

小動物의 主要傳染病과 對策

趙吉顯

(美空軍 島山病院 獸醫官)

1. 서론

동물 생체내에 어떠한 질병요인인 균이 침입하였을때 그 생체는 제일 먼저 면역 반응을 나타낸다. 일반적으로 이러한 면역반응은 그 생체가 이전에 균에 자연노출 되었거나 예방접종을 받음으로서 그 생체가 질병으로부터 보호받도록 스스로 무장되는 것이다. 생체가 질병으로부터 보호받을수 있는 정도는 여러가지 요인이 있으나 가장 중요한 방어기전은 생체가 보유하고 있는 항체(Antibodies)의 정도이다. 이 항체는 몇가지로 구분되는데 그중 중요한 것은 균의 침입과 동시에 즉각 반응하는 면역글로불린 M (IgM), 국소적으로 항체역할을 하는 IgA 및 장기간 체내에서 작용하는 IgG가 있다.²⁾

이들 항체들은 전염병을 일으키는 침입균과 결합하여 비전염성인 형태로 바꾸어 주는 역할을 한다.

생체가 질병으로부터 보호될수 있는 정도는 위에 열거한 항체들을 개체가 어느만큼 많이 보유하고 있는가에 달려 있다. 그러므로 체내에 많은 항체들을 유지할 수 있도록 하는것이 매우 중요하며 따라서 정기적으로 개체가 질병에 걸리지 않도록 항원(Antigen)에 노출되도록 하는것이며 이러한 사실들이 추가접종(Booster vaccination)의 중요성을 강조하는 것이다.

생체는 일생동안 수많은 전염원에 노출되고 있으며 특히 빠른속도의 세포발달과정의 어린 동물들이 많은 감수성을 가지고 있는 것이다. 그

러므로 예방접종된 어미가 모체를 통해 새끼들에게 면역성을 부여한 후 그 항체가 소멸되었을때 예방접종에 의하여 질병을 예방할수 있는 것이다. 그러나 모체로부터 얻어진 항체가 언제 소멸되는지 그 정확한 시기를 예측하기란 상당한 개체의 차이때문에 매우 힘든 일이며 가능한 일찍 수차에 걸쳐 예방접종하는 방법뿐이다. 동시에 어떤 종류의 감염원에 노출되었는가를 예측하기란 전연 불가능하기 때문에 여러 다른 면역항원을 포함시켜 사용하는 복합vaccine을 개발하게 된 것이다.³⁾

현재 우리가 사용하고 있는 vaccine은 사독과 감독생균vaccine(Live attenuated vaccine)의 두가지 유형으로 구분된다. 일반적으로 감독생균vaccine이 사독vaccine에 비해 높은 면역효과를 얻을수 있으나 생균을 감독하는 과정에서 감독의 한계를 초과하면 그vaccine의 면역성을 상실하게 되고 동시에 감독하는 과정이 불충분 할 시는 vaccine자체가 원인균의 역할을 하여 질병을 유발하게 된다. 또한 vaccine중에 존재하는 감독된 virus가 접종된 동물의 체내에 장기간 머물면서 virus를 체외로 계속 방출하는 보균독(Carrier)역할을 하는 경우가 있다. 이는 오랫동안 豚cholera 감독생균vaccine을 사용하는 과정에서 가장 골치아픈 문제였던 대표적인 예 중의 하나이다.⁴⁾

또한 최근 ERA strain을 사용한 감독생균 Rabies vaccine이 고양이에서 Rabies를 발병

시킨 예들이 보고되면서 생균vaccine에 대한 많은 문제점을 던져주고 있는 사실도 좋은 예가 된다. 그러나 사독vaccine의 많은 결함(면역성의 생체반응 속도 및 면역지속기간)들의 해결이 선결문제임을 고려하여야 할 것이다.

2. 개의 주요전염병과 대책

1) 개 Distemper

1905년 Carre'가 처음으로 virus에 의한 질병임을 보고한 이래¹⁶⁾ 여러해 동안 Bordetell bronchiseptica에 의한 세균성질병이라는 학자들간의 반론으로 도전을 받아왔으며 1926年 D-unkin과 Laid Law등에 의해 virus질병임이 확인된 이 질병¹⁶⁾은 매우 전염성이 강한 Paramyxovirus에 의해 전염되며 호흡기 계통의 임상증상을 주로 하며 경우에 따라 장이나 신경계의 증상을 병발하는 경우가 많다. 소수의 예에서 virus는 발바닥과 콧등에 이상각질현상(Hyperkeratosis 또는 Hardpad)을 유발하기도 한다. 또한 이 virus는 사람의 Measles (홍역), Rinderpest와 같은 항원을 갖는 virus이나 각각 특이한 숙주친화성(host specificity)를 가지고 있다.

최근 이 견디스토퍼virus는 전신경(Cranial nerve)에 침입하여 특히 시신경에 중대한 손상을 초래하므로써 시력의 결함을 일으키고, 또한 성견에서 볼수있는 점진적인 운동신경 및 정신기능의 파괴현상이 1971년 Lincoln 등에 의해 犬디스토퍼virus와 관련이 있음을 보고한 이래 이와 흡사한 발병기전을 가진 어린이들의 아급성 경화 뇌염(Subacute sclerosing panencephalitis)와의 비교시경학적인 관심을 불러 일으키고 있다.

감수성이 있는 개가 virus에 감염되면 3~4일후 약간의 발열현상을 나타내며 이는 1~2일간 지속된다. 이때 患犬은 잠정적인 식욕감퇴와 경미한 결막염을 수반하는 예가 있다. 이때 체내에 충분한 항체를 가지고 있지못한 개는 광범위한 임상증상을 일으키며 발열을 동반

한 호흡기 및 위장기계 증상이 나타난다.

눈과 코에 고름과 같은 분비물을 발견할수 있으며 이때 기침을 시작한다. 또한 설사와 구토를 일으키기도 한다. 신경계의 임상증상은 매우 특이한 근육의 Twitching현상을 볼 수 있다.

2) 개의 Adeno virus감염증(전염성간염)

개의 Adeno virus에는 제1형(CAV-1)과 제2형(CAV-2)이 있는데 전염성간염은 제1형의 adeno virus가 일으키며 제2형은 호흡기 질환을 유발시킨다.¹⁷⁾

이 제1형 adeno virus 감염은 1947년 Sweden의 Rubarth가 처음 보고한 이래¹⁸⁾ 전세계에서 개와 여우에서 존재함이 밝혀졌다. 전염성이 매우 강한 이 virus질병은 타액, 호흡기분비물 및 뇨를 통해 직접 전파되며 virus는 간, 신장, 임파선 및 혈관의 내벽에 침투되며 임상증상은 관련된 조직에 따라 차이가 있다. 그러나 간의 실질조직에 주된 손상을 많이 초래하기때문에 전염성 간염이라고 불리우고있다. 감염 회복기에 약 20%의 경우 특이한 눈의 혼탁(Corneal opacity)을 초래하는 것으로 보고되었다.¹⁷⁾

1964년 Carmichael¹⁷⁾은 제1형 adeno virus의 감독생균 vaccine이 눈의 혼탁을 유발시킨다는 사실을 판명하였다. 그에 의하면 직종 6~8일 후부터 눈의 혼탁 증상을 가져오며 이는 3~4주간 지속된다고 보고하였다. 이 눈의 혼탁은 홍채(iris), 모양체(ciliary body) 및 맥락막(choroid)으로 구성된 포도막(uvea)의 염증(uveitis)으로서 80%의 경우 3~4주내에 회복되며 그중 5%의 경우 2차적인 녹내장(Glaucoma)을 일으켜 실명되는 것으로 보고되었다.²⁴⁾ 그 후 1973년 Appel등^{18,17)}에 의해 호흡기 질환을 일으키는 제2형 adeno virus가 제1형과 상호면역성이 있음을 밝혀내고 제2형의 virus가 제1형의 감염을 예방할 수 있으며 동시에 눈의 혼탁을 일으키는 부작용을 제거할 수 있다는 사실을 판명함으로써 현재 생산되는 모든 vaccine

은 이 제 2형 adeno virus를 사용하고 있다. 최근 어느 학자는⁹⁾ 이 adeno virus가 개의 소형virus (minute virus)와 결합하여 parvo virus를 탄생시켰다는 학설을 발표하여 주목을 받기도 하였다.

3. 개의 Parvovirus장염

1970년까지 개에서 18종의 virus가 발견되었는데 그중 12종이 각종질병을 일으키는 것으로 알려졌다.¹⁵⁾ 나머지 6종의 virus중 하나가 개의 분(feces)에서 검출되었는데 그 virus의 S-size가 매우 작았다(18-24nm). 이 virus를 Binn, Laza 및 Eddy등이 parvovirus라고 명명하였다.¹⁶⁾ 그동안 이 소형의 virus가 개에서 어떠한 문제를 일으키는가에 관해 알려진바가 없었으나 1978년 8월 Australia를 시발로 하여 동년 9월 미국남부 California를 강타함으로써 전세계적인 문제로 등장하였다.¹⁶⁾ 이와 동시에 Appel 등¹⁷⁾이 患犬의 糞에서 parvovirus를 검출하여 수의계에 비상한 관심의 초점이 되었다. 그러나 그후 이 parvovirus는 1970년 Binn 등에 의해 발견된 소형의 parvovirus와 면역학적으로 상이함이 밝혀졌다.¹⁷⁾

그후 Hayes, Kelly등 많은 학자들이 이 virus가 어린강아지의 심근염(myocarditis)을 유발한다는 사실도 보고하였다.¹²⁾ 특히 Hayes는 심근염에 걸린 강아지 조직의 동정액(Homogenate)을 생후 4주된 강아지에 주입시켜 parvovirus장염을 유발시켰다.¹⁸⁾ 현재까지 이 parvovirus의 근원이 어디에 있는가는 많은 학자들 간에 논란이 되고 있으나 최근에 발견된 소형parvovirus와 호흡기감염을 일으키는 제 2형 Adenovirus가 결합하여 변형된 virus가 탄생한 것으로 믿는 학자들이 많다.¹⁷⁾ 동시에 고양이 Distemper를 일으키는 이 virus가 많은 예방접종 과정에서 개(犬)에 전염성을 가진 virus로 변이되었다는 학설을 주장하는 학자들도 있다.¹⁷⁾

Parvovirus장염은 모든 연령의 개에서 장염

을 일으킬수 있으나 약 60%가 일년 미만의 어린개에서 다발한다.¹⁹⁾ Appel¹⁷⁾은 자연감염된후 회복된 개는 약 2년간의 면역을 얻는다고 보고하였다.

많은 성견의 혈청을 검사해 보면 parvovirus에 감염되었거나 현재 감염상태에 있는 양성반응을 나타내는 것으로 보아 실제로 성견의 임상예가 적은것은 상당수의 불현성감염이 있는 것으로 믿어진다.

대단히 흥미로운 사실은 미국과 Australia의 연구소에 보관하고 있는 혈청중 1978년 이전의 혈청은 parvovirus항체를 전연 가지고 있지 않다는 사실이다.¹⁹⁾ 개의 parvovirus는 Mink의 장염, 고양이Distemper라고 불리는 Panleukopenia virus와 항원상 매우 밀접한 관계가 있어 초기parvovirus 발생시 이들 vaccine을 사용하여 많은 효과를 얻었다.

Parvovirus장염의 예방접종방법에는 여러 논란이 있으나 일반적으로 고양이조직에서 분리한 virus를 사용한 감독생균vaccine 및 사독vaccine, 개의 조직에서 분리한 감독생균 및 사독vaccine이 사용되고 있으나 현재까지의 연구 결과는 개의 조직분리배양 vaccine이 장기간의 면역효과는 있으나 vaccine virus가 개의 생체 내에서 복제(Replicate)되어 다른개에 virus를 전파시킬 위험성이 있으며 고양이 조직분리배양vaccine은 virus가 단지 개의 입파조직 내에서만 복제되어 전파의 위험이 없는것으로 알려져 있다.⁹⁾

Parvovirus장염은 심한 하리와 탈수를 수반한 전해질의 불균형이 폐사의 원인이 되며 특히 동물이 생의 의욕을 급속히 상실하는 특징을 가지고 있다.

필자의 경험으로 다량의 수액 투여(40ml/Lb)가 가장 중요한 치료방침으로서 Lactated Ringer 1liter당 100ml의 50%glucose를 혼합 정맥 주사하며 하리의 병리기전에 중요한 역할을 하는 Prostaglandin의 강력한 억제제인 것으로 알

려진 Flunixin meglumine (Banamine® Schering제) 0.5~1ml의 근육주사, 2차적 세균감염의 예방을 위해 Kanamycin 2.5mg/Lb 피하주사 함으로써 많은 효과를 얻었다.

특히 parvovirus는 열 및 기타 소독제에 저항성을 가지고 있기 때문에 병원내의 소독에 상당한 관심을 가져야 할것이다. 그러므로 parvovirus 감염환축 진료후에는 반드시 물과 chlorax (유한락스등도 동일) 1:30의 비율로 희석하여 Table과 바닥을 소독하여야 하며 또한 parvovirus 감염환축은 입원치료보다는 1일 2회의 통원치료를 원칙으로 하여야 한다.

4) Rabies

1964년 Abelseth¹⁾이 돼지콩팥 조직을 통해 분리한 ERA (SAD라고도함) strain의 감독생균 vaccine이 개발된 이래 이는 10여년 이상 모든 동물에서 공히 안전하게 Rabies를 방지할수 있는 vaccine으로 광범위하게 사용된 vaccine 중의 하나이다. 그러나 1979년 이 ERA strain을 사용한 감독생균 vaccine을 접종받은 4마리의 고양이에서 vaccine 자체에 의한 Rabies가 발병됨으로 세계시장의 ERA vaccine의 고양이 사용이 금지되었다.

이는 미국 Wistar 연구소에서 단세포항체 (Monoclonal antibody) 방법에 의해 vaccine virus에 의해 발병되었음이 판명되었다.²⁾ 특히 vaccine virus에 의해 발병된 Rabies의 경우 우리가 알고있는 Rabies 증상이 전무하다는 사실에 유의하여야 할 필요가 있다. 즉 모든 고양이가 후구의 마비증상을 일으켰으며 발병후 생존기간이 길었으며 뇌조직 검사에서 Negri body를 검출할수 없다는 사실이다.³⁾ 그래서 많은 학자들이 그동안 vaccine 사용중 많은 경우 임상수의 사들에 의해 오진되었을 가능성을 배제하지 않을수 없다.

또한 미국 "Center for Disease Control"의 미발표 자료에 의하면 상당수의 개에서도 같은

문제점이 있는것으로 알려지고 있다.⁴⁾ 이와같은 사실에 비추어 현재 국내에서 사용하고 있는 ERA strain vaccine 또한 시급한 전환이 요구된다. 현재 일본은 생균virus vaccine의 국내반입을 철저히 규제하고 있다.

Rabies의 퇴치는 강력한 예방접종을 통한 가축의 보호가 그 근본대책임은 두말할 나위가 없다. 1970년 부터 1980년까지 10년간에 걸친 미국내에서 Rabies 발생 양상을 보면 개와 고양이에서의 Rabies 발생은 크게 감소했으나 야생동물에서의 Rabies는 약 2배의 증가추세를 이루고 있다는 사실이다. 이는 아마도 자연계에 존재하는 Rabies virus가 가축의 면역보호에 대한 상대적인 증가가 아닌가 보여진다.⁵⁾ 최근 Kansas 대학의 Howard 박사는 Rabies에 감염된 동물의 촉모 (Tactile hair)의 모낭을 둘러싸고 있는 조직에서 Rabies virus의 항원을 검출하므로써 Rabies 진단에 새로운 방법을 발표했다.⁶⁾

즉 Rabies virus가 타액을 통해 외부로 배출될시 구강주위에 존재하는 촉모의 모낭주위에 동일한 virus의 형광항체 양성반응을 나타냄을 발견하였다. 이 사실은 동물을 폐사시키지 않고 조직검사를 통한 Rabies 진단을 가능하게 하는 방법으로서 현재 Kansas 대학에서는 축주와 환자간에 법적문제가 제기 되었을때 선택적으로 행하여지고 있다.

Rabies 예방관리에 가장 난점이었던 vaccine의 품질관리, 접종동물과 비접종 동물간의 분별, 접종증명서의 통일문제점을 해결하기 위하여 미국 수의공중보건협회는 다음과 같은 지침서를 매년 발표하여 전미국의 수의사들이 이를 따르도록 권장하고 있다.

1) 제조회사별 vaccine의 문제점을 가능한 즉시 보완발표하여 임상수의사들이 대응토록 한다.

2) 접종표 (Tag)의 색과 모양을 4가지로 구별하여 매 4년마다 교환함으로써 방역에 종사하

는 담당관들로 하여금 상당한 거리에서도 동물의 접종년도를 구별할수 있도록 통일하였다. 즉

3) 예방접종 증명서를 통일함으로 미국뿐 아니라 세계어느 지역에서도 동일하게 통용되도록 노력하고 있으며 접종표와 증명서는 vaccine 제조회사가 공급하도록 한다. (예 접종증명서 및 개의 주요전염병 예방접종표^{*)})

년 도	색	모 양
1983	초록	鍾
1984	적색	하 트
1985	청색	장 미
1986	황색	소화전

RABIES VACCINATION CERTIFICATE								
Owner's Name & Address Print - use ball point pen or type								
PRINT - Last			First		M.I.	Telephone		
No.		Street			City		State	Zip
Species:	Sex:	Age:	Size:	Predominant Breed:		Colors:		
Dog <input type="checkbox"/>	Male <input type="checkbox"/>	3 mo to 12 mo <input type="checkbox"/>	Under 20 lbs. <input type="checkbox"/>					
Cat <input type="checkbox"/>	Female <input type="checkbox"/>	12 mo. or older <input type="checkbox"/>	20-50 lbs. <input type="checkbox"/>					
			Over 50 lbs. <input type="checkbox"/>					
Name								
Producer:		<input type="checkbox"/> 1 yr. Lic./Vacc.		Other		Modified		
(First 3 letters)		<input type="checkbox"/> 3 yr. Lic./Vacc.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
						Killed		
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
						CEO TCO CLO		
						Murine Caprine		
For Licensing Agency Use		DATE VACCINATED:		Veterinarian's: #				
License No.	Year	19		License No.				
		Month Day		Signature				
		Rabies Tag No.		Address				
Other								
Change <input type="checkbox"/>	Add <input type="checkbox"/>	VACCINATION EXPIRES:						
Control No.		Month Day		, 19				

표 1. 개의 주요전염병 예방접종표

질 병 명	Vaccine종류	접종부위	최초접종 (주)	제 2 회 (주)	제 3 회 (주)	재접종간격 (월)
디스템퍼	감독생균	피하및근육	6 - 8	10 - 12	14 - 16	12
Adenovirus제 1 형감염증 (전염성 간염)	감독생균	피하및근육	6 - 8	10 - 12	14 - 16	12
	사 독	피하및근육	6 - 8	10 - 12	14 - 16	12
Parvovirus장염	감독생균	피하및근육	6 - 8	10 - 12	14 - 16	12
	사 독	피하및근육	6 - 8	10 - 12	14 - 16	12
Leptospirosis	사 독	피하및근육	10 - 12	14 - 16		12
	감독생균	피하및근육	6 - 8	10 - 12	14 - 16	12
Bordellosis	사 독	비강내	2	-	-	6
Parainfluenza	감독생균	피하, 근육	6 - 8	10 - 12	-	12
Rabies	감독생균	근육	12 - 16	52	-	12 - 36

3. 고양이의 주요전염병과 대책

1. 고양이 parvovirus감염증

고양이 Distemper, Panleukopenia 또는 고양이 전염성 장염으로 불리고 있는 이 질병은 매우 전염성이 강한 parvovirus group에 속하는 이 DNA virus는 일반적으로 어린 고양이에 주로 감염되지만 때로는 성숙된 고양이도 감염받을 수 있다.

가벼운 발열, 식욕부진 및 경미한 백혈구 감소현상으로 시작되는 이 질병은 점진적인 우울증을 시작으로 40°C 이상의 고열과 식욕중단에 이르면 구토증상과 함께 심한 설사에 의한 탈수 및 전해질의 불균형을 초래하여 폐사된다. 일반적으로 25~75%의 폐사율을 가진 이 virus는 임신한 고양이의 태반을 통하여 유산 및 태아의 흡착을 초래하며 소뇌에 손상을 줌으로 태어난 새끼고양이들의 보행불능(Ataxia)를 초래한다. 일반적으로 이 병에 걸린 고양이는 4,000/mm² 이하의 백혈구감소증을 나타내는 것이 특징이다.

2) 고양이 Calicivirus감염증

고양이 Calicivirus는 매우 작은 (30~40nm) RNA를 함유하고 있는 virus로서 현재까지 14종의 독주가 분리되었다. 생후 5주~6개월 미만의 어린고양이에서 다발하는 이 질병은 약 19일의 잠복기를 거쳐 코와 눈의 분비물, 재채기 및 식욕부진 등 호흡기증상을 시발하고 있다.

경우에 따라 혀와 구순(palate)에 궤양을 일

(표 2. 고양이 주요전염병 예방접종표^{*)})

질 병 명	Vaccine의종류	접종부위	최초접종(주)	제 2회접종(주)	재접종간격(월)
Panleukopenia (고양이 디스토펜퍼)	감독생균	피하, 근육, 비강	8-10	12-14	12
	사 독	피하, 근육	8-10	12-14	12
Calicivirus병	감독생균	피하, 근육, 비강	8-10	12-14	12
	사 독	피하, 근육	8-10	12-14	12
Virus성 상기도염	감독생균	피하, 근육, 비강	8-10	12-14	12
	사 독	피하, 근육	8-10	12-14	12
Pneumonitis	감독생균	피하, 근육	8-10	--	12
Rabies	사 독	근 육	12		12

으키기도 한다. 후기에 심한 구토와 설사를 수반하기 때문에 parvovirus감염증과 매우 구별하기 힘들다.

1975년 Love는 생후 12~14주된 고양이들이 폐사전 심한 신경장애를 일으키는 예중 소뇌 및 대뇌에서 virus를 검출하여 이 calicivirus가 신경계에도 손상을 일으킴을 증명하였다.

3) 고양이 Herpesvirus감염증

Herpesvirus는 virus中 大型(100~130nm)에 속하는 DNA 함유 virus이다.

또한 이 virus는 매우 약한 저항성을 가지며 일반적으로 감염된 고양이의 코, 눈, 목의 배설물에 의한 접촉에 의해 전파되기 때문에 환축과 1m이내의 거리에서의 접촉이 이루어져야 전염이 가능하다. 감염된 고양이는 약 14일정도 virus를 외부에 방출한다.

2~6일의 잠복기를 거쳐 우울증, 재채기, 기침 등 초기증상을 하며 고열 및 결막염을 유발한다. 2차적 세균감염의 정도에 따라 다양한 임상증상의 변화를 가져온다. 성숙된 고양이의 폐사율은 매우 낮으나 어린고양이에서는 치료 정도에 따라 20~30%까지 폐사될 수 있다.

감염이 상기도부위에 국한되었을 때 이 병을 virus성 상기도염(viral rhinotracheitis)이라 불리우기도 한다. 2차세균에 의한 합병증을 방지하기 위하여 Benzyl penicillin을 사용하며 결막염의 예방 및 초기치료를 위하여 DNA virus 증식억제제인 Idoxuridine을 사용한다.

4. 결 론

20세기중 인류가 이룩한 가장 혁명적인 4대 발명은 원자력의 발명, 우주탐험, Computer의 발명 및 유전공학의 탄생을 들고 있다. 유전공학의 선두주자인 미국 San Francisco 남부에 위치한 Genentech 회사는 1981년 6월 소의 구제역(Foot and Mouth Disease) vaccine을 대장균을 이용한 재결합DNA(γ -DNA라함) 방법에 의해 생산함으로써 첫개가를 올렸다. 이 vaccine은 부작용이 전연없으며 선택적으로 특정 질병을 예방할 수 있는 vaccine으로 혁명적인 개가인 것이다. 이 회사는 소의 성장 Hormone과 Interferon, Insulin등을 이미 생산하고 있다. 이론적으로 γ -DNA방법을 이용한 기술은 어떠한 vaccine도 생산할 수 있기 때문에 현재 우리가 사용하고 있는 재래식 vaccine의 문제점들 즉 임신중인 동물의 접종문제, vaccine 자체가 보균자(Carrier)를 만들 수 있는 가능성, Rabies와 돈 Cholera의 경우와 같이 vaccine virus가 질병을 유발할 수 있는 문제점 및 사독 vaccine의 면역 불안정을 제거할 수 있을 것으로 전망된다.^{5,22)}

(References)

1. J. B. Esh, J. G. Cunningham, T. J. Wiktor: "Vaccine-Induced Rabies in Four Cats", JAVMA, Vol. 180 (1982), pp. 1336-1339.
2. N. J. Pederson, R. W. Emmons, R. Selcer: "Rabies vaccine virus Infection in Three Dogs", AJVMA, Vol. 172 (1978), pp. 1092-1096.
3. Norden News: "Skin Biopsy Provides Accurate Rabies Diagnosis", Fall (1981), p. 32.
4. "Compendium of Animal Rabies vaccine", JAVMA, Vol. 182 (1983), pp. 16-19.
5. R. L. Morter: "Genetically Engineered Vaccine", Modern Veterinary Practice, Vol. 63 (1982), pp. 472-474.
6. AVAM Special Report: "Canine and Feline Immunization Guidelines", JAVMA (1982), Vol. 181, pp. 332-335.
7. J. J. Mulvey & et al.: "Myocarditis Induced by Parvoviral Infection in Weanling Pups in the United States", JAVMA, Vol. 177 (1980), pp. 695-697.

8. M. L. Chapek & et al.: "Duration of Immunity in Dogs Immunoculated with an Inactivated Feline Parvovirus Vaccine", VM/SAC, Vol. 76 No. 9 (1981), pp. 1319-1324.
9. D. H. Erbeck: "Parvovirus-A Few Observations from a Practitioner", VM/SAC, Vol. 76 (1981), pp. 1755-1758.
10. M. J. G. Appel: "Canine Parvovirus Vaccination", Modern Veterinary Practice, Vol. 61 (1980), pp. 983-986.
11. J. C. Gorden, W. A. Rogers: "Field Evaluation of a Canine Parvovirus Vaccination Program, Using Feline Origin Modified-Live Virus Vaccine", JAVMA, Vol. 80 (1982), pp. 1429-1431.
12. C. Lenghaus, M. J. Studdert: "Generalized Parvovirus Disease in Neonatal Pups", JAVMA, Vol. 180 (1982), pp. 41-45.
13. C. B. Woods, R. V. H. Pollock, L. E. Carmichael: "Canine Parvoviral Enteritis", JAAHA, Vol. 16 (March/April 1980), pp. 171-179.
14. D. T. Ruth, J. B. Emery: "Clinical Trial of a Modified-Live Parvovirus Vaccine for Dogs", VM/SAC, Vol. 76 (1981), pp. 830-834.
15. M. K. Albeseth: "An Attenuated Rabies Vaccine for Domestic Animals Produced in Tissue Culture", Canadian Veterinary Journal No. 5 (1964), pp. 279-286.
16. B. G. Edwards, R. H. Fulker & et al.: "Use of a Modified-Live Canine Parvovirus Vaccine in Puppies with Maternal Antibody", VM/SAC, Vol. 77 (1982), pp. 1073-1076.
17. M. Appel, S. I. Menengus & L. E. Carmichael: "Study of the Pathogenicity of Low Virulence Strains of Two Canine Adenovirus Types", AM, J. Vet. Res. 34:543 (1973).
18. J. L. Carpenter & et al.: "Intestinal and Cardiopulmonary Forms of Parvovirus Infection in a Litter of Pups", JAVMA, Vol. 176 (1980), pp. 1260-1273.
19. Stephen J. Ettinger: "The Textbook of Veterinary Internal Medicine", W. B. Saunder Co. (1983), pp. 269-300.
20. Clinton J. Balock and Ken Podkonjak: "Breaks in Parvovirus Vaccination the Rise?", VW/SAC, Vol. 78 No. 1, pp. 12-13.
21. Max Samter: "Immunological Diseases, Vol. I, Little, Brown & Company (1978)
22. S. Reuben Shanthikumar: "Live Rabies Vaccine", JAVMA, Vol. 82 (1983), No. 1:6.
23. Kirk N. Gellat: Veterinary Ophthalmology, Lea Febiger (1981) 357-358.
24. 趙吉顯: Rabies의 正體, 大韓獸醫師會誌, 第16卷 第8-10号, 1980年 10月