

乳牛의 性周期 및 受胎率에 미치는 Prostaglandin F_{2α}의 影響에 관한 研究

金 教 準 金 相 根

忠南大學校 農科大學 畜産學科



I. 緒 論

Prostaglandin F_{2d}(PGF_{2α})는 1969年 Pharriss & Wyngarden¹에 의하여 強力한 黄体退行作用이 있음이 證明된 以來 黄体와 關聯된 各種 繁殖障害의 治療는 勿論, 性周期 및 分娩期를 調節함으로써 畜産界에 刮目할 만한 結果들을 얻고있는 實情이다. PGF_{2α}는 不飽和脂肪酸의 一種으로 多彩로운 生理活性을 가진 物質로서 特히 PGF_{2α}가 卵巢血行을 阻害함에 따라 卵巢에 血流減少結果로 黄体組織의 局所的인 貧血을 誘發시켜 黄体가 退行한

다고 한다.²⁾

Wilson等³⁾은 羊에 있어서 子宮內膜의 PGF_{2α}의 水準이 性周期未에 數日間 增加하는 것을 認定하였으며, 生理的으로도 PGF_{2α}가 黄体의 life-span에 調節的으로 作用한다고 報告했다. 이와같이 PGF_{2α}는 血管收縮物質로서 黄体로 가는 血流量을 감소시켜 Prostaglandin合成의 直接的인 減少로 黄体退行을 誘發시키는 것으로 생각된다. 特히, Louis等⁴⁾은 PGF_{2α} 30mg을 性周期의 8~12日에 筋肉注射하고 注射後 74±3時間에 發情을 誘起시켰다고하며, Lauderdale⁵⁾은 PGF_{2α} 30mg을 性周期의 6~16日에 皮下注射하고 注射後 2~4日에 100%의 發情을 誘起시켰다고 한다.

最近, Prostaglandin의 一種인 PGF_{2α} 0.2~0.5 mg程度를 子宮內에 注入하면 黄体의 急速한 退行에 의하여 高率의 發情同期化가 일어난다고 하며 特히 家畜에 PGF_{2α}處理에 의한 性周期의 同期化를 意圖로 하는 研究가 많이 遂行되어 發情의 同期效果는 比較的 良好한 成績을 얻고 있으나 反面 受胎率 및 排卵에 關한 研究는 別로 없는 實情이다. 이에, PGF_{2α}劑를 乳牛의 子宮 및 陰에 注入한 後 發情 排卵等의 性周期 및 受胎率에 關해 檢討코져 本 試驗을 實施하였다.

II. 試驗材料 및 方法

1. 供試牛

忠南大學校 農科大學 附屬動物飼育場에서 飼育中인 Holstein種 ♀ 17頭를 供試하여 本 試驗에 使用하였다.

2. PGF_{2α}의 注入部位 및 投與量

供試牛에 對한 PGF_{2α}의 投與部位 및 投與量은 Table 1. 과 같다.

PGF_{2α}는 5mg 또는 10mg을 生理的 食塩液 1ml에 溶解한 後 性周期의 第9日에 投與했다. 注入部位에 있어 12頭는 子宮體에 2頭는 黃體側子宮角에 3頭는 膣上部에 注入하였으며, 子宮體와 膣上部에 注入은 卵巢注射器(FHK製)와 Catheter를 利用하였다. PGF_{2α}劑는 富士藥品工業製를 利用하였다. PGF_{2α} 注入後는 1日 1回, 頸管粘液性狀檢査, 直腸檢査에 의한 卵巢의 變化, 發情, 排卵等의 有無를 檢査했다. 또한 發情은 主로 運動場, 放牧場 및 飼育場에서 乘駕行動에 注意하여 發情發見에 努力하였으며, 發情이 認定된 個體中 午前中에 發見된 乳牛는 저녁에, 午後에 發見된 乳牛는 翌日아침에 交配시켰다. 受胎의 判定은 交配後 40~45日頃 直腸檢査에 의해 判定하였다.

III. 試驗結果 및 考察

1. PGF_{2α} 處理乳牛의 發情, 排卵 및 受胎率

PGF_{2α} 處理乳牛의 發情所要日數, 排卵 및 受胎率에 對한 成績은 Table 2. 와 같다.

PGF_{2α}를 子宮體에 注入한 乳牛의 發情은 PGF_{2α}投與後 第2日째가 7頭로서 가장 많았고, 第3日째 3頭, 第4日째 1頭, 第5日째 1頭로서 平均은 2.4日였다. 이들 供試牛에 對한 發情徵候는

乘駕行爲를 수반한 明確한 發情이 認定되었지만 處理後 第1回 發情에서 排卵이 認定되지 않은것은 12頭中 4頭였다. PGF_{2α}를 膣上部에 注入한 乳牛의 境遇는 微弱發情이 觀察되었지만 排卵은 3頭中 1頭만이 認定되었다. PGF_{2α}를 黃體側子宮角에 注入한 境遇는 處理 第2日째에 強한 發情이 觀察되었고 또한 排卵도 認定되었다. 排卵이 認定된 乳牛는 第1回 發情時 交配시켜 受胎與否를 調査한 結果 子宮體에 注入한 12頭中 8頭와 子宮角에 注入한 2頭에서 受胎가 認定되었다.

Rowson等⁹⁾은 牛에서 性周期 5~16日에 0.5mg의 PGF_{2α}를 2일간 繼續하여 黃體側子宮角에 注入하였을때 黃體가 急速히 退行하여 處理後 第3日째에는 全群의 乳牛에 發情이 誘起되었다고 하는데 本 試驗結果와 類似한 結果였지만 다만 投與量과 投與方法에 약간의 差異가 認定된다. 또한 Louis等⁴⁾은 PGF_{2α} 5mg을 生理的 食塩液 0.5ml에 溶解하여 性周期 11~15日에 子宮體에 注入하였을때 注入後 68~73時間에 發情이 일어나고 94~98時間後에 排卵이 認定되었다고 하는데 本 試驗結果와는 약간의 差異가 認定되었다. 한편 PGF_{2α} 投與量別로 比較한다면 5mg投與에서 排卵한 乳牛는 8頭中 4頭인데 비해 10mg 投與群에서는 4頭中 4頭가 排卵하여 10mg편의 排卵成績이 良好하게 나타났다.

Table 1 Site of administration and dose of PGF_{2α}.

Cattle No.	Site of administration	Dose
1	uterine body	5 mg
3	"	"
5	"	"
6	"	"
7	"	"
9	"	"
10	"	"
11	"	"
12	"	10mg
15	"	"
16	"	"
17	"	"
18	uterine horn ipsilateral to corpus luteum	5 mg
19	"	"
20	vagina	5 mg
21	"	"
22	"	"

Table 2 Estrus, ovulation and conception rate following the treatment of PGF_{2α}.

Cattle No.	No. of calving	No. of estrus before treat.	Interval from treat. to estrus	Ovulation	Conception	Remark
1	0	1	2	+	+	UB(5 mg)
3	2	2	3	+	-	"
5	6	4	5	-	-	"
6	2	1	2	+	+	"
7	4	1	4	-	+	"
9	5	2	2	-	-	"
10	1	1	3	+	+	"
11	2	1	2	-	+	"
12	3	1	2	+	-	UB(10mg)
15	2	1	3	+	+	"
16	3	1	2	+	+	"
17	2	1	2	+	+	"
18	3	1	2	+	+	UH(5 mg)
19	5	3	2	+	+	"
20	0	2	2	-	-	V(5 mg)
21	5	3	3	-	-	"
22	2	1	2	+	-	"

2. PGF₂α 處理乳牛의 黄体退行 및 頸管粘液性狀.

PGF₂α 處理乳牛의 黄体退行과 頸管粘液狀의 變化는 Table 3 과 같다.

Table 3 Estrous figure of cervical smear after PGF₂α treatment.

Cattle No.	Interval from treatment to inspection		
	0	1	2 (days)
1	-	++	+++
3	-	-	+
5	-	-	++
6	-	+	+++
7	-	-	+
9	-	+	++
10	-	+	+++
11	-	+	++
12	-	+	++
15	-	++	+++
16	-	+	++
17	-	+	+++
18	-	+	+++
19	-	+	+++
20	-	-	+
21	-	-	+
22	-	-	++

PGF₂α를 子宮體에 注入한 處理乳牛의 黄体直徑은 大體로 1.8±0.4cm였다. PGF₂α 處理乳牛의 卵巢의 變化는 直腸檢査結果 投與後 第2日째의 黄体는 急速히 退行하는것이 認定되었다. PGF₂α 處理後 첫發情에서 排卵이 認定되지 않은 乳牛의 卵胞는 閉鎖退行 또는 卵巢囊腫으로 進行되는것이 觀察되었다. 또한 膣上部에 注入한 處理乳牛는 第2回 發情까지 退行하여 다른 卵胞의 排卵이 있었다. PGF₂α 處理乳牛의 頸管粘液狀은 處理當日 粘液結定型은 全群에 一였던것이, 處理2日째는 全群이 十以上을 나타냈다.

Louis 등⁹⁾은 PGF₂α 投與時期에 對해서 性周期의 5~16日은 有効하지만 4日以前은 效果가 없다고 한다. 本 試驗에서는 이를 考慮하여 性周期의 第9日에 投與하였는데 無排卵個體가 發生한것은 個體差인지 아니면 PGF₂α의 投與量과 投與時期에 關聯된것인지는 앞으로 究明되어야 할 것으로 생각된다. PGF₂α를 子宮體에 注入한 乳牛의 頸管粘液狀 檢査結果 第2日째의 結定型出現率 程度는 PGF₂α 5mg 注入群이 10mg 群에 비해 낮았으며 排卵率 역시 낮게 나타났는데 이것은 Stellflug⁷⁾ 등의 結果와 類似하였다. 또한 膣上部에 注入한 乳牛는 排卵되지 않고 第2次 處理時에 發情回歸가

있었는데, 이것은 Inskeep¹⁾의 PGF₂α量이 적은 경우 發情이 誘起되지 않았다는 報告와 一致되는 結果였다. 이러한 것을 미루어볼때 膣內投與時 PGF₂α 5mg 으로서는 性周期에 미치는 影響이 充分치 않다고 생각된다.

3. PGF₂α 處理乳牛의 不受胎率.

PGF₂α를 處理後 第1回 交配에서 受胎가 안된 乳牛의 性周期과 그後 受胎까지의 所要日數는 Table 4. 와 같다.

Table 4. Prognosis on non-pregnant cattles following PGF₂α treatment.

Cattle No.	Estrous cycle after treatment (day)	Interval treatment to conception (day)
3	irregular	28
5	12, 36	36
9	irregular	30
12	anaphrodisia	42
20	20-21 (silent heat)	46
21	irregular	42
22	20 (silent heat)	45

Table 4. 에 나타난바와 같이, PGF₂α를 處理한 供試乳牛에 對해 第1回 交配에서 受胎가 안된것으로 判定된 乳牛는 7頭로 나타났다. 其中 No. 3, No. 9는 發情이 不規則하여 PGF₂α 處理後 第28日과 30日에 各各 第2回 發情이 誘起되어 受胎되었다. No. 5는 PGF₂α 處理 第12日째에 第2回 發情 第36日째에 第3回 發情이 있었으며 第3回 發情時에 受胎되었다. 다만 再發情期日은 處理前 性周期와는 相異하였다. No. 12는 第1回 發情以後 卵巢活動이 静止되어 있었지만 處理後 第42日째에 受胎되었다. No. 20은 PGF₂α 處理後 第21日周期에 發情이 있었지만 微弱 내지 鈍性發情이었기 때문에 受情時期를 놓쳤고 處理後 第46日째 正常發情이 誘起되어 受胎되었다. No. 21은 PGF₂α 處理後 第1回 發情期에 排卵되지 않고 또 發情周期가 不規則하여 處理後 第56日째에 PMS 2000IU를 注射後 發情이 誘起되어 受胎되었다. No. 22는 PGF₂α 處理後 第1回 發情時 排卵되었으나 微弱發情으로 受胎되지 않아 第45日째 再發情이 誘起되어 受胎되었다.

PGF₂α 處理乳牛의 受胎成績에 對해서는 別로 報告된바 없으나, 다만 Lauderdale等⁹⁾의 報告에 의하면 PGF₂α 處理牛의 受胎率은 58%로 對照群과 差가 없었다고 한다. 本 試驗에서는 PGF₂α 處理乳牛 17頭中 不受胎牛가 7頭로 受胎率 59%를 나타

내고 있어 Lauderdale⁹의 受胎成績과 거의 一致되는 結果를 나타냈다. 特히, 鄭⁹ 등의 陰唇粘膜下에 5 mg의 PGF_{2α}를 注射하므로써 黄体退行 效果를 얻어 80%의 性周期을 調節할수 있다는 報告는 앞으로 PGF_{2α} 處理가 人工授精時처럼 簡便하게 實施될수 있다면 乳牛繁殖에 크게 寄与할것으로 思料된다.

IV. 結 論

Prostaglandin F_{2α}(PGF_{2α})가 乳牛의 性周期 및 受胎率에 미치는 影響을 究明코져 忠南大學校 農科大學附屬 動物飼育場에서 飼育中인 Holstein 乳牛 母 17頭를 供試하여 PGF_{2α} 劑를 性周期 第 9 日에 子宮體에 5 mg 또는 10mg, 2 頭는 黄体側子宮角에 5 mg, 3 頭는 膈上部에 5 mg을 各各 1.0ml의 生理的 食鹽液에 溶解하여 注入한 後 性周期 및 受胎率에 對한 結果는 다음과 같다.

1. PGF_{2α} 處理乳牛의 注入部位別 發情所要日數는 子宮體, 黄体側子宮角 및 膈上部는 各各 2.6 ± 1.0日, 2日, 2 ± 0.4日였다.

2. PGF_{2α}를 子宮體에 注入한 12頭의 黄体의 크기는 注入當日 1.8 ± 0.4cm 였지만, 第 2 日에는 1.0 ± 0.3cm로 急激히 黄体가 退行하였다.

3. PGF_{2α}를 處理後 第 1回 發情에 排卵이 認定된것은 子宮體, 黄体側子宮角 및 膈上部注入은 各各 8/12頭, 2/2頭 및 1/3頭였다.

4. PGF_{2α} 處理後 第 1回 發情時 交配시켜 受胎가 認定된것은 子宮體, 黄体側子宮角 및 膈上部 注入에 있어 各各 8/12頭, 2/2頭 및 0/3頭였다.

〈Reference〉

1. Inskeep, E.K. The effects of prostaglandin F_{2α} on conception rate and estrus in dairy cattles. J. Anm. Sci., (1973) 37 : 330.
2. 鄭吉生. Prostaglandin F_{2α} 및 noradrenalin 投与가 乳牛의 發精周期과 血中 Steroid hormone 含量에 미치는 影響. 韓國畜産學會誌(1979), 21(5) : 415 - 433.
3. Lauderdale, J. W., Estrous synchronization of the cow by intrauterine injection of prostaglandin F_{2α}. (1) The effects of prostaglandin F_{2α} of treatment on estrous cycle in dairy cattles. J. Anm. Sci. (1972) 35 : 246
4. Louis, T. M., H. D. Hafs and D. A. Morrow, Intra uterine administration of prostaglandin F_{2α} in cows; progesterone, estrogen, L. H. estrus and ovulation. J. Anm. Sci. (1974) 38 : 347.
5. Pharriss, B. B. and L. J. Wyngarden. The effect of prostaglandin F_{2α} on the progesterone content of ovaries from pseudopregnant rats. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. (1969) 130 : 92
6. Rowson, L. E., A. R. Territ and A. Brand. The relationship between ovarian hormones and uterine infection. J. Reprod. Fert., (1972) 29 : 145.
7. Stellflug, J. M., T. M. Louis, B. E. Segun and H. D. Hafs. N The effects of prostaglandin F_{2α} treatment on estrous cycle in dairy by muscular injection. J. Anm. Sci. (1973) 36 : 1149.
8. Wilson, D. E., P. Cosmos, et al. Inhibition of gastric secretion in sheep by prostaglandin A₁. Gastroenterology., (1971) 61 : 201.
9. 山本尚三. PG의 生化学. Hormoneと 臨床. (1974). 22 : 441.

Effects of Prostaglandin_{2α} (PGF_{2α}) on Estrous Cycle and Fertility in Holstein Cows.

Kyo Joon Kim, D. V. M., Ph. D, Sang Keun Kim, D. V. M., M. S. (Dept. of Animal Science, Coll. of Agr. Chungnam Natl. Univ.)

Abstract

These experiments were carried out to define the effects of prostaglandin F_{2α}(PGF_{2α}) on estrous cycle and fertility in Holstein cows. Five mg of PGF_{2α} dissolved in 1.0ml physiologic saline was given into the uterine body(UB) in 8 cows and 4 cows were 10mg PGF_{2α}. Two cows were given 5 mg of PGF_{2α} in 1.0ml physiologic saline into the uterine horn ipsilateral to the corpus luteum(UH), and three cows was given in the vagina adjacent to the cervix (V). Each cow was similarly treated with PGF_{2α} on day 9 of estrous cycle.

The results were summarized as follows;

1. The interval from treatment of PGF_{2α} to estrus and ovulation rate in uterine body, uterine horn ipsilateral to the corpus luteum and vagina adjacement to the cervix was 2.6 ± 1.0 days, 8/12 : 2 days, 2/2 and 2 ± 0.4 days, 1/3, respectively.
2. The diameter of corpus luteum was 1.8 ± 0.4 cm at infusion of PGF_{2α} in uterine body and they decreased to 1.0 ± 0.3 cm on 2 days after treatment
3. Eight cows (UB) and two cows (UH) were conceived at the first estrus after the treatment of PGF_{2α}.