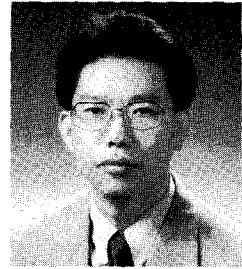




# 제한급이와 면역저하



송 덕 진

(University of Technology, Sydney)

**불** 충분한 영양공급은 닭의 면역 반응과 세포적 방어 기전을 저하시킨다. 이와 더불어 호흡기계를 약하게 하여 호흡기성 질병 감염을 초래하게 된다.

닭의 사육환경은 면역계에 영향을 주어 질병 감염에 직접 영향을 미치게 된다. 면역상태에 영향을 주는 요인들로는 온도, 빛, 공기, 질병감염 여부 그리고 영양이다. 1988년 연구에 의해 밝혀진 바에 따르면 24시간 금식을 시킨 닭들은 항체가 저하되고, T림파구 활성화(T-lymphocyte activity)을 감소시켜 세포조정 면역(cell mediated immunity)에 영향을 준다.

또한 사료내 비타민 A의 함량이 낮을 경우 T림파구 수준을 떨어뜨리고 항체 생성을 저하시킨다는 것이 밝혀졌다. 그리고 아연(zinc), 메치오닌(methionine)의 공급은 대식 세포작용을 증가시켜 E.coli 감염을 이겨 낼수 있는 저항력을 증가시킨다고 보고되고 있다.

## 1. 세포성 방어

균형있는 영양소 공급은 닭의 정상적 성장에

필수적 요소다. 아미노산, 탄수화물, 지방, 비타민, 미네랄과 같은 기초영양소의 결핍은 성장 위축과 면역력 저하를 가져 온다. 단백질 부족이 심할 경우 체액성 면역이 억제되고 제한된 단백질 공급은 림파구수를 감소시킬 뿐만 아니라 전반적으로 백혈구 세포를 감소시킨다.

## 2. 대식세포 작용

시험관내 시험을 통해 영양소 제한이 특정 대식세포 작용에 미치는 영향과 이러한 과저이 세포성 면역에 어떤 영향을 미치는지 브로일러 호흡기계에 초점을 맞춰 알아 보았다. 각기 품종이 다른 4종의 일일령 병아리를 4-6주령까지 키운후 임의로 4그룹으로 나누었다. 35일령에서 42일령이된 닭들을 각 품종별로 10마리씩을 대상으로 제한급이를 했고 다른 10마리는 대조구로 무한 급이를 했다. 가끔 호흡기 식세포 (ARPs, avian respiratory phagocytes)가 얻어졌고, 3% 세파덱스 G50 (Sephadex-G50) 현탁액을 체중 100g당 1ml 수준으로 복부기낭 (abdominal air sac)에 주사 하였다. 42시간



뒤 기관(trachea)에 헤파리나이즈드(heparinised 10 /ml) 인산 완충액(phosphate buffer saline)을 주사한 후 ARPs를 취하였다.

각 그룹에서 1ml ARPs 현탁액이 원형 유리 덮개가 있는 페트리디쉬(petri dish)로 옮겨졌고 ARPs내 대식세포가 측정되었다. 브로일러 품종별 대식세포의 식세포 작용은 실험관내에서 양 적혈 세포 분석법(sheeps red blood cell phagocytosis assay)에 의해 측정되었다. 살균력에 대한 분석은 병원성이 높은 콩고 적 염료(Congo Red)에 양성(CR+)인 E.coli 가 사용되었다.

### 3. 제한급이와 대식세포

실험 결과를 보면 제한급이 계군과 대조구인 무제한급이 계군간에 대식작용 기능이 다른 것을 알 수 있다. 표1은 7일간 제한급이한 닭의 폐포내 대식세포(alveolar macrophages) 수준이 무제한급이한 계군에 비해 낮은 것을 알 수 있다. 제한급이한 닭의 호흡기내 대식세포는 양적인면에서 뿐만아니라 기능면에서도 차이를 나타냈다. 제한 급이한 닭은 염증삼출 세포(inflammatory exudates cells)에서 대식세포의 수가 적었을 뿐만아니라 식세포 기능도 떨어 졌다. 불충분한 영양공급이 대식세포

기능을 저하시킨다는 결과는 여러 연구에 의해 뒷받침되고 있다. 48시간 절식후 말초 혈액 내 단구 핵세포에는 영향이 없을지라도 임파구수는 감소되고 이호성(heterophil)은 증가한다는 연구 결과가 나왔다.

### 4. 살균력

폐포내 대식세포의 E.coli 균에 대한 살균력을 알아보았다. 사료제한은 닭의 E.coli균에 대한 저항력을 감소시키고 폐포내 대식세포의 살균작용을 현저히 저하시켰다.

이와 같은 제한급이된 닭의 대식세포 살균력 감소는 라이소솜(lysosom, 대량의 가수분해 효소를 함유 하고 있는 세포질 내막에 부착되어 있는 미립자) 함량이 감소 됐거나 스트레스에 기인 한것으로 보여진다. 제한급이는 생산성을 저하시키고 대식세포의 항원으로 유입과 관계되는 화학친화성(chemoattractants)을 저하시키게 된다.

면역계는 영양소에 따라 달라지는 다양한 음(-),양(+)신호에의해 조정 되어지는데, 대식세포에의한 사이토킨(cytokine), 인터류킨(interleukin-1)의 생성은 항원특이성 T림파구의 생성을 가져온다. 그러나 이러한 대식세포들은 면역억제성이 있는 다양한 대사산물을 생성시킨다는 보고도 있다.

표1. 제한급이가 면역력에 미치는 영향

구 분	제한급이	무제한 급이
폐포성 대식 세포(%)	27.1 - 42.9	75.5 - 84.9
대식세포 활력(%)		
opsonised sheep RBC	16.2 - 19.2	68.5 - 82.5
unopsonised sheep RBC	12.9 - 16.2	60.2 - 72.7
살균력 (%)		
opsonised sheep RBC	16.4 - 18.3	25.8 - 41.9
unopsonised sheep RBC	12.8 - 14.4	20.9 - 30.0

### 5. 결 론

불충분한 영양공급은 면역반응에 부정적 영향을 미치고 호흡기의 세포성 방어 기전을 손상시킨다는 것을 알게 되었다. 그결과 닭들은 항병력이 약해져 특히 호흡기성 질병의 발병율이 높아 지게된다. **양계**