

국내 분리 오제스키병 바이러스 접종자돈의 병리학적 관찰

박남용, 정치영, 김진호, 윤진규, 박영석

전남대학교 수의과대학

Pathological observation on the piglets experimentally infected with Aujeszky's disease virus isolated in Korea

Nam-Yong Park, Chi-Young Chung, Jin-Ho Kim, Jin-Gyu Yoon, Young-Seok Park

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

Abstract. Pathological studies were performed on the five piglets experimentally infected with Aujeszky's disease virus(pseudorabies), NYJ isolate, isolated from the naturally infected pigs in Korea; two piglets were inoculated intramuscularly, two piglets intranasally, and one piglet subcutaneously at the dose of 1ml per animal with the 105.5 TCID₅₀/0.1ml titer. Clinical signs included dyspnea, high fever(>41°C), anorexia, vomiting, diarrhea or constipation, ataxia, circling movement, posterior paralysis, intermittent convulsion, and coma followed by death although some variations by age and inoculated routes were observed. Gross features included multiple necrotic foci in the liver, congestion and hemorrhage in the lymph nodes and spleen, petechial hemorrhage in the kidney, hemorrhagic pneumonia, marked meningeal congestion, severe submeningeal hemorrhage in the spinal cord, excessive cerebrospinal fluid retention, and muscular necrosis at the inoculated area. Microscopically, nonsuppurative meningoencephalitis with gliosis and perivascular cuffing in CNS, ganglioneuritis, necrohemorrhagic splenitis, necrotic hepatitis, tonsillitis and rhinitis, hemorrhagic or interstitial pneumonia, and non-suppurative myositis in the injected area were observed. Eosinophilic intranuclear inclusion bodies were found in a variety of tissues the including the liver, kidney, adrenal gland, spleen, lymph nodes, tonsil, and lung. Ultrastructurally, virus particles were confirmed in nucleus and cytoplasm of pneumocytes around the necrotic areas.

Key words: Aujeszky's disease, pseudorabies, swine, Korea

서론

돼지의 오제스키병(Aujeszky's disease)은 허피스바이러스과(Herpesviridae)의 알파 바이러스(Alphavirus) 중 쉬드 허피스 바이

러스 I(Suid herpesvirus I)의 감염에 의해 발생하는 질병으로서(Baskerville 등, 1973) 개의 광견병과 그 증상이 유사하여 가성 광견병(pseudorabies), 신경성 마비증상을 나타내므로 infectious bulbar paralysis, 또 돼지

에서는 거의 나타나지 않으나 다른 축종에 감염될 때에는 극심한 소양감을 나타내므로 간혹 mad itch라고 불린다(Jubb 등, 1993). 발병은 유럽(Janowski, 1959), 아일랜드(Dow and Mcferran, 1962; Godon and Luke, 1955), 영국(Done, 1957, Markay, 1962), 미국(Ray, 1943; Saunders 등, 1963) 및 대만(Lin 등, 1972) 등 범세계적으로 보고되어 왔다. 감염숙주로는 돼지를 비롯하여 소(Mastuoka 등, 1987), 양(Mocsari 등, 1987), 개(Hara, 1987), 멍크(Kimman and Van Oirschabt, 1986) 등 다양한데 그 중 돼지가 매개체(carrier)로서 가장 큰 전염원의 역할을 한다. 돼지 오제스키병은 성돈에서는 대부분 불현성 감염을 유발하고 임신모돈에서는 유산, 사산, 미이라와 같은 번식장애를 야기하며 어린자돈에서는 극히 높은 폐사율을 나타내므로 경제적인 피해가 클 뿐만 아니라 자연적으로 다른 축종에 전파시키는 매개체로서 작용하기 때문에 간과해서는 안 될 중요한 질병이다(Davies, 1980; Rziha 등, 1982; Van Oirschabt ad Gielkens, 1984).

국내에서 돼지의 오제스키병은 1987년 6월 경남 양산지역에서 최초로 발병을 확인, 바이러스가 분리되었고(이 등, 1988) 혈청학적 양성돈이 검출되었으며(안 등, 1988) 분리 바이러스주를 어린돼지에 인공감염시켜 광학현미경 수준의 병리학적 연구(김 등, 1986; 조와 조, 1990)와 자연감염돈에 대한 미생물학적 연구(전 등, 1988)가 수행된 바 있다.

오제스키병은 병리학적으로 신장피질의 점상출혈, 피사성 편도선염, 간과 비장의 소상피사, 수막뇌척수염(meningoencephalomyelitis) 및 신경절염을 유발하는 것으로 알려져 있다. 그러나 임신돈의 번식장애, 성돈의 불현성 감염 및 바이러스 배출, 예방접종 후 잠복감염, 면역형성기전 등이 아직 확실

하게 밝혀지지 않고 있는 데 이는 본 질병의 발병기전이 정확히 규명되지 않았음에 기인한다. 따라서 본 연구에서는 질병의 발병기전을 밝히는 일환으로 건강한 포유자돈에 국내 분리한 오제스키병 NYJ분리주를 실험접종하여 광학 및 전자현미경적 수준의 병리학적 연구를 수행한 바 그 결과를 보고하고자 한다.

재 료 및 방 법

실험동물

본 연구의 실험동물로서는 전남지역의 오제스키병 음성 판정 양돈장에서 구입한 8, 9, 10, 11, 12일령의 포유자돈 5마리를 사용하였다. 접종용 오제스키병 바이러스주는 중앙가축 전염병 연구소에서 분리한 NYJ주를 이용하였으며 105.5 TCID₅₀/0.1ml의 역가로 조정하여 실험동물에 접종하였다.

실험방법

실험자돈 5두 중 2두는 좌측 대퇴부 근육에 접종하고, 또 다른 2두는 비강접종으로, 그리고 나머지 1두는 이근부에 피하접종으로 각각 1ml씩 투여하였다. 실험실내 보온(28℃) 하에서 사육하면서 매일 실험자돈의 임상증상을 관찰하였다. 오제스키병 바이러스를 접종한 후 폐사돈은 즉시 부검하여 육안적으로 관찰하고 간, 폐, 편도, 림프절, 소뇌, 대뇌, 척수 등의 장기를 채취하여 10%중성 포르말린으로 고정하고 파라프라스트로 포매한 다음 3~4 μ m두께로 절편하여 H-E 염색을 하여 광학현미경 관찰을 실시하였다. 전자현미경 시료는 부검 즉시 채취한 병변조직을 1mm³ 크기로 세절하여 2.5% glutaraldehyde(0.1M phosphate buffer, pH 7.4)에 전고정한 후 1% osmium tetroxide(0.1M phosphate

buffer, pH 7.4)로 후고정하였다. 이 고정된 조직들은 각 단계별 에탄올과 propylene oxide 계열 탈수제로 탈수시켜 Spurr's epoxy resin에 포매한 다음 LKB-V Ultramicrotome으로 약 1 μ m 두께로 박절하였다. 박절편은 toluidine blue염색을 하여 광학 현미경으로 관찰부위를 결정한 다음 다시 포매조직을 약 60nm 두께로 초박절하였다. 이 초박절편을 copper grid에 접착시켜 Reynold 법(1963)에 의한 uranyl acetate와 lead citrate로 2중 염색을 실시한 후 Carl Zeiss EM 109 투과전자 현미경으로 50KV의 가속 전압하에서 관찰하였다.

결 과

임상소견

감염자돈은 접종경로에 따라 임상소견상 큰 차이를 나타내지 아니하였으며 대개 대동 소이한 소견을 보였다. 접종 후 3일까지는 별다른 증상은 보이지 않았으나 4-5일째부터 41℃의 고열을 수반하면서 초기에는 설사, 말기에는 변비 증세를 보였다. 접종 후 7일째부터는 접종경로에 따라 약간의 차이를 보이긴 했으나 대체적으로 불규칙한 근진전, 간대성 경련, 보행실조, 선회운동, 견좌자세,

횡와 및 옆드림 등의 신경증상(Fig. 1)을 보 이다가 혼수에 빠져 접종후 13일째부터 폐사 하기 시작하였고 15일만에 모두 폐사하였다. 그런데 좌측 대퇴부 근육에 접종한 자돈에서 는 후지마비로 인한 보행장애 증상이 더욱 두드러졌다.

육안적 소견

폐사한 실험자돈을 부검해 본 결과 접종 경로에 따라 육안적 소견은 다소 차이가 있었으나 큰 차이는 인정되지 않았고 주로 각 장기의 충·출혈 소견이 두드러졌다. 비강접 종돈에서는 비강과 기관지내에 삼출물과 함께 충·출혈이 나타났는데 특히 폐의 충·출혈 소견은 다른 접종경로를 이용한 돼지에 비해 더욱 현저하였고 이근부의 피하에 접종 한 자돈에서는 접종부위의 심한 괴사 및 출혈소견과 더불어 뇌막혈관의 충혈이 두드러져 보였다. 후지근육에 접종한 자돈에서는 접종부위 근육의 심한 출혈·괴사 소견과 아울러 요척수막하 출혈(Fig. 2) 소견이 현저하였다. 충·출혈 소견은 척수, 뇌막, 서경 림프절, 악하 림프절, 장간막 림프절, 폐, 신장 및 간에서도 관찰되었다. 각 림프절에 나타 난 충·출혈 소견은 주변부에서 보다 심하여



Fig. 1. An experimentally infected piglet in the prostrate position showing tonic-clonic spasms at 12 days after intranasal inoculation.

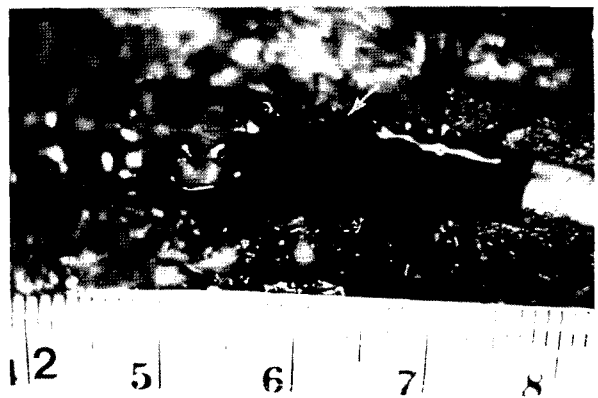


Fig. 2. Spinal cord in the thoracic vertebra, submenigeal hemorrhage(arrow).

돼지콜레라의 충·출혈 소견과 유사하였고 소장은 전체적으로 장벽이 얇아지면서 점상의 충·출혈 소견을 보였으며 맹장이하의 대장에서는 경결화된 분변이 존재하였다. 간에서는 울혈 소견과 함께 2-3mm 크기 정도의 수많은 다발성 괴사소(Fig. 3)가 관찰되었다. 신장은 주로 수질과 피질의 경계부에서 충·출혈 소견이 심하였고 비장은 충·출혈과 함께 종대된 소견을 보였는데 특히 원위부 말단의 변연부에서는 출혈성 경색(Fig. 4) 소견이 관찰되었다. 폐의 우측엽에서는 중등도의 울혈소견이 관찰되었는데 특히 첨엽부에서 심하였고 또 충·출혈 소견도 관찰되었는 바 이와 같은 폐수종 및 울혈소견은 비강접종돈에서 가장 현저하였다.

광학현미경 소견

실험자돈의 광학현미경적 소견은 육안적 소견과 마찬가지로 접종경로에 따라 다소의 차이가 인정되었으나 대체적으로 대동소이한 소견을 보였다. 즉 접종부위에 가까운 조직 및 장기가 충·출혈, 괴사소견이 심하여, 비강접종돈에서는 괴사성 비염과 편도선염 및 출혈성 괴사성 폐렴 소견이 보다 현저하였으며, 이근부와 좌측 후지근부의 접종돈에서는 각기 접종부위 근육에 괴사성 염증(Fig. 5)과 함께 전자의 경우에는 대·소뇌의 수막뇌염이, 후자의 경우에는 척수염이 각각 보다 심하였다. 대뇌와 소뇌는 비화농성 수막뇌염의 소견을 보였는데 이들 뇌막에서는 뇌막하 혈관의 충혈과 함께 단핵 염증세포 침윤을 수

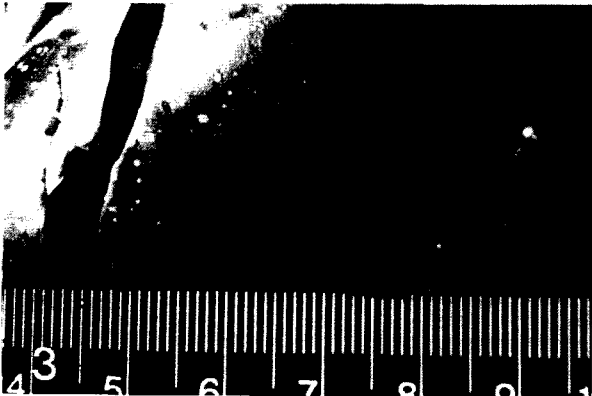


Fig. 3. Liver, multiple necrotic foci.

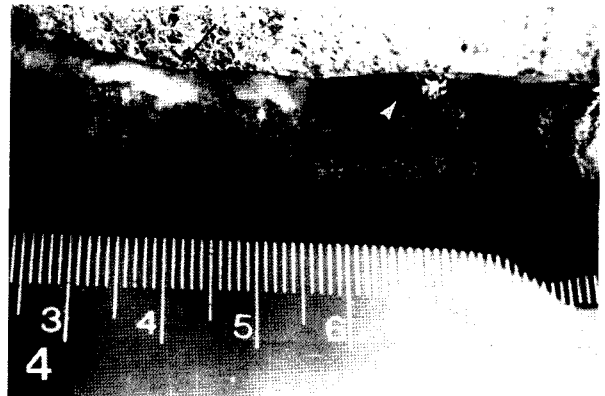


Fig. 4. Spleen, red (arrowhead) and white (arrow) infarcts at the peripheral areas.

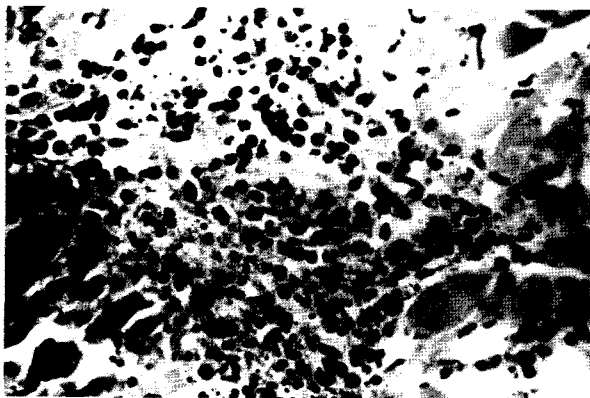


Fig. 5. Thigh muscle at the injection sites, nonsuppurative myositis. Cellular infiltration is composed mostly of lymphocytes. H-E, x400.

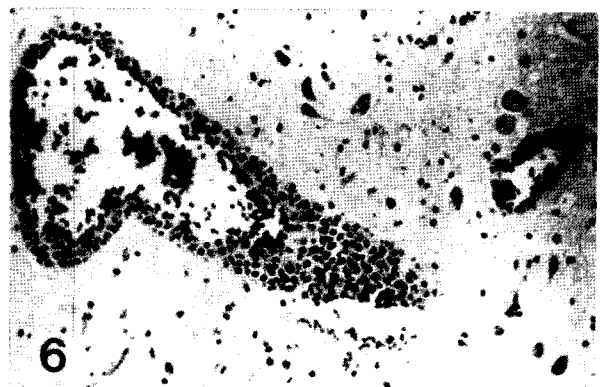


Fig. 6. Cerebellum, perivascular cuffing. H-E, x400

만한 비화농성 수막염이 관찰되었고, 대뇌 실질부는 국소성 충혈, 혈관주위 세포침윤(Fig. 6), 신경교세포 증다증(Fig. 7) 및 신경세포의 염색질용해(chromatolysis)가 관찰되었으며, 소뇌에서도 역시 혈관주위 세포침윤 및 신경교세포 증다증의 소견이 나타났다. 척수는 수질부에서 신경교세포 증다증과 신경세포의 변성 및 염색질용해가 관찰되었고 척수주위의 신경절은 약간의 단핵 염증세포 침윤, 신경절 세포의 변성 및 호반소체 소실 소견을 보였다. 간은 다발성 소상괴사(Fig. 8)가 특징적이었으며 때로는 간삼조에 주로 림프구로 구성된 단핵 염증세포 침윤과 간소엽내 쿠퍼 세포의 증식도 관찰되었다. 비장

은 전반적으로 울혈소견과 함께 출혈성 경색을 보였는데 경색부와 비경색부의 경계부 혈관이 섬유소 물질로 폐색된 경우도 있었으며 림프구의 소실과 세망세포의 증식도 심하였다. 폐는 충·출혈이 수반된 간질성 폐렴(Fig. 9) 소견을 보였는데, 폐 모세혈관내 적혈구의 충만과 폐포 중격부에 염증세포의 침윤으로 폐포벽이 상당히 두터워져 있었으며 때로는 소상괴사 소견이 관찰되기도 하였다. 편도에서는 소상의 괴사소견과 림프구 소실이 관찰되었고(Fig. 10) 서경·악하·장간막 림프절은 변연부 출혈과 함께 때로는 국소성의 괴사소견을 보였다. 또한 신장에서는 피질부 및 수질부에 중등도의 출혈소견과 경미한 세

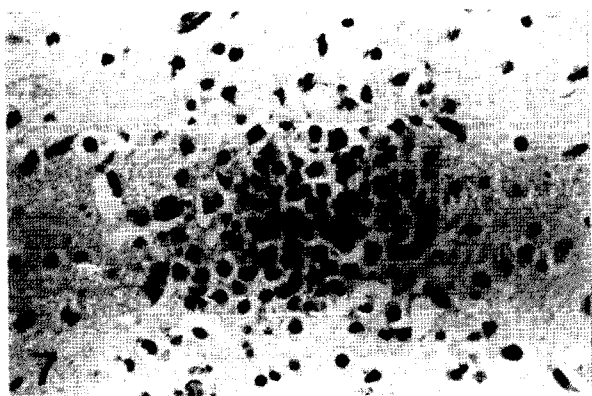


Fig. 7. Cerebrum, gliosis. H-E, x 400.

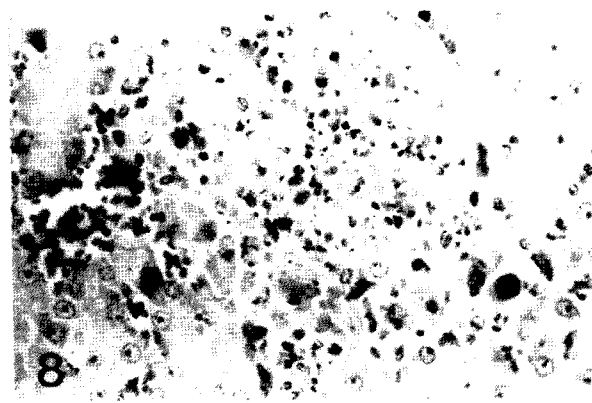


Fig. 8. Liver, a necrotic area with mononuclear cell infiltration H-E, x 400.

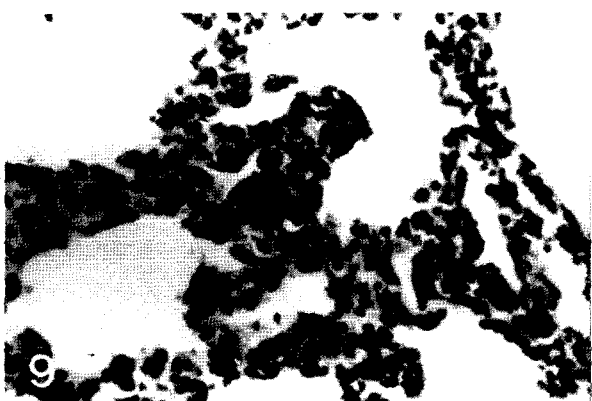


Fig. 9. Lung, interstitial pneumonia. Note the thickened alveolar walls with engorged erythrocytes and infiltrated inflammatory cells. H-E, x 400.

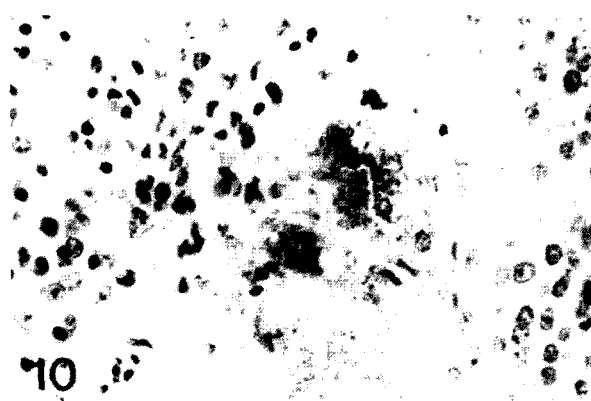


Fig. 10. Tonsil, focal necrosis involving lymphocytic depletion. H-E x 400.

노관 변성이 관찰되었다. 부신 수질부에서는 특징적인 소상의 괴사소와 호산성 핵내 봉입체가 출현하였다. 좌측 후지부의 근육에 바이러스주를 접종한 예에서는 접종 부위에 단핵세포의 침윤을 볼 수 있었는데 근간 결합조직에는 염증세포 침윤과 부종으로 인해 사이가 넓어져 있었고 근세포 또한 변성·괴사되어 있었으며 병변내 신경조직 역시 심한 변성 및 괴사 소견을 보였다. 특징적인 호산성 핵내 봉입체가 간 세포(Fig. 11), 부신 수질세포(Fig. 12), 신장, 폐, 비장, 림프절에서 관찰되었는데 이들 봉입체는 주로 괴사소 주변부에서 관찰되었다.

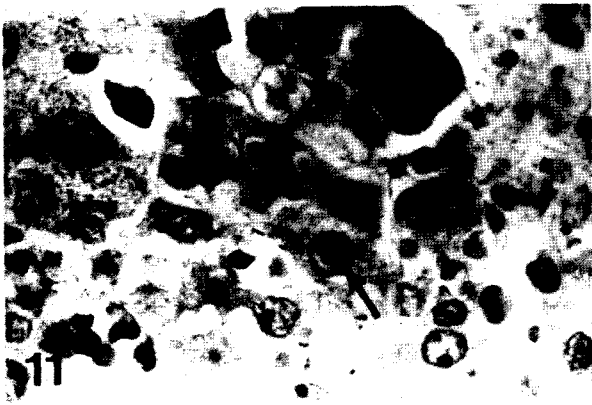


Fig. 11. Liver, intranuclear inclusion bodies in hepatocytes. The inclusions (arrows) are large, somewhat eosinophilic, and separated from the nuclear membranes by a clear halo. H-E, x 1000.

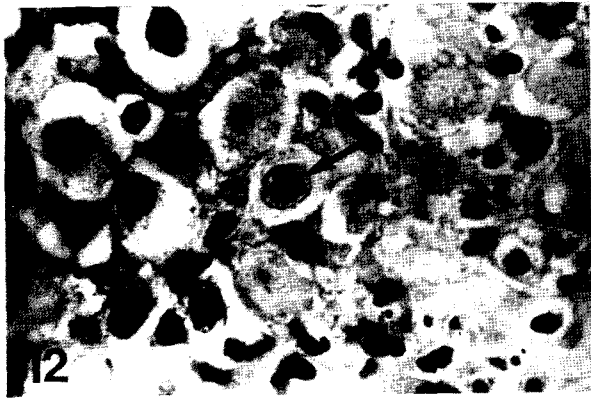


Fig. 12. Adrenal gland, intranuclear inclusions in the medullary cells. The inclusions (arrows) have the same appearance as that of hepatocytes. H-E, x 1000.

전자현미경적 소견

간과 폐조직을 전자현미경으로 관찰해 본 바 폐포세포와 간세포내에서 바이러스 입자들이 확인되었다. 특히 이들 바이러스 입자들은 괴사소 변연부의 변성 및 괴사소견을 보이는 간세포의 핵내(Fig. 13)와 세포질에서 잘 관찰되었는데 핵내에서는 nucleocapsids와 empty capsids가 결정구조를 이루거나 흩어져서 존재하였고, 세포질에서도 nucleocapsids와 empty capsids가 흩어져 있었으며 외피(envelope)를 가진 성숙 바이러스들도 관찰되었다. 바이러스 입자를 함유한 핵내 봉입체를 가진 간세포의 핵은 상당히 종창되어 있었고 괴사소에서는 섬유소 물질도 관찰되었다.

고 찰

실험접종에 의한 돼지의 오제스키병 발병 후 그 임상소견은 Baskerville 등(1971), Narita 등(1984a) 및 조와 조(1990)가 보고한 바와 거의 대동소이하었다. Baskerville 등(1971)은 오제스키병 바이러스주를 4일-14주령의 실험돼지 70마리에 인공적으로 비강접종했던 바 접종 후 2일째에 대부분의 돼지에

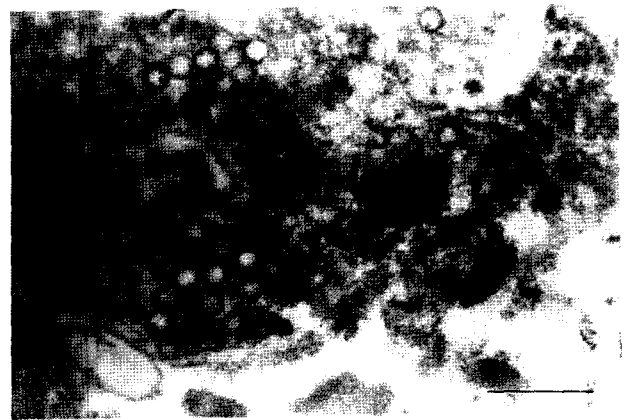


Fig. 13. Electron micrograph of hepatocellular intranuclear inclusions containing nonenveloped viral capsids (arrows). Bar = 0.4 μ m.

서 41-42°C의 고열을 관찰할 수 있었고 7일 경에는 기침과 농성 콧물 등을 수반한 심한 호흡기 증세를 관찰하였다. 또한 Narita 등(1984a)도 역시 오제스키병 바이러스주를 경구 감염시켜 접종 2일에 발열, 식욕부진, 근진전, 근수축 등의 증상을 관찰하였는데 그 후 이들 자돈들은 접종 5일째부터 신경증상을 나타내다가 6일째에 이르러 폐사되기 시작한다 하였다. 한편 조와 조(1990)도 20일령의 자돈에 실험접종하였는 바 자돈들은 발열, 식욕부진, 호흡곤란 등의 증세를 보이다가 6-7일경에 신경증상과 함께 심한 호흡곤란과 침흘림증세를 나타냈으며 7일째에 1두가 폐사하였음을 보고하였다. 본 실험에서는 일령과 접종경로를 달리 해 본 바 다소간의 차이가 관찰되었으나 큰 차이는 인정되지 않았으며, 접종 후 3일까지는 별다른 증상은 보이지 않다가 4-5일째부터 41°C의 고열을 수반하면서 초기에는 설사, 말기에는 변비의 증세를 보였고, 접종 후 7일째부터는 불규칙한 근진전, 간대성 경련, 보행실조, 선회운동, 견좌자세, 횡와 및 옆드림 등의 신경증상을 보이다가 접종 후 13일째부터 폐사되기 시작하여 15일만에 모두 폐사하였다.

육안적 소견으로 김 등(1986)과 조와 조(1990)는 림프절, 비장, 간, 신장, 폐 및 중추신경계의 충·출혈 보고하였는 바 이러한 소견들은 본 연구에서도 현저하게 나타났다. 한편 본 실험에서는 특이할 만한 소견으로서 3마리의 자돈에서 특징적인 다수의 백색 소상 피사반점이 간에서 뚜렷하게 관찰되었다.

본 실험의 광학현미경적 소견 중 중추신경계에서 관찰된 신경교세포 증다증, 혈관주위 세포침윤은 Narita 등(1984a), 김 등(1986) 및 조와 조(1990)와 거의 동일한 소견임을 알 수 있었다. Narita 등(1984a)은 중추신경계에서 신경식현상, 혈관주위 세포침

윤 등을 관찰하였고, 김 등(1986)도 신경교세포 증다증, 신경식현상, 혈관주위 세포침윤 등을 관찰하였으며, 조와 조(1990)도 역시 신경교세포 증다증, 혈관주위 세포침윤 등을 보고하였다. 본 실험의 경우에는 대뇌와 소뇌의 뇌막에 단핵 염증성 세포의 침윤을 수반한 심한 비화농성 수막염이 있었고, 대뇌·소뇌·척수의 실질부에서는 국소성 충혈, 혈관주위 세포침윤, 신경교세포 증다증, 신경세포의 변성 및 신경세포의 염색질해가 관찰되었다.

한편 중추신경계 이외의 실질장기에 대해 본 실험의 병리 조직학적 소견들은 Narita 등(1984b), 김 등(1986) 및 조와 조(1990)과 비교해 볼 때 각 장기에 나타난 병변의 정도는 약간 상이한 점이 있었으나 대체적으로 비슷한 소견을 나타내었다. Narita 등(1984b)은 간, 비장, 폐, 부신수질, 편도 및 악하림프절에 나타난 피사반점의 변연부에서 뚜렷한 호산성 핵내 봉입체를 관찰하였으며 김 등(1986)은 간과 비장에서 피사소와 함께 비장의 동양혈관 내피세포에서 호산성 봉입체를 관찰하였다. 조와 조(1990)는 핵내 봉입체를 관찰하지 못했으나 이를 제외한 편도, 폐 및 림프절에서의 다른 소견들은 다른 연구자들과 유사하다 하였다. 본 실험에서도 특징적인 호산성 핵내 봉입체가 간세포, 부신 수질 세포, 신장, 폐, 비장, 림프절, 편도, 접종부위의 근육 등에서 관찰되었는데 이들 봉입체는 주로 피사소 주변부에서 잘 관찰되었다.

전자현미경적 소견으로서 Narita 등(1984a)은 편도주위의 혈관내피세포에 형성된 핵내 봉입체에서 외피가 없는 naked viral capsid를 다수 관찰하였는데 본 실험에서도 폐포세포와 간세포의 핵내 봉입체에서 외피가 없는 nucleocapsid와 capsid를 관찰하였고 이들 세포의 세포질에서는 외피

(envelope)를 가진 성숙 바이러스입자(virion)들도 관찰할 수 있었다.

본 연구에서 나타난 결과들을 종합해 볼 때 접종경로와 접종일령을 달리하여 오제스키병 바이러스 국내 분리주 NYJ로 인공감염시킨 돼지에서 나타난 병리학적 소견은 접종 경로와 접종일령에 따라 약간 상이한 점을 보이긴 하나 임상 소견 및 병리조직 소견은 대체적으로 유사하였고 특히 중추신경계에서는 거의 동일한 소견이 인정됨을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- Baskerville A, McCracken RM. et al. The histopathology of experimental rhinitis in pigs produced by a strain of Aujeszky's disease virus. *Res Vet Sci* 12:323-326, 1971.
- Baskerville A, McFerran JB, et al. Aujeszky's Disease in Pigs. *Vet Bulletin* 43:465-480, 1973.
- Davies EB. Spontaneous shedding of pseudorabies virus from a clinically recovered postparturient sow. *J Am Vet Med Assc* 176:1345, 1980
- Done JT. The Pathological differentiation of disease of the central nervous system of the pig. *Vet Rec* 69:1341-1349, 1957.
- Dow C, McFerran JB. The neuropathology of Aujeszky's disease in the pig. *Res Vet Sci* 3:436-442, 1962.
- Godon WAH, Luke D. An outbreak of Aujeszky's disease in swine with heavy mortality in piglets, illness in sows and deaths in utero. *Vet Rec* 67:591-597, 1955.
- Hara M, Schinizu T, et al. A natural case of Aujeszky's disease in the dog in Japan. *Jpn J Vet Sci* 49(4):645-649, 1987.
- Janowski H. Przypadki choroby Aujeszky'ego a swin(Aujeszky's disease in pigs). *Med Wet Warszawa* 15:741-745, 1959.
- Jubb KVF, Kennedy PC, et al. Pathology of domestic animals. 4th ed New York Academic Press 1:406-409, 1993.
- Kimman TG, Van Oirschbat JT. Pathology of Aujeszky's disease in mink. *Vet Pathol* 23:303-309, 1986.
- Lin SC, Tung MC, et al. An outbreak of pseudorabies in swine in Pintung. *Chin J Microbiol Tripel* 5:56-68, 1972.
- Markay RR, Done JT, et al. An outbreak of Aujeszky's disease in pigs in Lincolnshire. *Vet Rec* 74:669-672, 1962.
- Mastuoka T, Hijima Y, et al. Outbreak of Aujeszky's disease in cattle in Japan. *Jpn J Vet Sci* 49(3):507-510, 1987.
- Mocsari E, Toth M, et al. Aujeszky's disease of sheep : experimental studies on the excretion and horizontal transmission of the virus. *Vet Micro* 13:353-359, 1987.
- Narita M, Haritani M, et al. Necrotizing vasculitis in piglets infected orally with the virus of Aujeszky's disease. *Jpn J Vet Sci* 460:119-122, 1984a.
- Narita M, Inui S, et al. Tonsillar changes in pigs given pseudorabies(Aujeszky's disease) virus. *Am J Vet Res* 45(2):247-251, 1984b.
- Ray JD. Pseudorabies(Aujeszky's disease) in suckling pigs in the United States. *Vet Rec* 38:178-179, 1943.
- Reynold ES. The use of lead citrate at

- high pH as an opaque stain in electron microscopy. *J Cell Biol* 17:208, 1963.
- Rziha HJ, Doller PC, et al. Detection of Aujeszky's disease virus and viral DNA in tissue of latently infected pigs in Wittmann G and Hall SA(ed); Aujeszky's disease, Martinus Nijhoff Pub. London:205, 1982.
- Saunders JR, Gustafson DP, et al. An usual outbreak of Aujeszky's disease in swine. *Proc US Livestock Saint Ass* 67:331-346, 1963.
- Van oirschot TT, Gielkens ALJ. In vivo and in vitro reactivation of latent pseudorabies virus in pigs born to vaccinated sows. *Am J Vet Res* 46:567, 1984.
- 김순복, 곽수동, 등. 가성 광견병에 관한 병리학적 연구 1 : 인공감염돈의 병리조직학적 소견. *대한수의사회지* 22(5):294-297, 1986.
- 안수환, 이중복, 등. 국내 오제스키병 발생 현황 및 방역대책. *농시 논문집(가축위생편)* 30(30):36-44, 1988.
- 이중복, 안수환, 등. 돼지 오제스키병에 관한 연구: 감염자돈으로부터 원인체의 분리 및 동정. *대한수의학회지* 28(1):99-103, 1988.
- 전무형, 조성환, 등. 이환자돈으로부터 오제스키병 바이러스 분리와 생물학적 성상. *대한수의사회지* 24(3):163-171, 1988.
- 조우영, 조성환. 국내분리 Aujeszky's disease virus의 실험적 감염자돈의 병리조직학적 관찰. *대한수의학회지* 30(1): 93-102, 1990.

Request reprints from Dr. Nam-Yong Park, College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Kwangju, 500-757, Republic of Korea.
Tel) 062-520-6532, Fax) 062-530-2847, E-mail: nypark@chonnam.chonnam.ac.kr