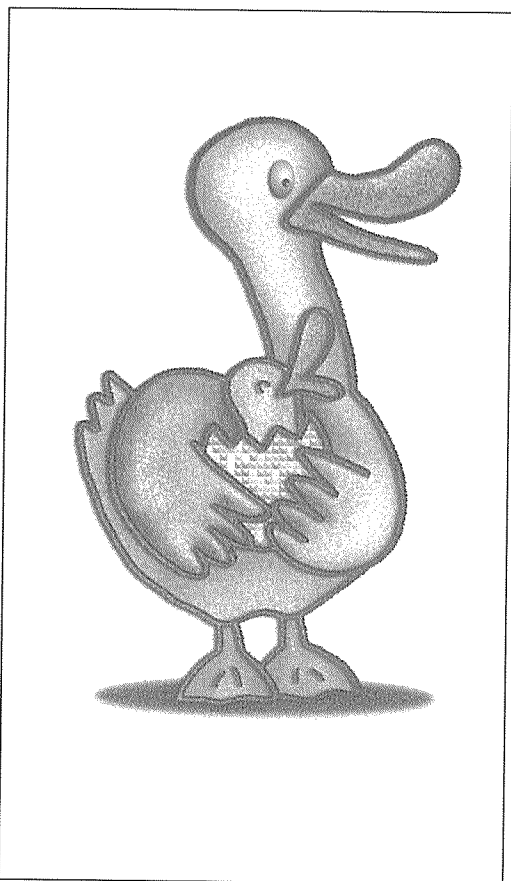


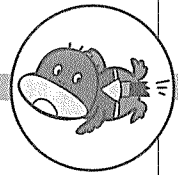
## 어린 병아리에서 내장형 통풍의 발생 예

국립수의과학검역원 조류질병과 조류병리연구실  
권용국 연구사



통풍(Gout)이란 내부장기나 관절에 요산(urate)이 침착 되어 이들 장기의 고유기능을 방해함으로써 다양한 임상증상이 나타나는 대사성 질환이다. 닭을 포함한 조류에서 통풍은 내장형과 관절형 2종류로 나누어진다. 내장형 통풍은 신장, 심장, 간장, 장간막, 기낭, 복막 등의 장막 위에 요산이 침착되는 것을 말한다. 관절형 통풍은 사람의 통풍과 유사하며, 관절 주변 조직에 요산이 침착되는 개체성 질환으로 애완 조류에서 빈번하게 볼 수 있다. 양계농가에서는 내장형 통풍에 의한 닭 폐사와 생산성저하가 종종 발생되는데, 주로 발병하는 시기는 1주령 이전의 어린 병아리와 20주령 이상의 산란중일 때다.

잘 알다시피 신장의 고유기능은 대사산물(특히 요산)의 배설, 체액 및 전해질 보존, 혈액량 조절, 혈압조절 호르몬의 생산 이다. 신부전증이 있는 닭은 대사산물 중에 하나인 요산을 체외로 배설하지 못하고 내부장기에 축적시킴으로써 내장형



통풍이 일어난다. 정상적으로 신장이 본연의 기능을 하지 못하면 36시간 이내에 폐사된다.

이번 호에서는 3일령 병아리에서 내장형 통풍이 발생된 예를 기술하고자 한다.

## ■ 농장상황

가검물을 의뢰한 양계장은 충남지역 소재 육계농장으로 16,000 수를 사육하는 농가였다. 이 농장에 올 3월초 입식한 계군에서 1일령 200수, 2일령 350수, 3일령 400수가 죽기 시작하여 국립수의과학검역원 조류질병과에 질병검사를 의뢰하였다.

의뢰수(일령) : 폐사 10수(3일령)

백신접종 : 1일령 ND 분무

## ■ 육안적인 검사

의뢰된 닭들은 깃털이 꺼칠하고 다리 및 복부의 피부가 딱딱함이 느껴져 폐사되기 전에 심한 탈수증상이 있었음을 알 수 있었다.

닭들의 공통적인 부검소견으로 요산 침착증, 섬유소성 삼출물 저류 그리고 난황흡수 불량 등이었다. 분필가루와 같은 색상과 모양을 보이는 흰색의 요산이 여러 실질장기(간장, 심장 복막)의 장막과 근육에 침착된 병변이 확인되었다. 요산 침착증이 있는 병아리들의 신장은 심하게 종대 되어 있었으며 세뇨관 실질조직에도 역시 요산이 관찰되었다. 또한 요도에서도 석회석 모양의 굳

은 요산 결정체들이 내강 전체를 덮고 있었다.

일부 닭에서는 섬유소성 간포막염과 심의막염 및 복막염의 병변이 확인되었으며, 이와 함께 정상적으로 흡수되지 못한 난황이 복강 내에서 확인되었다. 복강내 난황의 물리적인 압박으로 요관(도) 폐쇄가 쉽게 일어날 수 있었던 것으로 판단되었다.

## ■ 실험실 검사

### 1. 조직검사

육안적 병변이 확인된 신장, 심장 및 간장을 포함한 다양한 장기에 대한 조직학적 검사를 실시하였다. 다른 장기보다도 신장에서 가장 뚜렷한 조직학적 병변이 관찰되었다. 즉 심한 요산염 결정체를 동반한 광범위한 세뇨관 상피세포의 괴사와 함께 주변부위에 호중구와 거대세포 등의 염증세포가 침윤되었다.

이와 같은 염증반응과 괴사소견을 조직학적 명칭으로 “통풍결절(tophi)”라 명명하는데, 통풍의 특징적인 육아종성 병변이다. 이 염증반응을 세밀하게 기술해 보면 중심부위는 수많은 요산 결정체로 이루어져 있고 주변부위에 염증세포와 탐식세포, 섬유아세포 그리고 다핵 거대세포에 의해 둘러싸여 있었다. 이들 tophi는 신장뿐만 아니라 심장과 간장 등 통풍이 발생하는 곳에서도 발견되었다.

## 2. 세균검사

섬유소성 삼출물이 확인된 병아리의 간장과 난황에서 세균을 분리·동정한 결과 대장균(E.coli)이 최종 확인되었으며, 23개 항생제에 대한 감수성 검사결과 Polymyxin B 항생제에만 감수성이 있었으며, 나머지 항생제에는 저항성을 보였다.

## 3. 실험실검사 종합

닭이나 오리에서 통풍과 신장의 병변과는 매우 밀접한 관련성이 있다. 통풍이 일어나는 직접적인 이유 중에 하나가 신부전증 때문이며, 2차적으로 발생된 통풍은 다시 일차적인 신부전증을 더욱 심하게 만들 수 있다.

조류는 몸을 가볍게 하기 위하여, 오줌을 체내에 축적하지 않고 희백색의 반 유동체 모양인 요산(오줌의 대부분)을 신장에서 요관 그리고 총 배설강으로 직접 배설하는 특수한 신체구조를 가지고 있다. 포유동물에선 요산을 allantoin으로 변환시켜 배설하지만 조류에서는 요산분해효소인 uricase가 없기 때문에 요산이 질소대사의 최종산물로서 배설됨으로써 통풍으로 발전할 중요한 잠재성을 가지고 있다.

위에 기술된 것과 같이 요산이 신장으로부터 총 배설강을 통하여 몸밖으로 배설되는 정상적인 경로를 취하지 않고 신장, 간장, 심장 등의 각 장기의 실질조직과 장막면 또는 관절조직에 침착 될 경우 이를 통풍이라 한다.

신부전증으로 근위 곡세뇨관의 손상은 요

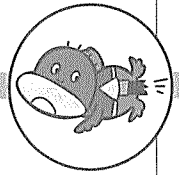
산의 배출을 방해하고, 만일 사구체 손상이 중증으로 광범위하게 이루어지면 심장, 간장, 복막 등의 장기의 장막면에 요산 침착과 함께 고요산 혈증이 급속하게 진행된다. 이런 경우를 내장형 통풍증에서 “신장 독성형”이라 부른다.

반면에 “퇴행성” 또는 “폐쇄형”으로서 내장형 통풍이 나타날 수 있다. 이런 좋은 예는 비타민 A 결핍증에서 볼 수 있다. 비타민 A가 결핍되면 각종 점막상피세포의 손상이 나타나는데, 특히 장기간 결핍되면 요도점막의 상피세포가 손상되고 요산이 정상적으로 배설되지 못함으로써 석고 모양의 요결석이 생성된다. 이런 경우가 전형적인 폐쇄형인 내장형 통풍의 예이다.

신장독성형이나 폐쇄형의 내장형 통풍 양쪽 모두에서 요산 배설의 장애에 따른 고요산혈증이 나타나는데, 혈액속에 요산 함유량과 내부장기의 장막면에 요산 침착과는 일치하지 않는 것으로 알려져 있다. 사실 고요산혈증시 내부 장기보다 먼저 혈관벽에 요산 침착이 나타나야 함에도 불구하고 그렇지 않다는 점이 하나의 이유가 될 수 있다.

현재까지 확실하게 알려지지는 않았으나 실질조직에 요산 침착이 일어나는 데는 어떤 단백질성 물질과의 결합이 필요할 것으로 많은 연구자들은 추측하고 있다. 닭에서 정상적인 혈중 요산수치는 2.4-8.6 mg/dl 이며, 보통 내장형 통풍이 있는 개체에서는 18-22mg/dl 수준이다.

그러나 신장형 IB 에 감염된 닭에서 혈중



요산 44mg/dl 수준이었음에도 내장형 통풍은 나타나지 않았다고 보고된 예에서 볼 수 있듯이 고요산혈증시 항상 내장형 통풍이 발생하는 것은 아니다. 또한 관절형 통풍이 있는 조류에서 혈중 요산염 수준이 100mg/dl 이었으나 전혀 내부 장기에 요산 침착이 없는 경우에서도 알 수 있다.

내장형 통풍은 일반적으로 요 배설의 장애에 의한 2차적인 경우가 많다. 요도과 신장의 손상 또는 탈수 등이 직접적인 원인이 된다. 특히 음수결핍으로 인한 탈수는 닭에서 내장형 통풍의 가장 흔한 원인이다.

반면 내장형과는 달리 자연적인 관절형 통풍의 발생은 사람에서와 마찬가지로 닭에서도 상대적으로 덜 발생하며 유전적인 배경이 중요한 발생원인으로 인정되고 있다.

부화후 7일령까지의 병아리는 갓난아이와 같이 매우 연약하여 사육환경의 변화에 민감하게 반응하며 각종 병원성 미생물에 쉽게 감염될 수 있다. 특히 부화장에서 부적절한 환경이나 병원체에 노출되면 심각한 탈수증상이나 약한 병아리(약추)가 생산되며, 약추는 농장에 입식된 후에도 정상적인 닭과 달리 물 섭취를 못함으로써 음수 결핍에 의한 탈수증이 필연적으로 나타나고 결국 내장형 통풍이 쉽게 발생된다.

병아리 탈수증은 다리와 정강이 피부의 주름을 통해 알 수 있으며, 부화장내 탈수의 직접적인 원인으로는 부화기 환경불량(낮은 습도, 높은 온도), 불규칙한 부화기간, 그리고 깨어난 병아리의 24시간 이상 방치 등을

들 수 있다. 간접적으로는 약한 병아리생산, 제대염 등이 있으며, 특별히 약추는 잠재적으로 내장형 통풍의 발생 가능성이 높으며, 약추의 원인으로는 높은 부화기 온도, 부적절한 환기, 과도한 훈증소독, 장기간 종란 방치 등이 있다.

## ■ 내장형 통풍의 발생원인

### 1. 영양성

- 사료내 과도한 칼슘 함유
- 사료내 높은 중탄산나트륨(Sodium bicarbonate) 공급
  - 산란계에서 좋은 품질의 난각 생산을 목적으로 제공
- 비타민 A 결핍증
- 고단백사료(30% 이상) 공급
  - 단백질 공급원인 어분이나 대두박이 다량 함유된 사료를 공급할 경우, 요산이 핵산의 합성에 중요한 퓨린의 유도체로서 작용하기 때문에 사료내 퓨린체가 증가하면 요산량이 비정상적으로 증가하게 되며, 또한 단백질이 체내에서 분해될 때 생기는 유리산은 원래 신장에 부담을 주기 때문에 단백질의 과다투여는 요산 침착을 유발할 수 있다.

### 2. 탈수증(물 결핍증)

### 3. 한기에 노출(병아리 때)

#### 4. 전염성질병

- 신장형 전염성기관지염 감염(IB)
  - 급성형 : IB바이러스는 특이적으로 신장 세노관상피세포를 공격하여 심한 손상을 줌으로써 요산의 배출을 방해하여 조직내 요산침착을 유발한다.
  - 만성형 : IB바이러스는 계속적으로 신장 조직내에서 증식하면서 만성적인 신염 또는 신부전증을 유도할 수 있다. 성 성숙이 시작되면 사료내 높은 함량의 칼슘을 섭취하게 되는데, 그전에 신부전증이 있었던 닭은 더욱 통풍으로의 발생가능성이 높아진다.

#### 5. 중독증

- 항생제(설과제, 아미노글리코사이드 계열)
  - 이들 항생제는 신장을 통해서 체외로 배설되기 때문에 신장에 독작용을 나타낼 수 있다.
- 미네랄(칼슘, 인, 나트륨)
- 비타민(비타민 D3)
  - 병아리의 신장은 미네랄이나 비타민에 의한 독성작용에 감수성이 높다
- 소독제
  - 용법, 용량을 철저히 사용준수해야 한다.
- 곰팡이독소
  - Ochratoxin
  - Citrinin
  - Osporein

#### ■ 내장형 통풍의 예방대책

본 질병에 대한 뚜렷한 치료방법은 아직 없으며 예방이 최선책이다. 예방책으로 다음과 같은 점에 유의하여 사양관리를 해야겠다.

- 세심한 사양관리와 계사내 환경을 개선한다. 특히 한냉 육추은 요산 침착증을 심하게 유발시키므로 주의를 필요하다.
- 비타민 AD3E제를 일정기간동안 투여하면 요산 침착증 예방에 많은 도움이 된다.
- 약제(항생제나 설과제 등)를 투여할 때는 첨가비율, 급여시기 등에 유의하고 잘 혼합되도록 주의를 요한다.
- 양계사료에 비타민과 광물질이 부족되지 않도록 사료첨가용 종합 영양제등을 사료에 첨가 급여한다.
- 산란계에서는 과체중이 되지 않도록 사료의 제한 급여 및 체중관리 등의 사양관리에 신경을 써야 한다.

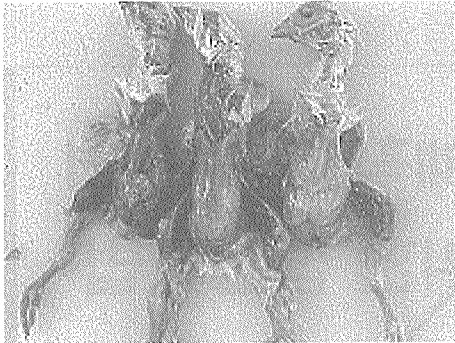
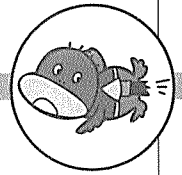


그림1. 3일령 병아리에서 내장형 통풍의 병변

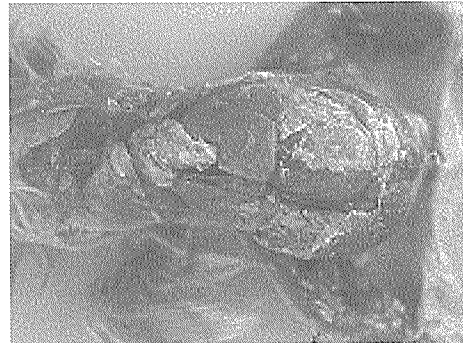


그림2. 흰색의 분필가루모양의 요산이 심장, 간장, 근위 및 복강내 침착

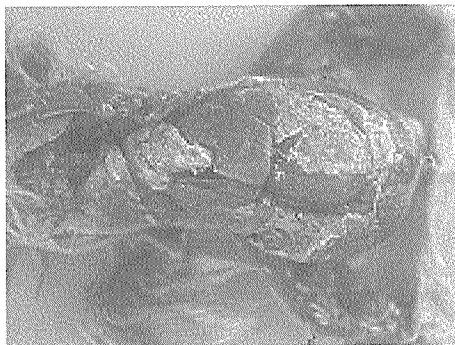


그림 3. 요도에 석회석 모양의 흰 요결석 병변

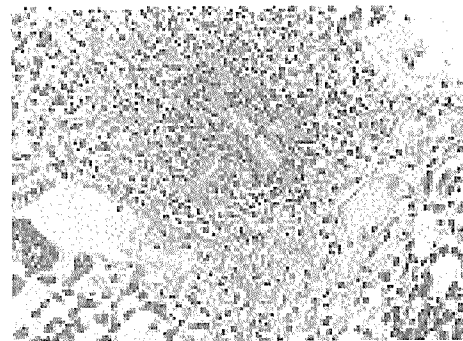


그림4. 폐조직. 육안종성 염증반응(tophi) 형성

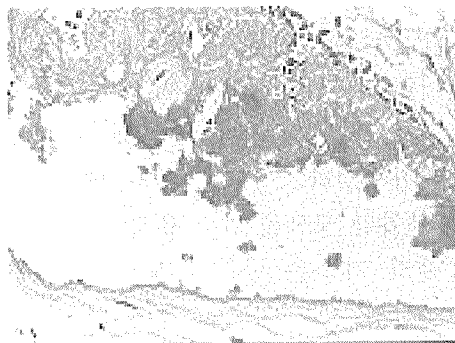


그림5. 분홍색(호염기성) 요산이 심외막에서 침착

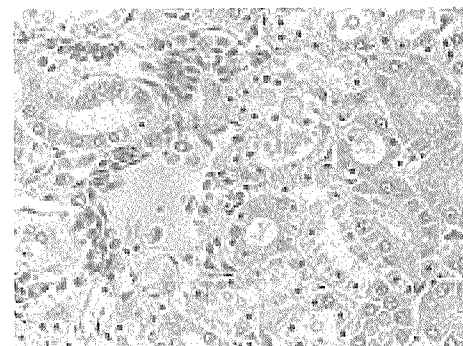


그림6. 신장·세뇨관 내강에 원형의 요산 결정체들이 관찰됨