韓國受精卵移植研究會誌(1988) 第3卷 第1號
Korean J. Emb. Trans.(1988) Vol. 3, No. 1 pp. 1~5

牛의 過剩排卵誘起成績에 影響을 미치는 몇가지 要因

權 五 鏡
서울대학교 수의과대학

Several Factors Affecting the Superovulatory Response in the Cattle

Oh Kyeong Kweon
College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Suwon

緖 論

牛에 있어서 受精卵 移植의 成功은 供卵牛에서 어느 정도의 正常卵을 얻을까에 크게 달려있다. 過剩排卵誘起에 의한 安定된 많은 正常卵의 獲得은 가장 바라는 일이라고 생각된다. 牛의 過剩排卵誘起에 關한 報告는 1940年代부터 지금까지 계속해서 행하여 오고 있지만, 호르몬 投與에 대한 卵巢反應은 소 個體에 따라 크게 다르다. 안정된 正常卵을 얻기위한 과잉배란유기에 관련된 要因의 檢討는 중요한 연구 과제라고 생각된다.

본 稿에서 지금까지 報告된 文獻 및 우리들의 試驗結果를 參考로 하여 過剩排卵誘起成績에 미치는 要因 몇가지에 대해 檢討하여 보겠다.

過剩排卵誘起時의 卵巢所見

과잉배란유기시 機能的인 黃體의 존재는 受精卵의 획득에 나쁜 영향을 미치며(Avery et al., 1962 ; Casida et al., 1943 ; Casida, 1946 ; Rowson, 1951), 黃體를 摘出한 後 및 卵胞期에 있어서의 過剩排卵誘起는 卵巢反應에 좋은 結果를 주었다고 한다(Avery et al., 1962 ; Caside, 1946 ; Hafez et al., 1963). Avery등 (1962)은 黃體호르몬 注射에 의한 發情同期化를 행한경우 황체적출을 한 경우와 同一한 비율로 發情이 관찰되었으며, 發情을 나타낸 과잉배란유기 소가 그렇지 않은 소보다 平均 3.8개 이상의 排卵이 관찰되었다고 한다. 以上의 이유로, 과잉배란유기는 卵胞期에 한다는 것과 기능적황체 제거 혹은 발정유발을 고려한 過剩排卵誘起法이 檢討되어 졌다. 그래서 自然發情을 이용한 과잉배란유기법이 행하여 졌지만, 특히 1970年代에 들어 와서부터는 黃體退行作用이 강한 $PGF_{2\alpha}$의 과잉배란유기에의 利用이 검토되어 졌다(Archbald, 1978 ; Fournier et al., 1976 ; Hahn et al., 1976 ; Maxwell et al., 1978 ; Moor et al., 1984). 최근에는 黃體호르몬제제의 注射以外의 投與方法(PRID, Norgstomet)도 보고 되어있다(Mapletoft et al., 1980 ; Drather et al., 1982 ; Tenhumberg et al., 1984 ; Voss et al., 1983).

Saumande 등(1977)은 PMSG 注射時의 卵巢를 卵胞의 크기에 의해 5㎜ 以下의 卵胞數, 6~8㎜ 및 9㎜ 以上 卵胞의 존재 유무에 따라 분류하여, 5㎜ 以下의 卵胞가 많이 존재하고 6~8㎜의 卵胞는 5개以下 그리고 9㎜以上의 것은 존재하지 않을 때가 卵巢反應이 좋았다고 한다. 이에대해 卵胞가 거의 없거나 6~8㎜ 및 9㎜以上의 난포가 존재하는 경우는 卵巢反應이 좋지않았다고 한다. Monniaux 등(1983)은 未經産牛에서 PMSG 注射前後의 卵巢內 正常卵胞數와 處置前의 卵胞數와의 사이에는 유의적인 관계를 인정할 수 없었으나, 處置前의 0.5㎜以上의 閉鎖卵胞數와 處置後에 排卵되지 않고 黃體化된 난포수사이에는 유의적인 상관관계가 있었다고 한다. Moor등(1984)은 發情周期, 9~13일째의 卵巢에 發育卵胞가 가장 많았다고 하며, 성선자극호르몬 주사에 대한 卵巢反應이 특히 좋은 時期가 있을것이라고 하였다. 과잉배란시의 유즙중 황체호르몬値에 의한 卵巢狀態와 排卵 사이에 유의적인 正의 相關關係가 있었다는 報告도 있다(Elsaesser et al., 1981 ; Schilling, 1982).

內分泌 호르몬

Monniaux 등(1983)은 未經産牛에서 PMSG 注射 60~66時間後의 estradiol-17β치와 실제로 배란된 卵胞數사이에 유의적인 관계($r=0.78$)가 있었다

고 한다. Savage와 Mapletoft(1984)도 發情時의 estradiol-17β치와 黃體數 및 卵에 관계된 여러가지 成績과의 사이에 유의적인 관계가 있었다고 한다. Becze(1979)은 과잉배란유기의 결과는 發情中期 난소의 機能的 狀態에 크게 달려있다고 하며, 과잉배란처치의 좋은 結果는 잘 發達된 기능적 黃體가 존재할 경우 얻어질 수 있다고 하였다. Elsaesser 등(1981)은 PMSG 주사시의 黃體호르몬치와 회수시의 黃體數사이에 正의 상관관계(r=0.45)가 있다고 하였다. Schams등(1979)은 내분비 호르몬의 變動을 經時的으로 검토한 결과, 좋은 난소반응을 보인 소에서는 發情開始時와 gonadotropins의 peak가 일치했다고 한다. 또한 명확한 난포호르몬의 peak후에 gonadotropins의 peak가 있었으며, 黃體호르몬値는 LH surge후 즉시 상승 하였다. Donaldson(1985)은 LH와 FSH surge가 일치하지 않을 경우, 그리고 surge가 발정보다 빨리 혹은 늦게 온 경우에는 정상란의 수가 적었다고 한다. Greve 등(1984)은 LH surge의 異常에는 LH무방출, 중등도의 LH surge 및 未熟 혹은 達延된 LH surge가 있었다고 한다.

저자등(1987)의 실험에서 과잉배란 처치후의 gonadotropins의 분비 양식을 3가지로 나눌수 있었으며〔그림 1〕, 이중 gonadotropins의 surge가 PG

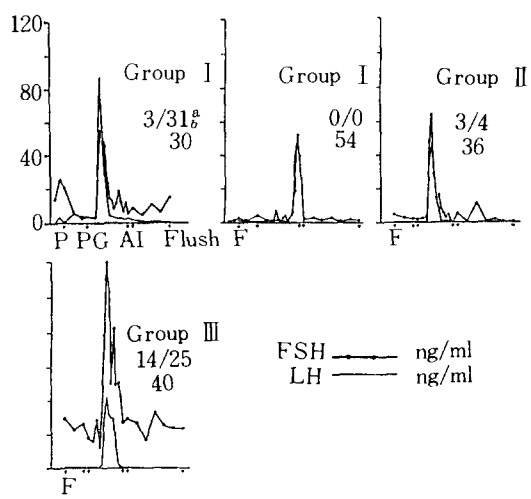

Fig. 1. Typical FSH and LH profiles in different groups
[a]Transferable embryos/recovered embryos.
[b]Hours between PG and LH surge (P, PMSG; F, FSH).

주사후 30시간 이내에 왔을때와 48시간 이후에 왔을 때(Type 1)는 난소 반응이 좋지 않았다. 또다른 하나의 異常 양식은 과잉배란처치시의 FSH 호르몬의 농도가 5 ng/ml 以下의 낮은 수준인 경우도 난소 반응이 좋지 않았다. 또한 FSH치와 회수란 및 정상란과의 사이에 유의적인 상관관계(r=0.55)를 인정할 수 있었지만(표 1), LH치와의 사이에는 관계를 인정할 수 없었다.

Table 1. Simple Correlation Coefficients between Parameters Related with Plasma FSH and LH and Superovulation Results

Parameters	Embryos	
	Recovered	Transferable
FSH level at gonadotropin inj.	0.55**	0.57**
Peak FSH level	NS[a]	0.43*
Total FSH level from 30h after PG inj. to AI	NS	0.53*
Peak duration of LH	NS	0.52*
Peak level of LH	NH	NS
Peak area of LH	NS	NS

[a]Not significant
* $P<0.05$
** $P<0.01$

血液化學成分

血清化學成分中 cholesterol, glucose 그리고 GOT를 測定하여 回收時의 卵巢所見과의 관계를 검토한 결과 殘存卵胞가 많은 소 5두중 4두가 cholesterol値가 121mg/dl 이상이였으며, 殘存卵胞가 적은 소에서는 15두중 3두만이 cholesterol치가 121mg/dl 以上이였다고 한다(Hahn et al., 1977). 그러나 저자들(1986)이 117두의 未經産牛에서 행한 調査에서는 cholesterol値가 90mg/dl以上의 소가 90mg/dl 미만의 소보다 4개 以上의 정상란을 회수할 수 있는 확률이 유의적으로 적었다(18.5% : 46.7%, 그림 2). 또한 213두의 경산우에서는 cholesterol 値 130mg/dl에서 이 傾向이 有意的이였다(29.1% : 49.5%, 그림 3).

4. 기 타

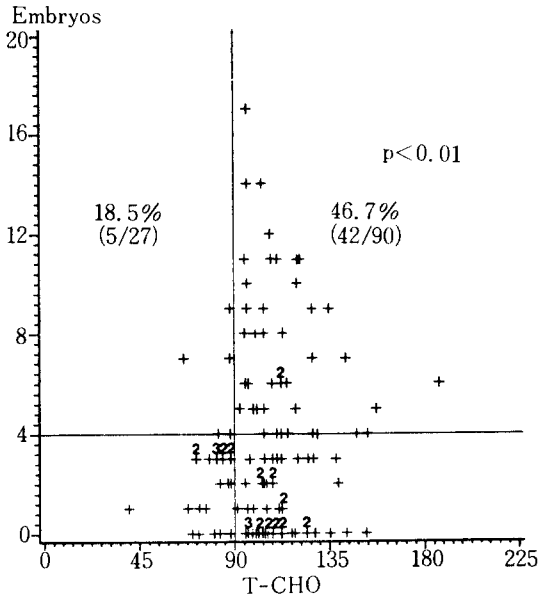

Fig. 2. Relationship between serum total cholesterol level and the number of transferable embryos in heifers.

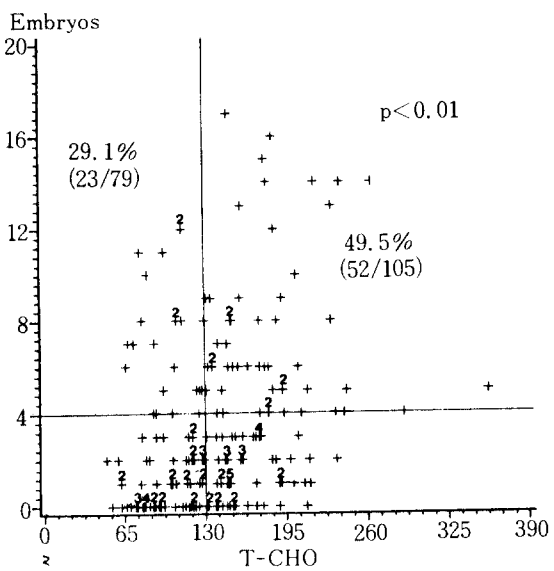

Fig. 3. Relationship between serum total cholesterol level and the number of transferable embryos in cows.

Donaldson & perry(1983)는 反後處置牛에서 초회 처치에 대한 이식 가능한 정상란의 수는 그후의 반복처치에 대한 반응과 관계가 있었으나(r=0.25~0.35), 그 관계는 부분적인 것으로 反復處置를 그만두기 전에 2~3회 반복 처치를 해볼 필요가 있다고 하였다.

Crister등(1979)은 암컷의 특징과 과잉배란유기성적과 관계를 重回歸로 검토한 結果, 兩者間에, 回收時의 卵巢크기는 33.6%, 黃體數는 14.5%, 受精卵은 21.4%가 관계되었다고 한다. Sataigmiller 등(1979)은 肉牛에서 body condition score와 발육중인 난포수와의 사이에는 유의적인 관계를 인정하였으나, 排卵率과의 사이에는 關係가 없었다고 하였다. Hahn등(1976)은 發情徵候, 子宮 혹은 卵巢所見 그리고 頸管粘液의 電氣抵抗度로 過剩排卵處置에 대한 卵巢反應을 予測할 수 없을까 검토해 보았으나 유의적인 관계를 인정할 수 없었다.

結 論

과잉배란 처치시의 난소상태 및 동물의 體상태는 난소반응에 영향을 주는 요인으로 생각되며, 前者는 正常發育 卵胞數, 後者는 혈청 총 cholesterol 値로 나타나는 대사 상태이다. 과잉배란 유기성적은 투여호르몬제의 종류보다 공란우의 상태와 밀접한 관계가 있다는 Görlach등(1984)의 보고 및 질병우가 건강우보다 난소반응이 나쁘다는 Hassler등(1983)의 보고와도 일치한다. 공란우의 선택에 상기 사항을 고려하면 보다 낳은 난소반응의 결과를 얻을것이라 생각된다.

參 考 文 獻

1. Archbald, L.F. (1978). Ovarian response in the cow to pregnant mare's serum gonadotrophin and prostaglandin $F_{2\alpha}$. Theriogenology, 9: 85.
2. Avery, T.L., Fahning, M.L. and Graham, E.F. (1962). Investigations associated with the transplantation of bovine ova 2. Superovulation. J. Reprod. Fertil., 3: 212-217.
3. Avery, T.L. and Graham, W.F. (1962). Investigations associated with the transplantation of bovine ova 3. Recovery and fertilization. J. Reprod. Fertil., 3: 218-228.
4. Becze, J., Meszaros, J. and Peries, I. (1979).

Untersuchungen zur Verbesserung des Superovulationserfolges bei Kuhen. Zuchthygiene, 14: 26-30.

5. Casida, L.E. Meyer, R.K., Mcshan, W.H. and Wisnicky, W. (1953). Effects of pituitary gonadotropins on the ovaries and induction of superfecundity in cattle. Am. J. Vet. Res., 6: 76.
6. Casida, L.E. (1946). Induction of ovulation and subsequent fertility in domestic animals. The problem of fertility, p.49 Ed. E.T. Engle, Princeton University Press.
7. Critser, J.K. Gunsett, F.C., Rowe R.F., Rutledge, J.J., and Ginther, O.J. (1979). Feminity in cattle and superovulatory response. Theriogenology, 11: 94.
8. Donaldson, L.E. (1985). LH and FSH profiles at superovulation and embryo production in the cow. Theriogenology, 23: 441-447.
9. Donaldson, L. E. and Perry, B. (1983). Embryo production by repeated superovulation of commercial donor cows. Theriogenology, 20: 163-168.
10. Elsaesser, F., Sacher, B., Haupt, P., Schutzbar, W.V., and Smidt, D. (1981) Relationship between the concentration of progesterone in milk and ovarian response to superovulation treatment in the cow. Zuchthygiene, 16: 193-200.
11. Fournier, M.P., Turman, E.T., Wettemann, R.P. and Rich, T.D. (1976). Plasma progesterone in cows after PMSG and $PGF_{2\alpha}$. J. Anim. Sci. 43: 284.
12. Gorlach, A., Hahn, R., and Hahn, J. (1984). Studies on superovulatory response in bovine embryo transfer by the use of different gonadotropic hormone combined with antigonadotropins. 10th Inter. Cong. Anim. Reprod. and A. I. Vol. III. pp. 226-227.
13. Greve, T., Callesen, H. and Hyttel, P. (1984). Characterization of plasma LH-profiles in superovulated dairy cows. Theriogenology, 21: 237.
14. Hafez, E.S.E., Sugie, T. and Gordon, I. (1963). Superovulation related phenomena in the beef cow. J. Reprod. Fertil., 5: 359-379.
15. Hahn, J., Hahn, R., Baumgartner, G., Lotthammer, K-H., Lorrmann, W., Schneider, U., Traub, und Zoder, H.F. (1977). Untersuchugen zur Verbesserung der Auswahl von Spender-und Empfangertieren im Rahmen der Eiubertragung beim Rind. Zuchthygiene, 12: 68-76.
16. Hahn, J., Hahn, R., Luhmann, F., Baumgartner, G., Lorrmann, W., and Zoder, H.F. (1976). Ergebnisse der Superovulation bei Farsen nach Kombinierter PMSG/$PGF_{2\alpha}$-Behandlung. Berl. Munch. Tierarztl. Wschr., 89: 89-93.
17. Hahn, J., Traub, J., Agthe, O., Kolm, H.P., and Lotthammer, K.-H. (1976). The importance of presection of donor animals to improve bovine egg production. VIIIth Inter. Cong. Anim. Reprod. and A.I. pp. 251-252.
18. Hasler, J.F., McCauley, A.D. Schermerhorn, E.C. and Foote, R.H. (1983). Superovulatory responses of Holstein cows. Theriogenology, 19: 83-99.
19. Kweon, O.K., Kanagawa, H., Takahashi, Y., Miyamoto, A., Maski, J., Umezu, M., Plasma endocrine profiles and total cholesterol levels in superovulated cows. Theriogenology, 27: 841-857.
20. Kweon, O.K., Kanagawa, H., Takahashi, Y., Yamashina, H., Seike, N., Iwazumi, Y., Aoyagi, Y. and Ono, H. (1986). Factors affecting superovulation response in cattle. Jpn. J. Vet Sci., 48: 495-503.
21. Mapletoft, R.J., Johnson, W.H. and Adams, W.M. (1980) Effects of a progestagen ear implant on superovulatory response in the cow. Theriogenology, 13: 102.
22. Maxwell, D.P., Massey, J.M. and Kraemer, D.C. (1978). Timing of ovulations in the superovulated bovine. Theriogenology, 9: 97.
23. Monniaux, D., Chupin, D. and Saumande. J. (1983). Superovulatory response of cattle. Theriogenology, 19: 55-81.
24. Moor, R.M., Kruip, Th. A.M. and Green, D. (1984). Intraovarian control of folliculogenesis; Limits to superovulation? Theriogenology, 21: 103-115.
25. Prather, R.S., Spire, M.F. and Schalles, R.R. (1982). Norgestomet incorporation into a superovulation regime. Theriogenology, 21: 256.
26. Rowson, L.E.A. (1951). Methods of inducing

multiple ovulation in cattle. J. Endocrinol., 7: 260.

27. Saumande, J., Chupin, D., Mariana, J.C., Ortavant, R. and Mauleon, P. (1977). Factors affecting the variability of ovulation rates after PMSG stimulation. Current Topics in Vet. Med., Vol. 1, Control of reproduction in the cow. J.M. Sreenan, pp.195-224.
28. Savage, N.C. and Mapletoft, R.J. (1984). Superovulation in the cow utilizing estradiol-17β or gonadotrophin releasing hormone in an FSH-P regimen. Theriogenology, 21: 259.
29. Schams, D., Menzer, Ch., Schallenberger, E., Hoffmann, B., Prokopp, A., Hahn, B. und Hahn, R. (1979) Superovulation beim Rind; Hormonprofile bei Stimulation mit Serum-gonadotropin (PMSG) bzw hypophysarem FSH. Zuchthygiene, 14: 11-25.
30. Schilling, E. (1982). Ergebnisse von Superovulationsbehandlungen-Variabilitat und deren Urasacher. Dtsch. Tierarztl. Wschr., 90: 88-92.
31. Staigmiller, R.B., Short, R.E., Bellows, R.A. and Carr, J.B. (1979). Effect of nutrition on response to exogenous FSH in beef cattle. J. Anim. Sci., 48: 1182-1190.
32. Tenhumberg, H. Szilvassy, B., Kruff, B., Pokrny, R. and Hunziker, F. (1984). Different methods of synchronizing embryo transfer donor cows. Therigenology, 21: 267.
33. Voss, H.J. Olivera-Angel, M. and Holtz, W. (1983). Superovulation in beef cattle with PMSG and prostaglandins or progestins. Theriogenology, 20: 615-625.