



특 집

구제역 발생과 대처방안

# 구제역 예방약의 효과와 예방접종 프로그램

## 1. 구제역 예방약의 효과

구제역 예방약은 국내에서 처음 사용되는 새로운 것이므로 많은 질문이 있었다. 우리가 쓰고 있는 예방약은 불활화된 구제역 바이러스를 가지고 만들어진 것을 사용하고 있으며, 불활화제품의 단점을 보완하고자 부형제로써 개발된 아이디어 상품중에서 수산화 알루미늄겔 제품과 오일(oil) 제품을 들 수 있다. 수산화 알루미늄겔 제품은 소의 예방을 위해서는 싸고 좋지만, 돼지에서는 별로 효능이 없다.

오일(oil)제품은 돼지의 예방을 위해 개발되었으나 최근에도 오일(oil)제품이 소 등 반추류에서도 문제가 없음이 입증되면서 모든 동물에 사용할 수 있는 오일(oil) 제품으로 통일하여 구매하게 되었다.

이 제품에 대한 정보는 많지 않지만 현재까지 알려진 연구 결과를 간추려 보고자 한다.

### 1) 예방약주 선정과 예방약 효과

구제역 예방약을 만드는 바이러스주(strain)에는 크게 분류하여 7가지 혈청형이 있다. 그 중에서도 우리 나라에서 발생한 혈청형은 O형이므로 O형의 예방약 주를 기준으로 할 때 세계 예방약의 공급 면에서 보면 O1 Manisa주, R2/75주, O1 Campos주, O Taiwan99주 및 O1 FBS주 등을 주로 하여 생산 공급되고 있다. 한국에서 발생하고 있는 구제역에 대처할 수 있는 가장 적합한 예방약주는 한국분리주를 사용하는 것이다.

이러한 것을 동종 예방약주(homologous vaccine strain)라 한

최정업 박사  
국립수의과학검역원  
해외전염병과



다. 그러나 새로운 바이러스를 분리하여 예방약을 만드는 데는 바이러스의 대량 증식을 위해 약 4개월의 기간이 소요됨으로 발생 당시에는 기존의 예방약 중에서 한국형 구제역 병원체에 맞는 것으로서 가장 면역형성이 적합한 기존의 예방약주를 선정하여 이를 사용하는 것이 중요하다.

한국에서 분리된 구제역 병원체는 O1 Manisa주와 O Taiwan99주가 적합한 것으로 알려져 있다.

한국의 바이러스와 기존 예방약주 사이에는 약간의 차이가 있을 수 있으므로 이들을 이종 예방약주(heterologous vaccine strain)라고 한다.

이들 이종 예방약주는 우리의 병원체를 방어할 수 있는 유사한 것과 전혀 효능이 없는 것이 있다. 우리는 우리의 병원체와 맞는 O1 Manisa주를 비축하여 오고 있었기 때문에 아무런 문제없이 긴급하게 대처할 수 있었다.

### 2) 예방약 품질과 예방약 효과

우리 나라와 같이 발생이 없었던 나라에서 구제역이 발생하면 하는 수 없이 이종의 예방

약주로 사용할 수 밖에 없고, 이때 예방효과를 거두기 위해서는 예방약의 품질이 매우 중요하고, 예방약의 품질은 국제기준에 적합해야 한다. 예방약의 1두분중 항원 함유량인 3PD50의 예방약을 접종하면 87.4%의 방어율을 보이지만

우리 나라와 같이 비발생국에서 구제역이 갑자기 발생하였을 경우에 예방약을 처음 쓰고자 할 때는 새끼를 포함한 모든 감수성 동물의 연령과 임신여부 등에 관계없이 예방접종을 해야 한다. 어린 동물을 포함한 모든 동물에 예방약접종을 해야 하는 이유는 비발생국에서 최초 발생시 모든 동물은 항체를 갖고 있지 않기 때문에 예방접종에 의한 항체형성에 방해받지 않은 상태이므로 초긴급한 상황에서 모든 동물이 항체를 갖게 하기 위함이다.

6PD50를 접종하면 97%의 방어효능을 보인다.

긴급한 시기에 국제 시장에서는 적합한 예방약주로된 예방약을 구입하기에 어려움이 있을 뿐만 아니라, 대부분 방어효능이 3PD50인 것을 구입할 수 있으나 우리가 매년 비축하고 있는 예방약은 6PD50이상 함량의 예방약을 확보해 두었다.

### 3) 예방약 접종동물에 대한 예방효과

동물에 예방접종을 하면, 접종 당시에는 항체가 없지만 예방접종 후에는 동물의 몸에서 항체를 생산하게 되며 2주 후에는 항체가 생성되어 질병을 방어할 수준으로 만들어지게 된다.

그러나 만들어진 이 항체는 대부분 혈청중화항체가로 4배 이상의 항체를 갖고 있어 예방이 가능하지만 간혹 그 이하의 항체를 갖는 개체가 있게 된다. 이에 대한 대책으로써 보강접종을 할 필요성이 여기에 있다. 보강접종 효과는 동물체내의 항체 형성을 증강시켜 주고, 또한 항체의 지속기간을 연장시켜 약 6개월간 질병을 막아준다.

### 4) 구제역 최초 발생시의 예방지역 및 예방효과

1934년 이후 구제역 발생이 없었던 우리 나라에서는 모든 대상동물의 몸 속에는 질병을 이겨 낼 수 있는 항체를 전혀 갖고있지 않다.

따라서 “연령과 임신 및 축종과 관계없이 모든 대상동물에 신속히 접종”을 실시 하므로

써 몸 안에서 항체를 만들어 주기 위해 예방약을 일제히 접종하여, 발생이 가능한 지역에 대해 질병의 전파를 막기 위한 정부의 초 긴급조치이다. 이 때에는 일부 동물의 부작용을 우려하여 거부하거나 다른 이유로 예방접종을 회피해서는 안되고 자진해서 접종을 실시해야 한다. 나의 목장에서 질병이 발생하면 수많은 내 이웃의 피해를 줄 수 있다는 점을 염두에 두고 함께 실시해야 한다.

### 5) 구제역의 모체이행항체의 예방효과와 예방접종 프로그램

구제역 예방약을 접종한 후 그 어미에서 태어난 새끼는 이미 어미의 태반을 통해서 또는 초유를 통해서 새끼에 항체가 전달되므로 이를 모체이행항체라고 한다. 이 모체이행항체를

갖고 있는 새끼는 서너 달 동안 질병을 막아줄 수 있다는 점은 좋으나 어린 새끼에 예방접종을 실시할 때에 모체 이행항체가 예방약의 효능을 잃게 하고 예방약을 접종하지 않은 것과 같은 결과를 가져온다.

따라서 새끼는 모체 이행항체가 자연적으로 감소하여 예방의 효능이 있는 2~3개월령까지의 시기를 기다렸다가 예방접종을 해야 한다. 이를 위해서는 다음과 같이 예방접종 프로그램이 필요하다. 대상동물(새끼) 2~3개월령에 1차, 1차 접종 4주후에 보강접종을 실시한다.

### 2. 구제역 예방접종 프로그램

우리 나라와 같이 비발생국에서 구제역이 갑자기 발생하였을 경우에 예방약을 처음 쓰고자 할 때는 새끼를 포함한 모

든 감수성 동물의 연령과 임신 여부 등에 관계없이 예방접종을 해야 한다.

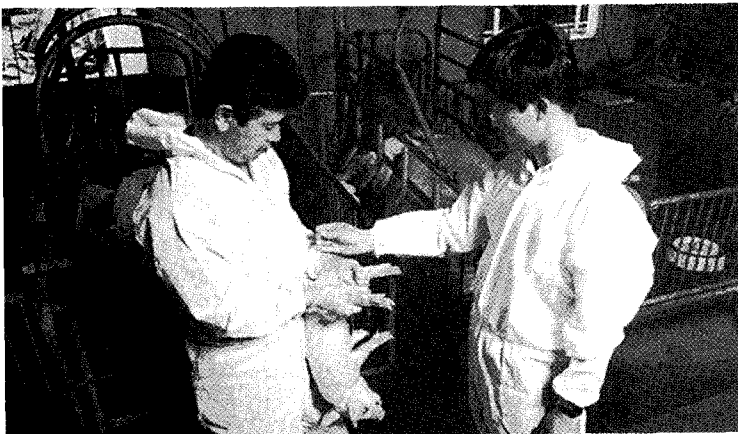
어린 동물을 포함한 모든 동물에 예방약접종을 해야 하는 이유는 비발생국에서 최초 발생시 모든 동물은 항체를 갖고 있지 않기 때문에 예방접종에 의한 항체형성에 방해될 수 있는 상태이므로 초긴급한 상황에서 모든 동물이 항체를 갖게 하기 위함이다.

접종시기는 최초접종후 1~2개월에 보강접종을 하고, 그 후 4~6개월 마다 계속 추가접종을 해야한다. 이 때 1개월후의 보강접종은 구제역이 빈번히 발생할 경우에 사용되며, 2개월후의 보강접종은 항체 지속기간이 길게 되어 면역효능을 좋게 하기 때문에 어느 경우이든 보강접종의 시기를 1~2개월로 권장하는 것이다.

### 모체 이행항체

전국적으로 구제역이 만연되어 모든 동물에 예방접종을 할 경우는, 특히 예방접종을 한 어미에서 생산된 새끼는 모체이행항체를 갖게 되므로 2~3개월

◀새끼는 모체 이행항체가 자연적으로 감소하여 예방의 효능이 있는 2-3개월령까지의 시기를 기다렸다가 예방접종을 해야 한다.





령에 1차 접종을 한 후 3~4주 후에 보강접종을 해야한다.

### 참 고 사 항

감염된 소 등 반추류에서는 예방접종여부에 관계없이 바이러스가 체내에서 잠복해 있는 경우 몇 년간 지속적으로 항체를 보유할 수 있으나, 돼지에서는 바이러스가 오래 잠복해 있지 않기 때문에 항체는 더 이상 생성되지 않고 약 6개월 후에 항체가 소실된다.

### 3. 구제역 예방약의 안전성

우리가 쓰고 있는 구제역 예방약은 불활화된 구제역 바이러스로 만들어진 것을 사용하고 있으며, 불활화제품의 단점을 보완하고자 부형제로서 개발된 아이디어 상품중에서 수산화 알루미늄겔 제품과 오일(oil) 제품을 들 수 있다. 구제역의 안전성은 항원인 바이러스와 불활화제 및 부형제인 오일(oil)에 대한 것을 기술하여 검토해 보고자 한다.

#### 1) 예방약 항원의 안전성

구제역 예방약을 만드는 바이러스의 입자구조는 밖의 구조단백질과 안쪽의 핵산으로

구성되어 있는 것으로써, 화학제를 처리하면 화학제가 밖의 구조 단백질을 뚫고 입자의 안쪽에 들어가 핵산을 파괴하는 것으로 추정하고 있다(Merial사 설명).

입자의 핵산을 둘러싼 밖의 항원 구조단백질이 다른 바이러스의 예방약과는 어떤 작용을 하며 동물에 부작용을 일으키지나 않을까 하는 질문이 많이 있다. 바이러스 입자인 항원은 그 자체가 예방약으로써 어떠한 부작용이 있다는 증거도 없고 보고된 바도 없다.

문제는 항원을 어떻게 순수하게 정제하느냐에 따라 예방약의 수명을 좌우하며 불순물이 포함되어 있을 경우 동물의 접종부위에 국소적으로 일시적인 과민반응이 간혹 보일 수 있다고 한다. 이는 예방약 제조회사의 기술수준의 척도가 된다.

#### 2) 예방약 항원의 불활화제의 안전성

바이러스는 과거에 포르말린으로 불활화를 시켰으며 이는 완벽한 불활화가 이루어지지 않기 때문에 과거에는 예방약에 의한 야외발생이 간혹 있었다는 역학적 정보가 있다.

최근에는 azuridine계인 binary ethyleneimine(BEI)으로 바이러스

를 불활화 하는 기술이 발달하여 그러한 사고가 없다고 한다. Merial사에서는 BEI로 2회 불활화하고 있다. BEI는 항원이 완제품의 예방약으로 만들 때 많은 희석이 될 뿐만 아니라 효능이 단기간에 소멸하여 완제품이 되었을 때에는 동물에 전혀 해가 없게 된다(Merial사).

#### 3) 예방약 부형제 오일(oil)의 안전성

부형제 오일(oil)은 예방약의 안정성을 높이며, 항원을 서서히 동물의 몸 안에 흡수를 하게 하여 불활화 항원이 쉽게 체내에서 제거되는 일을 막고, 면역형성관련 세포를 주사 부위에 동원하여 불활화 항원이 항체를 많이 만들도록 유도한다.

오일(oil)은 Montanide ISA25 또는 ISA206 등이며 독성이 없다(Merial사 제공). 보강접종시에는 근육보다는 피하주사에서, 소보다는 돼지에서 특히 과량(2ml 이상) 접종했을 경우 국소부종, 미열과 일시적 식욕부진을 보일 수 있다. 예방약 접종부위는 붓거나 열감이 있으며, 오일(oil)이 완전히 흡수되기 전에 도축된 고기는 주사부위만을 도려낸후 식용에 사용할 수 있다(Vaccine, 14(13):1187-98, 1996). **양동**