

육계에서 멜라토닌의 주기적인 변화와 면역성 및 생산성에 미치는 영향에 대한 고찰

류명선 · 김은성 · ¹김상호 · 류경선

전북대학교 동물자원과학과, ¹축산기술연구소 대전지소

ABSTRACT

Effects of different photoperiod regimens on the cellular and humoral immunity in broiler chickens were studied (Exp 1). Total one hundred ninety two one-day-old commercial broiler chicks(Cobb×Cobb) were raised between constant lighting (CL) and intermittent lighting(1h light: 3h darkness(IL; 1L: 3D)). Body weight, feed intake and feed conversion were measured for seven week. Peripheral blood and splenic lymphocyte activities were tested at 3 and 5 wk of age by performing a mitogen cellproliferation assay with a polyclonal T-cell mitogen, concanavalin A (Con A), and B-cell mitogen, lipopolysaccharide (LPS). To investigate the effect of photoperiod on the humoral immunity, chicks were immunized with sheep red blood cell (SRBC) and inactivated Newcastle disease virus (NDV) vaccine. Total immunoglobulin G (IgG) concentration was also determined. Diurnal change of melatonin was tested in sera. In experiment 2, 0.1ml melatonin were subcutaneously injected from three to five weeks old if immunomodulation effect of lighting regimen was due to the melatonin or not. Injections of melatonin were made at 0700h and the dosage was 10ng (M2), 100ng(M3), 1 μ g(M4) per bird daily, respectively. Control were equivalent injections of vehicle(M1). Lymphocyte activities were tested and humoral immunities were examined at 5 weeks of age. Blood melatonin concentration was determined at 0h, 1h, 2h, and 3h posterior to injection at five weeks old. It was higher in CL chicks than IL chickens during the subsequent period of 3 to 5 wk of age. However, weight gain of chicks raised IL were significantly higher at 6 wk of age than CL(P<0.05). Antibody response to NDV was not affected by both photoperiod

regimens and melatonin injection, whereas anti-SRBC titer and IgG concentration were enhanced. Lymphocyte activity of chickens raised under IL was significantly higher than those of chickens raised under CL. Melatonin injection also increased lymphocyte activity. When peripheral blood lymphocytes were used, proliferation response to LPS and Con A were significantly increased in M2 and M3, respectively. The results of this experiments suggest that IL improved host immune response and melatonin have immunomodulatory roles.

서 론

간헐점등의 사용은 사료효율 개선, 복강지방 감소, 도체품질 개선, 복수증 감소, 다리이상 감소 등의 효과가 보고되어졌다. 또한 최근에 멜라토닌이 면역성을 조절한다는 보고가 있었다. 따라서 본 실험은 육계사육시에 간헐점등과 연속점등이 면역 증강에 미치는 영향의 차이를 구명하고자 멜라토닌의 농도를 측정하고 멜라토닌을 수준별로 투여하여 그 효과를 구명하고자 시행하였다.

재료 및 방법

시험 1. 점등프로그램에 따른 면역성의 차이 - 육계 288수를 1일령부터 한 처리구에는 24시간 점등 (CL), 다른 처리구에는 1시간 점등, 3시간 소등 (IL)을 하였다.

시험 2. 멜라토닌 투여에 의한 면역반응의 차이 - 2주령 육계 184수를 24시간 점등하에서 멜라토닌을 매일 오전 7시에 0.1ml씩 피하에 수준별로 주사(0.0, 10ng, 100ng, 1 μ g)하였다. 3주령에 두배, 4주령에 3배 농도로 체중 대비 25ng/kg, 250ng/kg, 2.5 μ g/kg이 되도록 주사하였다. 조사항목으로 주령별 체중, 증체량, 사료섭취량, 사료효율을 측정하였으며, 체액성 면역반응으로서 면양적혈구에 대한 항체가, NDV 백신에 대한 항체가, 혈중 IgG를 측정하였으며 세포성 면역반응으로 림프구 증식반응 (MTT assay)을 측정하였다. melatonin은 RIA로 측정하였다.

결과 및 토의

실험 1. 광주기의 차이가 면역성에 미치는 영향

체액성 면역반응에서 NDV vaccine에 대한 항체반응의 차이는 나타나지 않았으나 SRBC에 대한 항체 반응은 IL 처리구에서 현저하게 증가하였다($P < 0.05$). 림프구 증식반응은 혈액 림프구의 경우엔 Con A에 대한 반응만이 IL 처리구에서 현저하게 증가한 반면 LPS에 대한 반응은 차이는 없었다. 비장 림프구의 경우는 모

두 IL 처리구에서 증가하는 경향을 보였으나 5주령의 LPS에 대해서만 현저한 차이를 보였다($P<0.05$). 또한 멜라토닌 첨가에 의해 3주령엔 CL이 증가하는 경향을 보였으나 5주령엔 IL 처리구에서 증가하는 경향을 보였다. 멜라토닌 농도에 따른 반응은 차이를 보이지 않았으나 50ng/ml의 고농도에 대해서만 현저한 감소를 나타내었다($P<0.05$). 혈중 멜라토닌 농도는 광주기에 따라 변화하는 것으로 나타났다. 생산성은 5주령까지 CL의 체중이 현저히 높았으나($P<0.05$) 6주령만의 IL 증체량은 CL에 비하여 현저히 높아 보상성장이 가능함을 시사하였다.

표 1. 수준별 멜라토닌 처리가 육계의 ND 항체가 및 SRBC 항체에 미치는 영향

Treatments (ng/kg BW)	Primary response to NDV	Secondary response to NDV	Antibody response to SRBC
0	3.33	5.58	5.42 ^c
25	3.39	5.15	7.09 ^a
250	2.00	4.00	6.58 ^{ab}
2500	3.46	4.67	5.91 ^{bc}
Mean	3.06	4.86	6.24
PSE	0.39	0.28	0.18
Probability	0.54	0.24	0.01

*^{a c} values with no common letters are significantly different ($P<0.05$); n=12.

표 2. 수준별 멜라토닌의 처리가 육계의 림프구 증식에 미치는 영향

Treatments (ng/kg)	Peripheral blood lymphocyte		Splenocyte	
	LPS	Con A	LPS	Con A
0	667.67 ^b	520.3 ^c	457.29	423.38
25	948.67 ^a	978.3 ^a	577.67	519.60
250	718.73 ^b	1059.8 ^a	574.73	547.40
2500	749.47 ^b	743.5 ^b	509.60	528.33
Mean	776.58	789.37	540.98	515.42
PSE	25.33	41.47	22.34	16.55
Probability	0.0001	0.0001	0.2777	0.1128

*^{a c} values with no common letters are significantly different ($P<0.05$); n=5.

실험 2. 멜라토닌의 투여가 육계의 면역성에 미치는 효과

체액성 면역반응에서 실험1과 유사하게 NDV에 대한 항체 역가는 차이를 나타내지 않았으나 SRBC에 대한 항체 반응은 현저하게 증가하였다($P<0.05$). 체중 kg 당 25ng을 투여한 처리구에서 가장 높게 나타났으며 처리 농도가 높을수록 감소하는 경향을 나타냈다 ($P<0.05$). 세포성 면역 반응은 혈액내 림프구의 경우 25ng 처리구에서 현저한 증가를 나타내었으나 ($P<0.05$) 비장 림프구는 차이를 나타내

지 않았다. 멜라토닌에 대한 림프구 증식 반응 역시 비슷한 결과를 나타내었으며 첨가 농도에는 큰 차이를 나타내지 않았으나 50ng/ml의 처리구에서만 현저한 감소를 나타내었다 ($P < 0.05$).

(**Key words** : photoperiod, melatonin, immunity, humoral immunity, lymphocyte proliferation, broiler chicks)

인 용 문 헌

- Kliger, C.A., A.E. Gehad, R.M. Hulet, W.B. Roush, H.S. Lillehoj, and M.M. Mashaly, 2000. Effects of photoperiod and melatonin on lymphocyte activities in male broiler chickens. *Poult Sci* 79:18-25.
- Buckland, R. B., 1975. The effect of intermittent lighting programmes on the production of market chickens and turkeys. *World's Poultry Sci.* 31:262-270.
- Skwarło-Sońta, K., M-J. Thaela, B. Głuchowska, D. Stepień, M. Jagura, 1991. Effect of dose and time of melatonin injections on the diurnal rhythm of immunity in chicken. *J. Pineal Res.* 10:190-195.