



저병원성 조류인플루엔자에 대한 사독오일백신의 이해

## LPAI 백신접종으로 야외감염 충분히 방어



모 인 필 충북대학교 수의과대학 조류질병학교실 교수

1996년 저병원성조류인플루엔자(Lowpathogenic avian influenza:LPAI)가 국내에서 처음으로 발생된 지 10년이 지난 지금 백신접종이 실시될 것 같다. 아니면 이 글이 발표될 시점에는 이미 출시가 되었을 수도 있을 것이다. 국내방역이 잘 되었다면 이와 같은 백신접종이 필요 없었을 것 이라는 아쉬움을 간직하며 한편으로는 어차피 백신접종을 할 것이라면 좀 더 잘 알고 해야 하겠기에 저병원성 사독백신에 대하여 소개하고자 한다.

오늘 소개하고자 하는 자료는 LPAI 백신을 개발하는 과정 중 일부인 백신의 안전성과 효능평가에서 획득한 것으로 다소 학문적인 표현도 있으나 개발된 백신의 본질을 이해하기 위하여 그대로 표현하고자 한다. 참고로 본 사업은 농림기술관리센터의 연구비 지원과 (주)중앙백신연구소와의 산학협동으로 충북대 수의대에서 진행되었다.

LPAI 백신도 다른 사독백신과 마찬가지로 야외바이러스를 사멸시켜 만든 것으로 효능을 평가하기 위해서는 1) 백신 접종 후에 야외감염으로부터 방어가 가능하도록 역가가 충분히 높아야 하고 2) LPAI의 특징적인 임상증상을 충분히 감소시켜야 하며 3) 감염된 바이러스의 총배설강 배설을 최대한 억제시켜야 한다. 따라서 이러한 관점에서 본 원고를 작성하였음을 이해해주기 바란다.



## 1. 연구배경

본 연구에 대해서 간단히 요약하면, 일반 산란계농장의 닭에 LPAI백신을 1회 혹은 2회 접종한 후 실험농장으로 이동시켜 국내에서 유행하는 LPAI 바이러스를 공격접종한 실험과 백신을 접종한 후 농장에서 계속 사육을 하면서 혈청검사 등 관련된 검사를 한 실험으로 나누어져 있다. 백신접종 후 지속적으로 역가변화를 관찰하였으며 공격 후 구강과 총배설강에서 바이러스의 배출을 검사하였으며 LPAI의 가장 대표적인 임상증상인 사료섭취량 감소와 산란율감소에 대하여 조사하였다. 실험을 통하여 확보된 자료를 앞에서 이야기한 사독백신의 효능평가에 맞추어 아래와 같이 정리하였다.

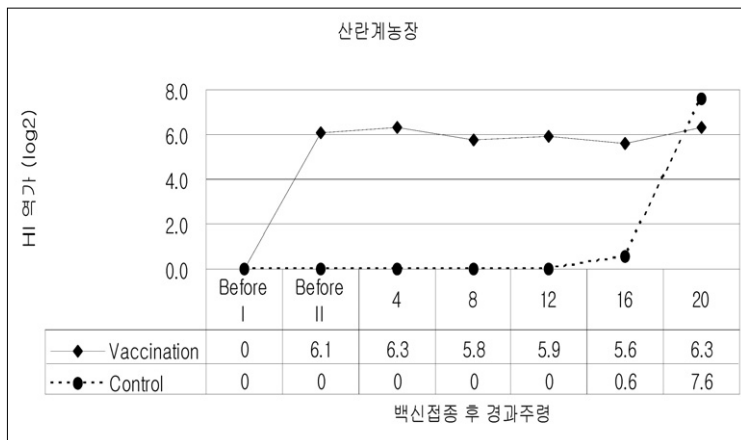
### 1) 개발된 LPAI 사독백신 접종 시 어느 정도의 역가가 형성되며 얼마나 지속하는가?

산란계농장의 산란계를 백신접종군(Vaccination)과 대조군(Control)으로 구별을 한 후 79일령과 122일령에 백신접종을 하였으며 접종 후 20주간 역가변화를 관찰하였다(도표 1). 그림에서 나타난 것과 같이 대조군(control)에서 12주부터 항체가 나타나 본 실험계군은 실험과정 중에 국내의 일반산란계와 마찬가지로 LPAI 바이러스 야외감염이 있었

다는 것을 확인할 수 있었다. 이 실험을 통하여 알 수 있는 사항을 정리하면 아래와 같다.

- ① 1차 백신 접종 후 2차백신 접종 전의 HI 역가는 6.1정도 였다. 즉, 1차 백신을 하고 6주 정도 경과하였을 경우 기대할 수 있는 역가 수준이 6.1이라는 것이다.
- ② 2차 백신을 한 후에도 급격한 역가의 상승은 없이 야외감염되기 전까지 6.0 정도를 지속적으로 유지하고 있다. 즉, 2차 백신에 의한 역가 변화는 크지 않으며 안정적으로 유지한 다는 것을 알 수 있다.
- ③ 야외 감염이 있는 후에 대조군은 급격한 HI 역가의 상승이 있었으나 백신접종군의 경우 다소 감소하다가 약간 증가하였다. 즉, 백신접종군의 경우 야외감염이 되어도 급격한 역가의 상승이 없다는 것이 관찰되었다.

결론적으로 본 실험을 통하여 LPAI 사독백신을 접종하면 HI 역가 6.0 정도를 기대하며 백신접종 20주이상을 경과하여도 비슷한 수



〈도표1〉 산란계 농장에서 LPAI 백신 접종 후 백신접종군과 대조군의 HI 역가 변화



준을 유지하고 야외감염 시 급격한 역가의 변화가 없다는 것이다. 즉, 야외감염에 대하여 역가 상으로 충분히 방어가 가능하다는 것이다. 하지만 야외감염에 대하여 혈청검사로는 구별할 수 없다는 것을 의미하기도 한다.

## 2). LPAI 백신 접종 후 야외 감염이 되면 바이러스가 배출이 되는가?

일반적으로 야외 LPAI 바이러스가 감염이 되면 일단 코, 기관 등에서 증식을 한 후 총배설강을 통하여 분변과 함께 배출이 된다. 이렇게 배출이 된 바이러스는 다시 주위의 닭에 감염이 되어 결국 전파가 되는 것이다. 따라서 백신을 접종하였을 때 배출되는 바이러스를 감소시키는 것은 차단방역에 있어서 매우 중요한 요소가 된다.

본 실험에서도 백신을 1회 혹은 2회 접종한 계군에 대하여 바이러스의 배출정도를 비교하여 보았다. 표에서 2.4와 같이 숫자로 표시된 것은 바이러스의 양을 의미하는 것으로 다소 전문적인 용어라 여기서는 상대적 비교를 위한 것으로 이해하기 바람에 숫자가 클수록 바이러스가 많은 것이다. 그동안의 연구결과에 따르면 LPAI 바이러스를 공격접종하면 접종

5일에 가장 많은 바이러스가 배출이 되고 10일 정도가 지나면 바이러스가 거의 소멸이 되어 배출이 되지 않는다. 본 실험에서도 비슷한 결과가 나왔다(표1). 요약을 하면 아래와 같다.

- ① 대조군의 경우 바이러스가 접종 3일 후에 구강에서 가장 많았으며 그 때까지는 총배설강으로 배설이 되지 않았다.
- ② 접종 5일후에는 구강에서의 바이러스 배출이 줄어들었으나 총배설강으로 바이러스 배출량이 급격히 상승을 하였다.
- ③ 백신1회 접종계군의 경우 대조군에서의 바이러스 배출량보다 전반적으로 적었으며 접종 3일까지 총배설강으로 배출이 되었으나 접종 5일에는 전혀 검출이 되지 않았다.
- ④ 백신2회 접종계군의 경우 바이러스 배출이 거의 관찰되지 않았다. 접종 5일에 구강에서 일부 검출이 되었으나 이는 구강에서 조금 남아있는 수준으로 판단이 된다.

위의 결과를 종합하면 LPAI 백신을 접종하면 야외 바이러스가 감염이 되었을 때 바이러스의 증식이 급격히 감소되고 특히 2회 백신 접종을 하였을 때는 바이러스가 거의 증식이 되지 않음으로서 총배설강으로 배출이 되지 않는다는 것이다. 즉, 바이러스가 배출이 되지

표 1. LPAI백신 1회 혹은 2회 접종 후 공격접종하였을 때 구강과 총배설강에서의 바이러스 배출 정도의 비교

계 군	백신접종	접종수수	공격접종 후 경과일수							
			3일 후		5일 후		10일 후		14일 후	
			구강	총배설강	구강	총배설강	구강	총배설강	구강	총배설강
계군1	1회	50	2.4	1.6	2.3	0	0	0	0	0
계군2	2회	50	0	0	1.3	0	0	0	0	0
대조군	무접종	25	4.1	0	2.9	3.1	0	0	0	0



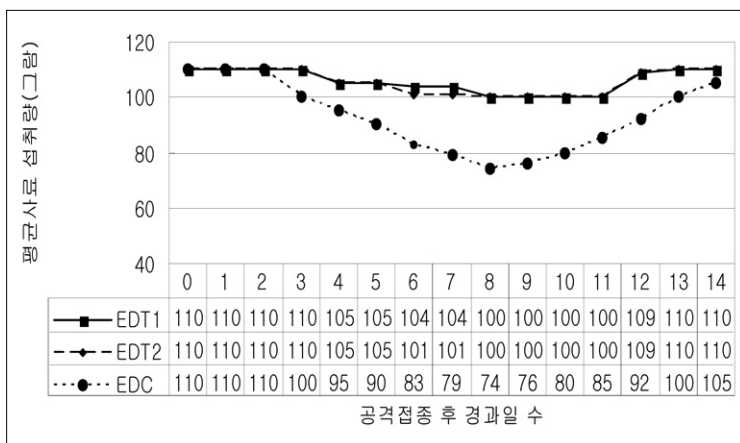
않음으로서 농장 내나 농장 간에 바이러스 전파를 최소화 할 수 있다는 것이다.

### 3) LPAI 백신접종은 어떠한 임상증상을 막아주는가?

일반적으로 산란계 농장에 LPAI 바이러스가 감염이 되면 다양한 임상증상이 발현될 수 있다. 그 중 산란저하와 사료섭취감소가 가장

일반적일 것이다. 산란율의 감소는 적은 규모로 본 시험을 하였기 때문에 오차가 있을 수 있어 대규모의 야외산란계농장에서 실시한 자료를 다른 매체에 발표한 바 있으며 기회가 주어진다면 다음에 실험실 성과와 비교하여 다시 소개할 예정이다. 오늘은 소규모 실험에서 비교적 정확한 값을 산출할 수 있으며 LPAI의 특성을 잘 나타내주는 사료 섭취량감소에 대하여 소개를 하고자 한다<도표2>. 본 시험에서 나타난 결과를 요약하면 아래와 같다.

- ① 대조군(EDC)의 경우 LPAI 바이러스가 감염된 2일부터 사료섭취량이 급격히 감소하였으며 약 2주 후에 사료섭취량이 다소 회복하였으나 백신접종군(EDT1:1회접종, EDT2:2회접종)의 수준에 도달하지는 못하였다.
- ② 대조군에서 사료섭취량의 감소율은 백신접종군 대비 무려 10~34% 정도였으니 일반 양계장에서 동일한 상황이 벌어졌다면 그 피해는 무척 클 것이다. 섭취량 회



<도표2> LPAI 백신 1회 혹은 2회 접종 후 사료 섭취량의 변화

복은 전형적인 V자 모양을 보여주었다.

- ③ 백신접종군은 백신접종횟수에 관계없이 공격접종 후 4일째부터 변화가 일어나 11일까지 전반적으로 6~10% 감소되었으며 곡선도 완만한 변화를 보였다.

위에서 설명된 사항들은 모두 통계학적으로 유의한 수준에서 분명한 차이가 인정된 것이었다. 다시 한번 요약을 하면 LPAI 백신을 접종하면 대조군에 비하여 사료섭취량의 감소를 충분히 막을 수 있어 피해를 최소화 할 수 있다는 것을 증명할 수 있었다.

간단하게 LPAI 백신을 산란계에 접종을 한 후 효능에 대하여 소개를 하였다. 본 연구실에서 생성된 자료들 중 이번에는 일부만을 간단히 요약하였지만 다음번에는 좀 더 자세하게 자료를 제공하고 분석할 수 있는 기회가 있을 것으로 생각된다.

본 실험을 통하여 LPAI 백신을 접종을 하면 임상증상에서부터 차단방역에 이르기까지 방어 가능성이 충분히 보여주었다고 생각을



한다. 서두에서도 언급을 하였지만 1996년 최초발생이래 효율적인 차단을 하였다면 백신을 접종할 일이 없었겠지만 이제는 만연이 된 상태라 더 이상 늦출 수 없어 국가에서 백신접종을 결정하였다. 백신접종을 하면 백신비용, 시술비용 등 다양한 경제적 부담이 증가하고 생산성 측면에서도 감소요인이 되어 바람직하지 않지만 야외감염 되었을 때 보다는 그 피해가 적기 때문에 긍정적 측면도 있다.

하지만 우리의 궁극적 목표는 백신접종을 하여 야외에서 LPAI감염을 최소화 한 후 단 시간 내에 백신접종을 중단하고 차단방역만으로 LPAI를 박멸하는 것이다. 위에서 언급하였지만 이번에 사용 될 LPAI 사독백신은 충분히 야외에서의 전파를 막을 수 있기 때문에 불가능한 일은 아닐 것이다. 그러나 염려스러운 것은 백신접종을 한 상태에서 야외감염은 임상증상이나 항체역가 등의 변화가 미미하기

때문에 농장주가 인식하기 힘들 것이라는 점이다. 따라서 한 가지 제언하건데, AI 백신을 접종하게 되면 반드시 계사 당 30수 정도의 닭을 백신 미접종 대조군으로 편성을 하여 이들에 대한 항체검사를 실시하는 것이다. 이것이 현재로서는 백신접종 후에 야외감염을 판별할 수 있는 가장 현명한 방법일 것이다.

마지막으로 당부하고 싶은 것은 2006년 국내의 고병원성조류인플루엔자의 발생에 대해서 이 글을 쓰고 있는 현재도 아직 이렇다 할 유입경로나 국내에서의 전파수단을 찾지 못하고 있다. 과거(2003년도 발생)에 비하여 현재 4건이 발생한 것이 대부분의 국민이나 양계농가가 국가방역이 잘되었기 때문으로 생각하고 안심한다면 이는 매우 큰 잘못이라는 점이다. 개인적 생각으로는 지금 고병원성조류인플루엔자가 발생을 하지 않는 것이 아니라 우리가 인식하지 못하는 방법으로 계속 감염 혹은 전파가 되고 있다고 추정을 한다. 즉, 오리 내로만 전파가 이루어진다고 가정을 하면 우리는 전혀 알 수가 없기 때문이다.

우리 양계산업을 살리기 위해서는 우리 모두가 파수꾼이 되어야 하고 감시자가 되어 보이지 않는 이러한 전파를 철저히 찾아내어야 한다. 1996년 LPAI가 첫 발생 이후 잠잠하다가 우리가 모르는 사이 전국적으로 만연이 되었듯이 고병원성도 뉴캐슬병과 같이 고질적 형태로 지속적인 발생을 할 가능성이 충분히 있다. 그때 우리가 다시 고병원성조류인플루엔자에 대한 백신접종을 고려할 정도의 상황이 전개된다면 더 이상 우리 양계산업은 설 자리를 잃게 될 것이다. **양계**