

# 말인플루엔자(Equine Influenza)



**신연경**  
 농림축산검역본부 동식물위생연구부 바이러스질병과  
 수의연구관  
 shinyk2009@korea.kr

말인플루엔자(Equine Influenza, EI)는 말인플루엔자 바이러스(equine influenza virus, EIV) 감염에 의한 발열, 기침 및 비루를 특징으로 하는 말과 동물의 급성 호흡기성 질환이다.

말인플루엔자 바이러스는 Orthomyxoviridae에 속하는 RNA 바이러스로, 인플루엔자 A 바이러스가 모두 그러하듯이 8개의 유전자를 가지고 있고 11개의 단백질을 생산한다. 인플루엔자 바이러스는 특성상 두 개의 외피당단백질인 HA(Hemagglutinin) 및 NA(Neuraminidase)에 따라 아형이 구분되는데 현재까지 말에서 유행했던 아형은 H7N7 및 H3N8이다. 1957년 처음 보고되었던 H7N7은 1970년대 후반 이후 말에서 발생하지 않고 있어 말에서는 더 이상 문제시 되지 않고 있다. 1979년 이후 말인플루엔자 발생은 모두 H3N8 아형과 관련이 있다.

말인플루엔자는 사람인플루엔자보다 더 안정적인 것으로 알려져 있으나 지속적인 소변이를 계속하여 바이러스의 항원성에 많은 변화를 야기하여 왔다. 1963년 최초 보고된 이래 변이를 계속 한 H3N8 바이러스는 1980년대 후반 경 북미형 및 유럽형 두 가지 lineage로 분리되고, 북미형 lineage는 지속적으로 변이하여 1990년대 후반 2000년대 초반에는 3개의 sublineage로 다시 분화되어 South American, Kentucky 및 Florida로 나뉜다. Florida lineage는 지속적으로 변이하여 2000년 중후반에는 clade 1 및 clade 2 두 개의 sublineage로 나뉜다. 지금은 주로 이 두 개의 sublineage가 전 세계적으로 발생하는 양상을 보여 2010년부터 세계동물보건기구(OIE) 전문가들은 말인플루엔자 백신생산에 두 개 주를 모두 포함할 것을 권장하고 있다.

말인플루엔자에 감염된 말은 발열, 심한 마른기침 및 농성 비루를 보이는데, 백신을 접종한 말의 경우 증상이 일부 보이

지 않을 수도 있다. 또한 백신접종한 말도 바이러스를 배출할 수 있고 감수성 동물에 전파역 역할을 할 수도 있다. 말인플루엔자 바이러스에 감염된 말은 2차 세균감염 위험이 높아진다.

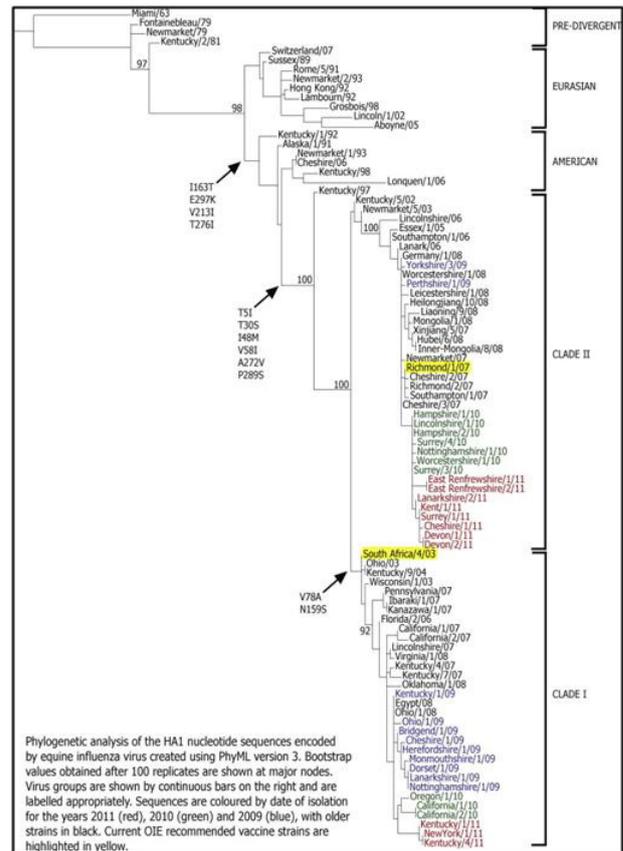


그림1. HA 유전자분석에 기반한 말인플루엔자 H3N8 바이러스의 분류 (A. Oulline, 2013, Veterinary Microbiology)

말인플루엔자 바이러스는 중간 전파 가능성이 있는 것으로 알려져 있으며 실제 북미에서 2000년대 초반에 말에서 개로 전파되어 개에 호흡기 증상을 유발한 사례가 있다. 영국에

서도 개에서 말인플루엔자가 분리된 적은 있으나 개에 정착하지는 않았다. 중국에서는 2009년 돼지에서 말인플루엔자 바이러스가 분리된 적도 있다.

말인플루엔자가 지속적으로 발생하는 나라에서는 백신접종을 실시하여 그 경제적 피해를 줄일 수 있는데, 많은 경마 관련 단체나 협회에서는 백신접종을 의무적으로 실시토록 하고 있다. 한편, 예방접종이 완벽한 면역상태를 제공하지는 못하며 예방접종 된 말이 임상증상 발현 없이 바이러스를 전파하여 말인플루엔자를 확산 시킬 수 있다.

우리나라는 1973년 미국에서 도입된 말 30두에서 시작하여 서울지역의 말 615두에서 인플루엔자가 발생하였으나 폐사 없이 회복된 것으로 보고 된 바 있다. 말인플루엔자 백신 접종은 이후 1974년부터 실시되었다.



그림2. 세계동물보건기구 전문가패널 61 백신주 권고안(2011)

## 발생

현재까지 말인플루엔자는 뉴질랜드 및 아이슬란드 등 일부 지역을 제외하고 전 세계적으로 발생하고 있다. 유럽 및 북미에서는 말인플루엔자가 상재 하고 있으며, 전 세계적으로 말 산업에 경제적으로 가장 중요한 질병으로 인식되고 있다. 백신접종이 되었으나 감염되어 임상 증상을 나타내지 않는 말 또는 충분히 많은 검역절차가 말인플루엔자 유입 및 발생에 매우 중요한 요소로 받아들여지고 있으며, 1985년과 2003년 남아공, 1987년 인도, 1992년 홍콩, 그리고 2007년 호주의 말인플루엔자 발생사례가 그 예이다.

말인플루엔자 바이러스는 매우 전염성이 강하며 주로 근접 위치에 있는 감수성 말에 호흡기경로로 직접접촉에 의하여 전파된다. 사람 및 무생물을 통한 바이러스 전파도 가능하다.

백신을 접종하지 않은 말이 감염되는 경우, 잠복기가 짧고 오랫동안 지속적으로 기침하며 많은 바이러스를 배출하여 신속한 전파가 이루어진다. 감수성 있는 말 집단에서는 이환율이 100%까지 도달할 수 있다.

마장, 마술, 경매, 경마 등의 각종 말 관련 행사 후에도 흘러지는 말들이 더 많은 말 집단에 전파 시키는 요인이며 실제로 1979년 영국 및 1989년 아일랜드의 말인플루엔자 발생 사례가 이러한 예로 보인다. 2007년 호주의 말인플루엔자 발생의 경우, 뉴사우스웨일스에서 8월에 하루 말 관련 행사가 있는 이후에 12월경에 10,000여개 말 시설에서 약 76,000두가 감염되었다.

말인플루엔자 감염에 의한 폐사는 드물지만 모체이행항체가 없는 몇몇 어린 망아지 또는 충분히 휴식을 취하지 못한 말들에서 나타난 적이 있다.

중국에서는 1989년에 말인플루엔자가 발생하여 일부 마군에서는 치사율이 20%에 달했는데, 이는 말에 유행하던 H3N8 감염이 아니라 조류 유래 H3N8 인플루엔자 바이러스 감염에 의한 것이었다. 다행히 이 조류 유래 H3N8 바이러스는 더 이상 중국 또는 타 국가에 추가발생을 유발하지 않았다. 이는 일단 조류유래 H3N8 바이러스가 말에서 발생하면 조류를 통한 감염력을 잃어 철새에 의한 타 지역 전파가 어려워졌기 때문인 것으로 보인다.

말인플루엔자는 유행 바이러스에 대한 면역력이 없는 마군에서 폭발적으로 전파되지만 실제로 지속적으로 발생하는 지역에서 보면, 대부분의 주요 발생의 경우 일부 마군에 한정적으로 발생한 경우가 많다. 발생은 보통 새로운 말을 마군에 도입했을 때, 항체 음성 말이 최초 발생 말일 수 있다. 최초 발생 말이 바이러스 감염 원천은 아니나 바이러스를 증폭하는 역할을 하여 해당 마군 전체를 오염시킬 수 있다. 질병의 경증은 감염 당시 해당 마군의 면역상태와 환경, 스트레스에 영향을 받아 다를 수 있다.

그러나 1979~1981년의 유럽 및 북미 발생 경우와 같이 항원 변이가 심한 바이러스가 유행하는 경우 그 발생 양상은 매우 광범위하다. 백신주와 유행주의 차이가 큰 경우, 질병 확산 및 피해를 막기 위해 더 높은 항체가가 필요하다.

말인플루엔자가 지속적으로 발생하는 지역에서는 백신접종을 실시하지 않는 경우 발생이 확산될 수 있는데, 일반적으로 어린 말들, 항체가가 낮은 수준의 말들, 그리고 이동이 많은

말들이 위험요인으로 간주된다.

말인플루엔자가 상재하지 않고 검역을 실시하는 지역의 경우 산발적 발생 이후 지속 존재에 대한 증거가 없어 보인다. 예를 들어 1992년 말인플루엔자가 발생했던 홍콩은 발생 후 대대적인 모니터링 결과 말인플루엔자의 추가 존재 증거가 없음을 확인하였다. 2007년 발생한 호주의 경우 강력한 방역 정책을 실시하여 4개월 이내에 근절하였다.

인플루엔자 바이러스는 중간 장벽을 넘어갈 수 있는 가능성이 있는데, 말인플루엔자 또한 서두에서 언급하였듯이 북미에서 개(주로 그레이하운드 종), 영국의 퀘리하운드, 호주의 말 농장 사육 개들의 호흡기 질환 발생과 관련이 있었다. 밀접 접촉에 의한 말인플루엔자의 개로 전파는 실험적으로도 증명되었다. 그러나 현재까지 말인플루엔자가 개에서 다시 말로 전파된 사례는 보고 된 바 없다.

2004~2006년 중국에서 돼지인플루엔자를 모니터링 한 결과, 두 개의 H3N8 말인플루엔자 바이러스가 분리되었다. 그러나 미니피그를 이용한 말인플루엔자 바이러스 인공감염 실험에서 발열, 조직소견, 또는 바이러스 배출은 확인되지 않았다.

### 병원성

잠복기는 감염된 말의 면역상태와 바이러스의 병원성에 따라 다르나 경우에 따라 24시간 정도로 짧기도 하다. 인공감염 실험에서는 감염시킨 바이러스와 역비례로 18시간~5일 정도의 잠복기를 보였다.

감염된 말은 휴식을 잘 취하면 비록 기침은 좀 길게 가더라도 보통 2주내에 복합 증상 없이 회복하는데, 2차감염이 있는 경우 그 기간이 연장된다. 인플루엔자 바이러스 감염은 호흡기도 섬모상피세포 손상을 야기하여 기도 내 병원체 제거율을 낮추게 된다. NA 단백질은 점액에 붙어 있는 바이러스의 시알릭산을 잘라서 바이러스 이동성을 도와 말의 방어능을 약화시킨다. 이차 세균감염이 없더라도 손상된 상피세포 회복에는 수주가 걸리게 된다. 말인플루엔자 바이러스는 상부 및 하부 호흡기도에서 광범위하게 증식하고 기관지 상피세포 괴사도 일어날 수 있다. 드물게 급성의 폐사 사례의 망아지에서 기관지간질성 폐렴(bronchointerstitial pneumonia)이 관찰된 적이 있다.

### 임상증상

백신접종하지 않은 말에서 가장 흔한 세 가지 임상증상은 발열(42℃ 정점), 장액성 그리고 연이은 점액농성 비루, 지속적이고 심한 건성 기침이다. 이외에 침울, 식욕부진, 근육통, 사지 부종, 하악임파절 종대 등이 있다.

백신접종하지 않은 망아지를 이용한 바이러스 공격접종 실험에서 바이러스 종류별로 기침 지속기간의 차이를 보였는데, 이는 병원성이 높은 바이러스는 백신접종에 의한 면역을 극복하고 발병하고, 주기적으로 발생 또는 유행할 수 있음에 대한 설명이 될 수 있다.

종류가 다른 바이러스는 다른 유형의 사이토카인 반응을 유발하며, 이로 인해 병원성에 차이가 나며, 노출된 바이러스 농도도 질병 경중에 영향을 미친다.

2차 세균감염이 지속적 발열, 기침 및 농성 비즙, 폐렴 또는 늑막염과 나타날 수 있다. 모체이행항체가 없는 어린 망아지에서 기관지간질성 폐렴이 1965년 영국, 2007년 호주에서 보고된 적 있다.

말인플루엔자 진단은 빈번한 기침 등의 임상증상과 더불어 신속한 전파가 보이면 잠정 진단이 가능하다. 그러나 예방접종 되거나 부분적으로 면역된 말들이 있는 경우 임상증상이 덜 심하며, 질병 확산도 느리다. 백신접종이 잘 된 경주마 또는 대회 출전 말들에서 보이는 주요 증상은 평소보다 덜한 능력 발휘 정도이고 많은 말들이 무증상으로 경과한다. 이런 경우 말허피스바이러스 1형 및 4형, 말관절염 A 및 B 감염, 연쇄상구균 감염 등 다른 호흡기 원인체와 감별진단이 실시되어야 한다.

### 실험실 진단

백신접종하지 않은 말에서 보이는 인플루엔자의 전형적인 증상은 인지하기는 쉬우나 백신접종한 말들에서의 진단은 매우 어렵다. 확진은 비기관 면봉 시료에서 바이러스를 분리/검출하거나 혈청학적 검사로 이루어진다. 비기관 시료는 급성기에 채취하여야 하며, 임상증상 개시 후 3~5일 이내 채취가 이루어지는 것이 좋다. 인공감염 실험결과, 감염 후 7~10일까지 바이러스를 배출하나 일부 면역된 개체는 짧게는 1~2일 정도 배출하는 것으로 관찰되었다. 요즘은 바이러스

분리가 NP(Nucleoprotein) 단백질을 검출하는 ELISA 및 유전자를 검출하는 realtime RT-PCR로 대체되고 있다.

호주에서는 2007년 발생이후 박멸정책에 적용하기 위해 대량의 말을 검색하기 위하여 자동화 유전자추출기법과 연계하여 realtime RT-PCR법이 사용되어 고처리량 분석방법(high throughput assay)이 구축되었다.

말인플루엔자를 검출하기 위해 개발된 기술들이 말인플루엔자 검출에 적용되고 있는데 이는 인플루엔자 A 바이러스 간에 매우 상동성이 높은 NP를 검출하는 것이므로 양 쪽에 사용 가능하기 때문이다.

바이러스 분리는 오히려 ELISA나 RT-PCR보다 민감도가 낮으나 유행 바이러스 종류 조사 등 바이러스 특성 분석에 사용된다. 말인플루엔자 바이러스 분리에 닭의 종란 또는 MDCK 세포를 사용한다. 바이러스 분리는 매우 어려워 많은 실험실들이 ELISA 또는 RT-PCR에 양성인 시료들에 대해 분리를 시도하고 있다.

결론적으로 말인플루엔자 원인체 동정에는 종란배양 또는 세포배양에서 바이러스 분리, 유전자검사법 등이 사용된다.

바이러스 분리와 마찬가지로 혈청학적 검사도 요즘은 RT-PCR 또는 ELISA로 대체되고 있는데, 이는 진단에 혈청을 10일 간격으로 2회 채취하여야 하고, 진단이 성격상 종종 후향적이기 때문이다. 그러나 종종 2회 검사한 항체검사 성적은 어느 개체가 발생에 노출되었는지 확인하는데 유용한 검사법이다. 이러한 항체검사는 백신접종에 의한 항체와 감별이 가능한 DIVA 검사법을 적용한다면 말인플루엔자 방역 및 박멸에 유용할 수 있다. 백신접종 이력 없이 항체양전이 보이면 시료 채취 전후 가까운 시기에 감염을 의미하여, 항체 양전은 시료채취 전보다 채취 후가 HI 역가 4배수 이상 차이를 의미한다. 말인플루엔자 특이 항체는 Single Radial Hemolysis(SRH) 기법으로도 측정 가능하다. SRH법에서 두 번 채취한 혈청 검사에서 25mm<sup>2</sup> 또는 50% 이상 증가의 경우 항체 양전으로 본다.

SRH는 HI보다 더 수행하기 힘들고 시간도 걸리나, 실험실 간에 표준화가 쉽다는 장점이 있다. SRH 항체가와 방어면역역간의 상관관계가 정리되어 있어 백신 효능평가에는 적합한 방법이다.

## 면역

어미가 항체를 가지고 있는 경우 신생 망아지도 48시간 이내에 비슷한 수준의 이행항체를 가지게 된다. 이 모체이행항체는 3~6개월간 지속되며, 일부의 경우 좀 더 오래 유지되기도 한다. 모체이행항체가 유지되는 시기에는 백신접종을 피하여 간섭현상을 막는 것이 필요할 수 있다.

HA는 주요 중화항체 결합부위를 가지고 있어 HA에 대한 항체는 가장 강력한 방어 능력 보유 지표이다. 실험결과 SRH 수준 > 140mm<sup>2</sup> 이상이면 방어능이 있어 감염되지 않는 것으로 확인되었다. 남아공에서 실험한 결과 > 160mm<sup>2</sup> 이면 90% 방어율을 의미하는 것으로 보고되었다. 그러나 무엇보다도 중요한 것은 백신주와 유행주의 상동성이 높아야 한다는 점이다. 상동성이 낮은 경우 방어효과를 얻기 위해서는 더 높은 수준의 항체가 필요하다.

그러나 자연 감염되었던 말들은 항체가 검출되지 않을 정도로 매우 낮은 수준이더라도 방어가 되는 경우가 있다. 인공 감염 실험에서 망아지들이 감염 후 1년 이상이 경과하여 항체가 소실되었는데도 임상증상 발현도 안 되고 방어가 되는 것으로 확인된 바 있다.

비슷한 사례로 미국에서 cold adapted, temperature-sensitive 변형약독화 생백신을 코로 접종 하였을 때 전신적으로 순환하는 항체가 없이도 방어가 되는 보고가 있었다. 따라서 세포면역 또는 점막면역이 방어에 중요한 역할을 하는 것으로 보인다. 인공감염 실험에서 순환 IgG<sub>A</sub> 및 IgG<sub>B</sub> 외에 말인플루엔자 바이러스 특이적인 CTL(세포독성 T 임파구)의 자극 및 IgA의 국소적 생산이 증명된 바 있다. 또한 인플루엔자 바이러스 감염 시에 항바이러스성 사이토카인인 IFN- $\alpha$  및 IFN- $\gamma$  mRNA의 생산이 up-regulation 되는 것으로 나타났다.

인플루엔자 바이러스는 숙주세포의 방어기전을 무력화하기 위해 다양한 기전을 사용하는데, 항원 변이에 의해 후천면역을 회피할 뿐만 아니라 NS1 단백질의 항 인터페론 능력 및 PB1-F2 단백질의 폐대식세포 파괴 등을 통하여 선천면역도 피해 간다.

## 질병관리

신속한 진단, 이동제한 및 예방접종이 말인플루엔자 예방의

핵심 요소이다. 임상증상이 나타난 개체는 충분한 휴식을 취하도록 하는 것이 매우 중요하다. 발생 마군의 예방접종 및 이동제한이 질병 확산 방지에 매우 도움이 된다. 2007년 말 인플루엔자가 발생한 호주에서는 엄격한 이동제한, 지역제 도입 및 버퍼존에 예방접종을 통하여 효과적으로 4개월여 만에 질병을 박멸하였다.

말인플루엔자가 지속 발생하는 지역에서는 말인플루엔자 발생 증가를 신속하게 통지하고 특히 경마 또는 시합 말 사육장들에 대한 추가 예방접종을 실시하는 것이 일반적이다. 이는 면역기억반응을 자극하여 방어력을 높이고 바이러스 배출을 감소시킬 수 있다. 감염 초기에 감염된 말을 색출하여 격리시키면 마군 전체 확산을 막을 수 있다. 감염된 말에 대해 휴식을 잘 취하게 했을 때의 과학적 근거는 없지만 1989년 영국 뉴마켓에서 말인플루엔자 발생 시 한 훈련원이 관리 말들에 대한 훈련을 중단시킨 후 효과를 보았다는 경험담이 있다.

치료는 대증요법으로 실시되며 뉴라미니데이즈 억제제 등의 항바이러스 제제는 현재 실험적으로만 적용되었다. 2차 세균감염이 의심되면 항생제 사용을 고려하며, 임상증상이 없어진 이후 최소 3일 이상 더 적용하여야 한다. 항염증제제는 발열 시 사용하며, 말들이 음수를 많이 하도록 유도하여야 한다.

## 예방

지난 30년간 관찰된 말인플루엔자 확산의 주요 요인은 항공기를 이용한 국제적 말 이동이다. 전 세계적으로 많은 나라에서 번식목적, 대회 및 경마 목적으로 말의 국제적 이동을 돕기 위해 검역절차를 간소화 하였는데, 이와는 반대로 호주, 뉴질랜드, 두바이, 홍콩 일본은 더욱더 강력한 검역절차를 채택하고 있다.

호주 및 뉴질랜드는 현재 말인플루엔자 비발생이며, 수입하는 말에 대한 백신접종 및 검역을 철저히 하여 자국 내 감수성 있는 말들을 보호하고 있다. 이들 나라에서의 예방접종은 엄격히 관리되어 발생지역으로 나가는 말에 또는 발생지역에서 통제 등 제한적으로 사용되는데, 이는 비용적인 측면뿐만 아니라 백신접종을 실시하는 경우 감염의 조기 진단이 어렵고 무증상 감염축이 바이러스를 배출하여 전 지역에 확산시킬 가능성이 있기 때문으로 보인다.

홍콩, 두바이 및 일본의 경우 발생 시 피해를 줄이기 위해 자국 내 말들에 백신접종을 실시하고 있다. 이러한 백신접종 정책은 2007년 일본에 30년 만에 말인플루엔자가 처음으로 발생했을 때 효과적인 것으로 증명되었다. 일본은 처음 인플루엔자가 발생한 1972년부터 1년에 1회 백신접종 의무화 정책을 실시하다 1999년부터 년 2회로 변경하였었다. 1972년 발생한 시기에는 약 7000여두가 영향을 받아 경마대회가 2개월간 중단되었으나 2007년 발생하였을 때에는 2000여두가 영향을 받고 경마는 약 1주일간만 중단되었다.

OIE 육상동물규약위원회 (Terrestrial Animal Health Code)는 말들에 대해 선적 전 21일 및 90일전에 일차 및 이차 백신접종을 실시할 것을 권장하는데 현재는 말이 국경 이동 시 요구되는 통일된 말인플루엔자 예방접종 계획표는 없는 상황이다. 각 검역당국은 격리검역시설에 말들이 계류되는 시기에 말인플루엔자 바이러스를 유입시키지 않도록 말들에게 충분히 면역시킬 방안을 강구할 필요가 있다.

일례로 말인플루엔자 비발생국가로 이동하는 말은 수출 격리검역 개시 전에 14~28일 전에 추가 예방접종을 받는 것이 권장된다. 말은 수출 전 격리검역기간 및 수출 후 격리검역기간에 RT-PCR로 검사하여야 한다. 검역시설은 all-in all-out 체계로 운영되어 엄격한 차단방역을 수행하여야 한다.

말인플루엔자가 지속 발생하는 나라에서는 이동이 많은 말들에 대해 예방접종을 실시하여 경제적 피해를 줄일 수 있다. 대부분의 주요 순종마 경마관련 단체나 기구에서는 의무백신접종 정책을 고수하고 있다.

1979년의 심각한 유행과 관련하여 영국, 프랑스 및 아일랜드는 엄격한 의무백신접종 정책을 실행하고 있다. 경마용 말들은 21~92일 간격으로 2회 백신접종을 실시하여야 하며, 2회 접종 후 150~215일 사이에 세 번째 백신 접종을 실시하여야 한다. 영국 및 아일랜드에서는 백신접종 정책 실시 이후 1981년 이후에 말인플루엔자 발생 사유로 말 관련 행사가 취소된 사례가 없다.

지난 20년 동안 새로운 부형제 및 항원발현 시스템 개발로 인하여 불활화 백신 또는 서브유닛 백신의 효과가 많이 향상되었다. Cold-adapted 생백신 및 pox 기반 재조합 백신도 개발되어 사용되고 있는데, 이들 백신은 자연 감염과 비슷한 기전으로 면역반응을 자극하도록 설정되어 진 것들이다. 그

러나 1차 기초 접종에서 면역반응이 약하고 지속기간이 짧은 단점이 있다.

백신접종 일정은 야외 발생상황과 면역지속기간을 감안하여 결정되어야 하는데, 야외 적용 시 면역반응기간은 더 짧아 특히 어린 말들에서는 4~6개월 간격으로 실시하는 것이 안전하다. 여러 요인들을 종합한 바, 연 1회 접종보다는 연 2회 접종이 2세 이상의 말들에서 감염 위험을 줄일 수 있는 것으로 보인다. 수년간의 백신접종 이력이 있는 나이 많은 말들은 연 1회 또는 몇몇 경우에는 그 이상의 간격도 적합할 것으로 보이는데 이는 나이 많은 말들은 연속적으로 오랫동안 백신접종을 받아 면역능이 좋고 일부는 자연감염을 내과하여 생긴 면역능도 가지고 있을 수 있기 때문이다.

면역반응은 백신 접종 시점의 항체 수준에 반비례 하는데, 나이 많은 말들은 항체가를 조사하여 전략적으로 백신접종을 실시하는 것이 항체수준에 관계없이 기계적으로 백신 접종하는 것보다 더 효과적일 수 있다.

농장에 새로 들어오는 말들은 서류기록 내용에 상관없이 항상 항체검사를 실시하여 추가 백신접종이 필요한 지 확인하는 것이 권장된다. 일부 말 농장에서는 새로 도입되는 말에 무조건 1차 백신부터 시작하여 예방접종하는 경우도 있었다. 한 조사결과 1년 이하의 말들에 대해 두 개 장소에서 실험결과, 1차 백신 후 4~6주 간격으로 추가백신 하는 것보다 12주 후에 추가 백신하는 것이 면역 지속력이 좋다는 연구결과가 있다. 즉, 이전에 1차 기초 백신이 된 상태의 경우, 추가 백신에 대한 간격을 넓혀 주는 것이 좋다는 의미이다.

말인플루엔자 바이러스는 지속적으로 변화하는데 이는 커다란 우려를 야기하고 있다. 바이러스 배출을 막을 수 있는 능력은 백신주와 야외 감염주와의 상동성에 의존하는데, 백신주와 야외주의 상동성이 낮으면 백신접종을 했어도 임상증상 없는 상태에서 바이러스를 계속 배출 할 수 있다. 2007년 호주에서 발생요인이었던 말도 오래된 백신주로 생산된 백신을 접종한 말이었고, 또한 OIE가 권고한 백신주로 만들어진 백신은 그 당시까지도 공급되지 않고 있었다.

영국은 1981년 백신접종 의무화 정책이후 심각한 말인플루엔자 유행은 단 두 번 있었는데 이 두 번 다 모두 백신주가 분리된 지 10여년이 넘는 것들이었다.

말인플루엔자 바이러스의 항원 대변이와 소변이는 OIE

와 WHO 표준실험실 전문가로 구성된 전문가 그룹(ESP, Expert Surveillance Panel)에서 지속적으로 모니터링 하는데 매년 백신접종된 말들에서의 발생 관련 바이러스 특성 분석 자료들을 조사하여 백신주 교체에 대한 권고안을 제시한다. 이들 권고안은 OIE Bulletin에 출판되는데 2010년부터 ESP는 국제시장에서 판매될 백신은 Florida sublineage Clade 1 및 Clade 2를 모두 포함하여야 한다고 권고하고 있다. 이는 이 두 종류의 바이러스가 전 세계적으로 유행하고 있음에 기초한 결정인데, 실제로 권고안대로 백신을 생산하는 데는 시간이 소요되므로 아직 두 가지 바이러스를 모두 포함한 백신주는 공급되지 않고 있으므로 이동이 많은 말들은 권고주와 가장 근접한 백신으로 예방접종하는 것이 필요하다.

### 맺는 말

우리나라는 1973년 미국에서 도입한 말들에서 말인플루엔자가 발생한 후 서울, 경기지역의 말 500여두가 감염된 이후 1974년부터 말인플루엔자에 대한 예방접종을 실시하고 있다. 1년에 1회 접종하다 1990년대 후반부터 연 2회 접종 방식으로 바뀌었다. 2008년부터는 HA만 발현하는 재조합단백질 백신이 사용되고 있다. 2011년에는 임상증상을 발현 기록이 없는 말에서 Florida sublineage clade 1 바이러스가 분리되었다는 보고가 있어 이후 추가 발생 또는 분리 기록은 없으나 우리나라도 말인플루엔자 발생지역에 포함되고 있다.

국내 말 사육두수는 2014년 현재 약 25,800여두이며 말산업육성법에 힘입어 2017년에는 사육두수가 약 2배로 증가할 것으로 예측되고 있다. 말에 주로 발생하는 해외악성전염병 및 일반 전염병에 대한 정기적인 모니터링과 예방대책이 매우 중요하며, 이를 통하여 말 위생 향상 및 공중보건 증진에 필요한 조치를 선제적으로 취할 필요가 있다. 🐾

### 참고 문헌

- OIE Terrestrial Manual, 2012 Equine Influenza
- Equine Influenza – A global perspective, A. Cullinane 등 (2013)
- Equine Influenza – Surveillance and control, A. Cullinane 등 (2010)
- 우리나라에서 발생한 마인플루엔자에 관한 연구 I. 1973. 대한수의학회지