

傳染性 韃布里斯斯囊病

李 榮 玉

(家畜衛生研究所)

Infectious Bursal Disease-A Review

Young Ok Rhee, D. V. M, MS, Ph. D

Institute of Veterinary Research, ORD, Anyang, Korea

Summary

Infectious bursal disease, so called Gumboro disease, is found world-wide in areas of intensive poultry farming. The clinical signs of the disease are very indicative, but most infections occur unnoticed due to the age of infection of chicken as well as the degree of virulence of virus affected. Edematous and hemorrhagic lesions in BF at early course of infection and the complete atrophies of BF in later are the most characteristic.

The infection is considered highly contagious by direct contact, by fecal material and by contaminated feed and water. The virus is also highly resistant in environment and belongs to Diplorna virus with size of 55 to 60nm of Ribovirus group. IBDV grows in embryos, embryonic cells and BF of susceptible chickens. Immuno-diffusion using agar gel is the method of a choice to determine IBDV infection in chickens. Maternal immunity is very effective in protecting chickens of critical age when IBDV infection severely damages the function of BF. Immunosuppressive effect of IBDV causes more production losses than direct effects of clinical disease of IBD. Inclusion body hepatitis, infectious anemia and gangrenous dermatitis syndrome are the disease associated with the immunosuppressive condition of chickens.

서 언

전염성 Fabricius 낭병 (Infectious Bursal Disease, IBD)은 Infectious Bursal Disease Virus (IBDV)에 의하여 일으켜지는 닭의 질병이다.

IBDV는 Fabricius낭 (Bursa of Fabricius, BF)의 Lymphoid tissue에 특이적인 친화성을 갖고 있으므로, 어린 연령의 병아리가 이 바이러스에 감염되면 BF의 임파조직들이 급격히 파괴된다. 이러한 닭들은 체액 항체를 생산하는 면역능력이 결여되거나 저하되는 등의 면역부전 현상을 유발한다.

면역부전증의 닭들은 각종 백신에 대한 면역반응이 저조할 뿐만 아니라 각종 전염성 질병에 대한 저항성이 약화됨으로서, 정상계군에서는 불현성 또는 잠복 감염의 형태로 내과하던 것^{1,2}이, 임상질병으로 발현하든가, 병증이 악화됨으로써 닭의 생산성을 저하시키는 경제적 질환을 유발한다.^{14, 15, 33, 36, 48}

최근 국내에서도 본 질병의 발생이 가축위생 연구소의 연구진에 의하여 밝혀진바 있으며 그 피해도 상당히 큰 것으로 추정되고 있다.²⁸

그러나 이 질병은 우리 양계인들이나 수의사들에게 무척 생소한 것일 뿐만 아니라, 이 질병의 병성 기전들이 잘못 이해됨으로써 야외에서 발생되고 있는 각종 질병의 진단에 많은 오류를 범하고 있는 것으로 간주된다.

본지는 최근까지 발표되어 온 연구문헌들을 개괄함으로서 본 질병의 이해를 돕고자 하였다.

2. 발 생

닭 질병으로서 IBD는 1957년 미국 Delaware 주의 Gumboro county에서 최초로 발생 하였다는 사실이 1962년 Cosgrove에⁹ 의하여 학계에 보고되면서 부터이며, 흔히 "Gumboro병"이라 불리워 지는 연유이기도 한다.

이 질병은 그후 양계업이 전업화된 거의 모든 지역에서 발생이 확인 되었으며, 질병의 발생을 쉽게 확인할 수 있는 혈청학적 방법¹⁹이 개발 됨으로써, 대규모적인 역학조사가 수행된바, Italy⁵에서는 검사계군의 76%가, West Germany에서는 95%가 일본²⁰의 경우도 60%의 계군이 본 질병에 감염되어 있는 것으로 보고된바 있다.

저자등에 의해 1978~1979년의 2년간 국내 중계군의 IBDV 감염상향을 혈청학적으로 추시한바 개체별로는 50.1%, 계군 별로는 66.4%의 높은 감염율을 확인하였으며²⁸ 야외분리주들의 병원성도 상당히 강한 것으로 밝혀졌다. (Unpublished)

그러나 야외에서의 IBD 발생은 IBDV 단독감염에 의한 단순성 질병으로 보다는 각종 전염성 병인체와의 복합감염에 의한 복합성 질병으로 발현되고 있다.

3. 임상증상

가장 감수성이 높은 4~6주령의 닭이 병원성이 강한 IBDV에 감염되었을 때 가장 특징적인 임상증상을 나타낸다.

임상증상은 갑자기 나타나며 처음 2~3일은 폐사가 시작되며 5~7일에 가장 높은 폐사를 보이다가 그후 2~3일이면 회복하는 등의 비교적 짧은 경과를 취한다.

이환된 닭들은 빈혈 (pale comb) 및 백색 하리를 보이며 노산이 총 배설장 주변에 부착되어 있으며 닭들이 서로 항문을 쫓는 것이 흔히 눈에 띈다.

또 사료의 섭취가 줄어들며 음수량이 증가하는 등의 영양실조증의 일반적인 임상증상이 관찰된다.⁹

그러나 어린 병아리나 성계의 경우 IBDV의 감염은 아무런 임상증상 없이 내과하나 증체나 성장을 저해하는 요인이 된다.

IBDV에 의한 임상증상은 육용계에서 보다 난용계에서 더 현저하다.⁹

4. 병 변

IBDV에 감염된 닭의 가장 특징적인 병변은 BF에서 관찰된다.

Cheville⁶에 의하면 감수성이 높은 백색 Leghorn종에 IBDV를 Eye drop으로 감염시키면 4일 후 BF는 대조군에 비하여 거의 2배로 증장되며 BF는 황색의 부종 또는 출혈병변을 보이나, 감염후 8일에는 정상보다 $\frac{1}{3}$ 의 크기로 위축된다고 하였으며 IBDV에 의한 BF의 퇴행성 병변은 irreversible process라고 하였다.

Cho와 Edgar⁷는 IBDV에 감염되어 폐사한 닭들의 BF는 거의 소실되어 있고 gelatinous film이 BF의

Serosal side에서 가끔 관찰 된다고 하였으며 출혈성 BF는 급성경과를 취하다 폐사한 닭에서 간혹 보인다고 하였다.

IBDV에 감염된 닭들은 날개아래 부위나 대퇴부 내측의 피하나 근육에 출혈반점이 있으며 신장 및 세뇨관의 노산침착도 특징적인 병변이라 하였다.⁷

조직학적 소견에 의하면 IBDV 감염은 BF내의 임파구의 특이적인 파괴를 유발한다. 즉 IBDV 감염후 48시간이면 BF의 림파구가 파괴되어 소실되기 시작한다. Spleen이나 Cecal Tonsil에서도 감염 초기에는 약간의 병변이 관찰되나 곧 회복되지만 Thymus에서는 특징적인 병변은 없었다고 하였다.¹⁸

Kaufers와 Weiss²⁷는 Intrabursal route는 경구감염의 경우보다 12~18시간 잠복기간을 단축시킨다고 하였으며 이는 IBDV가 소화관을 통과 lymph duct를 경유 BF에 이르는 데 소요되는 시간이라고 하였다.

Schneider와 Hess⁴⁰도 IBDV를 경구감염 시키면 3일후에 BF에 특징적인 병변이 일어나 7~10일 후면 퇴행성 위축이 일어난다고 하였다.

5. 병원성

Cosgrove는 IBDV에 의한 폐사는 1%로 부터 15%까지로 다양하나 평균 5%라고 하였으며 Rinaldi 등³⁸은 병아리가 3주령 이후에 IBDV에 감염되면 폐사율은 4.2% 이하라고 하였다. Vindevogel 등⁴⁴은 1일령에 mild strain을 감염시켰을 경우 폐사나 임상 증상은 관찰할 수 없었으나 증체는 대조군에 비하여 40%나 저하되었다고 하였다.

그러나 동일한 바이러스를 3주령에 감염 시키면 증체는 오직 3%만이 감소 되었다고 하였다.

IBDV는 바이러스 자체의 병원성도 다양 하지만 감염시의 닭의 연령에 따라 증상도 다양하다.

즉 아주 어린 연령의 닭이나 성계의 경우 IBDV에 감염 되어도 임상증상 없이 내과한다.

Lukeri 등³²은 IBDV에 의한 출혈병변이나 신장 기능의 약화에 기인한 노산침착은 항원-항체 결합물에 보체가 작용 함으로서 일으켜지는 면역학적 질병이라고 하였으며 어린 병아리에서 임상증상이 발현하지 않는 것은 혈중의 보체 수준이 극히 낮음에 기인하며 성계에서는 바이러스가 체내에서 잘 증식되지 않기 때문이라고 하였다.

IBDV에 감염 될때의 닭의 연령은 질병의 예후에 중대한 영향을 미친다.

즉 BF의 분화가 활발한 연령에서는 경구 또는 안와 접촉으로 IBDV 감염을 용이하게 할 수 있으나 BF가 퇴화한 12주령 이상의 닭에서는 상기 경로를 통한 감염은 극히 어려우며, 감염을 위해서는 병원성이 강한 높은 역가의 바이러스를 근육이나 피하로 접종 하여야만 한다.²⁵

최근 multi-aged chicken을 사육하고 있는 농장의 계군별 IBDV 감염상황을 혈청학적으로 추시하여 보면 나이가 어린 계군일수록 높은 유효 항체를 보유하고 있다. (unpublished)

이러한 현상은 연령에 따라 감수성에 차이가 있음을 의미하며 비교적 최근에는 IBDV가 농장에 유입 되었음을 시사한다. 또 연령별 감염율을 조사함으로써 IBDV의 오염원이나 시기를 추적할 수도 있다.

6. 전 파

IBDV는 접촉에 의하여 용이하게 전파된다.

Benton 등³은 오염된 사료나 물을 통하여 쉽게 전파된다고 하였다.

Vindevogel 등⁴⁶은 IBDV 감염후 2~3일이면 계분을 통하여 바이러스가 배설되며 4일 후에는 접촉감염이 이루어 진다고 하였다. 또 일단 오염된 계사내의 깔짚으로부터 오염후 1개월까지는 높은 역가의 바이러스를 증명할 수 있었으며, 2개월 후에도 낮은 역가의 바이러스가 존속 하였다고 하였다. 또한 이들은 감수성계군을 감염계군보다 2m 높이에서 8일간 cage 사육을 하였을 경우 공기를 통한 전염은 없었다고 하였다.

Winterfield 등⁴⁸은 IBDV 감염체를 감염후 16일에 감수성계군과 동거시켰어도 접촉감염이 없었다고 하였다. 이러한 발견들은 IBDV가 닭의 체내에 오래 존속함으로써 전염원이 될 수 있는 가능성을 배제하며 계부를 통한 오염만이 전파요인임을 시사한다.

7. IBDV의 특성

Almeide와 Morris¹는 IBDV에 감염된 닭의 BF유제액을 전자현미경으로 관찰한바 55~60nm 및 22nm 크기의 두 종류의 바이러스 입자로 이루어져 있

나 항원성은 동일 하였다고 하였다.

Benton 등³은 Milipore filter를, Cho와 Edgar⁷는 여과법에 의하여 IBDV의 크기를 측정한다 약 50nm 이었다고 하였으며, 56°C 5 시간, 62°C 90 분간 비동화 하여도 감염력을 유지 하였다고 하였다. 또 IBDV는 PH. 2.0에서는 저항 하였으나 PH. 12.0 또는 1% Formalin이나 1% Cresol 용액에서는 쉽게 파괴 된다고 하였다.

Asduballi와 Mughe²는 IBDV를 닭에 감염시킨 후 바이러스의 생성과정을 경시적으로 추시한다 최초의 바이러스 입자는 24 시간에 관찰되나 36 시간에는 거의 모든 림파구에서 바이러스를 발견할 수 있었으며 크기는 55 nm 이었다고 하였다.

Burtonboy⁴등은 바이러스의 크기, Cytoplasm 내에서의 바이러스 생성 또는 limited membrane 으로 둘러싸인 paracrystalline array의 형성 등을 고려하여 IBDV를 Reovirus로 분류할 것을 제의하였다. Hirai와 Shikamura²²도 CsCl를 사용한 Density gradient centrifugation으로 IBDV를 순수분리 한다 IBDV는 1.34 gm/cm³의 density 이었고 32개의 capsomere가 5 : 3 : 2의 배열을 이루고 있는 55 nm 크기의 입자 이었으며 envelope가 없는 점을 고려하여 Reovirus로 분류하는데 동의 하였다.

그러나 Kaufer와 Weiss²⁷는 IBDV는 Reovirus의 특징인 Double layer가 없다는 점을 들어 Reovirus 로의 분류에 이의를 제기하였다. 한편 Lukert와 Davis³¹는 IBDV는 Cytoplasm에서 증식하는 RNA 바이러스이며 두가지 크기의 입자로 구성되어 있는 점을 고려하여 Diplorna virus라 명명 하였다.

이러한 많은 연구에도 불구하고 이 바이러스의 특성은 아직도 확연하게 규명되지 않고 있다. 왜냐하면 이들의 연구들은 순수정제가 되지 않은 재료를 사용 하였든가 또는 형태만을 바이러스 분류의 기본으로 하였기 때문이다.

최근의 바이러스 분류는 핵산의 형태나 구조를 기초로 하고 있다. 이러한 추세에 따라 Nick³⁴등은 IBDV의 핵산구조는 ssRNA임을 밝힌바 있으며 Todd와 McNulty⁴³는 IBDV의 Genome은 두개의 Segment로 이루어져 있으나, 0.1ug/ml RNase에 대한 저항성이 있다든가 또는 침강계수가 15S인 점을 고려하여 IBDV의 핵산구조는 dsRNA이든가 Highly ordered ssRNA일 것으로 추정하였다.

최근 Cho와 McDonald⁵는 세포에 순화된 IBDV를

다시 cloning한 바이러스를 재료로 하여, 세포내에서의 증식성, 물리화학적 특성, 핵산구조 등을 구명한다, IBDV는 산이나 Chloroform에는 강하나 열에 대한 저항성은 그렇게 높지 않았다고 하였다. 또 이 바이러스는 오직 cytoplasm에서만 생성되고 62n의 Hexagonal 입자로서 envelope는 없었으며 ssRNA 구조로서 지금까지 보고된 어떤 Reovirus와도 다른 특성을 갖는 바이러스라고 주장한다 있다.

8. 바이러스의 증식

IBDV에 감수성이 있는 닭에서는 Eye drop 또는 경구접종으로 바이러스를 증식시킬 수 있으며 접종 3~4일 후에는 고농도의 바이러스를 BF에서 수확할 수 있다.

Hitchner²³는 계태아를 IBDV의 분리 및 증식에 사용할 경우 CAM접종이 가장 좋으며 접종후 72시간이면 가장 높은 역가의 바이러스를 CAM 및 계태아 간장에서 수확할 수 있다고 하였다.

또한 계태아에 순화된 바이러스는 Yolk Sac 이나 Amnio-allantoic cavity에 접종하여도 잘 증식한다고 하였다.

그러나 IBDV에 대한 면역항체가 있는 닭에서 생산된 계태아에서는 바이러스는 전혀 증식하지 않는다고 하였다.

조직배양 세포들도 바이러스의 증식에 사용된다. Koster와 Paulsen²⁹는 계태아 신장세포에 바이러스를 접종하면 72시간 후에 최고 역가에 이른다고 하였다.

Lukert와 Davis는 IBDV를 BF세포에 4대 계대한 후 계태아 신장세포에 순화시켰으며 이 바이러스를 사용한 일련의 실험을 실시한다 있다. 즉 이 바이러스는 Cell attachment에 75분이 소요되며, 9-10시간의 Eclipse phase를 거쳐 3-5일 후에는 Plaque를 형성한다고 하였다. 특히 이 바이러스는 혈청중화반응의 표준주로 널리 사용되고 있다.

Rinaldi³⁷등은 계태아에 60대 계대한 1/PV주는 계태아 신장세포에서 접종후 30시간이면 최고 역가에 이른다고 하였다.

9. 혈청학적 진단법

IBDV의 진단에 가장 널리 사용되고 있는 혈청학

적 방법은 ager gel을 사용한 면역확산법이며 이 방법은 간편하고 경제적이며 특이성이 높다.

진단액은 IBDV에 감염된 닭의 BF 유제액으로서 진단액의 농도는 표준양성 혈청과의 반응도에 따라 결정한다.

이 방법은 개체의 IBDV 감염여부는 물론 혈중항체의 수준까지도 측정할 수 있음으로 정성 또는 정량에도 적용할 수 있다.

계태아 순화 바이러스를 사용한 중화반응도 모체의 면역 정도를 평가하기 위하여 이용된다.^{40,47}

Ide는 IBDV에 감염된 닭의 BF를 선정, 각종 진단법의 효능을 비교한바, ager gel을 사용한 면역확산법으로는 감염후 3~4일 까지, 형광항체법으로는 5~6일 까지 진단이 가능 하였으며 바이러스 분리는 14일 까지 가능 하였다고 보고 하였다.

Yachida와 Iratani는 계태아 세포에 순화된 1/PV주를 사용한 Plaque reduction test로 혈청중화항체를 측정하는 것이 계태아를 사용한 것보다 정확성이 높았으며, ager gel을 사용한 면역확산법의 성적과 일치 하였다고 하였다.

Cancellotti등은 난황이나 또는 1일령 병아리에서 혈중항체를 측정 함으로서 모체의 면역 수준을 알 수 있다고 하였다.

10. 항체형성

IBDV에 감염된 닭은 다른 항원에 대하여는 항체생성이 억제되나 IBDV에 대하여는 조기에 또 높은 역가의 항체를 생성한다.

저자는 4주령의 닭이 IBOV에 감염되면 감염후 1주일 부터 면역확산법으로 거의 모든 닭에서 항체를 검출할 수 있었다. (unpublished)

감수성 계근일 경우, 닭의 연령이 증가할 수록 항체의 출현도 빠르며, 높은 역가의 항체를 생성한다.

Vindevogel⁴⁵등에 의하면 7주령의 닭이 일단 IBDV에 감염되면 높은 역가의 항체가 3개월간 지속 된다고 하였다.

Botero와 Staple에 의하면 성체가 IBDV에 감염되어 생성된 항체는 거의 종생 지속 된다고 하였다. (Personel communication)

양성혈청중의 중화항체나 Precipitating antibody⁴⁵는 같은 면역단백질 분획에 속한다.

11. 모체이행항체

Wyeth와 Cullen⁵²은 IBDV에 감염된 모계로 부터 생산된 병아리에서 모체이행 항체의 반감기는 4일 이었으며, Virulent virus에 노출되었을 경우 14일령에서는 50%가 17일령에서는 거의 모든 병아리가 감염 되었다고 하였다.

그러나 Oil emulsion을 adjuvant로한 IBDV 불활화 백신을 투여한 닭에서 생산된 병아리는 Virulent virus의 공격에도 3주간 감염이 이루어지지 않았다고 하였다.⁵³

Hitchner²⁴는 모체이행항체에 의하여 3주간은 완전방어가, 5주에는 부분적인 방어가 이루어 진다고 하였다.

12. 백신

최초의 IBD 백신은 IBDV에 감염된 닭의 BF유제액 이었다.

Edgar와 Cho¹¹는 IBD로 피해가 심했던 농장의 1주령의 Broiler에 BF유제액을 음수투여한바, 대조군의 폐사는 5.3%, 사료 효율은 2.24인데 비해 백신투여군은 폐사 0.65% 사료효율 2.17로 효과가 있었다고 하였다.

Rinaldi³⁸등은 계태아에서 60대 이상 계대된 1/PV주를 백신으로 사용한바 대조의 폐사는 4.22%이나 백신투여군의 폐사는 0.95% 이었다고 하였다.

그러나 이들 백신 바이러스들이 닭에서 폐사를 일으킬 정도의 병원성은 없었다 하더라도 면역부천 현상을 유발할 위험이 있었으므로 사용이 중단된바 있다.

1975년 Thornton 및 Pattieson⁴²은 영국 에서 시판되고 있는 9종의 live vaccine을 닭에서의 안전성, 면역효능을 분석한바 오직 두제품만의 사용이 권장 된다고 하였다.

Wintterfield 및 Thacker⁴⁹도 1978년 미국에서 시판중인든가 또는 멀지않아 백신으로 개발될 9종의 백신주의 효능을 비교한바, 병원성이 약화된 바이러스일수록 조직 침투성이 약하여 면역형성 능력이 저조할뿐만 아니라, 모체이행 항체의 간섭현상으로 면역효과를 기대할 수 없었다고 하였다.

이들은 동일한 조건에서는 오히려 약간의 병원성이 있는 백신주들은 BF의 위축을 일으키지만 보다 강력한 면역을 부여할 뿐만 아니라, 모체이행 항체

의 간섭에 그리 영향을 받지 않는다고 하였다.

Winterfield⁵⁰ 등은 IBD의 예방을 위해서는 어린 연령의 병아리에 조기에 면역을 부여 하여야만 하는 특수성 때문에 1. 농장내 IBDV의 오염도, 2. 병아리의 모체이행항체 유무 및 수준, 3. 사양 및 관리 방법 등을 고려하여 백신을 선정하여야 하며 IBDV에 의한 피해가 있는 농장에서는 약간의 위험을 감수 하더라도 오히려 병원성이 있는 백신이 권장된다고 하였다.

Wyeth와 Cullen⁵³은 IBDV에 감염된 닭의 BF를, 또 Lucio와 Hitchner³⁰은 IBDV 감염제태아 조직을 재료로 하여 불활화 백신을 제조 하였으며, 이들 백신들을 산란개시전의 중체에 접종하면 높은 역가의 항체형성은 물론 장기간 지속되며 종생토록 병아리에 항체를 이행시킴으로서 병아리의 조기감염을 예방할 수 있다고 하였다.

13. 면역억제효과

닭의 BF는 면역항체를 생산하는 형질세포의 전구 세포가 분화하는 lymphoid organ이다. 어린 연령의 닭의 BF를 외과적 또는 화학적 방법으로 제거 하면 항체를 생성하는 면역 능력이 소실된다고 저해 된다.

Faragher¹³와 Faragher¹⁴ 등은 2주령 이하의 감수성 닭이 IBDV에 감염되면 BF가 파괴되며 뉴캐슬 백신에 대한 면역효과가 저조하다고 하였다.

Rinaldi³⁶ 등은 IBDV 감염이 3주령의 닭에서 이루어 질때는 뉴캐슬 백신에 대한 면역 효과는 정상이었다고 하였다.

Wyeth와 Cullen⁵¹은 IBDV 감염이 3주령 이전에 일어날때만 Sal. typhimurium에 대한 감수성이나 병원성이 증가 하였으나 E. coli에 의한 피해는 IBDV 감염이 3주령에 이루어져도 증가 한다고 하였다.

Giamborne¹⁵도 Faragher¹⁴ 등이 제시한바와 같이 IBDV에 의한 면역억제효과는 감염시의 병아리의 일령에 따라 크게 영향을 받고 있음을 재 확인한바 있으며 어린 연령에서의 IBDV감염은 Marek's Disease Vaccine의 면역효과도 저하 시킨다고 하였다.

IBDV의 조기감염이 병아리의 면역능력이나 방어능력을 저해한다는 사실은 coccidiosis에서도 증명되었다.¹⁶ 즉 IBDV 감염제균에서는 대조군에 비하

여 증상도 조기에 발현할 뿐만 아니라, 병변도 더 심하게 나타난다고 하였다.

IBDV감염에 의한 닭의 면역억제 효과는 바이러스나 세균과 같은 증식성 항원은 물론 면양적혈구나 Bovine albumin과 같은 non-replicating antigen에 대해서도 똑 같이 증명 되었다.

Purchase와 Cheville³⁵은 2~8주령에 IBDV에 감염되어 BF가 소실된 닭에서는 백혈병 바이러스에 의한 종양 발생율이 현저히 감소 하였다고 하였으며 이는 백혈병 바이러스의 Target 또는 Effector organ이 소실된데 기인하는 것이라 하였다.

Cobb research farm의 Botero와 Staple³은 IBDV에 대한 면역항체가 없는 병아리들은 Inclusion body hepatitis, Gangrenous Dermatitis, 빈혈 등의 복합성 질병을 나타내는율이 높으며 폐사도 60~80%에 이른다고 하였다.

Rosenberger³⁹은 Inclusion body hepatitis의 병인체인 adenovirus 및 IBDV에 대한 병아리의 면역 상태를 기초로 하여 상기 복합성 질병의 발생 원인을 추시한바, IBDV에 대한 병아리의 감수성과는 관련이 있었으나 adenovirus에 대한 모체이행 항체와는 아무런 연관을 지을 수 없었고 하였다.

이러한 사실들은 상기 복합성 질병의 일차적인 원인이 IBDV의 감염에 있음을 시사하고 있다.

이를 뒷받침 하기 위하여 Fadly¹² 등 또 Naqui³³ 등은 IBDV나 Cyclophosphamide를 투여하여 인위적으로 면역부전증을 일으킨 닭에서는 adenovirus의 접종으로 전염성빈혈 또는 Inclusion body hepatitis를 일으킬 수 있었다고 하였다.

특히 Nagui³³은 1일령에 IBDV를 감염시키고 36일령에 adenovirus를 접종할 때 Inclusion body hepatitis가 가장 현저하게 발생 된다고 하였다.

14. 적 요

IBDV는 양계업이 전업화된 모든 지역에서 발생하고 있다.

이 질병의 임상증상은 매우 특징적이기도 하지만 IBDV 감염시의 닭의 연령 또는 바이러스의 병원성에 따라 임상증상 없이 내과 하기도 한다.

IBDV에 의한 BF의 증장이나 출혈성 병변은 감염 후 짧은 기간에만 관찰되며 질병이 경과함에 따라 BF는 위축된다.

IBDV는 감염력이 극히 높으며, 오염된 계분, 사료, 물 등에 의하여 전파된다.

이 바이러스는 외계 환경에 대하여 극히 높은 저항성을 갖고 있으며 Ribovirus군의 Diplorna 바이러스로서 크기는 55~60nm이다.

IBDV는 계태어나 계태아 조직 또는 감수성이 있는 닭의 BF에서 용이하게 증식시킬 수 있다.

agar gel을 사용한 면역 확산법은 IBDV 감염을 진단할 수 있는 가장 간편한 방법이다. IBDV에 대한 항체는 감염후 1주일후 부터 증명되며 장기간 지속된다. 감수성 계군일 경우 높은 역가의 항체형성이나 지속은 계군의 연령에 비례한다.

IBDV에 대한 모체이행 항체는 critical age 때의 병아리를 야외 감염으로부터 보호하여 준다.

IBDV 단독 감염에 의한 IBD 피해는 경미한 것이지만 면역부진증에 의하여 유발되는 복합성 질병인 Inclusion body hepatitis, 전염성 빈혈, 괴저성 피부염 등은 닭의 생산성을 크게 저하 시킨다.

15. 후 기

독자의 관심은 우선 본 질병에 의한 피해를 줄이고져 하는데 집중되고 있을 것으로 사료되므로 종설에서 취급될 수 없는 저자의 의견을 첨언하는 것을 이해하여 주시기 바랍니다.

우리나라 양계농가 처럼 이미 IBDV의 오염이 심각한 상황에서는 일반 전염성 질병의 구제에 적용되는 소독이나 격리등의 관리개선만으로는 이 질병의 근절은 어렵다 하겠읍니다.

왜냐면 IBDV는 외계환경에 극도의 높은 저항성을 갖기 때문입니다. 이러한 경우 백신의 적용만이 최선의 방법이라고 생각 됩니다.

앞에서도 언급된 바와 같이 IBDV를 예방하기 위

해서는 어린 병아리에 조기에 고도의 면역을 부여 하여야만 critical age 때의 IBDV 감염을 막을 수 있다는 특수성 때문에 1) 농장의 IBDV 오염도, 2) 병아리의 모체이행 항체의 유무 및 수준, 3) 평사 또는 cage 등의 사육형태, 4) 위생환경 등의 제반 문제들을 고려하여야 합니다. 즉 IBD live vaccine을 선정하는데 어려움이 있다는 것은 이미 Winterfield 등의 견해를 들어 앞에 개괄한바 있습니다.

그러나 이러한 문제점들은 전문가들이 해결 하기도 어려운 일인데 하물며 일반 양계인에게는 더없이 어려운 일일 것입니다. 다시 말씀드리면 우리나라 양계농가에 보편적으로 사용될 수 있는 백신은 아직 없기 때문입니다.

그러나 불활화 백신은 모체에 투여 함으로서 병아리에 모체항체를 이행 시키는 수동식 면역방법이 적용 된다면 critical age 때의 IBDV 감염은 방지할 수 있을 것입니다.

또 불활화 백신을 동일한 연령의 닭에 투여하면 면역 정도를 일정하게 유지시킬 수 있음으로 병아리에서의 방어 기간을 획일적으로 규정지을 수 있는 이점이 있습니다.

즉 모체이행 항체에 의하여 3주 이상 병아리를 IBDV 감염으로부터 보호할 수 있다면, 그 후에는 설사 야외 감염이 이루어져도 피해는 경미할 것으로 생각되기 때문입니다. 또한 3주 이후에는 병아리에 확실한 면역을 부여하기 위하여 live vaccine을 투여할 수도 있습니다. 이때는 약간 병원성이 있는 백신주 일지라도 age resistance 때문에 닭에는 안전하기 때문입니다.

그러나 불활화 백신은 oil emulsion 상태임으로 생산가가 높으며, 기술상의 어려움 이라든가, 또 접종부위에 경결을 형성하는 등의 결함이 있다는 것을 유념하셔야 하리라 생각됩니다.

(參 考 文 獻)

1. Almeida, J. D. and Morris, R.: Antigenically related viruses associated with infectious bursal disease, J. Gen. Viral, (1973) 20: 369-375
2. Asdruballi, G. and Mugghetti, L.: Contributo alla conoscenza degli aspetti ultrabulsali della borsa de Fabrizio nella malattia di Gumboro sperimentale, Nuova Veterinaria (1971), 48: 71-87
3. Benton, W. J., Cover, M. S., Rosenberger, J.K. and Lake, R. S.: Physico-

- chemical properties of the infectious bursal agent (IBA), *Avian Dis.* (1967), 11: 438-445
4. Burtonboy, C., Delferriere, N., Meulemans, G., Vindevoegel, H., Rodhain, J. and Larry, M. E.: *Maladie de Gumboro. Etude au microscope electronique des cellules de bourses de Fabricius infectees*, *Ann. Rech. Vet.* (1974), 5:291-294
 5. Cancelloti, F., Daprille, P.N and petek, M.: *Indogin serologische sulla malattia di Gumboro.*, *Nuova Veterinaria* (1972), 48: 206-209
 6. Cheville, N. F.: *Studies on the pathogenecity of Gumboro disease in the bursa of Fabricius, spleen and thymus of the chicken*, *Amer. J. Path.* (1975), 51: 527-551
 7. Cho, Y. and Edgar, S. A.: *Characterization of the infectious bursal disease*, *Poultry Sci.* (1972), 51: 60-69
 8. Cho, B. R. and McDonald, T. C.: *Infectious bursal disease: Further characterization with evidence for a single stranded RNA virus*, *Avian Dis.* (1980), 24:423-434
 9. Cosgrove, A. S.: *An apparently new disease of chicken avian nephrosis* *Avian Dis.* (1962), 6:385-389
 10. Dorn, V. P., Kronthaler, O. and Shindler, P.: *Erfahrungen uber Verlauf und Bekampfung der Gumboro-Krankheit*, *Berliner und Munchenen Tierarztliche Wochenschrift* (1968), 14:272-275
 11. Edgar, S. A. and Cho, S. I.: *Immunization of chickens for the control of infectious bursal disease*, *Poultry Sci.* (1973) 52:492-497
 12. Fady, A. M., Winterfield, R. W. and Olander, H. J.: *Role of the bursa of Fabricius in the pathogenecity of inclusion body hepatitis and infectious bursal disease virus*, *Avian Dis.* (1976) 20:467-477
 13. Faragher, J. T., Allan, W. H. and Cullen, G. A.: *Immunosuppressive effect of the infectious bursal agent in chickens*, *Nature New Biol.* (1972) 237:118-119
 14. Faragher, J. T., Allan, W. H. and Wyeth, P. J.: *Immunosuppressive effect of infectious bursal agent on vaccination against Newcastle Disease*, *Vet. Rec.* (1974) 95:385-388
 15. Giamborne, J. J., Eidson, C. S., page, R. N., Fletcher, O. J., Barger, B. O. and Kleven, S. H.: *Effect of infectious bursal agent on the response of chickens to Newcastle disease and Marek's disease vaccination*, *Avian Dis.* (1976) 20:534-544
 16. Giamborne, J. J., Anderson, W. I., Reid, W. M. and Eidson, C. S.: *Effect of infectious bursal disease on the severity of Eimeria tenella infection in broiler chickens*, *Poultry Sci.* (1977) 56:241-246
 17. Giamborne, J. J., Danahoe, J. P., Daws, D. L. and Eidson, C. S.: *Specific suppression of the bursa-dependent immune system of chickens with infectious disease virus*, *Amer. J. Vet. Res.* (1977) 38:581-583
 18. Helmboldt, C. F. and Garner, E.: *Experimentally induced Gumboro disease*, *Avian Dis.* (1964) 8: 561-575
 19. Hirai, K., Shikamura, S. and Hirose, M.: *Immunodiffusion reaction to avian infectious bursal virus*, *Avian Dis.* (1972) 16:961-964
 20. Hirai, K., Shikamura, S., Chang, C. N., Adachi, Y., Kawamoto, E., Taguchi, N., Susuki, Y., Itagura, C., Funahashi, F., Tsusio, Y. and Hirose, M.: *Isolation of infectious bursal disease virus and distribution of precipitating antibodies in chicken sera*, *Jap. J. Vet. Sci.* (1973) 35:105-112
 21. Hirai, K., Shikamura, S., Kawamoto, E., Taguchi, F., Kim, S. T. and Chang, C. N.: *The immuno-suppressive effect of infectious bursal disease virus in chicken*, *Avian Dis.* (1974) 18:50-57

22. Hirai, K. and Shikamura, S.: Structure of infectious bursal disease virus, *J. Virol.* (1974) 14:957-964
23. Hitchner, S.B.: Infectivity of infectious bursal disease virus for embryonating eggs, *poultry Sci.* (1970) 49:512-516
24. Hitchner, S.B.: Persistence of parenteral infectious bursal disease antibody and its effect on susceptibility of young chickens, *Avian Dis.* (1971) 15:894-900
25. Hitchner, S.B.: Immunization of adult hens against bursal disease virus, *Avian Dis.* (1976), 20:611-613
26. Ide, P.R.: A comparison of gel diffusion, fluorescent antibody and virus isolation method in experimental and natural cases of infectious bursal disease, *Canad. J. Comp. Med.* (1975), 39:183-190
27. Kaufer, I. and Weiss, E.: Electron-microscope studies on the pathogenesis of infectious bursal disease after intrabursal application of the casual virus, *Avian Dis.* (1976) 20:483-495
28. Kim, S. J., Rhee, Y. O., Kim, S. J., Jhun, W. S. and park, K. S.: Prevalence of serum antibodies in breeder chickens against specific avian pathogens, *Korean J. Vet. Res.* (1980) 20:59-64
29. Koster, J. and Paulsen, J.: Vermehrung des Erregers der Infektiosen Bursitis der Junghennen (Gumboro-Krankheit) in Hühnerembryonieren Zell Kultur, *Zbl. Vet. Med. B.* (1971) 18:366-372
30. Lucio, B. and Hitchner, S.B.: Infectious bursal disease emulsified vaccine: Effect upon neutralizing antibody levels in the dam and subsequent protection of progeny, *Avian Dis.* (1979) 23:466-478
31. Lukert, P.D. and Davis, R.B.: Infectious bursal disease virus: Growth and characterization in cell cultures, *Avian Dis.* (1974) 18:243-250
32. Lukert, P.D., Skeeles, J.K., de Buyscher, E.V., Fletcher, O.J. and Brown, J.: Infectious bursal disease virus infections. II. The relationship of age, complement level, virus neutralizing antibody, clotting, lesions, *Avian Dis.* (1979) 23:107-117
33. Naqui, S.A., Adams, L.G., Panigraphy, B. and Vivek, A.R.: Experimental induction of hemorrhagic-aplastic anemia in chickens. I. Etiology, *Avian Dis.* (1978) 22:675-682
34. Nick, H., Cursifen, D. and Becht, H.: Structural and growth characteristics of infectious bursal disease virus, *J. Virol.* (1976) 18:227-234
35. Purchase, H.G. and Cheville, N.F.: Infectious bursal agent of chickens reduces the incidence of lymphoid leucosis. *Avian pathol.* (1975) 4:239-245
36. Rinaldi, A., Cervio, G. and Mandelli, G.: Ricerche sullo sviluppo della immunità vaccinale anti-pseudopeste in pulcini con malattia di Gumboro sperimentale, *Clin. Vet.* (1966) 89:167-173
37. Rinaldi, A., Lodetti, E., Cessi, D., Lodrine, E., Cervio, G. and Nardelli, L.: Cultura del virus di Gumboro (IBA) su fibroblast di embrioni di pollo, *Nuova Vet.* (1972) 48:197-201
38. Rinaldi, A., Cessi, D., Cervio, G. and Lodetti, E.: Attenuazione del virus della malattia di Gumboro e prove di vaccinazione in laboratorio ed in pratica, *Nuova Vet.* (1972) 48:216-223
39. Rosenberger, J.K., Klopp, S., Eckroade, R.J. and Krauss, W.C.: The role of infectious bursal agent in the hemorrhagic-aplastic-anemia syndrome and gangrenous dermatitis, *Avian Dis.* (1975), 19:252-255
40. Schneider, V.J. and Haasse, K.: Untersuchungen zum serologischen Nachweis der

- infektiosen Bursitis (Gumboro disease) der Junghennen, Behrl. Munchen. Tierarztliche Wochenschrift, (1970) 14:270-272
41. Snedecker, C., Wills, F. K., and Moulthrop, I. M.: Some studies on the infectious bursal agent, Avian Dis. (1968), 11:519-528
 42. Thornton, D. H. and Pattieson, M.: Comparisons of vaccines against infectious bursal disease, J. Comp. pathol. (1975) 85:375-386
 43. Todd, D. and McNulty, M. S.: Biochemical studies with infectious bursal disease virus: Comparisons of some of its properties with infectious pancreatic necrosis virus, Arch. Virol. (1979) 60:265-277
 44. Vindevogel, H., Gouffaux, M., Meulemans, G., Halen, P., and Schyns, P.: Maladie de Gumboro. II. Inoculation experimentale: Etude clinique et anatomio-pathologique, Ann. Med. Vet. (1974) 118:375-386
 45. Vindevogel, H., Meulemans, G. and Halen, P.: Maladie de Gumboro: Cinétique des anticorps précipitants et neutralisants. Ann. Med. Vet. (1975) 119:221-225
 46. Vindevogel, H., Gouffaux, M., Meulemans, G. and Halen, P.: Maladie de Gumboro: Distribution et persistance de virus chez le poussin inoculé. Etude sur la transmission de la, Avian pathol (1976) 5:31-38
 47. Wagner, V. K. and Kosters, J.: Serologische Untersuchungen über die infektiöse Bursitis de Junghennen (Gumboro dis.), Berl. Munchen. Tierarztliche Wochenschrift (1968) 23:464-466
 48. Winterfield, R. W., Fadly, A. M. and Bickford, A.: Infectivity and distribution of bursal disease virus in chicken: Persistence of the virus and lesions, Avian Dis. (1972), 16:622-632
 49. Winterfield, R. W., Thacker, H. L.: Immune response and pathogenicity of different strains of infectious bursal disease virus applied as vaccines, Avian Dis. (1978), 22:721-731
 50. Winterfield, R. W., Dhillon, A. S., Thacker, H. L. and Alby, L. J.: Immune response of white leghorn chickens vaccinated with different strains of infectious bursal disease virus and in the presence of maternal antibodies, Avian Dis. (1980) 24:179-188
 51. Wyeth, P. J.: Effect of infectious bursal disease on the response of chickens to Sal. typhimurium and E. coli infections, Vet. Rec. (1975) 96:238-243
 52. Wyeth, P. J. and Cullen, G. A.: Maternally derived antibody. Effect of susceptibility of chicks to infectious bursal disease. Avian Pathol. (1976) 5:253-260
 53. Wyeth, P. J. and Cullen, G. A.: Transmission of immunity from infectious bursal disease oil emulsion vaccinated parent chicks to their chickens, Vet. Rec. (1978) 102:362-363
 54. Yachida, S. and Iratani, Y.: Plaque reduction neutralization test for the serodiagnosis of infectious bursal disease, Jap. J. Vet. Sci. (1977) 39:1-5