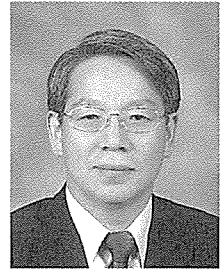


항생제의 안전성 평가



예재길 전무
한국엘랑코 동물약품(주)
수의학박사

1. 머리말

항생제는 축산업에서 가축의 생산성을 향상시키고 여러 가지 세균성 질병을 치료, 예방하는 목적으로 사용되고 있다.

그러나 항생제 사용으로 인하여 축산물에 잔류되거나 장기간 사용으로 인하여 가축에 존재하고 있는 세균 중에 항생제 내성균이 생겨나게 된다(월간양돈 9월호).

항생제 내성균 생성 방지를 위하여 항생물질의 신중한 사용을 권장해 오고 있다.

또한 축산물에 항생제 잔류를 방지하기 위하여 항생물질별로 정하여진 휴약기간을 준수하면 항생제 잔류 없이 축산물을 생산할 수 있다.

현대 축산에서 가축에게 항생제를 사용하는 것이 인체에 위험성이 얼마나 있는지, 완전히 없는지, 어느 정도 안전한지에 관한 과학적으로 입증하기가 쉽지 않은 상황이다.

우리나라에서 여러 과학자들의 연구결과 가축에서 생긴 항생제 내성균이 사람에게 전파된 증거는 없었다. 단지 우려일 뿐이다.

유럽국가에서는 예방적 차원에서 성장촉진용 항생제 사용을 중단하였다. 그러나 수의사 처방에 의하여 질병의 치료 및 예방목적으로 항생제를 사료공장에서 사료에 혼합하여 사용하고 있다. 왜냐하면 농장에서 항생제를 혼합하기가 어렵기 때문이다.

그러나 미국과 일본 등지에서는 정부에서 허가한 항생제를 사료회사에서 혼합하여 사용하고 있다.

본 고에서는 축산용으로 사용하고 있는 항생제가 인체에 실제로 얼마나 위험하지 위험성 평가를 실시한 자료를 소개하고자 한다.

2. 항생제의 위험성 평가연구팀



항생제의 위험성을 평가하고자 Scott Hurd 박사(Hurd health consulting), Stephanie Doores 박사(펜실베이니아 주립대 교수), Dermot Hayes 박사(아이오와주립대학 교수), John Maurer 박사(조지아대학 교수), Alan Mathew 박사(테네시 대학 교수), Peter Silley 박사(MB Consult Ltd.), Randall S. Singer 박사(Minnesota 대학교수) 등 다양한 분야의 전문가들로 평가연구팀을 구성하였다. 이들은 주로 식품 안전 분야 전문가, 공중 보건과 수의학 전문가들로 구성되어 있다.

3. 항생제의 위험성 평가 방법

농장에서 항생제 사용이 사람에게 얼마나 위험성이 있는지를 결정하기 위해서 저자들은 공시약제로 마크로라이드계열의 타이로신과 틸미코신을 선택하였다.

연구자들은 두 약제의 위험성을 결정하기 위한 정량적 모델을 개발하였다. 즉 캄필로박터(campylobacter) 혹은 E.faecium 내성균에 의하여 발병한 사람에서 마크로라이드계의 항생제로 치료 실패하는 경우를 푸드체인(food chain)을 통하여 추적하였다.

미국식품의약국(FDA : Food & Drug Administration)의 Guidance Document 152에 의해서 추천된 질적인 정성분석 위험성 평가에서, 식품 유통구조내에서 다른 요인의 가능성을 낮음/중간/높음으로 평가하였다. 그러나 정량적 위험성 평가는 위험성을 평가하기 위해 숫자를 사용하였으며 이는 한 단계 더 발전된 방법이다.

위험성을 조사하기 위하여 동물약품 조사, 과학적 문헌 및 자료, 의학적 기준, 정부 문서로부터의 정보들을 활용하였다. 이 모델에서 설정한 대

부분의 예상과 기준은 매우 보수적이어서 위험성은 최대한 높은 수준을 적용하였다.

위험성은 아래의 질환을 중심으로 평가하였다.(FDA Guidance 152 규정) :

- 음식으로부터 마크로라이드에 내성이 있는 세균에 의한 사람의 감염병
- 동물 유래 식육에 기인하는 사람의 질병
- 병원에서 마크로라이드계의 항생제로 처방되어 치료한 사람의 질병

연구자들은 미국에서 식품유래 마크로라이드에 대한 내성 세균에 감염으로 발생한 사람에서 연간 치료 실패의 위험성을 평가하기 위하여 수학적 모델을 발명하였다(평가방법 : 이명법 단계나무).

연구자들은 일상에서 일어날 수 있는 여러 가지 상황의 위험성을 수학적 모델로 평가하였다.

위험성은 사람이 고기로부터 항생제 내성균에 감염되어 질환이 발병하여 결국 치료 실패하는 사건의 연결고리에 근거하였다.

이 분석에서 치료 실패는 설사, 질환의 악화, 혹은 가장 나쁜 경우 사망하는 경우로 정의 하였다.

4. 항생제의 위험성 평가 결과

위험성 평가 결과는 2004년 시카고에서 개최된 항균인자와 화학요법에 관한 과학학회(Inter-science Conference on Antimicrobial Agents & Chemotherapy)에서 발표하였으며 학술지인 Journal of Food Protection(2004), vol 67, No5, p980~992에 게재되었다.

우리 일상 생활에서 일어날 수 있는 여러 가지 상황에 대하여 위험성 조사를 한 결과는 <표 1>과 같다.

가축에 사용하고 있는 마크로라이드 항생제의

항생제 바로쓰기 ⑦

인체에 대한 위험성 평가 결과는 다음과 같다.

“과학적으로 야기된 질문인 공중 보건에 영향을 끼칠 수도 있는 마크로라이드계의 잠재적인 영향과 관련하여 시행된 위험성 평가에서 식용동물에 사용되는 타이로신과 틸미코신의 현재의 사용은 안전하다는 것을 보여주었다.”며 “미국에서 가축과 가금에서 이러한 마크로라이드계의 항생제의 사용은 안전하고 건강한 식품을 생산하는데 중요하다.”고 Hurd-Health Consulting Scott, Hurd 박사는 말했다.

위해도 평가의 결과에 따라서, 미국에서 타이로신이나 틸미코신을 주사하거나 급여한 적이 있는 동물로부터 고기나 계육을 통한 식품 유래 세균의 내성 획득 때문에 사람에서 질환의 치료 실패

패를 경험할 가능성은 매우 낮다.

즉 닭에서 생긴 캄필로박터균 내성에 의하여 치료 실패할 확률은 1년에 1천4백만분의 일 이하이고, Enterococcus faecium균 내성에 의하여 치료 실패할 확률은 1년에 30억분의 일 이하이다.

타이로신과 틸미코신은 농장에서 소의 호흡기 병과 간농양을 예방하기 위해 사용된다. 식육동물의 질병을 예방, 치료할 뿐만 아니라 사료 효율 향상과 증체 향상을 위해서 위의 약품은 사용된다.

“사람들은 고기나 계육 내의 마크로라이드 내성균에 의해서 항생제 치료가 실패할 확률 보다 벌에 쏘여서 죽기가 더 쉬울 것이다.”

전문가의 의견에 의하면 타이로신과 틸미코신

〈표 1〉 일상생활에서 일어날 수 있는 여러 가지 상황의 위험성 비교

관 리 기 준	내 용
난폭 범죄의 희생이 될 확률	200분의 1
심장병으로 죽음	384분의 1
암으로 죽음	514분의 1
쇼크로 죽음	1,750 분의 1
살해	18,000 분의 1
질식에 의한 사망	2000,000 분의 1
과일 혹은 야채로부터 감염 질환 발생	375,000 분의 1
번개 맞을 가능성	550,000 분의 1
상어로부터 공격받음	700,000 분의 1
소고기로부터 식용유래 감염 질환 발생	900,000 분의 1
벌에 쏘여서 죽음	6백만분의 1
마크로라이드 투여한 닭에서 생긴 캄필로박터 내성균에 감염된 사람이 치료 실패할 가능성	1천4백만분의 1 이하
개에 물려 죽음	1천8백만분의 1
마크로라이드 투여한 돼지에서 생긴 캄필로박터 내성균에 감염된 사람이 치료 실패할 가능성	5천3백만분의 1 이하
파워볼 복권에서 이길 확률	1억2천만분의 1
달걀 껍질로부터 살모넬라 중독으로 사망	1억4천2백만분의 1 이하
마크로라이드 투여한 소에서 생긴 캄필로박터 내성균에 감염된 사람이 치료 실패할 가능성	2억3천6백만분의 1 이하
마크로라이드 투여한 닭에서 생긴 E. faecium 내성균에 감염된 사람이 치료 실패할 가능성	30억분의 1 이하
마크로라이드 투여한 돼지에서 생긴 E. faecium 내성균에 감염된 사람이 치료 실패할 가능성	2백10억분의 1 이하
마크로라이드 투여한 소에서 생긴 E. faecium 내성균에 감염된 사람이 치료 실패할 가능성	2백9십억분의 1 이하

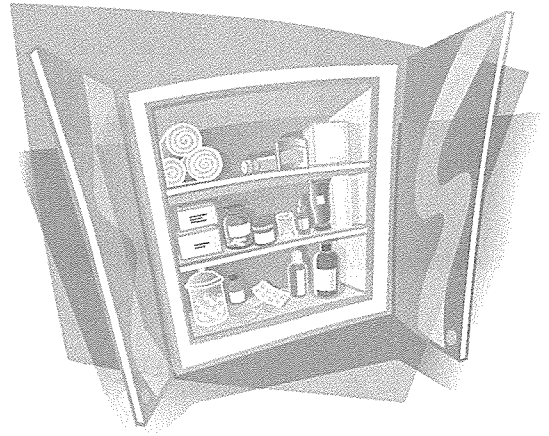
을 투여하는 것은 소고기, 닭고기 및 돼지고기 등에서 위험성이 낮은 것이 입증되었다.

- 소고기(Beef) : 소고기로부터 내성균 감염으로 인해 발병한 사람이 치료 실패할 가능성은 일년 동안 캄필로박터균(campylobacter균)은 2억3천6백만분의 일 이하이고 일년 동안 E. faecium균은 290억분의 일 이하이다.
- 닭고기(Poultry) : 닭고기로부터 내성균 감염으로 인해 발병한 사람이 치료 실패할 가능성은 캄필로박터균(campylobacter균)은 일년 동안 1400만 분의 일 이하이고 E. faecium균은 일년 동안 30억분의 일 이하이다.
- 돼지고기(Pork) : 돼지고기로부터 내성균 감염으로 인해 발병한 사람이 치료 실패할 가능성은 캄필로박터균(campylobacter균)은 일년 동안 5,300만 분의 일 이하이고 E. faecium균은 일년 동안 21억분의 일 이하이다.

5. 항생제 내성의 근본 원인

“미국에서 인체의 항생제 내성이 증가하는 동안 내성 형성에 영향을 끼치는 중요한 요인은 식육동물에서 항생제 사용이 아니라 사람에서 항생제 사용이다.”라고 미 아이오와주의 North liberty, Jones Group/JMI 실험실의 Ronald N.Jones 박사가 말했다.

“Sentry 항생제 조사 프로그램과 다른 모니터링 프로그램으로부터의 조사 자료는 인체와 동물 사이에서 항생제 내성의 형태가 일치하지 않음을 분명하게 보여주고 있다. 정부는 세계적인 내성 형태를 검토하고 항생제 사용시 위험성 평가와 같은 과학적인 방법을 사용할 것을 지속해야 한다”고 주장한 바 있다.



6. 맺음말

필자는 항생제 내성에 관한 과학적 이해를 증진시키고자 노력하고자 한다. 수행된 위험성 평가는 마크로라이드 계열인 타이로신과 틸미코신의 사용시 안전을 확인하고 항생제에 관한 정보를 제공하기 위해서 실시하였다.

위험성 평가결과 마크로라이드계 항생제인 타이로신과 틸미코신은 위해도 평가 결과 축산물 생산에서 공중보건상 안전하다는 점이 밝혀졌다.

지금까지의 여러 연구와 조사 결과 축산업에서 항생제 사용 시 주요 위험성은 축산물에서의 항생제 잔류와 항생제 내성균 생성 등이다.

이러한 위험성을 줄이기 위하여 양돈장에서는 항생제별 휴약기간을 준수하고 항생제의 신중한 사용을 권장하고 있다.

항생제를 축산분야에서 무조건 사용하지 않는 것이 궁극적인 목적이 아니라 인체 건강에 대한 위험성을 없애면서 가축의 생산성을 향상시킬 수 있도록 항생제의 안전한 사용 방법을 모색해 나가야 할 것이다. **양돈**