

# 아데노 바이러스(Adeno Virus) 와 닭의 질병(疾病)

李 榮 玉

(이학박사 가축위생 연구소 계열과)

## 1. 서 언

닭의 아데노 바이러스(Adenoviruses)가 닭에게 특정 질병에 관여하고 있는지는 오랫동안 논란의 대상이었다.

1954년 닭의 사농란(死膿卵)에서 CELO 바이러스가 분리 되었으며 1960년에는 닭의 백혈병(白血病)을 연구하는 과정 중 간(肝)으로부터 형태학적으로 사람의 아데노 바이러스와 비슷한 병인체를 분리 한뒤 이를 GAL 바이러스라 명명 하였다. 이들 바이러스는 그후 닭의 아데노 바이러스 군으로 분류되었으며 포유동물 유래 아데노 바이러스(補乳動物 有來 Adeno virus)와는 전혀 판이한 바이러스로 인정 되었다. 그당시에는 CELO가 GAL이 계태아를 치사 시키는 물론 호흡기 증상 계균이나 산란 저하증의 계균으로부터 높은율로 분리되어 왔기에 새로운 질병의 병인체로서 가끔 질병 학자들의 관심이 집중되기도 하였다. 그러나 바이러스의 분리 기술이나, 방법들이 발전 하여 감에 따라 이들 바이러스들은 임상적으로 정상적인

계균에서도 부터 될 뿐만 아니라, 초생 추나 성계에서 (그 당시로는 SPF계균이 작성되지 않았음) 실험적인 감염을 일으킬 수 없었으므로 편의상 불현성 감염 또는 잠복감염을 일으키는 것으로만 간주되어 왔었다. 그러나 포유류 에서 분리되는 아데노 바이러스가 특정 질병에 관여 한다는 사실 (개의 전염성 간염, 사람의 호흡기 병 또는 급성 결막염) 들이 밝혀지므로써 닭의 아데노 바이러스에 의한 질병 기전을 연구하려는 의도가 다시 시작 되었으며 이러한 연구의 업적으로 메추리의 급성 기관지염, 평및 칠면조의 출혈성 장염 등이 아데노 바이러스에 의하여 일으켜 진다는 사실들이 밝혀진바 있다.

미국이나 유럽각국처럼 급성 전염성 질병등이 근절되어 가고있는 나라에서는 원인 불명의 질환에 의한 피해가 상대적으로 증가 하는 실정이며 불현성 감염이나 잠복감염만을 일으킨다고 믿어왔던 아데노 바이러스의 연구가 다시 거론 된 것은 시의에 맞춰진 일이라 하겠다. 또한 70년대 초반부터 공급되기 시작한 SPF 종란의 생산

1976년부터 영국 및 구라파지역을 비롯한 전세계에 발생하여 막대한 피해를 입힌 E. D. S (Egg Drop Syndrome : 산란저하 증후군)의 원인체가 아데노 바이러스의 일종이라는 사실이 최근 밝혀지고 있다. 또한 아데노 바이러스가 일으키는 봉입체간염 (I. B. H) 으로 인한 세계적 피해도 막심하다. 그럼에도 불구하고 아직 질병기전의 규명에도 연구가 미치지 못하는 이 아데노 바이러스의 정체는 무엇인가?

은 아데노 바이러스의 연구를 가능하게 하는데 크게 공헌을 한 바 있다.

## 2. 아데노 바이러스의 특징

아데노 바이러스는 최근 까지 10종의 항원형이 분리 보고 되고 있으나 이들의 공통적인 특성은 아래와 같다. 이들 바이러스 들은 DNA의 핵산 구조 로써 80mm 크기의 특수한 형태를 갖고 있다. 바이러스의 표면은 필수 지질이 없으므로 에틸이나 크로로 포름 등 유기용매에 저항성이 크며 산이나 알칼리 또는 열에 저항성이 강하다. 이들 바이러스는 세포의 핵내(核内)에 증식하며 감염된 세포들은 특이한 핵내 봉입체(核内 封入体 : Inclusion Body)를 만드는 것이 특징이다. 닭의 아데노

바이러스는 숙주 친화성(宿主 親化性)이 높으며 계태아나 계태아 유래세포에서만 증식한다. 이들 바이러스들은 혈구 응집 능이 없으며 오직 제 1군의 항원형에 속하는 바이러스들만 Rat 혈구(시험용 흰쥐 혈액)를 응집 시킬수 있다. 이들은 크게 나누어 두가지 항원으로 구성되어 있다. 즉, 아데노 바이러스들이 공유하고 있는 공통항원과 각각의 바이러스들이 갖는 특이 항원이다. 아데노 바이러스들이 공통항원을 가지고 있는 특성 때문에 혈청학적인 방법에 의한 아데노 바이러스의 역학적 진단이 가능할 수 있었다.

## 3. 아데노 바이러스의 감염 특성

실험적 또는 자연발생에에서의 아데노 바이러스의 감염 특성은 아래와 같다.

아데노 바이러스는 산이나 알칼리, 열이나 자외선등에 저항성이 높으므로 계사나 양계기구들이 일단 오염되면 이 바이러스의 제거는 극히 불가능하다.

계란을 통한 수직 감염은 흔히 일어나며 오염된 사료, 물 환경등에 의하여 수평 감염이 일어난다. 아데노 바이러스의 전파는 환경 요인에 따라 다양하다.

메추리에서 발생하는 기관지염은 첫 증상을 보인후 3~7일 이내에 전균이 감염되는 급성 경과를 취한다. 그러나 닭에서의 아데노 바이러스의 전파는 완만하다. 같은 계사내에서도 특정 질병 (Infectious Bronchitis, New castle disease, Mycoplasma

표 1. IB 바이러스 주(Strain) 간의 교차 중화 시험

항 원 형	미 국	북아일랜드	영 국	일 본	항 가 리
1	12	1	3	1	1
2	8	1	4	1	1
3	4	1	1	1	-
4	1	1	1	1	1
5	3	1	1	1	1
6	-	1	-	1	1
7	1	1	-	-	-
8	1	-	-	-	-
9	1	-	-	?	-
10	1	-	-	?	-

Calnek and cowan 1975

Galisepticum)의 합병증이 있을 경우 거의 전계균에 일시에 전파된다. 일단 아데노 바이러스에 감염되면 거의 전 장기에서 바이러스가 분리되며 분변으로부터도 2~3주간 분리 할 수 있다. 그러나 면역학적 부전증의 닭에서는 면역항체에 의한 자가 방어 기능이 약화되어 있으므로 중생토록 바이러스의 배설하는 전염원이 되기도 한다.

닭이 아데노 바이러스에 감염되면 면역 반응에 의한 특이 항체를 형성함으로 혈청학적 검사법으로 이들 계군이 어떤 형의 바이러스에 내과 하였는지를 용이하게 추정할 수 있다. 병아리는 모계로부터 이행항체를 받으며 보통 2~3주간 지속하다가 소실 되면서 부터 야외 감염을 받으며 병아리의 면역학적 능력이 정상적인 닭에서는 능동 면역에 의한 방어가 이루어 지나 면역부전증의 닭에서는 잠복감염 또는 임상 질환을 유발한다.

#### 4. 닭의 질병에 관여하는 아데노 바이러스

##### 가. CELO 바이러스

1954년 Gates 등에 의하여 사농난으로 부터 최초로 분리된 후 계태아에서의 기병성은 확립하였으나 초생추나 성계에서의 병성기전에 관한 연구들은 별다른 진전을 보지 못하였다.

그러나 SPF 계군을 이용한 실험들이 가능하여 짐으로써 CELO 바이러스도 1주령 이하의 어린 병아리에 기도감염을 시키면 가벼운 호흡기 증상을 일으킬 수 있다는 사실이 밝혀 졌으며 복강내감염을 시키며 폐사율은 낮으나, 특이한 붓입체성 간염 및 취장염을 일으킨다.

CELO 바이러스가 산란물의 저하에 관여한다는 보고는 1972년 COOK에 의하여 이루어 졌다. 그는 최고 산란기의 닭에 CELO 바이러스를 기관지 감염을 시켰더

니 식염수를 접종한 대조군에 비하여 10%의 산란저하가 일어났으나 일시적인 것이어서 3주후에는 회복되었다고 보고 하였다. 1973년 Winterfield 는 기형난 또는 주름이 있는 알을 낳는 양계장을 조사 하였더니 약 3%의 산란율 감소가 있었으며 이들 닭의 난소로부터 CELO 바이러스를 순수 분리할 수 있었다고 보고 하였다. 이 바이러스는 SPF 병아리에 인공 감염을 시키면 기관지염 또는 간염을 일으킬 수 있었다고 보고 하였다

##### 나. GAL 바이러스

GAL 바이러스는 어린 병아리의 기관지 내에 접종을 하더라도 하등의 호흡기 증상을 일으키지 않으나 근육내 접종의 경우 2주령의 병아리 에서 25% 폐사를 기록 하였으며 특이적인 간염을 일으킬 수 있었다는 보고가 있다.

1주령의 병아리에 GAL 바이러스를 복강내 주사하면 주사후 3~7일 이내에 70%의 폐사율을 보였으나 1주령 병아리의 경우 3%의 폐사만을 관찰할 수 있었다는 보고가 있으며 구강 접종의 경우에도 1일령의 병아리를 약 5% 폐사 시킬 있었다.

GAL 바이러스의 접종에 의하여 죽은 병아리들의 특징적인 병변은 간염, 신장의 출혈 및 충혈, 전위점막의 출혈등이며 붓입체성 간염이 특징이다.

CELO 바이러스 및 GAL 바이러스의 계태아에 대한 병원성도 추시된바 있다.

17일령의 계태아에 CELO 바이러스를 접종하면 부화전 까지 약 60%가 폐사하여 부화된 병아리의 47%가 1주일 이내에 죽는다. 그러나 GAL 바이러스 접종의 경우 부화전까지의 폐사는 관찰할 수 없으나 부화후의 폐사율은 대조군에 비하여 52%나 높았다.

##### 다. Tiptoon DPI 바이러스

출현 및 빈혈을 주증으로 하는 질병들이 4~9주령의 양계들에 발생하여 큰

피해를 주었다는 사실은 1951년 부터 알려져 왔으며 이 질병에 대한 정식보고는 1957 Contridge 가 155예의 용혈성 빈혈증 증례를 제시할때 부터이다. 그후 이 질병의 병인론은 규명된바 없이 지나쳐 왔었다

그러나 1970년 초반 Cobb 회사가 공급한 병아리들이 Delmava 지역에서 집단으로 폐사하면서부터 다시 연구가 시작 되었다.

속 출혈 및 빈혈을 주증으로 하며 봉입체성 간염을 특징으로 하는 닭으로 부터 아데노 바이러스가 분리되었으며 연구자들에 의하여 Tipton 및 DPI라 명명 되었다. Tipton 및 DPI 및은 SPF 병아리에 감염시키면 전염성 간염은 일으킬수 있으나 야외에서 보는 바와 같은 괴저성 피부염 근육 및 실질 장기의 충출혈등은 관찰할 수 없었다.

그러나 IBDV (Infectious Bursal Disease virus) 가 높은율로 감염되어 있는 병아리에서는 의외로 괴저성 피부염 및 봉입체성 간염의 발생이 높으며 4~8주의 병아리에서 발생한다는 사실등은 IBDV가 이 질병의 유발인자일 것으로 추정하게 되었다.

모체 이행 항체는 생후 2~3주간 지속되나 곧 소실되며 그후에는 자연 감염에 의한 능동 면역이 성립 된다는 사실은 이미 언급한 바 있다. 그러나 병아리가 3주령 이전에 IBDV 에 감염되면 면역학적 능력을 상실하게 되며 이러한 병아리들은 질병에 대한 감수성이 극도로 높아진다. 이러한 면역학적 이론 위에서 Rosenberger 등이 실시한 실험을 소개하고자 한다.

이들은 IBDV 항체를 보유한 모계로 부터 부화된 병아리와 IBDV 항체를 검출할 수 없는 모계로 부터의 병아리를 괴저성 피부염 및 봉입체성 간염이 잘 일어나는 병계사에서 동거 시켰던 바 IBDV 에 대한 모체 이행항체가 없는 병아리에서는

근육의 충출혈 및 빈혈을 주증으로 하는 질병을 일으킬수 있었으나 모체 이행항체를 보유한 닭에서는 질병의 발생이 없었 다는 보고이었다.

한편 이들 병아리들이 봉입체성 간염의 병인체인 DPI에 대한 모체 이행항체의 유무에는 하등의 상관도 없었다는 점은 흥미있는 결과 이었다.

이러한 실험의 결과는 Tipton이나 DPI 봉입체성 간염의 병인체 이지만 질병의 유발인자인 IBDV 와의 중복 감염에 의해서만 야외에서 발생하는 형태의 질병을 일으킬수 있다는 사실을 제시한다. 즉 IBDV 모체 이행항체는 병아리 들을 최소한 3주간 야외감염으로부터 예방하여 준다. 닭의 면역기구는 이 기간 동안에 완성됨으로 야외 감염이 3주 이후에 이루어 졌다면 이들 닭들은 Tipton 이나 DPI 등에 의한 봉입체성 간염을 일으키지 않는다.

그러나 IBDV 간염이 병아리의 면역기구가 완성되기전 즉 3주 이내에 일어난다면 이런 병아리들은 체액 항체에 의한 방어 기능은 완전히 또는 부분적으로 소실되며 Tipton 이나 DPI 등의 야외감염시 발병하게 된다.

표 2. 가금질병과 관련된 아데노바이러스

항 원 형	분리예수 (미국)	가 금 질 병
1	12	계태아 폐사, 호흡기 질병 산란저하, 간염
2	8	전염성 빈혈
3	4	봉입체성 간염
4	1	불 명
5	3	봉입체성 간염(영국)?
6	-	불 명
7	1	불 명
8	1	불 명
9	1	불 명
10	1	불 명

## 라. BC 14 및 127

1976년 이후 영국 및 구라파 지역의 양계에 막대한 피해를 주고있는 EDS (Egg drop syndrom 산란 저하 증후군) 76으로부터 분리된 아데노 바이러스들이다. 이들 바이러스들은 형태학적으로는 닭의 아데노 바이러스와 동일하나 항원형이 다르며 닭혈구 응집능이 있다.

BC 14이나 127 바이러스들은 오리에 널리 분포되어 있으나 오리에 특정 질병을 일으킨다는 보고는 없다.

흥미로운 것은 오리 유래 아데노 바이러스가 어떻게 하여 양계단지 까지 전래되어 왔었느냐는 것이다. EDS 76은 산란율의 저하뿐 아니라 기형난, 연각난, 무색난을 생산한다.

산란 주기의 닭에 이들 바이러스 들을 안와 접종하면 대조군에 비해 30~50% 산란 저하가 있으며 약 3 주후 회복된다.

최근에는 실험적인 백신개발이 연구되고 있으며 BC 14의 예방접종 효과를 예시 하고져 한다. 즉 50수의 종계와 6수의 숫놈을 19주령때 2군으로 구분, 1군에는 BC 14 사독백신을 투여 하였으며 나머지 대조군으로 하여 격리 사육 하였다. 29주령때 이들 닭들은 야외 바이러스로의 공격후의 산란 성적은 그림 1 과 같다. 대조군 에서는 야외독 접종후 6일부터 급격한 산란 저하가 있었으며 무색난의 생산, 특히 식육 감퇴가 주증이 있으며 약 24일후부터 회복되기 시작한다.

## 5. 결론

아데노 바이러스가 분리된지 근25년의 세월이 흘러 갔으며 수 많은 연구자들의 노력이 경주되어 왔으나 아직은 질병기전의 규명에도 미치지 못하고 있는 실정이다. 그러나 아데노 바이러스가 닭엔 널리

분포되어 있으며 성계에서는 하등의 질병을 일으킬 수는 없다하더라도 수평감염이나 수직 감염이 쉽사리 이루어질 수 있다는 사실이나 또는 아데노 바이러스가 계태아를 폐사 시킨다는 사실등에 종계업자나 부화업자가 특히 관심을 두어야 하며, 계군의 정기적인 건강 관리에 유의 하여야 하리라 생각된다. 또한 산란 저하 등의 증상이 있거나 간염을 주증으로 하는 양계의 폐사 등도 유심히

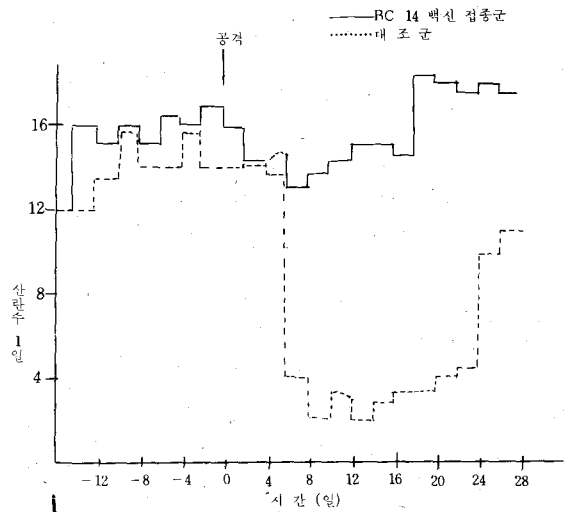


그림 1. BC 14 사독백신의 EDS 예방 효과

관찰 하여야 하며 양계인 스스로가 무관심속에서 지나쳐 버리지 말기를 바란다. 본인은 양계인이나 전문분야 연구원이 서로의 정보를 교환하게 될때 양계의 발전은 정상적이 되리라 믿는다. 아데노 바이러스 질병기서에 관한 종설들이 없는 현 시점에서 본인의 줄고를 부끄럽게 생각 하면서 내 놓는다. 그러나 본인은 지식의 오도를 막기 위해서 가급적 국내외의 연구보고서를 성의껏 간추렸음을 부연하는 이다.