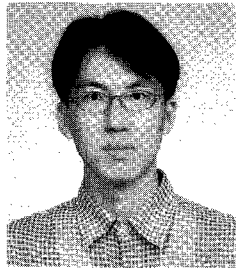


닭콕시뚱증과 그 예방



강 성 호
중앙가축전염병연구소
부설파천연구소

닭 콕시뚱증은 육계 및 종계장에서 자주 발생하는 기생충성 원충에 속하는 에이메리아속 콕시디아 원충이 닭의 장관내에 기생하여 설사, 출혈성장염 및 체중감소 등을 특징으로 하는 질병으로 가축과 가금의 성장과 사료 이용에 막대한 해를 미쳐 심각한 경제적 손실의 원인이 되는 질병이다. 닭콕시뚱증은

양계장에서 자주 발생하는 고질병으로서 이의 방지에는 어려움이 많음을 다같이 느끼고 있다. 더구나 육계 및 종계 산업에서 가장 큰 관심사는 콕시뚱증에 대한 예방방법의 해결일 것으로 생각된다.

I. 닭콕시뚱증

1. 병원체

콕시뚱 원충은 17세기말 뤼벤후크(Leewenhoeck)가 토끼 담도내에서 에이메리아 스티대(*Eimeria stiedae*)를 현미경을 통해 최초로 발견하였다. 가금분야에서는 1929년에 티저(Tyzer)에 의해 보고된 이래 국내에서는 1950년대 후반에 가서야 체계적 조사가 이루어져 에이메리아 테넬라(*Eimeria tenella*), 에이메리아 네카트릭스(*Eimeria necatrix*), 에이메리아 맥시마(*Eimeria maxima*), 에이메리아 아서브리나(*Eimeria acervulina*), 에이메리아 미티스(*Eimeria mitis*) 등 5종의 콕시뚱 원충에 의한 발병이 보고되었다. 병원체의 콕시디아는 에이메리아속에 속하는 원충으로서 닭에 기생하는 에이메리아는 오오시스트(생원충)의 형태, 기생부위, 포자형성, 병원성, 발육환경의 성상에 따라 아이메리아 아서브리나(*Eimeria acervulina*), 에이메리아 브루네티(*Eimeria brunetti*), 에이메리아 맥시마(*Eimeria maxima*), 에이메리아 테넬라(*Eimeria tenella*), 에이메리아 네카트릭스(*Eimeria necatrix*), 에이메리아 미바티(*Eimeria mixati*), 에이메리아 프레콕스(*Eimeria praecox*), 에이메리아 미티스(*Eimeria mitis*), 에이메리아 하가니(*Eimeria hageni*) 등 9가지의 종류

가 알려져 있다.

병원체의 생활사는 무성생식, 유성생식기를 갖고 있으며, 통상 무성생식기에 병원성을 발휘하며 닭의 콕시디아는 닭의 장 세포내에서 증식, 점막층, 점막하층에 침입하여 이들속에서 생식함으로써 조직이 파괴되어 숙주는 소화흡수의 장애를 받아 체중감소, 발육지연, 폐사까지 일으키게 된다. 또한 숙주 특이성이 강하여 닭 이외의 조류에는 감염되지 않으며 장기친화성도 강하다.

1) 무성생식

① 포자생식

닭똥과 같이 배설된 생원충이 적당한 온도와 습도, 공기의 존재하에서 포자를 형성하는 과정이며, 감염력을 갖게된다.

② 증원생식

닭이 생원충을 먹어서 장내에 도달하여 일어나는 과정이다. 생원충 내에 있는 포자가 터져서 그 속의 소아체가 유리되어 나오면 이것들이 닭 창자벽에 있는 상피조직에 침입한 후 발육하여 핵분열이 생기면 번식체가 생긴다. 이 번식체는 핵을 중심으로 갈라지면서 낭충을 무수하게 유리시킨다. 이와 같은 증원생식의 과정은 3~4회 거듭된다.

2) 유성생식

무성생식인 증원생식에서 형성된 낭충이 다시 장상피세포 속으로 침입하여 대 배우자로 발육하는 과정이며, 소 배우자는 많은 수의 배우자(♂)를 생산하며, 이것들은 배우자를 찾아서 수정이 이루어지고 접합체가 형성된다. 이 접합체는 외막을 분리하며, 외계에 저항성이

강한 오오시스트로 발육되어 닭똥과 같이 자연계로 배설된다.

생원충은 외계에서 약 1년간의 생존이 가능하나, 적합한 환경하에서는 약 2년간의 생존도 가능하다.

• 계사 내에서의 생원충의 수명

- 닭의 똥과 같이 배설된 생원충이 포자를 형성하게 되는 온도, 수분, 공기가 필수조건이다.

- 미숙 생원충의 포자형성에 적합한 온도는 25~30℃로서 2~3일간에 포자형성을 완료하나, 30℃를 초과할 시는 포자형성이 지연되며 변형을 일으킨다. 그리고 25℃ 이하의 저온에서는 포자형성이 지연되고, 17~18℃ 이하에는 정지한다. 4℃ 이하에 장시일 방치한 것은 그후 28℃에 유지하여도 약 46%만이 포자형성을 한다.

- 닭똥중의 생원충은 약 수개월간 생존하나, 닭똥을 퇴비목적으로 발효하였을 때는 1~2일 내에 사멸한다.

2. 감염

가축이나 가금이 모여있는 곳에서는 언제, 어디서나 콕시들통중이 발생한다. 그 이유는 콕시디아의 생활환이 짧고, 이 원충은 중간숙주가 없이 직접 전파되며, 쉽게 분열증식하여 막대한 수의 생원충을 생산하기 때문이다.

감염은 계분중에 배설된 생원충을 닭이 경구 섭취함으로써 감염, 발병하고 동거감염을 한다. 분중에 배설된 직후의 미숙생원충은 감염력을 갖지 못하며, 외계의 온도(20~30℃), 습도, 공기의 조건하에서 2~3일간에 포자를 형성하여 성숙생원충이 되며, 비로소 감염력을 갖게 된

다(1개의 오오시스트가 분열 할시 8개의 포자충충이 유출 한다.). 성숙 생원충이 되지 않은 원충은 서서히 사멸하게 된다. 자연감염에서는 한 종류의 단독 감염보다 4~5종 이상의 원충에 의한 혼합감염이 일반적이다. 먼저 기생증식을 시작하면 후에 감염한 종류는 충분히 증식을 하지 못한다. 동시에 감염한 경우에는 증식속도가 빠른 종류 즉, 잠복기가 짧은 종류일수록 증식이 우세하다. 이와같이 분종의 오오시스트는 어느 한종이 일시적 또는 압도적으로 많아지기도 하고, 그 종류의 발육환이 완료된 시는 다른 종류가 우세하여진다.



• 감염을 용이하게 하는 요인으로는

- ① 계사나 닭 개체의 주위에는 항상 콕시디아 생원충이 존재하여 오염기회가 많다.
 - 생원충은 건조한 계분, 먼지 등에 묻어 먼 거리까지 전파된다.
 - 기타 관리자의 신발, 의류 그리고 곤충류나 연충류의 충체 등에 부착되어 전파도 한다.
- ② 생원충 자체가 닭의 체내에서 단시일에 막대한 수로 증식하여 체외로 배설된다.
- ③ 닭에서 배설된 생원충은 외계에 저항성이 강하여 적당한 환경조건하에서는 장기간 생존한다.
- ④ 계분을 처리(발효)하지 않고 곧바로 비료로서 논밭에 살포하는 경우 전파원인이 된다.
- ⑤ 사료 첨가제(항콕시듐제)의 효력에 대한 과다한 신뢰.

- 콕시디아의 농오염 또는 감염조건이 좋은 곳에서는 첨가제만으로는 방지가 불가능하다.
- 일반 예방제 투여에 방심하여 감염농장의 콕시듐증 실태 파악에 차질 초래.
- 급성형에 콕시디아증, 만성형 콕시디아증에 대한 첨가제의 선택과 이용에 다른 차질.

3. 증상

1) 병상의 지표

병상의 지표로는 분변의 상태, 체중의 증감 상황, 생원충수, 폐사수 등을 삼으며, 특징적인 분변 상태로는

① 선혈변분

에이메리아 테넬라 감염시 볼 수 있으며, 선혈변의 배설이 끝나는 약 8일에는 비감염 닭과 같은 정도로 회복한다.(그러나 정상 맹장분의 배설은 보지 못한다.)

② 점액혈분

에이메리아 네카르티스 감염시 점액분을 배

설한다.(회복후 정상 맹장분을 배설한다.)

③ 점액 또는 설사

에이메리아 아서브리나, 에이메리아 맥시마, 에이메리아 브루네티 등에 감염될 때에는 점액 분 설사를 수일간 계속하고, 생존한 닭은 회복 하나 에이메리아 테넬라처럼 빠른 회복은 되지 않는다.

2) 임상형

증상과 경과를 급성형과 만성형으로 구별한다.

① 급성맹장 콕시듐증

에이메리아 테넬라의 단독감염 또는 에이메리아 네카트릭스와 혼합감염시 일어난다. 유추, 중추에서 감염후 4일경에 식욕감퇴, 5일경에 다량의 선혈변을 배설하고 급속한 체중감소가 나타난다. 혈변은 감염후 5~7일에 볼 수 있고, 그후부터는 출혈이 정지하고, 감염후 약 8일까지 생존한 닭은 회복한다. 발병 후 1~2일간에는 폐사가 많으나 발병 후 수일간의 경과, 생존한 닭은 세균 등 2차감염이 없을 경우 급속히 회복한다. 감염 발병한 닭의 맹장병변은 다수의 출혈반이 보이며, 혈액은 치즈모양의 변성 물질이 충만되고 있다.

② 급성소장 콕시듐증

병원체는 에이메리아 네카트릭스로서 무성생식은 소장 중앙부에 기생하고, 유성생식은 맹장내에서 이루어진다. 유추-중추에 감염 후 4~5일에서 다량의 점혈분을 배설하고, 농감염시는 체중감소가 심하다. 발병한 닭은 급속한 회복은 거의 없고, 세균등 2차 감염으로 3~8일 사이에 폐사하는 예가 많다. 병변은 소장점막에 무수한 점상 출혈반과 재백색의 괴사소를

볼 수 있다. 소장의 길이가 심히 단축되고 두께는 2배 정도로 변형되는 것이 특징이다.

③ 만성 콕시듐증

급성콕시듐 병원(에이메리아 테넬라, 에이메리아 네카트릭스)을 제외한 에이메리아 아서브리나 등의 농감염 또는 이들 수종의 혼합감염은 주로 소장에 기생하여 발병한다. 만성형일 때는 조기증상이 명백하지 않고 장시간에 걸쳐 증상을 발견하지 못한다. 초기증상은 일정하지 않으나 흔히 볼 수 있는 것은 돌연 심한 수양성 설사를 2~3일 배설한다.

- 일반 혈분은 볼 수 없다.
- 소화되지 않은 사료가 포함된 수양성 설사를 한다.
- 병계는 빈혈, 체중감소를 가져오나 서서히 회복하고 폐사는 적으나 타병과 혼합감염시는 폐사율이 높다. 병변은 소장에 출혈반 재백색 반점이 생기고, 장내용은 점액이 충만하고 장벽은 비후된다.

II. 닭콕시듐증의 예방

1. 예방법

1) 병원체의 단절

- ① 오오시스트의 살멸 : 닭의 체외에서 오오시스트를 살멸한다.(소독, 열처리)
- ② 원충의 살멸 : 닭의 체내에서 생원충을 살멸한다.(약제)

2) 약제(항콕시듐제)의 투여

- ① 약제의 사료 또는 음수에 첨가 : 주로 감염예방 또는 치료

② 약제의 적당한 이용 : 예방제, 치료제의 선택

3) 예방제(백신)에 의한 예방

백신투여로 감염면역성(저항성)을 부여.

4) 사양환경의 위생관리

- ① 청소, 소독
- ② 성계와 육추병아리의 격리사육
- ③ 감염계의 조기발견 및 신속처리

이상의 여러방법 중에서 사양관리를 철저히 함으로써 오오시스트를 소멸시키는 방법이 가장 효과적인 것으로 보나 특히 닭과 같이 집단 사육체제에서는 이 방법 실시에 더욱 많은 어려움이 뒤따르게 되어 그간 산란중인 산란계를 제외하고는 예방의 목적으로 각종 항콕시듐제를 사용하여 닭콕시듐증의 발생을 억제하는데 그 나름대로 많은 효과를 얻은 바가 있다. 그러나, 예방약제의 투약에는 휴약기간중의 감염발병, 내성주의 출현 및 약제성분의 체내잔류 등의 문제가 있다. 약제를 선택할때는 그 지역의 콕시디아 원충이 어떠한 약제내성을 가지고 있는가를 사전에 파악한 연후에 약제를 선택하는 것이 좋을 것이다. 이 방법은 기존약제의 예방 효능을 높이고 동시에 약효를 연장하여 장기화시킬 수 있는 방법이다.

2. 약제투여에 의한 예방

1) 예방약제 투여

오늘날 가장 많이 이용되고 있는 예방법은 사료에 감수성이 있는 항콕시듐 약제를 배합하여 일정기간 지속적으로 투약하는 방법이다.

현재 육계의 경우는 입추시부터 출하 직전까지, 산란계는 입추시부터 중추시기까지의 육성기 사육기간을 통해 사료를 통한 항콕시듐 약제의 투약이 이루어지고 있다.

닭콕시듐증에 대한 화학요법은 Levin(1939)이 추백리의 치료실험에서 셸파마이드제를 사용하던중 우연하게 이것이 항콕시디아 작용을 하게됨을 발견한 것이 계기가 되어 그후 많은 항콕시디아 작용을 갖는 화합물이 개발되어 화학요법(약제)은 급속한 진전을 하게 되었다. 이들 약제는 콕시듐에 감염되어도 발병하기전에 병원체의 발육 증식을 억제하려는 목적으로 개발되었으며, 이 약제를 통상 예방약제라고 불려왔다. 예방제라고 불리워지는 모든 약제는 장기간 연용함으로써 비로소 효과를 기대할 수 있는 것이고, 예방제는 몇 종을 제외하고서는 살충효과보다 원충의 증식저지효과를 나타내는 것이 많다. 항콕시듐제제로 많이 쓰이는 사이민제는 에이메리아 테넬라, 에이메리아 네카르틱스와 같은 급성형의 콕시디아에 유효하며 무성생식기의 당 대사를 억제한다. 퀴노린제는 에이메리아 아서브리나와 같은 만성형에 유효하며 스포로조이트가 숙주 조직세포내에 침입하여 초대 시존트로 형성하기까지 유효하다. 셸파제는 급성형이나, 만성형의 콕시디아에 모두 유효하며 무성생식기의 충체에 핵산 단백질 합성을 저지시키므로 대사를 저해한다. 예방약제는 초기발병전에 증식을 억제하므로써 장관의 병변손상을 막아주는 것이나, 장기간 연속 사용으로 야외에서 약제내성주가 출현하게 되어 종래 사용농도의 배량을 투여하여도 농오염 농장에서는 기대할만한 효과를 얻지 못하며, 한편 무성생식기에 투약을 함으로써 면역 산생

의 기회를 상실하게 되어 약제 투여와 감염 발병은 계속 반복되는 실정이다.

2) 약제내성주의 출현

닭콕시듐증 예방에 약제투여법은 효과적이거나 장기간 연용함으로 단일제 또는 다제내성주가 출현하게 된다.

이는 약제의 용량 차이에 따른 감수성이 변화하는 것으로 약제의 양을 증가시켜야 본래의 감수성과 효능이 나타나게 되며, 이와같이 증량하거나 계속 약제를 사용하게 되었을 경우 7~10 세대로서 내성을 이루게 되어 그 이상에서는 복귀가 불가능하게 되는 것이다.

오랫동안에 다양다종의 약제가 많이 개발된 사유종의 하나가 이와같이 내성주에 대한 대체의 목적에 있다고 본다. 닭콕시듐 약제의 내성 인자는 유전적으로 다음 세대에 이어지게 되어 내성주의 원인이 되는 것이다. 이 인자는 유성 생식기에서 교환되어 교잡종을 형성하여 다제내성주에 의한 콕시듐증이 만연하게 되는 원인이 된다.

콕시디아 내성의 전달은 동일종간에서만 보이고 기생부위를 동일하게 하는 콕시디아 간에도 이루어지지 않는다. A내성주와 B내성주가 동일숙주에 혼합감염하여 유성생식기에서 상호 유전자를 교환하여 쉽게 A, B내성주가 출현하게 되어 단시간내에 다제내성주가 출현하게 되므로 문제가 되는 것이다.

다제내성주 대부분이 3가지 이상의 약제내성이 많고 4가지 이상의 약제내성은 드물다고 한다. 어느 약제에 내성을 갖게된 콕시디아는 그 약제의 동일계통의 약제에는 일시적으로 교차내성을 갖게 된다. 다시 말하자면 A유도체의 B

약제에 내성이 될시 동일 유도체의 C약제를 사용한 적이 없다 하더라도 이 약제에 대한 감수성이 저하된다는 것이다. 그러므로 동일계의 약제를 사용할 경우 각별한 주의를 하여야 한다.

3) 약제내성의 방지

투약방법에 있어서 동일약제의 연속사용을 피하므로써 내성 콕시디아의 진행을 지연시키면서 약제내성 획득을 방지하는 것이다. 이의 방지에는 투약방법의 개선이 가장 효과적인 것으로 알려져 있다.

투약방법을 개선에는 두가지 방법이 기본적으로 실시되고 있다.

① 셔틀방법 : 계군의 육성기간을 2단계로 구분하여 2가지 약제 이상의 다른 약제를 각각 구분 사용하는 방법이다. 즉, 육계의 육성기간을 전기와 후기로 나누어 두 종 이상의 다른 성질의 약제를 교대로 사용하는 방법이다.

② 스위치방법 : 일정한 기간을 정하여 일종의 약제투여로 계군을 육성하고 다음 도입분에는 바꾸는 것으로서 한가지 또는 두가지를 병용하는 방법이다.

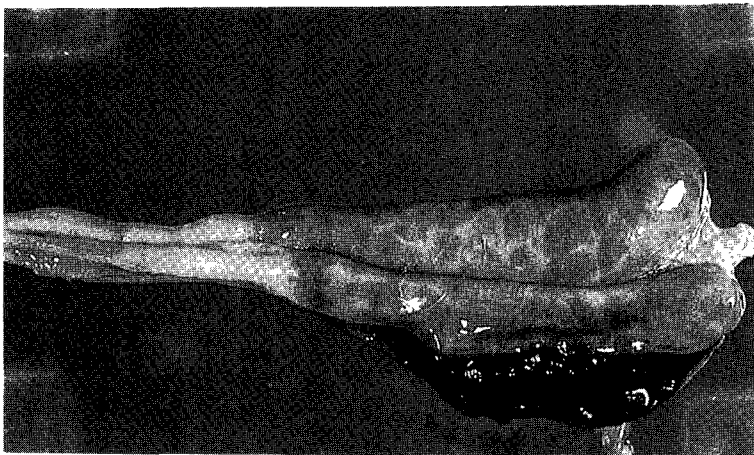
이와같은 방법을 응용할 때에는 교차내성의 경우를 고려하여 동일 계통의 약제를 피하여야 하며 그 지역의 콕시디아 약제내성의 실태를 사전에 파악한 연후에 선택하여야 좋은 효과를 얻을 수 있다.

다음으로는 혼합약제의 투여이다. 이 방법은 선택된 약제를 2종 또는 3종을 혼합하여 상승 효과를 얻고자 하는 것으로 많은 효과를 얻고 있다. 그러나 이들 혼합제에도 내성주가 출현하게 된다.

3. 백신접종에 의한 예방

1) 닭콕시들통 백신의 필요성

예방방법으로는 오오시스트를 살멸하는 방법이 감염방지에 효과적인 예방책이나 실시에 난점이 많아 예방 약제의 투여로서 어느 정도의 효과는 보고 있으나, 약제의 장기간 투여로 약제 내성주가 생기게 되어 예방대책에 큰 차질을 초래하고 있다. 이와같은 문제점을 해결하기 위하여 콕시디아 생원충의 감염에 의한 인공감염으로 닭에 저항성(면역성)을 부여하는 방법으로서 기대 이상의 효과를 얻고 있다. 콕시들통백신 투여로 감염에 의한 면역획득(저항력)을 부여하는 방법에 관심을 갖게 되어 이미 오래전부터 미국, 캐나다, 유럽 등에서는 현실화 되고 있다. 국내에서도 근래 콕시들통 생원충 백신에 의한 면역성 부여 방법으로 일부 야외에서 실시되고 있다. 이와같이 백신투여에 의한 예방의 필요성을 갖게한 몇가지 예를 들어 보면, 다음과 같다.



△ 닭 콕시들통에 감염된 맹장

- ① 약제 내성주의 출현에 의한 손실방지
- ② 사료첨가제의 부적절한 사용으로 효력저하에 따른 손실방지
- ③ 육계의 출하전 휴약기간에 감염방지
- ④ 종계 및 산란계의 10주령 이후의 자연감염 방지
- ⑤ 자연감염의 불안해소
- ⑥ 약제성분의 체내 잔류문제
- ⑦ 약제에 따라 면역형성을 억제하는 등의 문제

위와 같은 결함을 방지하는데에는 약제사용을 벗어나 백신에 의한 예방방법이 효과적임을 다음과 같은 야외경험과 실험을 통하여 가능성을 얻게 되어 급진적인 발전을 하게 된 것이다.

- 자연감염에서 회복한 닭은 그 후 얼마동안은 재감염발병을 하지 않음을 알게 되었다.

- 사원충 백신을 사용하여서 항체는 보유하나, 감염발병을 저지하기에는 미흡하였다.

- A주의 콕시디아에 감염된 경우에는 A주에 한하여 항체가 형성되므로 면역하여 강독주의 감염을 방지할 수 없다.

- 강독주 오오시스트를 X선이나 γ 선으로 처리하여 활력을 약하게 한 것은 어느 정도 항체의 상승을 보여주나 자연감염을 저지하지 못함이 알려져 있다. 위와 같이 감염면역이 성립됨을 고찰하여 닭의 육성기간중에 생원충의 백신에 의한 면역을 부여하는 방법을 계획감염이라고 한다.

2) 닭콕시들통백신 투여

닭콕시들통백신은 수종의 닭콕시디아 원충을 약독화하여 그 오오시스트를 선정하여 혼합한 혼탁액으로 그의 적정량을 감수성 병아리에 투여하여 면역성(저항력)을 부여시켜 농감염 농장 또는 계속적으로 발생하는 농장의 피해를 방지하는 방법으로 이용되고 있다.

다시 말하자면 닭콕시디아의 무성생식기에서 분열증식하는 과정을 경미하게 경과시켜 병아리에 저항성을 갖게하며, 농감염의 경우에도 감염발병을 저지하는데 효과적인 예방법인 것이다. 닭콕시들통의 감염면역에 의한 저항력을 획득하는 방법은 육계 이외의 종계 및 산란계에서는 산란을 시작하기 전후에 콕시들통 감염을 받을 경우 산란저하 등의 예방에 더욱 효과적이다. 백신투여에 의한 면역능력을 부여시키는데 초기에는 어린 병아리에 수량을 조정 한 병원성이 강한 생원충을 음수 또는 사료에 혼합투여하고 부작용을 막기 위하여 치료제와 병용하는 감염면역 방법을 이용하였으나 이 방법은 결과적으로 약제내성주를 출현시키는 결점이 있어 근래에는 약독주로 제조한 백신을 사용하므로써 약제와 병용하지 않아도 부작용이 거의 없고 면역성의 지속을 가능한 장기간 유지하는데 만족할 만한 효과를 얻을 수 있다.

3) 면역

닭콕시디아의 발육과정중 무성생식기에서 원충은 분열증식하여 장점막에 염증을 일으키게 되고 그 과정에서 면역성이 형성되는 것으로 알려져 있다. 그러므로 원충의 면역원성은 무성생식기를 경과하여야 유효한 면역성을 얻을 수 있어 면역을 획득하려면 오오시스트의 섭취, 감염의 과정을 반드시 거쳐야 한다. 콕시

디아의 경구감염후 얻어지는 저항성의 지속 기간은 감염 생원충의 증식억제를 지표로한 저항성의 기준과 종류에 따라 약간의 차이가 있다. 이 저항성은 콕시디아에 감염하여 회복한 닭에게 형성된다. 이 저항성이란 재감염시 체내에서 원충의 증식을 억제하여 생원충의 산생 억제효과를 의미하는 것이다.

- 백신의 투여에 적합한 일령은 콕시디아 원충 이외의 질병의 이행항체를 보유하고 장내 세균총이 충분히 정착하지 않은 것으로 보이는 유추기(4~10일령)가 좋을 것이다.

- 닭콕시들통 백신을 투여한 닭에서의 면역성은 생원충을 섭취한후 약10일경부터 시작되어 2~3주에 감염발병을 방어할 수 있는 저항성을 갖게 되고 이후 약 4~5개월 이상 지속되는 것으로 알려지고 있다.

- 투여 오오시스트는 동일량의 경우라도 2~3회로 분할하여 연속투여하는 방법이 1회 전량을 투여하는 방법보다 좋은 면역성을 얻게 된다. 소량의 생원충을 연속투여할시 감염이 분산하여 일시에 급격한 증상을 발현하지 않고 한편 항원 감각의 지속에 의하여 높은 면역이 산생되는 것으로 생각된다. 닭콕시들통백신 투여에 있어서 2회로 나누어 실시할 경우에는 1회의 투여간격은 약 2주간이 적당하다.

닭콕시들통증의 발생중에도 한 번 감염회복한 계군에서 격렬한 감염발병을 나타내지 않는 이유는 이미 체내에 형성된 면역성에 의하여 발병이 거의 억제된다는 사실을 입증하는 것이다. 이와 같이 면역기간은 비교적 단기간인데에도 감염내과한 계군이 재차 감염발병하는 사례가 거의 없는 것으로 보아 백신에 의한 예방대책이 시급한 것으로 사료된다. **양계**