 수란우 황체의 상태에 따라 달라질 수 있다는 것을 제시한다.

참고문헌

- Abe H, Shiku H, Aoyagi S and Hoshi H. 2004. *In vitro* culture and evaluation of embryos for production of high quality bovine embryos. *J. Mamm. Ova. Res.* 21:22-30.
- Baruselli PS, Ferreira RM, Filho MF, Nasser LF, Rodrigues CA and Bo GA. 2010. Bovine embryo transfer recipient synchronisation and management in tropical environments. *Reprod. Fertil. Dev.* 22:67-74.
- Benyei B, Komlosi I, Pecsí A, Pollott G, Marcos CH, Campos AO and Lemes MP. 2006. The effect of internal and external factors on bovine embryo transfer results in a tropical environment. *Anim. Reprod. Sci.* 93:268-279.
- Hasler JF, McCauley AD, Lathrop WF and Foote RH. 1987. Effect of donor-embryo-recipient interactions on pregnancy rate in a large-scale bovine embryo transfer program. *Theriogenology* 27:139-168.
- Looney CR, Oden AJ, Massey JM, Johnson CA and Godke RA. 1984. Pregnancy rates following hCG administration at the time of transfer in embryo-recipient cattle. *Theriogenology* 21:246(abstract).
- Lopez AS, Larsen LH, Ramsing N, Lovendahl P, Raty M, Peippo J, Greve T and Callesen H. 2005. Respiration rates of individual bovine *in vitro*-produced embryos measured with a novel, non-invasive and highly sensitive microsensor system. *Reproduction* 130:669-679.
- Misra AK, Mutha Rao M, Kasiraj R, Ranga Reddy NS and Pant HC. 1999. Factors affecting pregnancy rate following nonsurgical embryo transfer in buffalo (*Bubalus bubalis*): A retrospective study. *Theriogenology* 52:1-10.
- Remsen LG and Roussel JD. 1982. Pregnancy rates relating to plasma progesterone levels in recipient heifers at day of transfer. *Theriogenology* 18:365-372.
- Sakagami N, Yamamoto Y, Akiyama K, Nakazawa Y, Kojima N, Nishida K, Yokomizo S, Takagi Y, Abe H, Suzuki C and Yoshioka K. 2010. Viability of porcine embryos after vitrification using water-soluble pullulan films. *J. Reprod. Dev.* 56:279-284.
- Spell AR, Beal WE, Corah LR and Lamb GC. 2001. Evaluating recipient and embryo factors that affect pregnancy rates of embryo transfer in beef cattle. *Theriogenology* 56:287-297.
- 김용준, 박훈, 이해리, 신동수, 조성우, 김용수, 김수희. 2008.

체내 또는 체외에서 생산된 한우 수정란을 젖소 수란우에 이식한 결과. 한국수정란이식학회지 23:167-175.

김홍률, 김덕임, 박노형, 김창근, 정영채, 윤종택, 전광주. 1998. 한우에서 수정란 이식의 효율 증진에 관한 연구 II. 수란우의 조건이 이식 후 수태율에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지 13:61-67.

오성종, 양보석, 임기순, 양병철, 성환후, 박용윤, 김경남. 2001. 수란우의 황체 특징과 혈중 대사물질 수준이 수정란이식 수태율에 미치는 영향. 한국가축번식학회지 25:9-17.

조현조, 김주현, 송상현. 2000. 한우 체외수정란이식에 의한

산자 생산. 한국수정란이식학회지 15:255-261.

최창용, 손준규, 조상래, 강다원, 연성흙, 최선호, 최수호, 김남태, 김재범, 정연섭, 김성재, 정진우, 복난희, 유용희, 손동수. 2010. 한우 수정란의 산소소비량이 수정란이식 수태율에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지 25:145-148.

황환섭, 장현용, 김성근, 김종택, 박춘근, 정희태, 김정익, 양부근. 2004. 한우 체외성숙·체외수정란의 수정란이식에 관한 연구. 한국수정란이식학회지 19:1-10.

(접수: 2011. 2. 24 / 심사: 2011. 2. 25 / 채택: 2011. 3. 2)