

번식우에 대한 rBST투여가 포유기 송아지의 비육과 설사 예방에 미치는 영향

이경갑¹ · 류경표 · 이영재 · 정종태 · 김희석 · 김남중* · 장병선*
제주대학교 농과대학 수의학과, *LG화학 바이오텍연구소

Effect of Administering Recombinant Bovine Somatotropin to Breeding Cows on Weight Gain and Prevention of Diarrhea in Suckling Calves

Kyoung-kap Lee, Kyoung-pyou Rhu, Young-jae Lee, Jong-tae Cheong,
Hee-seok Kim, Nam-joong Kim* and Byoung-sun Chang*
Dept. of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Cheju National University,
Cheju, Korea, 690-756,
*LG Chemical Ltd. Research Part 104-1, Moonji-dong, Yusong-gu,
Taejon, Korea, 305-380

ABSTRACT : This study was carried out to investigate weight gain and prevention of diarrhea in suckling calves which were injected with recombinant bovine somatotropin (rBST). A total of 101 breeding cows were assigned to the six groups according to the administered dosage and injected time, respectively. Groups T-1, T-3, T-4 and T-6 were injected starting 1 week before calving and groups T-2 and T-5 were injected on the calving day. The six groups were injected five times at two week intervals. Groups T-1 and T-2 were injected with 250mg composite rBST. Group T-3 was injected with 375 mg composite rBST. Groups T-4 and T-5 were injected with 500mg composite rBST. And group T-6 was injected with 500mg rBST-S. The control group was not injected with BST. The groups injected with 500 mg BrST had a lower rate of morbidity from diarrhea than the control group or the groups injected with 250 mg rBST (T-1 and T-2). Weight gain was higher in group T-4 than in the control group or groups T-1 and T-2. In Korean Native Cattle, the total weight gain was greater in group T-4 than in the control group ($p<0.05$). In crossbred cows, total weight gain was the highest in group T-4, and the total weight gain rate was greater than in group T-4 and the control group ($p<0.05$). The results of the hematological values showed that injections of rBST did not affect the level of the RBC, TP and BUN in the breeding cows at 9 weeks after postpartum or the neonatal calves. The results of this study indicate that injecting breeding cows with 500 mg rBST before calving would be effective in the preventing of diarrhea and in increasing weight gain of calves from birth to weaning.

Key words : weight gain, diarrhea, rBST, hematological values

서 론

Asimov와 Krouze⁴가 뇌하수체로부터 추출한 물질을 젖소에 투여하여 우유생산량이 증가되었다는 보고 이후에 bovine somatotropine(BST)의 생물학적인 기능 및 기전에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. Somatotropine(ST)은 성장호르몬 또는 somatotropine

hormone(STH)이라고도 불리며, 동물의 시상하부에서 분비되는 growth hormone releasing hormone(GHRH)의 자극에 의해 뇌하수체 전엽에서 분비되는 단백질로써 어린가축의 성장, 우유생산 및 영양소의 대사과정에 관여한다고 밝혀졌다¹.

최근에 생명공학 기술인 유전자 재조합 기술로 생산된 recombinant BST(rBST)는 뇌하수체에서 분비되는 天然 BST와 동일한 단백질로 성장촉진과 산유촉진작용이 있다고 알려져 있고, 유전자 조작을 통하여

¹Corresponding author.

대량 생산을 할 수 있게 되었다. 또한 BST를 투여받은 젖소는 건강이나 번식능력에 대해 영향을 받지 않으며, 우유의 구성성분에도 변화가 없고 인간에게 대한 안정성도 확인되어져, 1993년에는 미국 FDA가 BST제조 판매를 승인함으로써 현재 임상에 적용시기에 이르렀다.

어린 송아지의 질병 발생은 주로 초유의 섭취부족으로 인한 수동면역의 감소로 인하여 설사, 폐렴 등의 감염성 질병에 노출되기 쉽다. Bakheit 등⁵도 신생 송아지에서 환경과 초유분비 상태가 나쁠때 설사로 인한 폐사율이 더 높다고 하였고, 또한 Radostits 등¹⁴도 포유기에 설사발병으로 인한 폐사율은 50%까지 이른다고 하였다.

송아지의 초유섭취 부족의 원인은 송아지의 섭취력 부족도 있지만 주로 모체의 유량부족에 기인되고 모체로부터의 섭취량이 부족한 송아지는 성장률이 부진하여 허약하게 되며 외부환경이나 감염원에 대한 저항성이 떨어지게 된다. 그러므로 산유량을 증가시킬 수 있는 BST를 임신말기의 번식우에 투여하여 초유생산량을 증가시켜서 송아지가 충분한 초유를 섭취하게 된다면, 송아지는 충분한 면역항체를 섭취하여 저항성이 증가되고 이병율과 폐사율도 감소될 것이며, 또한 증체량도 증가될 것이다. 그리고 분만후에 어미소에게 이유전까지 BST를 계속 투여하여 모유생산을 증가시켜서 송아지가 충분한 모유를 공급받게 하는 것도 중요하다.

이 실험은 한우와 교잡우의 임신말기에 rBST를 투여한 후 송아지의 질병발생상황, 주당 증체량, 9주까지의 증체량을 측정함과 동시에 혈액검사(RBC, WBC, PCV, fibrinogen(Fib), total protein(TP), albumin, globulin, A/G ratio, BUN)를 통하여 BST의 육성효과를 조사하고자 하였고, BST투여 전후의 모체 혈액에서 RBC, WBC, PCV, Fib, TP 및 BUN치를 각각 조사하여 분만후에 모체의 이상 유무를 파악하고자 하였다.

재료 및 방법

제주도내 5군데의 한우와 교잡우 번식목장에서 '95년 12월부터 '96년 9월까지(10개월) 한우 39두와 교잡우 62두를 대상으로하여 rBST(recombinant bovine somatotropin)를 250 mg, 375 mg 및 500 mg으로 각각 나누어서 분만 1주일전부터 격주 간격으로 5회, 그리고 250 mg과 500 mg의 rBST를 분만당일부터 격주간격으로 5회를 피하주사로 투여하여 송아지와 번식우에서 다음의 항목을 검사하고 관찰하였다.

실험약제

실험약제는 LG화학에서 제공한 복합rBST(vitamin A, D, E 포함)와 rBST-S(vitamin E 포함)를 사용하였다.

공시동물과 실험군

총 101두의 번식우(한우; 39두, 교잡우; 62두)을 대상으로 분만 1주일전부터 복합rBST 250 mg 투여군(T-1군)은 11두(한우; 5두, 교잡우; 6두), 분만당일부터 복합rBST 250 mg 투여군(T-2군)은 18두(한우; 9두, 교잡우; 9두), 분만 1주일전부터 복합rBST 375 mg 투여군(T-3군)은 10두(한우; 1두, 교잡우; 9두), 분만 1주일전부터 복합rBST 500 mg 투여군(T-4군)은 12두(한우; 5두, 교잡우; 7두), 분만당일부터 복합rBST 500 mg 투여군(T-5군)은 17두(한우; 7두, 교잡우; 10두), 분만 1주일전부터 rBST-S 500 mg 투여군(T-6군)은 14두(한우; 5두, 교잡우; 9두) 그리고 대조군(무투여군; C)은 19두(한우; 7두, 교잡우; 12두)로 나누어 실험을 실시하였다.

조사항목

송아지 질병 발생률 : 실험기간 동안에 설사 및 폐렴을 포함한 임상증상을 나타내는 송아지의 질병을 관찰하고 진단하였다.

증체량과 증체율 : 송아지의 체중을 분만시부터 1주간격으로 매주 측정하여 증체량을 구하였다. 그리고 측정된 송아지의 증체량을 실험군 별로 나누어 주당 평균 증체량을 구하였고, 한우와 교잡우로 나누어 각 군간에 평균치를 구하였다. 일당 증체량은 총 증체량을 실험기간 63일로 나누었으며, 증체율은 총 증체량을 생시 체중으로 나누어 구하였다.

송아지의 혈액 검사 : 송아지에서 분만후 1일(0주)과 1, 2, 4, 9주에 경정맥에서 채혈하여 RBC, WBC, PCV, fibrinogen, TP, albumin, globulin, A/G ratio 그리고 BUN을 검사하였다.

번식우의 질병발생과 혈액 검사 : 실험기간동안에 번식우 101두에서 질병발생을 조사하였고, 그리고 26두에서 BST 투여전과 투여후(분만후 8주)에 경정맥을 통하여 채혈하여 RBC, WBC, PCV, Fib, TP, bilirubin 및 BUN치를 측정하였다.

검사방법 : 혈액검사 항목 중 RBC와 WBC는 particle counter(Erma PC-607, Japan)를 이용하여 측정하였으며, PCV는 microhematocrit법을 이용하였다. Fibrinogen(Fib)은 Schalm method에 준하여 측정하였고, total protein(TP)은 refractometer(AO spencer, USA)를 이용하여 측정하였다. Albumin은 BCG법(영동 kit)을 이용하여 측정하였고, globulin은 TP에서 albumin치를 제

외하여 계산하였으며, albumin과 globulin의 비율(A/G)은 albumin을 globulin으로 나누어 구하였다. 그리고 BUN은 효소법(영동 kit, Korea)을 이용하였고, bilirubin은 Evelyn-Mally의 변법(영동 kit, Korea)을 이용하였다.

통계처리

송아지의 증체량을 실험군간에 같은 주, 9주의 총 증체량, 일당 증체량, 증체율을 비교하였으며, 혈액검사 항목마다 투여군간에 같은 주의 값을 비교하였고, 같은 실험군안에서 검사일별로 나누어서 SAS프로그램을 이용하여 비교하였다.

결 과

송아지의 질병 발생률

송아지 101두에서 질병의 발생은 설사가 60두로 59.4%를 차지하였다. 그 외에 폐렴이 2두, 제대염이 2두, 임상증상을 동반한 Theileriasis가 2두이었다. 품종간에는 교잡우가 62두에서 30두가 발생하여 48%이었으며, 한우는 39두에서 30두가 발생하여 76.9%를 나타내었다. 실험군간의 설사 발생률은 Table 1에서와

같이 교잡우에서는 분만 1주전에 500 mg을 투여한 T-4 와 T-6군이 각각 14.3% 및 22.2%의 발병율을 보여 대조군(66.7%) 및 다른 실험군(T-1, T-2, T-5; 각각 50.0%, 66.7%, 70.0%)보다 매우 낮게 나타났다. 한우에서는 분만전 500 mg을 투여한 군(T-4, T-6)과 분만 당일 500 mg을 투여한 군(T-5)이 한우송아지의 총 설사발생율인 76.9% 보다 낮았다. 반면 대조군은 85.7%의 발병율을 보였으며 250 mg을 투여한 T-1군과 T-2군은 설사 발병율이 100%이었다.

실험군별 주간 증체량

송아지 93두(한우 37두와 교잡우 56두)의 주간 평균 증체량은 3.84kg이었으며, 일당 증체량은 0.55 kg이었다. 실험군의 주간 평균 증체량, 총 증체량, 분만시 체중, 9주후의 체중, 증체 및 일당 증체량은 Table 2에 나타내었다. 분만 1주전부터 빈우에 rBST 500 mg을 투여한군(T-4, T-6)이 가장 높은 증체율을 보였고, T-1, T-2, T-3 그리고 T-5군은 증체율이 비슷하였다. 반면 rBST를 투여하지 않은 대조군은 0.96의 증체율로 실험군 중 가장 낮은 증체율을 나타내었다.

증체량을 한우와 교잡우로 구분한 실험결과는 각각 Table 3과 Table 4에 나타내었다. 한우에서 총 증체

Table 1. Mobidity from diarrhea in suckling calves of breeding cows injected with rBST.

Breeds	group							Total
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	Control	
Total	8/11 (72.7)	15/18 (83.3)	3/10 (30)	4/12 (33.3)	11/17 (64.7)	5/14 (35.7)	14/19 (73.7)	60/101 (59.4)
Cross Breed	3/ 6 (50.0)	6/ 9 (66.7)	3/ 9 (33.3)	1/ 7 (14.3)	7/10 (70.0)	2/ 9 (22.2)	8/12 (66.7)	30/62 (48.4)
KNC	5/ 5 (100)	9/ 9 (100)	0/ 1 (0.00)	3/ 5 (60.0)	4/ 7 (57.1)	3/ 5 (60.0)	6/ 7 (85.7)	30/39 (76.9)

Incidence number/Total number (%)

KNC: Korea Native Cattle

Table 2. Body weight gain of suckling calves when breeding cows injected with rBST.

Group	Week		Increased body weights								Total wt. gain	BWB	Final wt.	Wt. gain rate	Daily wt. gain
	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
T-1(11)	4.54	3.96	4.17	4.47	3.44	2.93	4.06	4.46 ^a	4.84 ^A	36.9	31.8 ^A	68.7 ^A	1.17	0.59	
T-2(17)	3.99	3.34	3.18 ^{ab}	3.49	3.46	2.49 ^a	3.40	3.49	3.16 ^{a,b}	30.0 ^{ab}	26.5 ^a	56.5 ^a	1.18	0.48 ^{ab}	
T-3(8)	3.96	4.16	3.98	3.70	4.94 ^A	4.50 ^A	4.37	4.00	4.81 ^A	38.4 ^B	32.9 ^A	71.3 ^A	1.17	0.61 ^B	
T-4(12)	4.91	4.48	4.98 ^A	4.20	3.93	4.17	4.23	5.03 ^A	4.90 ^A	40.8 ^A	28.9	69.7 ^A	1.42 ^A	0.65 ^A	
T-5(12)	4.44	3.48	4.74 ^B	3.22	2.53 ^a	3.63	3.48	3.44 ^a	4.50 ^B	33.5 ^a	28.9	62.3	1.18	0.53 ^a	
T-6(14)	4.59	4.17	3.64	4.06	4.04	4.29 ^A	3.75	4.11	4.76 ^A	37.4 ^B	29.0	66.4 ^A	1.30 ^A	0.59 ^B	
C (19)	3.58	2.92	3.34 ^a	3.28	3.46	3.35	3.51	3.43 ^a	3.45 ^a	30.3 ^{ab}	31.4	61.8	0.96 ^a	0.48 ^{ab}	

^{Aa, Bb}; significantly differential pairs at same column(p<0.05).

Wt.; weight, BWB; body weight at birth

Table 3. Body weight gain in Korean native suckling calves when breeding cows injected with rBST.

Group	Week									Total wt. gain	BWB	Finalwt.	Wt. gain rate	Daily wt. gain
	Increased body weights													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
T-1(5)	4.66	3.44	3.40	4.54	1.50	1.36 ^a	3.40	4.30	5.06	31.7	25.8	57.5	1.23	0.50
T-2(9)	4.80	2.92	2.69	2.74	3.51	1.91	2.76	3.02	3.34	27.7	23.5	51.2	1.18	0.44
T-3(1)	4.50	3.60	2.10	2.60	1.70	4.50 ^A	2.00	4.00	3.60	28.6	27.4	56.0	1.04	0.45
T-4(5)	3.54	3.90	4.06	4.10	3.74	2.90	2.40	5.10 ^A	4.74	34.5 ^A	24.7	59.2	1.40 ^A	0.55 ^A
T-5(5)	3.60	3.76	4.62	3.20	1.54	2.84	3.04	2.76	3.90	29.3	23.6	52.9	1.26	0.47
T-6(5)	4.48	3.24	2.12	3.76	3.92	3.66	1.96	3.14	4.60	30.9	23.1	54.0	1.35	0.49
C (7)	3.31	2.37	2.39	3.17	3.01	2.54	2.53	2.14 ^a	3.14	24.7 ^a	23.8	48.4	1.04 ^a	0.39 ^a

^{A:a, B:b}; Significantly differential pairs at same column(p<0.05).

Wt.; Weight, BWB; body weight at birth

Table 4. Body weight gain in crossbred suckling calves of breeding cows injected with rBST.

Group	Week									Total wt. gain	BWB	Final wt.	Wt. gain rate	Daily wt. gain
	Increased body weights													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
T-1(6)	4.43	4.38	4.82	4.42	5.05	4.23	4.60	4.60	4.65	41.1	36.8	77.9	1.12	0.65
T-2(8)	3.09 ^a	3.80	3.73	4.34	3.40	3.15	4.10	4.00	2.95 ^a	32.6 ^a	29.9	62.5	1.09	0.52 ^a
T-3(7)	3.89	4.24	4.24	3.86	5.40	4.50	4.70	4.00	4.99 ^A	39.8	33.6	73.5	1.19	0.63
T-4(7)	5.89 ^A	4.89	5.64	4.27	4.07	5.07	5.50	5.00	5.01 ^A	45.4 ^A	31.9	77.2	1.43 ^A	0.72 ^A
T-5(7)	5.04	3.29	4.83	3.24	3.24	4.20	3.80	3.90	4.93 ^A	36.5	32.6	69.1	1.12	0.58
T-6(9)	4.64	4.69	4.49	4.22	4.11	4.64	4.80	4.60	4.84 ^A	41.0	32.3	73.3	1.27	0.65
C (12)	3.73	3.23	3.89	3.35	3.69	3.83	4.10	4.20	3.63	33.6 ^a	35.9	69.5	0.94 ^a	0.53 ^a

^{A:a, B:b}; significantly differential pairs at same column(p<0.05).

Wt.; weight, BWB; body weight at birth

량, 증체율, 일당 증체율은 분만전에 복합rBST를 500 mg 투여한 군(T-4)이 대조군보다 유의성 있게 높았다 (p<0.05). 분만시 체중은 실험군 모두 비슷하였으나 실험 종료시의 최종 체중에서는 T-4(분만전 복합 BST 500 mg 투여군)군이 59.2 kg으로 가장 높았으며 대조군은 48.4 kg으로 가장 낮았다.

교잡우의 총 증체량은 rBST를 투여한 모든 투여군이 대조군 보다 높은 증체율을 보였는데, 분만 1주전에 복합 rBST를 500 mg을 투여한군(T-4)이 가장 높은 증체량을 보였다. 그리고 T-4군과 대조군 및 분만 후 250 mg 투여한군(T-2)을 비교하여 볼 때 통계적으로 T-4군이 유의성있게 높았다(p<0.05). 증체율은 모든 투여군에서 대조군보다 높았다. 특히 T-4군에서 대조군보다 유의성있게 높았다(p<0.05).

송아지의 혈액화학치

실험기간 동안 송아지의 혈액 화학치에 대한 검사 결과는 Table 5에 나타난 것과 같이 각 실험군에서 큰 차이가 없었다. 전반적으로 PCV와 TP은 분만후

첫주에 약간 감소하였다가 증가되는 경향이였으며, 9주에는 분만전 rBST 500 mg 투여군(T6)이 무투여군이나 분만후 투여군(T5)보다 낮았다.

번식우의 질병발생과 혈액검사

실험기간동안 번식우에서 임상증상을 나타낸 질병은 주사부위에 부종을 나타낸 것이 2두이었으며, 식이성 설사가 3두 이었다.

번식우에서 rBST 투여전과 rBST투여량에 따라 분만후 8주에 경정맥을 통하여 채혈한 혈액화학치는 Table 6에 나타내었다. RBC, PCV, fibrinogen, TP, bilirubin과 BUN 값은 각 군간에 차이가 없었고, WBC 값만은 rBST 500 mg을 분만전부터 투여한 실험군과 분만후부터 투여한 실험군 사이에 차이를 나타내었다 (p<0.05).

고 찰

체내에서 BST의 작용부위는 유선이외에 간, 지방

Table 5. Hematological values in suckling calves when breeding cows were injected with rBST.

Group	week	n	RBC $10^4/\mu\text{l}$	WBC $/\mu\text{l}$	PCV %	Fib mg/dl	TP g/dl	albumin g/dl	globulin g/	A/G	BUN mg/dl
T-1	0	6	706	10633	33.0	400	7.2	3.2	4.0	0.82	11.6
	1	5	690	8270	28.2	580	6.4	3.1	3.3	0.96	9.4
	2	4	832	10350	32.8	350	6.5	3.0	3.5	0.88	8.1
	4	6	829	10717	34.2	517	6.0	3.2	2.8	1.28	7.7
	9	5	707	13000	27.4	580	6.0	3.3	2.6	1.35	8.3
T-2	0	8	780	8669	32.1	363	7.1	3.1	4.0	0.88	10.6
	1	6	787	9183	31.8	450	7.1	3.2	4.0	0.81	9.1
	2	7	869	11300	37.0	471	6.6	3.5	3.1	1.18	8.2
	4	9	865	11833	33.7	511	6.6	3.2	3.4	0.99	6.9
	9	8	763	11800	31.4	525	6.0	3.4	2.6	1.32	7.1
T-4	0	4	733	6550	30.5	425	6.3	2.7	3.6	0.81	6.1
	1	5	755	10460	31.2	540	6.6	3.0	3.5	0.90	10.2
	2	5	799	9320	34.8	640	7.0	2.9	4.0	0.73	6.9
	4	8	812	11388	34.4	550	6.3	3.3	3.0	1.13	7.9
	9	7	757	10900	30.7	514	5.8	2.9	2.9	1.03	7.7
T-5	0	4	721	8563	31.5	350	6.7	2.8	3.9	0.76	10.9
	1	7	822	11143	34.4	557	6.3	3.2	3.1	1.07	9.9
	2	5	787	12020	34.8	640	6.5	3.0	3.5	0.90	8.0
	4	8	779	10581	32.4	563	6.2	3.2	3.1	1.11	10.2
	9	6	791	10433	33.8	550	6.2	3.3	2.9	1.21	8.4
T-6	0	3	634	7633	28.3	700	6.0	3.0	3.0	1.10	12.4
	1	7	780	11657	31.1	600	6.8	3.0	3.8	0.81	8.1
	2	6	787	11317	32.2	567	6.5	3.3	3.2	1.08	7.6
	4	4	831	13875	34.0	350	6.0	3.1	2.9	1.13	10.5
	9	8	587	13963	25.8	625	5.8	3.2	2.5	1.32	10.0
C	0	7	702 ¹⁾	10000	30.0	443	7.1	3.5	3.6	1.04	12.2
	1	5	710	9600	26.0	680	6.8	3.2	3.6	0.89	9.6
	2	5	817	11170	34.2	520	6.1	2.6	3.5	0.82	8.2
	4	6	696	10967	26.7	516	5.8	3.0	2.8	1.12	8.5
	9	8	778	12438	34.8	313	5.9	3.2	2.7	1.24	7.4

¹⁾, means \pm SD**Table 6.** Effect of rBST on hematological values in breeding cows after 8 weeks post partum.

Group	n	RBC ($10^4/\mu\text{l}$)	WBC ($/\mu\text{l}$)	PCV (%)	Fibrinogen (mg/dl)	TP (g/dl)	Bilirubin (mg/dl)	BUN (mg/dl)
G 1	8	646.5 ¹⁾	8,619	34.0	512	7.19	0.27	8.7
G 2	9	625.0	9,822	30.8	511	7.60	0.22	9.9
G 3	6	624.7	10,983 ^A	33.0	517	7.50	0.17	10.5
G 4	7	660.0	8,129 ^a	33.4	571	7.40	0.29	10.7

¹⁾, means \pm SD

G 1: Data of Pretreatment

G 2: 250 mg treatment group after 8weeks

G 3: 500 mg treatment from the prepartum after 8weeks

G 4: 500 mg treatment from the postpartum after 8weeks

^{A:a, B:b}, significantly differential pairs(p<0.05)

조직, 근육, 췌장, 신장, 소장 등이 있으며, 장기들마다 단백질합성, 탄수화물대사, 지질대사 및 광물질 대사에 대한 효능은 다양하다⁷. 그리고 BST의 산유량

증진 효과는 유선에 대한 영양소의 이용률 증가와 Insulin like growth factor I의 증가로 인한 유선의 활성화 증가에 있다고 하였다^{6,8,9}. 또한 BST를 투여받은

젖소는 유량뿐만 아니라 체중도 증가하며¹², 유지방과 우유내 단백질 함량도 증가한다고 하였다¹¹. 그리고 Annexstad 등³은 rBST의 투여후 비유우의 정상적인 생리현상과 번식능력에 영향을 미치지 않았다고 하였다.

김과 한¹⁵은 한우송아지에서 초유의 면역글로블린과 각종바이러스 항체가를 조사하여 글로블린 농도가 낮으면 질병 발생률과 폐사율이 높다고 하였다. 본 실험결과 설사의 발생률은 rBST 500 mg을 투여한 군이 무투여군이나 rBST 250 mg 투여군보다 낮았다. 이러한 결과는 분만전 임신우에 rBST를 투여함으로써 많은 초유를 생산할 수 있도록 유도하고, 신생 송아지에 충분한 초유를 섭취할 수 있도록 했기 때문이라고 사료된다. 분만당일에 투여한 군과 분만전에 투여한 군의 설사 발생률을 비교하여 볼 때에 분만후에 투여한 군(T2, T4)에서 설사발생률이 높았는데, 이것은 초유가 아닌 유량이 증가되어 분만직후에 신생 송아지가 우유를 제대로 소화하지 못했기 때문이라고 생각된다. 그러므로 rBST투여는 분만 당일보다는 분만전에 rBST를 투여하는 것이 권장된다. 또한 교잡우(48.4%) 보다는 한우(76.9%)에서 설사 발생률이 높게 나타난 것은 한우의 우유 섭취량이 부족하여 면역력이 낮았기 때문에 발생률이 높은 것으로 사료되고, 이에 대한 한우 송아지의 설사 감소 방안에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

Cluter와 Nielsen¹⁰은 빈우의 유량이 많은 그룹으로 이루어진 송아지들이 유량이 적은 빈우의 송아지 보다 이유시 체중이 약 16.9 kg정도 더 커나갔다고 하였다. 그리고 Armstrong 등²은 분만후 124일부터 분만후 228일까지 rBST 500 mg을 2주간격으로 어미소에 투여하였을 때 어미소의 유량이 증가하였고 송아지의 이유시 증체량도 증가한다고 보고하였다. 본 실험결과에서도 분만전 투여군이 분만후 투여군이나 대조군 보다 증체량이나 증체율이 높았는데 이것은 송아지의 출생직후 충분한 초유를 통한 면역력 획득과 포유기에 충분한 유즙섭취로 인한 영양소의 섭취가 가능했기 때문이라고 사료된다. 반면 본 실험에서 분만후 rBST 250 mg 투여군(T-2)의 증체량이 다른 군보다 적은 것은 실험군의 구성에서 다른 실험군보다 한우가 많았기 때문이라고 생각된다.

Lough 등¹³은 rBST투여에 의해 혈액내 요소질소는 감소한다고 하였으나 신 등¹⁷은 rBST처리군과 무처리군의 BUN, RBC, WBC 그리고 TP 함량은 유의적인 차이를 보이지 않았다고 하였다. 본 실험에서도 송아지에서 분만후 0, 1, 4, 9주에 RBC, WBC 및 TP은 그룹간 유의성있는 차이는 없었다. 한편 류와 이¹⁶는

제주도내 포유기 송아지를 대상으로한 혈액화학치의 변화에서 RBC, PCV, TP, BUN이 분만 1주후에 감소한다고 하였다. 본 실험에서도 대조군을 포함한 모든 실험군에서 영양상태를 반영하는 RBC, TP 및 BUN이 첫주에 감소하다가 증가를 보인후 분만후 9주에 다시 감소하는 경향을 보였다.

번식우에서 rBST 투여전과 투여후(분만후 8주)에 경정맥을 통하여 채혈한 혈액화학치에서 각 실험군 간에 차이가 없었고, WBC만이 500 mg을 분만전부터 투여군과 분만후 투여군 사이에 차이를 나타내어 신¹⁷ 등이 rBST 투여가 백혈구수에 영향을 미치지 않았다는 보고와 다르게 나타났다.

이상을 종합하면 임신말기 번식우에 대한 rBST의 투여는 분만후 신생송아지의 설사를 예방하고, 송아지의 증체량과 증체율을 높여 송아지의 성장촉진 효과가 있는 것으로 사료된다. 그리고 신생 송아지와 번식우의 혈액화학치의 변화가 인정되지 않은 점으로 보아 rBST 투여에 의한 영향은 없는 것으로 생각되었다.

결론

실험기간에 분만된 101두의 송아지에 대해 각각 설사발생률, 증체량과 증체율 그리고 혈액검사를 하였고, 분만한 번식우(101두)에서 질병발생 및 부작용을 조사하고 26두에서 혈액검사를 한 결과는 다음과 같다.

1. 송아지의 설사 발생률에서는 복합 rBST 500 mg 투여군이 무투여군이나 rBST 250 mg 투여군보다 낮았다.
2. 증체량은 복합 rBST 500 mg 분만전 투여군이 무투여군이나 rBST 250 mg 분만후 투여군보다 유의성있게 많았다(p<0.05). 한우에서는 총 증체량이 복합 rBST 500 mg 분만전 투여군이 무투여군보다 유의성있게 높았다(p<0.05). 교잡우에서 총 증체량은 복합 rBST 500 mg 분만전 투여군이 무투여군과 복합 rBST 250 mg 분만 후 투여군 보다 유의성있게 높았다(p<0.05). 그리고 교잡우에서 증체율도 500 mg 분만전 투여군이 무투여군보다 유의성있게 높았다(p<0.05).
3. 번식우에 복합 rBST를 투여하였을 때의 송아지와 번식우의 혈액화학치 검사에서 각군간에 유의성있는 차이를 나타내지 않았다.

참고 문헌

1. Aguilar AA, Jordan DC, Olson JD, Bailey C,

- Hartnell G. 1988. A short-term study evaluating the galactopoietic effects of the administration of somatotropin (recombinant methionyl bovine somatotropin) in high producing dairy cows milked three times per day. *J. Dairy Sci.* 71(Suppl. 1): 208 (Abstr.).
2. Armstrong JD, Harvey RW, Poore MA, Simpson RB, Miller DC, Gregory GM, Hartnell GF. Recombinant Bovine Somatotropin Increases Milk Yield and Calf Gain in Diverse Breeds of Beef Cattle: Associated Changes in Hormones and Indices of Metabolism. *J Anim Sci.* 1995; 73: 3051-3061.
 3. Annexstad RJ, Otterby DE, Linn JG, Hansen WP, Soderholm CG, Wheaton JE, Eggert RG. Somatotropin treatment for a second consecutive lactation. *J Dairy Sci.* 1990; 73: 2423-2436.
 4. Asimov GJ, Krouze NK. The lactogenic preparations from the anterior pituitary and the increase of milk yield in cows. *J Dairy Sci* 1937; 20: 289.
 5. Bakheit HA, Greene HJ. 1981. Control of Bovine Neonatal diarrhea by management techniques. *Vet. Rec.*, 23; 455-458.
 6. Bauman DE, Currie WB. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation. *J Dairy Sci.* 1980; 63:1514.
 7. Bauman DE, Dunshea FR, Boisclair YR, McGuire MA, Harris DM, Houseknecht KL. Regulation of Nutrient Partitioning: Homeostasis And Homeorhesis And Exogenous Somatotropin. in 7th Int. Conf. Prod. Dis, Farm Anim. Kallfelz FA ed. Cornell Univ. Ithaca, NY. 1989; 306.
 8. Bauman DE, Veron RG. Effects of exogenous bovine somatotropin on lactation. *Annu Rev Nutr.* 1993; 13: 437.
 9. Burton JL, McBride BW, Block E, Glimm DR, Kennelly JJ. A review of bovine growth hormone. *Can J Anim.* 1994; 74: 167.
 10. Clutter AC, Nielsen MK. Effect of level of beef cow milk production on pre-and postweaning calf growth. *J Dairy Sci.* 1987; 64: 1313-1322.
 11. Hemken RW, Harmon RJ, Silvia WJ, Tucker WB, Heersche G, Eggert RG. Effects of dietary energy and previous bovine somatotropin on milk yield, mastitis, and reproduction in dairy cows. *J Dairy Sci.* 1991; 74: 4265-4272.
 12. Huber JT, Wu Z, Fontes C Jr, Sullivan JL, Hoffman RG, Hartnell GF. Administration of recombinant bovine somatotropin to dairy cows for four consecutive lactations. 1997; 80:2355-2360.
 13. Lough DS, Muller LD, Kensing RS, Sweeney TF, Griel LC. Effect of added dietary fat and bovine somatotropin on performance and metabolism of lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 1988; 69: 38.
 14. Radostits OM, Blood DC, Gay CC. Selenium and Vitamin E deficiencies. In: *Veterinary Medicine.* 8th ed. Balliere Tindall. London. 1994: 1408-1418.
 15. 김 두, 한홍율. 초유를 섭취한 한우 송아지의 출생 후 12주 동안의 혈청 면역글로불린과 각종 바이러스 항체가의 변화. *대한수의학회지.* 1989; 29: 83-90.
 16. 류경표, 이경갑. 포유기 송아지의 혈액화학치의 변화. *한국임상수의학회지.* 1997; 14: 201-207.
 17. 신종서, 심태수, 김종복, 장병선, 홍병주. 재조합 소 성장호르몬 투여가 젖소의 혈액성분, 건강 및 안정성에 미치는 영향. *한국축산학회지.* 1996; 38: 395-402.