Korean J. Vet. Res., Vol. 21, No. 1 (1981)

Gonadotropin-Releasing Hormone의 投與가 産褥期의 乳牛와 卵巢囊腫乳牛의 繁殖效率에 미치는 影響

黃 禹 錫

서울大學校 獸醫科大學

緖 論

젖소는 分娩間隔을 12개월 이하로 유지시키면 하루의 우유생산량이 增加되고 經濟生涯中 분만되는 仔牛數가 늘기 때문에 가장 바람직스럽다고 한다.[2] 이렇게 되기 위하여는 분만 후 85일 이내에 다시 受胎되어야 하지만 실제적인 면에서는 어려움이 뒤따르고 있다.

分娩日로 부터 受胎日까지의 간격에 영향을 미치는 요인들은 주로 生殖器異狀 및 疾患, 分娩日부터 授精日까지의 時日, 授精時의 受胎能 등으로 알려져 있다.[3]

이 요인들 중 분만 후 卵巢活動의 異狀이 점유하는 비율이 가장 큰 편이다.[6,15,16,19] 일반적으로 젖소는 분만 4~5일 후 부터 觸診可能한 卵胞가 生成되며,[13,17] 15~30일경 부터는 첫 배란이 일어난다고 한다.[6,13,15,24,25]

Morrow 등[17]은 분만으로 부터 첫 배란까지의 時日은 개체에 따라 다양하며 젖소 중 약 15%가 첫 배란 전에 卵胞囊腫, 黃體性囊腫, 囊腫性黃體와 같은 卵巢囊腫이 발생하여 受胎가 지연된다고 했다.

한편 젖소에서는 분만 후 60일 이내에 발정횟수가 많을수록 授精時期中 受胎에 소요되는 授精回數가 감소되며,[23] 受胎率은 증가된다고 한다.[3]

Britt 등[5], Huertas 등[10]은 분만 후 14일부터 2주간 melengestrol acetate(1mg/cow/day)를 經口投與한 結果 受胎까지의 시일이 단축되었으며 受胎에 필요한 授精回數가 감소되었다고 했다.

이상과 같은 사실들로 미루어 젖소에서 분만 후 가능한 빠른 시일 내에 첫 배란 또는 첫 발정을 유발시키면 이상적인 繁殖間隔을 유지할 수 있을 것으로 생각된다.

최근 여러 학자들이 合成에 성공하여 生產되는 性腺刺戟호르몬, 放出호르몬 gonadotropin-releasing hormone은 家畜에서 內原性黃體形成호르몬을 放出시키는 새로운 약품으로 사용되고 있으며,[9] 젖소에서 중요한 繁殖障碍要素인 卵巢囊腫의 효과적인 치료제가 될 수 있다는 사실이 입증되었다.[14]

또한 젖소에서 분만 2주 후에 100μg의 GnRH를 一回 주사한 결과 黃體形成호르몬이 放出되었고 이로 인해 첫 배란이 유발되고 이어 규칙적인 발정주기가 형성되었으며,[4] GnRH를 주사한 젖소에서는 生理的食鹽水를 주사한 대조군에 비하여 卵巢囊腫을 비롯한 卵巢疾患의 발생율이 낮았다고 한다.[3]

이상과 같은 보고는 GnRH가 분만 후의 젖소에 있어서 繁殖障碍를 감소시키는 유용한 약제가 될 수 있음을 시사해주고 있다. 그러나 국내에서는 아직 GnRH를 이용한 동물실험이나 치료효과에 대한 報文을 찾을 수가 없었다. 이에 著者는 産褥期의 젖소에 GnRH를 投與할 경우 排卵時期, 정상발정주기형성과 受胎時期, 卵巢囊腫의 發生率, 卵巢囊腫에 대한 治療效果 등을 조사하고자 本 硏究를 수행하였으며 그 결과 다소의 知見을 얻었기에 이를 報告한다.

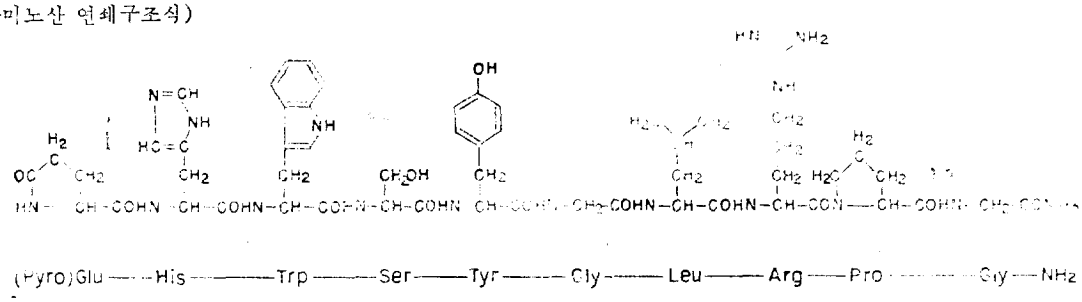
材料 및 方法

實驗動物：조사대상동물은 경기도지역내 중간규모(飼育成牛數 20~50頭)의 乳牛牧場에서 사육중인 홀스타인 乳牛로서 1980년 5월부터 1981년 2월 사이에 分娩한 암소 284頭였다.

使用藥劑：이 실험에 사용한 gonadotropin-releasing hormone 製劑(以下 GnRH라 함)는 Cystorelin(Abbott Laboratories)이었으며, 이 合成 GnRH劑는 소의 生體內에서 生產되는 視床下部放出因子와 生理學的, 化學的으로 동일한 것으로서 分子量은 1182.32, 分子式은 $C_{56}H_{75}N_{17}O_{13}$이며, 10個의 아미노산연쇄구조는 다음과 같다.

實驗方法：實驗群으로 분만 후 10~22일된 젖소 120頭에 GnRH 100μg을 一回 筋肉注射하였으며 對照群으로는 實驗群에서와 같이 분만 후 10~22일의 젖소 164頭에 生理食鹽水 10ml를 근육주사하였다. 주사 후 4일마다 直腸을 통하여 각 개체별 첫 배란, 첫 발정, 卵巢囊腫의 發生與否, 姙娠與否 등을 조사하였다.

(아미노산 연쇄구조식)



첫 排卵은 卵巢에서 黃體가 형성되는 것을 기준으로 하였고, 첫 發情은 直腸檢査結果 卵巢에 成熟卵胞가 존재하는 것과 외부 발정징후를 기준으로 하였다. 卵巢囊腫은 卵巢에 黃體가 존재하지 않으면서 직경 2.5cm 이상의 卵胞가 10일 이상 殘留하는 것을 진단의 기준으로 하였다.[1,7,11,18,20,21,26] 姙娠與否는 授精日로부터 50일 이후에 直腸檢査로 확인하였다. 卵巢囊腫에 罹患된 것 소는 두당 150μg의 GnRH를 근육주사하였고 주사 후 25일이 지나도 회복되지 않는 소는 同量의 GnRH를 追加注射하였다.

卵巢囊腫에 대한 GnRH의 치료효과를 알기 위해서 直腸檢査를 통하여 卵胞가 黃體化되고 이어 정상발정주기가 회복되는 것을 조사하였다.[14]

이 실험에서 얻은 결과는 통계처리하여 유의성검정을 하였다.[22]

結　果

分娩乳牛에 GnRH와 생리식염수를 각각 주사한 결과 나타난 臨床的 反應은 표 1과 같았다. 즉 GnRH를 주사한 대부분의 것소에서는 주사한 다음날 排卵된 사실을 확인할 수 있었으며 分娩日로부터 첫 排卵日까지의 간격은 16.5±0.8일이었으나 대조군에서는 28.2±2.7일로 GnRH注射群보다 늦게 排卵되었다($p<0.01$).

分娩日과 첫 發情日 사이의 간격은 GnRH注射群에서는 36.0±3.2일이 었으며 對照群에서는 47.5±4.0일로 GnRH注射群에서 빠른 時日內에 발정현상을 보였다($p<0.05$).

分娩日로부터 受胎日까지의 간격은 GnRH注射群이 74.3±4.5일이었고 對照群이 96.6±3.3일로 GnRH를 주사한 牛群에서 一回의 발정주기경도 빨리 受胎되었다($p<0.05$).

受胎를 위한 平均授精回數는 GnRH注射群이 1.7±0.1회, 對照群이 1.9±0.2회로 對照群에 비해 GnRH注射群에서 약간 적었으나 큰 차를 인정할 수는 없었다.

또한 初回 授精時 受胎率은 GnRH注射群 및 對照群에서 大差없이 약 50%를 상회하는 성적이었다.

分娩後 卵巢囊腫의 發生率은 GnRH注射群에서 4.2%, 對照群에서 14.0%로서 GnRH注射群에서 현저히 낮은 경향을 보였다(표 2, $p<0.01$).

卵巢囊腫이 發生한 28두의 것소에 GnRH를 注射한 결과 치료일로부터 발정일까지의 시기, 회복율 및 초회수정에서의 수태율 등은 표 3과 같았다.

즉 치료일로부터 발정일까지의 간격은 초회치료에서는 24.2±4.3일이었으며 재치료일로 부터는 27.0±3.6일이 소요되었다.

또한 초회치료에서는 총 28두의 囊腫牛중 23두가 회복되어 82.1%의 治療率을 나타냈으며 재치료에서는 5두의 囊腫牛중 3두가 회복되었다.

考　察

Britt 등[4]은 分娩後 14일의 乳牛에 GnRH를 注射한 결과 血液中의 黃體形成호르몬의 濃度가 急增되고 이어 排卵이 일어나며 그 이후 정상적인 발정주기가 형성되어 약 2개월간 반복되었다고 하였다. 또한 乳牛에 GnRH를 주사하면 生理食鹽水를 注射한 對照群에 비하여 卵巢囊腫의 發生率이 현저히 낮았다고 하였다.[4]

한편 Britt 등[5], Thatcher 및 Wilcox 등[23]은 分娩後 가능한 早速한 시일내에 발정주기가 형성되어 지속된다면 수태시까지의 授精回數가 감소되며 조기수태가 이루어져 繁殖効率性이 향상되고 生産性을 증가시킬 수 있다고 하였다.

이 실험에서 분만초기의 어미소에 GnRH를 주사한 결과 다음날 대부분의 소에서 排卵이 되었는데 이는 GnRH를 주사하면 黃體形成호르몬의 濃度가 急增되고 이어 다음날 排卵이 일어난다는 Britt 등[4], Kesler 등[12]의 報告와 일치한 결과였다. 分娩에서 첫 배란일까지의 시일은 對照群에서보다 GnRH注射群에서 짧았는데($p<0.01$), 이는 Brritt 등[4], Callahan 등[6] 및 Marrion 및 Gier[15]의 실험결과와는 유사한 경향이었으나 對照群에서의 28.2±2.7일은 Kesler 등[11]이 조사한 正常牛에서의 18.4±1.7일에 비하여 다소 늦게 排卵된 결과였다.

Table 1. Reproductive Performance of Cows after Treatment with Gonadotropin-Releasing Hormone or Saline Solution

Item	GnRH	Saline Solution
No. of Cows	120	164
Interval (Days, Mean±SE):		
Calving to 1st Ovulation	16.5±0.8	28.2±2.7 ($p<0.01$)
Calving to 1st Standing Estrus	36.0±3.2	47.5±4.0 ($p<0.05$)
Calving to Conception	74.3±4.5	96.6±3.3 ($p<0.05$)
Inseminations per Conception (Mean±SE)	1.7±0.3	1.9±0.2
Conception Rate at 1st Insemination	53%	51%

Table 2. Frequency of Ovarian Cyst in Cows Treated with Gonadotropin-Releasing Hormone and Saline Solution

Item	GnRH	Saline Solution
No. of Cows		
Total	120	164
Ovarian Cyst	5(4.2%)	23(14.0%) $p<0.01$

Table 3. Clinical Response of Dairy Cows with Ovarian Cysts to Single or Repeated Treatments with Gonadotropin-Releasing Hormone

Item	1st Treatment	2nd Treatment
No. of Cows	28(100%)	5(100%)
No. of Cows Recovered	23(82.1%)	3(60%)
Days from Treatment to 1st Estrus (Mean±SE)	24.2±4.3	27.0±3.6

分娩日과 첫 발정일간의 간격은 GnRH注射群에서 36.0±3.2일로 對照群의 47.5±4.0일에 비하여 10여일이 단축되었으며($p<0.05$), 이는 Britt 등[3,4]의 報告와 비슷한 경향이었다.

한편 受胎時까지의 시일은 GnRH注射群이 對照群보다 빨랐으며($p<0.05$), 이상의 결과를 종합하여 고찰하면 분만초기에 GnRH를 주사하면 다른 특별한 母體異狀이 없는 한 分娩後 70일경에 受胎가 이루어져 理想的인 分娩間隔을 유지할 수 있을 것으로 생각된다.

이 실험에서 GnRH注射群과 對照群에서 分娩後 受胎까지의 간격이 각각 74.3±4.5일 및 96.6±3.3일이었던 것은 Britt 등[3]이 조사한 GnRH注射群의 118±6일 및 對照群에서의 120±7일에 비하여 월등히 짧은 결과이었다. 이는 본 실험에서는 조사대상목장의 飼養管理狀態가 모범적으로 양호한 편이었으며 특히 卵巢囊腫이 발생한 경우에는 早期에 치료했기 때문에 平均値가 단축된 것으로 추측된다. 受胎에 대한 平均授精回數는 群間에 특별한 차이를 인정할 수 없었으며 先人들의 조사결과[3,7,12]와 유사하였다. 初回 授精時의 受胎率도 GnRH注射群 및 對照群 사이에 大差를 볼 수 없었고 Britt 등[3], Whitmore 등[26]의 결과와 大同小異한 것이었다.

對照群에서의 卵巢囊腫發生率은 14.0%로써 先人[3,8,17,26]들의 성적과 비슷하였으며 이와 같은 사실은 國內에서도 卵巢囊腫이 乳牛의 繁殖效率을 저하시키는 중요한 원인이 되고 있음을 제시하는 것으로 생각된다.

한편 GnRH注射群에서의 卵巢囊腫發生率은 對照群에 비하여 현저히 낮았는데($p<0.01$), 이는 Britt 등[3]의 결과와 비슷한 경향이었다.

이와 같은 결과로 미루어 볼 때 分娩初期의 乳牛에 GnRH를 注射하면 卵巢囊腫의 발생율을 상당히 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

卵巢囊腫에 대한 GnRH의 치료효율은 초회치료시 82.1%였으며 재치료에 의한 치료율까지 합하면 96%로서 극히 높은 치료효과를 나타내었다. Kittok 등[14]은 卵巢囊腫狀態에 있는 젖소에 GnRH를 주사하면 血清內 黃體形成호르몬의 濃度가 일시적으로 正常乳牛의 黃體

期와 비슷한 상태가 되며 그 결과 난포벽이 황체조직으로 증식되어 30일 이내에 정상발정주기가 시작된다고 하였다.

數種의 硏究報文[1,12,14,21]에 의하면 GnRH의 卵巢囊腫에 대한 치료율은 80% 이상이라 하며 이는 본 실험에서의 성적과 비슷한 결과라 하겠다.

한편 Whitmore 등[25]에 의하면 젖소의 卵巢囊腫을 性腺刺戟호르몬(gonadotropin hormone)으로 치료한 경우 20%에서 40%는 초회치료 후 회복되지 않아서 2回 내지 3回의 치료가 요구되는데 性腺刺戟호르몬은 화학적으로 단백질이기 때문에 GnRH보다 抗原性이 강하여 반복주사시에는 치료효율이 감소된다고 한다.

이상과 같은 결과를 종합검토하면 GnRH를 分娩初期에 주사할 경우 卵巢의 異狀狀態發生을 예방할 수 있고 早期排卵으로 인해 受胎까지의 시일을 감소시켜 繁殖効率을 증진시킬 수 있으며, 卵巢囊腫에 대해서도 유용한 치료제로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

이 실험에서 GnRH를 주사했을 때 특이한 부작용은 발견할 수 없었으나 이 방면에 대한 상세한 연구가 금후 이루어져야 할 것으로 사료된다.

結 論

產褥期에 있는 젖소에 GnRH를 주사할 경우 排卵, 정상발정주기의 형성 및 受胎時期, 卵巢囊腫의 發生率 등에 미치는 영향과 卵巢囊腫에 대한 치료효과 등을 조사하고자 이 실험을 수행하였으며 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 分娩日로부터 첫 排卵까지의 간격은 對照群에 비해 GnRH注射群에서 단축되었다($p<0.01$).

2. 分娩日로부터 첫 발정일까지의 간격과 分娩日로부터 受胎日까지의 간격은 GnRH注射群이 對照群보다 각각 짧았다($p<0.05$).

3. 受胎를 위한 授精回數와 첫 授精에 의한 受胎率은 群間의 差異를 인정할 수 없었다.

4. 卵巢囊腫의 발생율은 GnRH注射群이 對照群에 비해 현저히 낮았다($p<0.05$).

5. 卵巢囊腫牛에 대한 GnRH의 치료효과는 초회 치료에 의해 82.1%를 나타내었고 재치료에 의한 치료효과까지 합하면 95% 이상을 나타내었다.

參 考 文 獻

1. Bierschwal, C.J., Garverick, H.A., Martion, C.E., Youngguist, R.S., Cantley, T.C. and Brown, M.D.: Clinical response of dairy cows with ovarian cysts to GnRH. J. Anim. Sci. (1975) 41 : 1660.
2. Britt, J.H.: Early postpartum breeding in dairy cows. A review. J. Dairy Sci. (1975) 58 : 266.
3. Britt, J.H., Harrison, D.S. and Morrow, D.A.: Frequency of ovarian follicular cysts, reasons for culling, and fertility in Holstein-Friesian cows given gonadotrpin-releasing hormone at two weeks after parturition, Am. J. Vet. Res (1977) 38 : 749.
4. Britt, J.H., Kittok, R.J. and Harrison, D.S.: Ovulation, estrus and endocrine response after GnRH in early postpartum cows. J. Anim. Sci. (1974) 39 : 915.
5. Britt, J.H., Morrow., D.A., Kittok, R.J. and Seguin, B.E.: Uterine involution, ovarian activity and fertility after melengestrol acetate and estradiol in early postpartum cows. J. Dairy Sci. (1974) 57 : 89.
6. Callahan, C.G., Erb, R.E., Surve, A.H. and Randel, F.D.: Variables influecing ovarian cycles in postpartum dairy cows. J. Anim. Sci. (1971) 33 : 1053.
7. Cantley, T.C., Garverick, H.A., Bierschwal, C.J., Martin, C.E. and Youngquist, R.S.: Hormonal response of dairy cows with ovarian cysts to GnRH. J. Anim. Sci. (1975) 41 : 1666.
8. Casida, L.E. and Champman, A.B.: Factors affecting the incidence of cystic ovaries in a herd of Holstein cows. J. Dairy Sci. (1951) 34 : 1200.
9. Convey, E.M.: Neuroendocrine relationships in farm animals: A review. J. Anim. Sci. (1973) 37 : 745.
10. Huertas, V.E., Britt, J.H. and Ulberg, L.C.: System for managing reproduction in dairy cattle. J. Dairy Sci. (1972) 55 : 401.
11. Kesler, D.J., Garverick, H.A., Bierschwal, C.J., Elmore, R.G. and Youngquist, R.S.: Reproductive hormones associated with normal and abnormal changes in ovarian follicles in postpartum dairy cows. J. Dairy Sci. (1979) 62 : 1290.
12. Kesler, D.J., Garverick, H.A., Candle, A.B., Bierschwal, C.J., Elmore, R.G. and Youngquist, R.S.: Clinical and endocrine

responses of dairy cows with ovarian cysts to GnRH and PGF2. J. Anim. Sci. (1978) 46 : 719.
13. Kesler, D.J., Garverick, H.A., Youngquist, R.S., Elmore, R.G. and Bierschwal, C.J.: Ovarian and endocrine responses and reproductive postpartum dairy cows. Theriogenology. (1978) 9 : 363.
14. Kittok, R.J., Britt, J.H. and Convey, E.M.: Endocrine response after GnRH in luteal phase cows and cows with ovarian follicular cysts. J. Anim. Sci. (1973) 37 : 985.
15. Marion, G.B. and Gier, H.J.: Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. J. Anim. Sci. (1968) 27 : 1621.
16. Morrow, D.A.: Postpartum ovarian activity and involution of the uterus and cervix in dairy cattle. Vet. Scope. (1969) 14 : 2.
17. Morrow, D.A., Roberts, S.J., McEntee, K. and Gray, H.G.: Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. J.A.V.M.A. (1966) 149 : 1956.
18. Nadaraja, R. and Hansel, W.: Hormonal changes associated with experimentally produced cystic ovaries in the cow. J. Reprod. Fert. (1976) 47 : 203.
19. Oxenreider, S.L. and Wagner, W.C.: Effects of lactation and enrgy intake on postpartum ovarian activity in the cow. J. Anim. Sic. (1971) 33 : 1026.
20. Roberts, S.J.: Veterinary obstetrics and genital diseases. 2nd ed. Author. Ithaca, N.Y. (1971).
21. Seguin, B.E., Convey, E.M. and Oxender, W.D.: Effect of Gonadotropinreleasing hormone and human chorionic gonadotropin on cows with ovarian follicular cysts. Am. J. Vet. Res. (1976) 37 : 153.
22. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G.: Statistical methods. 6th ed., Iowa State Univ., Press-Iowa. (1972).
23. Thatcher, W.W. and Wilcok, C.J.: Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow. J. Dairy Sci. (1973) 56 : 608.
24. Wagner, W.C. and Hansel, W.: Reproductive physiology of the postapartum cow. I. Clinical and histological findings. J. Reprod. Fert. (1969) 18 : 493.
25. Whitmore, H.L., Tyler, W.J. and Casida, L.E.: Effects of early postpartum breeding in dairy cattle. J. Anim. Sci. (1974) 38 : 339.
26. Whitmore, H.L., Tyler, W.J. and Casida, L.E.: Incidence of cystic ovaries in Holstein-Friesian cows. J.A.V.M.A. (1974) 165 : 693.

Effects of Gonadotropin-Releasing Hormone on Reproductive Performance of Early Postpartum Dairy Cows and Cystic Cows

Woo Suk Hwang, D.V.M., M.S.

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

Abstracts

Holstein-Friesian cows(n=284) were given 100μg of gonadotropin-releasing hormone(GnRH) or saline solution by intramuscular injection at 10 to 22 days after parturition, and were investigated their reproductive performance and frequency of ovarian cysts.

Among them 28 cystic cows were injected with 150μg of GnRH intramuscularly and examined the recovery rate.

The results obtained in this study were summarized as follows:

1. The interval from calving to 1st ovulation was reduced from 28.2 days in controls to 16.5 days

for cows given GnRH ($p<0.01$).

2. The intervals from calving to 1st estrus and from calving to conception were extended significantly in control group ($p<0.05$).

3. Inseminations per conception and conceptiion rate at 1st insemination did not reveal difference between two groups.

4. Frequency of ovarian cysts was reduced from 14.0% in control to 4.20% for cows given GnRH ($p<0.05$).

5. Of the 28 cystic cows receiving 150μg of GnRH, 23(82.1%) responded to 1st treatment and returned to estrus 24.2±4.3 days after treatment.

6. These data provide evidence for reduction in infertility and reproductive disorders in early postpartum dairy cows given GnRH as a prophylactic.