

脾臟摘出이 妊娠 rat의 血液像에 미치는 影響

정원철 · 오석두 · 성환후* · 정진관* · 윤창현 · 이병오

경상대학교 농과대학

Effect of Splenectomy on the Blood Picture according to Gestation Periods in Rats

Jung, W.C., S.D. Oh, H.H. Seong*, J.K. Jung*, C.H. Yun and B.O. Lee

College of Agriculture, Gyeongsang National University

SUMMARY

This experiment was examined the effect of splenectomy on the hematology in pregnant wistar rat. Only animals that had been shown regular 4-day estrous cycles for more than two cycles were used. The day after mating with the same male animal was designated Day 0 of pregnancy. Spleen was removed from Day 0(early), 6(middle) and 13(late) of pregnant rat, respectively. Blood sample was collected at Day 1, 7, 14 and 21 of the pregnancy.

1. RBC was increased significantly($P<0.05$) to the progress of pregnancy in control rat.

The late splenectomized rats were decreased significantly($P<0.05$) compared with others groups. All rats that splenectomized groups were decreased significantly($P<0.05$) at Day 21 of pregnancy than control rats.

2. Hb was increased significantly ($P<0.05$) at 21th day of pregnancy in late splenectomized groups than others group.

3. In the late splenectomized rats, Ht was decreased significant ($P<0.05$) due to the progress of pregnancy and decreased significantly ($P<0.05$) at Day 21 of pregnancy in all splenectomized groups.

4. WBC was increased significantly ($P<0.05$) at Day 1 of pregnancy in splenectomized groups compared with control.

5. In differential leukocyte rate, The Basophils and Monocytes was not significantly changed. Neutrophils was increased significantly($P<0.05$) at Day 14 and 21 than Day 1 and 7 of pregnancy in control. Lymphocytes was decreased significantly($P<0.05$) in control due to progress of pregnancy. Neutrophils was increased and Lymphocytes was decreased significantly ($P<0.05$) in splenectomized groups compared with control.

I. 서 론

혈액은 포유동물 체내에 순환하는 체액으로 백혈구,

적혈구, 혈소판 등이 부유해 있는 고단백성인 액성 성분으로서 각종 영양소와 대사물 및 생체 반응 조절 물질 그리고 항체등을 필요로 하는 장소로 운반하여 생명현상을 유지하는 중요한 역할을 담당하고 있다. 따라서, 동물의 혈액상은 각종 질병의 원인과 성질을 규

* 축산시험장 (Livestock Experiment Station)

명하고 사양관리 개선 및 건강상의 상태를 알아보는 지표가 된다.

또한, 혈액은 체내에서 단독으로 기능을 하기보다 다른 조직 또는 다른 기관과 서로 연관되어서 다원적으로 기능을 조절하여, 체내외의 생리적 변화에 대하여 혈액의 구성세포 및 성분은 일정한 수준으로 생리적 변화에 대처하게 된다. 특히 임신기에는 태아의 발육으로 인하여 모체내의 혈액은 태아가 정상적으로 성장하기 위해 면역성 물질과 충분한 영양분을 흡수 운반하여 임신이라는 생리적 변화에 대처하게 된다.

임신 동물에 대한 혈액상의 보고는 Conner 등(1967)과 Lee(1974)가 유우에서, 산양에서, Reda와 Hathout(1951)이 면양에서, 김 등(1970)과 趙(1972)는 가토에서, 남 등(1970) 및 宋과 尹(1987)이 rat에서 각각 혈액상의 변화를 보고하여, 임신기간 중의 혈액상에 대해 보고된 바 있다.

비장은 순환계의 일종으로 혈액 성분의 여과작용을 가지며, 노화 및 병적인 적혈구의 제거와 혈구 특히,

림프구의 저장소 및 혈중에서 생산된 항원에 대한 면역 방어의 역할을 담당한다. 따라서, 비장은 정상적인 혈액성분의 형성에 중요한 작용을 하는 것으로 알려져 있다(高橋 등, 1991).

비장적출과 관련된 혈액상의 연구는 Torten과 Schalm(1964)은 말을, 김(1982)은 rat에서, Kenneth 등(1989)과 Igbokwe 등(1992)은 면양과 양을 이용하여, 홍 등(1993)은 개를 이용하여 비장이 각 동물의 혈액의 저장과 생산에 중요한 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 또한, 혈액의 생산과 저장뿐만 아니라, 면역학적인 측면에 관하여 임(1990)이 rat를 이용하여 보고하였다.

본 연구는, 임신 중에 있는 동물의 혈액상에 대한 변화와 비장적출후의 변화를 비교 검토하여 임신기간 중에 있어서 비장적출이 혈액상에 미치는 영향을 규명할 목적으로 임신 각 시기에 있는 rat의 비장을 적출하여 혈액상에 미치는 영향을 검토하였다.

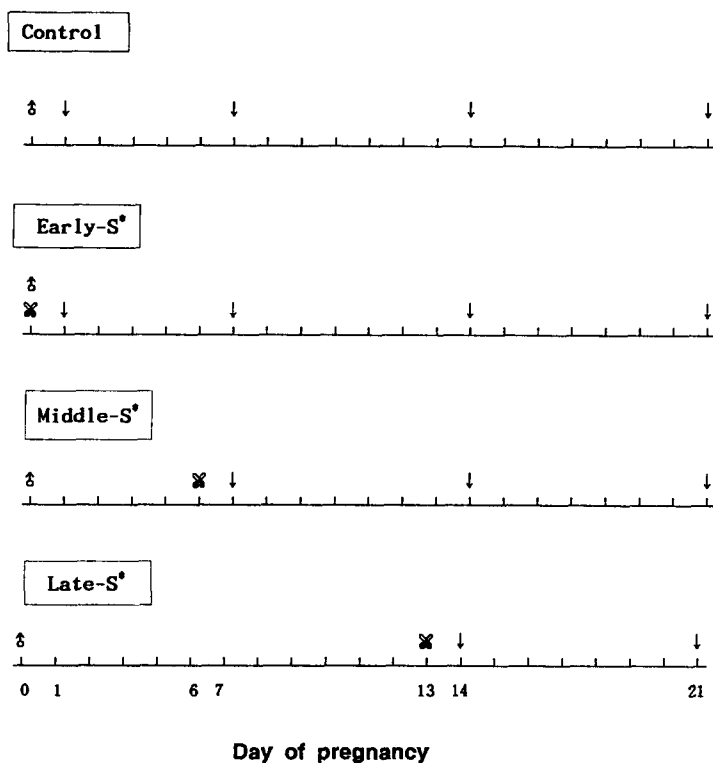


Fig. 1. Experimental design. S* : splenectomy, ♂ : mating, ✕ : splenectomy, ↓ : blood collection.

II. 재료 및 방법

1. 공시동물

체중 200~220 g(12~15주령)의 정상적인 4일의 성주기가 2회 이상 반복되는 Wistar계 성숙 암컷 34마리를 선발하여 공시하였다. 사육관리는 일반적인 관행(조명: 14시간, 물과 사료: 자유공급, 온도: 20~24℃)을 따랐다.

2. 시험설계

발정전기일 17:00에 동종의 수컷과 1:1로 합사시켜, 다음날 8:00~9:00에 질도말을 통하여 질전이나 정자가 확인된 것을 임신 0일로 하였다. 정상임신구를 대조구로하고, 비장적출을 한 처리구는 초기(임신 0일), 중기(임신 6일) 및 말기(임신 13일)의 3개군으로 구분하여, ether 흡입마취를 실시하여 각각 비장을 적출하여 봉합하였다. 각 처리군의 임신 경과에 따라서 임신 1, 7, 14 및 21일에 각각 약 1ml의 혈액을 심장 채혈한 즉시 3mg의 EDTA가 첨가된 채혈병에 주입하여 혼합한 다음 혈액상 측정에 사용하였으며, 각 처리구는 평균 7~9마리를 사용하였다.

3. 시험방법

채혈한 혈액의 적혈구수(red blood cell, RBC) 및

백혈구수(white blood cell, WBC)는 Improved Neubauer's counting chamber를 사용하였고, 혈액소량(Hemoglobin, Hb)은 cyanmethemoglobin법으로 하였으며, 혈구용적(Hematocrit, Ht)은 microhematocrit법으로 하였다. 백혈구의 종류별 백분비는 혈액도말표본의 Giemsa stain에 의해 백혈구 200개를 세어 산출하였다.

4. 통계처리

통계처리는 SAS package program을 이용하여 각 반복간의 평균과 표준오차를 산출하였고, 각 반복간의 차이는 Student's t-test에 의하여 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 임신 rat의 비장적출이 적혈구상에 미치는 영향

1) 적혈구수의 변화

적혈구수는 Table 1과 같이 대조구에서는 임신 1일째 $8.12 \pm 0.42 (10^6 / \text{mm}^3)$ 에 비하여 21일째는 $10.38 \pm 0.31 (10^6 / \text{mm}^3)$ 로 증가의 유의성($P < 0.05$)이 있었으나, 말기처리구에서는 14일째 $9.76 \pm 0.36 (10^6 / \text{mm}^3)$ 에서 21일째 $7.66 \pm 0.40 (10^6 / \text{mm}^3)$ 로 감소하는 유의성($P < 0.05$)이 있었으며, 대조구와 처리구간

Table 1. Changes in mean RBC count ($10^6 / \text{mm}^3$) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 8.12 ± 0.42^b | 8.59 ± 0.96^{ab} | 9.42 ± 0.46^{ab} | 10.38 ± 0.31^a |
| Early S* | 8.50 ± 0.49 | 8.21 ± 0.74 | 8.81 ± 0.65 | 7.28 ± 0.22 |
| Middle S* | — | 8.56 ± 0.37 | 8.83 ± 0.53 | 8.21 ± 0.44 |
| Late S* | — | — | 9.76 ± 0.36^a | 7.66 ± 0.40^b |

Values are means \pm SE

a, b: Means in the same row with different superscripts differ ($P < 0.05$)

A, B, C: Means in the same column with subscripts differ ($P < 0.05$)

S*: Splenectomy

Table 2. Changes in means volume of Hb (g/ml) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|------------------|------------|------------|------------------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 14.10±0.68 | 13.75±0.34 | 14.50±0.76 | 14.50±0.79 AB |
| Early S* | 13.89±0.56 | 13.89±0.33 | 14.61±0.85 | 13.41±0.90 AB |
| Middle S* | — | 14.48±0.56 | 13.47±0.81 | 15.46±0.55 A |
| Late S* | — | — | 13.36±0.55 | 13.14±0.40 B |

Values are means ± SE

A, B: Means in the same column with subscripts differ ($P < 0.05$)

S*: Splenectomy

Table 3. Changes in means value of Ht(ml/100ml) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|------------------|------------|-------------------------|------------------------------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 38.42±1.64 | 35.75±2.65 | 38.73±2.14 | 40.74±0.37 A |
| Early S* | 36.93±2.46 | 35.14±0.93 | 35.57±1.39 | 35.07±1.31 B |
| Middle S* | — | 37.62±1.04 | 35.89±1.23 | 36.78±0.63 AB |
| Late S* | — | — | 36.44±1.33 ^a | 29.18±2.76 ^b C |

Values are means ± SE

a, b: Means in the same row with different superscripts differ ($P < 0.05$)

A, B, C : Means in the same column with subscripts differ ($P < 0.05$)

S* : Splenectomy

에는 임신 21일째 대조구에 비하여 처리구에서 감소한 유의차($P < 0.05$)가 있었다. 이러한 결과는 Conner 등(1967)이 소에서 임신이 지속됨에 따라 적혈구수가 계속 증가하였고, Guidry 등(1976)이 유우에서 분만 직전에 적혈구수가 증가하였다는 보고와 유사하였으나, 임신 rat에서 시간경과에 따라 적혈구수가 감소하였다는 남 등(1970)의 보고와는 상이하다. 또한, Torten과 Schalm(1964)이 말에서 비장적출 후 시간경과에 따라 큰 폭으로 감소, 홍 등(1993)은 개에서 비장적출후 적혈구수가 감소하였다고 보고하였다. 이와 같이, 임신 21일째에 있어서 대조구에 비하여 비장적출

을 한 모든 처리구에서 적혈구 감소현상으로 비장이 임신말기에 적혈구 생산 및 공급에 중요한 역할을 한다고 사료된다.

2) 혈색소량

혈색소량은 Table 2와 같이 정상임신구에서 큰 변동이 없었으며, 이는李와姜(1976)이 한우에서 임신 경과에 따라서 혈색소의 변화가 없었다는 보고와 유사하였으며, rat에서 임신경과에 따라 점차 감소하였다는 남 등(1970)의 보고와는 상이하다. 대조구와 처리구간에는 임신 21일째 처리구간에 유의차($P < 0.05$)

가 있었다. 각 처리구간에서는 비장적출후 큰 변동이 없었는데, 이는 김 등(1970)이 rat에서 비장적출후 혈액소량에서 큰 변화가 없었다는 보고와 유사하며, Torten과 Schalm (1964)은 말에서 비장적출후 혈액량이 시간경과에 따라서 감소하였다는 보고와 상이한 경향이 있었다.

3) 혈구용적의 변화

혈구용적은 Table 3에서 나타내고 있는 바와 같이 임신경과에 따라서 유의적인 차이는 없으나, 말기 처리구에서 임신경과에 따라 감소의 유의성($P<0.05$)이 있었다. 이는 임신에 따른 혈액의 농축과 비장적출이라는 생체적 변화에서 오는 요인에 의한 것이라 생각되어진다. 대조구와 처리구간에는 임신 21일째 대조구에 비하여 모든 처리구에서 감소의 유의성($P<0.05$)이 있었다. 이는 Torten과 Schalm(1964)이 말에서, Igboke 등(1992)이 양에서, 홍 등(1993)이 개에서 비장적출 후 감소하였다는 보고와 유사하였으나, 개에서 비장적출 후 시간경과에 따라서 증가하였다는 Daide 등(1974)의 보고와, 빈혈증상이 나타난 면양에서 비장적출후 증가하였다는 Kenneth 등(1989)의 보고와는 상이하였다. 본 결과로 보아 대조구는 임신경과에 따라 유의적인 변화는 인정되지 않았으나, 말기에 비장적출한 처리구에는 임신 21일에 유의적으로 감소하고 있어, 이는 비장 손상에 의한 기능 부실에 원인이 있는 것으로 사료된다.

2. 임신 rat의 비장적출이 백혈구상에 미치는 영향

1) 백혈구 총수

백혈구 총수는 Table 4에서 나타난 바와 같이 정상 임신의 대조구에서는 임신이 경과함에 따라 다소 증가하는 경향이었고, 대조구와 처리구간에는 임신 1일째 처리구에서 급증하여 유의차($P<0.05$)를 나타내고 있었으나 그외는 별 다른 변화가 없었다. 이러한 결과는 宋과 尹(1987)이 rat에서 임신 초기부터 백혈구수가 증가하였다는 보고와 유사하였으나, 한우에서 임신 경과에 따라 점차 감소 하였다는 李와 姜(1976)의 보고와는 상이하다. Guidry 등(1976)이 젖소에서 임신 경과에 따라 백혈구 총수의 변화는 체내 이상이 오면 부신 피질의 활성화로 순환 corticosteroid의 증가와 관계한다고 하였다. 홍 등(1993)은 개의 비장적출로 백혈구의 증가가 계속되다가 시일 경과에 따라 회복하였다는 보고와 유사하였고, 김(1982)이 rat에서 비장이 그대로 잔유된 경우는 증가되었던 백혈구 수가 4주에, 편측절제를 한 경우는 8주에 정상으로 복귀하였으며, 전절제를 한 경우는 8주가 지나도 정상으로 복귀하지 않아 백혈구의 증감은 비장조직량과 비례하였다고 보고하였다. Schalm 등(1975)은 백혈구 증가가 비장수축에 의해 일어나지만 비장을 적출한 동물에서도 일어나며, 불안 및 고통에서도 가벼운 백혈구 증가가 현저하다 하였으며, Selye(1950)은 동물이 각종 stress를 받게되면 백혈구수가 증가한다고 보고하였다. 따라서, 임신에 의한 체 내부의 변동 및 비장적출의 충격 등의 요인이 백혈구 증가를 나타낸 결과라 사료되며, 이러한 결과로 종간에 차이가 있는 것으로 추측된다.

Table 4. Changes in mean WBC count(mm^3) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 12722 \pm 1810 | 15896 \pm 1210 | 16702 \pm 1110 | 17400 \pm 2310 |
| Early S* | B | | | |
| | 17789 \pm 772 | 17508 \pm 1719 | 17221 \pm 1230 | 16390 \pm 1492 |
| Middle S* | A | | | |
| | — | 18183 \pm 1152 | 16732 \pm 1152 | 16956 \pm 1623 |
| Late S* | — | — | 17771 \pm 1897 | 16967 \pm 1593 |

Values are means \pm SE

A, B : Means in the same column with subscripts differ ($P<0.05$)

S* : Splenectomy

Table 5. Changes in means Basophils rate (%) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 0.30±0.12 | 0.30±0.12 | 0.15±0.16 | 0.20±0.12 |
| Early S* | 0.57±0.13 | 0.50±0.15 | 0.43±0.07 | 0.86±0.14 |
| Middle S* | — | 0.22±0.28 | 0.50±0.12 | 0.29±0.09 |
| Late S* | — | — | 0.29±0.14 | 0.36±0.14 |

Values are means ± SE

S*: Splenectomy

Table 6. Changes in means Eosinophils rate(%) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 1.80±0.26 | 1.60±0.19 | 2.34±0.20 A | 1.50±0.16 AB |
| Early S* | 2.07±0.13 | 2.43±0.49 | 2.07±0.44 AB | 1.28±0.15 B |
| Middle S* | — | 2.33±0.24 | 2.01±0.24 AB | 1.61±0.14 AB |
| Late S* | — | — | 1.64±0.18 B | 1.93±0.23 A |

Values are means ± SE

A, B : Means in the same column with subscripts differ (P<0.05)

S* : Splenectomy

2) 백혈구 종류별 백분비**① 호염기성 백혈구(Basophils)**

호염기구의 백분비는 Table 5에서 나타내고 있는 바와 같이 임신경과에 따라서나 또는 대조구와 전처리 구간에서는 유의적인 변화가 없었다.

② 호산성 백혈구(Eosinophils)

호산구의 백분비는 Table 6에서 보는 바와 같이 임신경과에 따라 전반적으로 증감의 상태를 보였으나, 다른 유의차는 없었다. 그러나 대조구와 처리구간에 있어서는 임신 14일째 대조구에 비해 처리구 모두가 감소하고 있어 유의(P<0.05)한 차를 나타내었고, 임신 21일째에도 대조구에 비해 증, 감의 차이(P<0.05)를 나타내었다.

이러한 결과는 Reda와 Hathout(1951)는 양에서 임신중 가벼운 증가를 보이다가 분만 직전에 급격히 감소하였으며, Guidry 등(1976)이 정상임신 유우에서 분만직전에 감소하였다는 보고와 유사하나, 돼지 임신중기에 크게 감소하였다는 Nachreiner와 Gintner(1972)의 보고와는 상이하다. 비장적출후 호산구의 변화에 대해서는 아직 보고를 접하지 못해 비교가 되지 않는다.

③ 호중성 백혈구 (Neutrophils)

호중구의 백분비는 Table 7에서 나타내고 있는 바와 같이 정상임신구에서는 임신경과에 따라 증가의 유의차(P<0.05)가 있었다. 이와 같은 경향은 백혈구 총수의 임신경과에 대한 증가현상과 거의 유사한 결과

Table 7. Changes in means Neutrophils rate (%) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 17.10±0.66 ^b | 17.60±0.40 ^b | 19.20±0.51 ^{ab} | 25.70±0.85 ^a |
| | B | B | C | AB |
| Early S* | 28.07±2.90 | 26.21±2.43 | 28.57±3.31 | 27.78±2.99 |
| | A | A | A | A |
| Middle S* | — | 23.94±1.38 | 22.22±1.18 | 23.22±0.49 |
| | | A | B | AB |
| Late S* | — | — | 22.36±0.54 | 21.71±0.84 |
| | | | BC | B |

Values are means ± SE

a, b : Means in the same row with different superscripts differ (P<0.05)

A, B, C : Means in the same column with subscripts differ (P<0.05)

S* : Splenectomy

Table 8. Changes in means Lymphocytes rate(%) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|------------------|------------|------------|------------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 77.70±0.60 | 76.20±0.25 | 74.20±1.06 | 73.60±0.58 |
| | A | A | A | A |
| Early S* | 65.79±2.19 | 66.14±2.09 | 65.21±3.07 | 66.43±3.20 |
| | B | B | B | B |
| Middle S* | — | 69.78±1.15 | 71.67±1.38 | 70.89±0.26 |
| | | B | AB | AB |
| Late S* | — | — | 72.93±0.74 | 71.00±1.06 |
| | | | AB | AB |

Values are means ± SE

A, B : Means in the same column with subscripts differ (P<0.05)

S* :Splenectomy

Table 9. Changes in means Monocytes rate (%) after splenectomy in pregnant rats

| Group | Day of pregnancy | | | |
|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Control | 3.20±0.26 | 4.20±0.58 | 3.70±0.49 | 3.04±0.57 |
| Early S* | 3.36±0.74 | 4.71±0.26 | 3.71±0.26 | 3.79±0.18 |
| Middle S* | — | 3.72±0.32 | 3.61±0.36 | 4.11±0.45 |
| Late S* | — | — | 3.70±0.29 | 4.00±0.31 |

Values are means ± SE

S*: Splenectomy

로 나타났다. 이는 남 등(1970)이 rat에서, Guidry 등(1976)이 유우에서 임신경과에 따라 호중구가 증가하였다는 보고와 유사하다. 대조구와 처리구간에 있어서는 대조구에 비하여 비장적출한 모든 처리구에서 증가한 유의성($p < 0.05$)을 나타내었는데, 이는 Igbokwe 등(1992)이 양에서 비장적출후 호중구가 증가하였다는 보고와 유사하나, 개에서 비장적출후 2일간 증가후 5일째 회복하였다는 홍 등(1993)의 보고와는 상이하다. 이와 같은 결과는 비장적출에 의한 호중구의 증가로 인해 백혈구 총수가 증가한 것으로 사료된다.

④ 임파구 (Lymphocytes)

임파구의 백분비는 Table 8에서 나타난 바와 같이 정상임신구는 임신경과에 따라 다소 감소하였으나, 유의차는 나타나지 않았다. 이러한 결과는, 정상 혹은 비장적출한 rat의 임신기간 중 총 호중구의 증가로, 임파구는 상반하여 감소하는 현상이 나타났다. 남 등(1970)이 rat에서 임신경과에 따라 감소하였다는 보고와 유사하나, 양에서 임신경과에 따라 증가하였다는 Reda와 Hathout(1951)의 보고와는 상이하다. 대조구와 처리구 간에는 처리구 모두가 대개 감소하여 측정 시기 별 전반에 걸쳐 유의차($P < 0.05$)를 나타내었다. 이러한 결과는 Igbokwe 등(1992)이 양에서 비장적출후 임파구가 감소하였다고 보고하였으며, 이는 임파조직 기관의 주요 부분인 비장을 제거함으로써 말초혈관에 순환하고 있는 임파구수가 감소하였다는 보고와 같은 견해이다.

⑤ 단핵구 (Monocytes)

단핵구의 백분비는 Table 9.에서 나타내고 있는 바와 같이 임신경과에 있어서나 대조구와 처리구간에 있어서도 별 다른 변화를 찾아 볼 수 없었다.

IV. 적 요

본 연구는 비장적출이 임신 rat에 미치는 영향을 검토할 목적으로 정상적인 발정주기가 2회 이상 반복되는 약 12~15주령의 wistar 계 rat를 이용하여 정상임신 rat를 대조구로 하고, 비장 처리구는 임신 초기(임신 0일), 중기(임신 6일째) 및 말기(임신 13일째)의 3군으로 나누어 적출하여, 임신 1, 7, 14 및 21일째에

각각 혈액을 채취하여 적혈구상과 백혈구상의 변화를 조사하였다.

1. 적혈구수는 임신경과에 따라 대조구는 증가되었으나, 말기처리구는 감소되었고, 임신 21일째에는 비장 적출후 감소의 유의차($P < 0.05$)가 있었다.
2. 혈액소량은 임신 21일째 말기 처리구에서 감소의 유의차($P < 0.05$)가 있었다.
3. 혈구용적은 임신경과에 따라 말기 처리구에서는 감소의 유의차 ($P < 0.05$)가 있었고, 임신 21일째 비장적출후 감소의 유의차 ($P < 0.05$)가 있었다.
4. 백혈구 총수는 임신경과에 따라 증가한 경향이었고, 대조구와 처리구간에 임신 1일째 증가의 유의차 ($P < 0.05$)가 있었다.
5. 백혈구 종류별의 백분비에서 호염기성 백혈구와 단핵구는 변화가 없었고, 호염기구는 대조구에서 임신 1, 7일에 비해 14, 21일에 증가의 유의성($P < 0.05$)이 있었다. 임신경과에 따라서 임파 구는 감소의 유의차($P < 0.05$)가 있었다. 대조구와 처리구간의 비교에서도 호중성백혈구는 증가의 유의성($P < 0.05$), 임파구는 감소의 유의성($P < 0.05$)이 있었다.

V. 인용문헌

1. Conner, G. H., J. A. Labolle, J. Eyster and J. Wonnacott. 1967. Effect of pregnancy and age on hemograms of Holstein-Friesian cattle in a herd with no evidence of leukemia. Am. J. Vet. Res. 28:1303~1300.
2. Daide, E. D. and L. L. Arhus. 1974. Active and Passive release of blood from canine spleen and small intestine. J. Physiology. 227:1166~1169.
3. Guidry, A. J., M. J. Paape and R. E. Pearson. 1976. Effects of parturition and lactation on blood and milk cell concentrations, corticosteroids, and neutrophil phagocytosis in the cow. Am. J. Vet. Res. 37:1195~1200.
4. Igbokwe, I. O., A. Mohammed and O. O.

- Adegboye. 1992. Haematological variations in infact and Splenectomized Sokoto Red Goats of Nigeria. Small Ruminant Research. 6:353~358.
5. Kenneth, G. T., J. S. Mcneil, Y, Y. Phillips and G. R. Ripple. 1989. Blood volume determinations in sheep before and after splenectomy. Laboratory Animal Science. 39:598~602.
6. Lee, K. W. 1974. Studies on blood pictures of dairy cow during a normal pregnancy and parturition Kon-Kuk Univer. J. Academic Research. 18:419~425.
7. Nachreiner, R. F. and O. J. Ginther. 1972. Gestational and periparturient periods of sow: Serum chemical and hematological changes during gestation. Am. J. Vet. Res. 33:2215~2216.
8. Reda, H. and A. F. Hathout . 1951. The hematologic examination of the bolld of sheep under physiologic and pathologic conditions. J. Am. Vet. Assoc. 118:253~255.
9. Schalm, O. W., N. C. Jain and E. J. Carroll. 1975. Veterianry Hematology, 3rd ed. The leukocytes and plasma protein. Lea & Febiger Phladelphia:495~541.
- 10 Selye, H. and C. Fortier. 1950. Adaptive reaction to stress. Psychosom. Med. 12:149~153.
11. Torten, M. and O. W. Schalm. 1964. Influence of the equine spleen on rapid changes in the concentration of erythrocytes in peripheral blood. Am. J. Ver. Res. 25:500~504.
12. 高橋 通雄. 1991. 卵巢機能 局所的調節因子. (1. 黄体機能發現 とマクロファジ) 日本内分泌學會雜誌. 67:317~318.
13. 김선균, 이규승, 정영채, 김영목. 1970. 가토의 임신기간에 따른 혈청성분변화에 관한 연구. 한국축산학회지. 12:91~99.
14. 김철남. 1982. 비장손상후의 치료과정에 관한 실험적연구. 서울대학교 대학원 학위논문 (박사)
15. 남치주, 김영섭, 김상균, 이강옥, 이홍식. 1970. 임신 Rat의 혈액상에 대하여. 한국축산학회지. 12:172~175.
16. 宋和容, 尹昌鉉. 1987. Rat의 妊娠期 및 分娩直後の 血液像에 관한 研究. 韓國畜産學會誌. 29:430~435.
17. 李康郁, 姜熙卓. 1976. 妊娠韓牛의 血液에 關한 研究. II. 妊娠韓牛의 血液學値에 關한 研究. 韓國畜産學會誌. 18:368~374.
18. 임창운. 1990. 생쥐비장에서 T 및 B세포계의 임신기간에 따른 변화에 관한 면역조직 화학적 연구. 서울대학교 대학원학위논문 (박사)
19. 趙忠鎬. 1972. 妊娠家兔의 血液像과 血清成分에 關한 研究. 大韓獸醫學會誌. 12:7~14.
- 20 洪경태, 이현병, 이근우, 1993. 犬에 있어서 脾臟摘出이 血液 및 骨髓巨大核 細胞像에 미치는 影響. 大韓獸醫學會誌. 33:327~336.