

# 인플루엔자와 개(Influenza and Dog)

오진식 수의학박사  
(주)에니멀제네틱스

## 1. 인플루엔자 바이러스란

인플루엔자 바이러스는 사람이나 동물에서 급성으로 호흡기 질환을 주 증상으로 나타내게 하는 병원체이다. 이 바이러스가 사람에게 감염되면 사람 인플루엔자, 돼지에 감염되면 돼지 인플루엔

표 1. 인플루엔자 바이러스의 동물과 인간 감염 사례

년 도	동 물	사 람
1996	H5N1:중국 광둥성, 농장 거위에서 발견	
1997	H5N1:홍콩, 농장과 시장에서 발생	H5N1:홍콩에서 인체감염이 최초로 발생(18명 중 6명 사망) H9N2:중국, 2명의 어린이 감염된 후 회복 H7N2:미국, 버지니아에서 혈청학적 양성
2003	H5N1:태국, 동물원 호랑이와 표범에서 감염된 닭을 먹은 후 발생 H5N1:한국, 발생 H7N7:네델란드, 조류, 돼지에서 발생	H7N2:미국, 뉴욕에서 1명 감염후 회복 H7N3:캐나다, 직접접촉(depopulation에 참여한 2명) 후 감염되었으나 회복 H7N7:네델란드, 89명에서 발생(1명 사망) H9N2:홍콩, 1명 감염 후 회복
2004	H5N1:태국, 고양이 감염 보고 H5N1:중국, 돼지 감염 보고	H5N1:베트남에서 인체감염이 계속됨
2005	H5N1:중국, 칭하이 호수에서 야생조류 폐사 발생 H5N1:베트남, 사향고양이에서 감염 보고 H5N1:타이완 밀수된 songbird에서 감염 보고 H3N8:미국, 경주견에서 개 인플루엔자 발생 H7N?:북한, 발생	H5N1:계속 발생
2006	H5N1:네델란드, 고양이 인공감염후 발병기전 보고 H5N1:태국, 오리 사체를 먹은 개에서 감염 보고 H5N1:태국, 비둘기 사체를 먹은 고양이에서 감염 보고	H5N1:계속 발생
2007	H7N?: 한국, 발견	H5N1:계속 발생
2008	H3N2: 한국, 개농장 및 병원에서 발생시실 학계 보고	H5N1:계속 발생

자, 조류에 감염되면 조류 인플루엔자(AI)라고 한다. 1996년 중국 광둥성의 거위에서 고병원성 H5N1아형의 조류 인플루엔자가 발견된 이후로, 이러한 유형의 조류인플루엔자 바이러스가 사람과 동물에게 감염되어, 현재까지도 지속적으로 발병되고 있다(표 1).

## 2. 인플루엔자 바이러스의 분류

인플루엔자 바이러스는 병원성 유무에 따라, 고병원성(H5N1아형, H7아형), 저병원성, 비병원성으로 나누어지고, 바이러스의 내부에 있는 Nucleoprotein과 Matrix protein의 종류에 따라, Type A, Type B, Type C로 나누어진다. 그리고 Type A 바이러스는 다시 바이러스 외막에 있는 HA protein(16종)과 NA protein(9종)의 종류에 따라 144종(16x9)의 subtype으로 나누어진다. 그 명명은 HxNy로 명명하며, 이때 x는 HA의 종류(1번부터 16번까지), y는 NA의 종류(1번부터 9번까지)를 나타낸다. Type A 바이러스는 사람, 돼지, 말, 조류, 개 등에서 병을 일으키며, Type B와

표 2. 동물별 감염되는 인플루엔자 바이러스 형

	HA					NA					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
H1	+	+	-	+	-	N1	+	+	-	+	-
H2	+	-	-	+	-	N2	+	+	-	+	+
H3	+	+	+	+	+	N3	+	-	-	-	-
H4	+	-	-	-	-	N4	+	-	-	-	-
H5	+	-	-	+	-	N5	+	-	-	-	-
H6	+	-	-	-	-	N6	+	-	-	-	-
H7	+	-	+	+	-	N7	+	+	+	+	-
H8	+	-	-	-	-	N8	+	-	+	-	+
H9	+	+	-	+	-	N9	+	-	-	-	-
H10	+	-	-	-	-						
H11	+	-	-	-	-						
H12	+	-	-	-	-						
H13	+	-	-	-	-						
H14	+	-	-	-	-						
H15	+	-	-	-	-						
H16	+	-	-	-	-						

Type C는 사람에게서 주로 병을 일으킨다. 동물별 감염되는 바이러스 형은 표 2와 같다. 이 표에서와 같이 Type A 바이러스는 모든 조류에 감염이 된다.

### 3. 바이러스의 변이

다른 바이러스와 달리, 인플루엔자 바이러스는 핵산이 RNA바이러스이고 8개로 나누어져 있기 때문에 바이러스가 복제할 때 돌연변이가 생길 가능성이 매우 많다. 이러한 돌연변이는 사람 인플루엔자 바이러스에서 거의 매년 발생하며, 매년 인플루엔자 유행이 발생되고 있다. 바이러스 변이는 항원성 대변이(antigenic shift), 항원성 소변이(antigenic drift), 항원성 점변이(point mutation)로 나타난다. Type A 바이러스에서만 나타나는 항원성 대변이는 바이러스의 표현형, 즉 HA protein과 NA protein이 두 종류의 바이러스간에 서로 바뀌는 경우이다. 한 숙주 동물에 2종류의 바이러스가 동시에 같은 세포에 감염되어(예:H1N1아형과 H3N2아형) 서로 유전자끼리 reassortment됨으로서 전혀 새로운 표현형을 가진 바이러스가 나타나는 것(예:H1N2아형)으로서, 사람에서 대유행(pandemic)을 가져오며 1957년 Asian flu, 1968년 HongKong flu, 1976년에 Swine flu가 있었다.

항원성 소변이는 한 종류의 인플루엔자 바이러스 내에서 약간의 항원 변화가 있는 돌연변이이다. 이러한 소변이의 결과는 면역원성을 감소시키거나 백신의 불일치(mismatch)를 가져오는 것으로서, 사람에서는 거의 매년 발생하는 계절성 인플루엔자 유행(epidemic)의 원인이 된다. 일반적으로 노약자나 어린이에게 독감 예방주사를 하는 것은 Type A의 H1N1아형, H3N2아형, 및 Type B 바이러스를 혼합한 백신으로서, 이러한 epidemic상황을 예방하기 위하여 그 전년도에 유행했던 대표적인 바이러스 주를 WHO의 추천을 받아 백신으로 제조하게 되는 것이다.

### 4. 바이러스의 종간벽(species barrier)

인플루엔자 바이러스는 감염되는 동물 숙주에 따라, 인간형, 돼지형, 말형, 조류형 등이 있다. 일반적으로 인간형 조류 인플루엔자는 인간에게만 감염되고, 돼지형은 돼지에만, 조류형은 조류에만 감염되는 높은 종 특이성(species specific)을 가지고 있어, 종간벽(species barrier)을 넘는 것은 매우 어렵다. 그러나 사람에게 감염되는 고병원성 조류 인플루엔자, 돼지에 감염된 사람 인플루엔자와 조류 인플루엔자, 개에 감염되는 말 인플루엔자와 조류 인플루엔자와 같이 한번 종간벽을 넘었을 경우에는 대유행을 가져오기도 한다. 더욱이 이렇게 종간벽을 뛰어 넘은 바이러스가 같은 종끼리 전염되기 시작하면, 인플루엔자 대유행의 상태(pandemic)가 오게 된다. 다행스러운 것

은 아직까지 WHO에서는 고병원성 조류 인플루엔자가 사람에서 사람으로 전파되는 것이 없다는 공식적인 보고를 하고 있지만, 표 3에서와 같이 일단 사람 간에 전파가 되어 대유행이 되었을 경우에는, 전 세계 인구 중 약 170만명~1억8천만명이 사망할 것이라는 예측을 하고 있다(1). 하지만, 신약개발과 보건 위생의 향상 및 의학적 발달에 힘입어 이러한 사태까지는 오지 않을 것으로 예상된다.

표 3. 인플루엔자 대유행시의 누적 사망수 및 next pandemic의 예측

	세계 인구	누적 사망수	10만명당 사망수
1918	18억	5천만명	2,777
1957	38억	1백만명	26
1968	45억	1백만명	27
Next	65억	1백7십만명	26
Next	65억	1억8천만명	2,777

### 5. 미국에서 발생한 개 인플루엔자

개 인플루엔자는 처음 2004년 미국 플로리다 주의 그레이 하운드견 경주장에서 발생된 것이 새로운 인플루엔자 감염 모델로 관심을 모아 Science 학술지에 발표될 정도로 사회적 문제가 되었다 (2). 그 이후 미국의 텍사스, 알라바마, 알칸소 주 등에서 개 인플루엔자가 발생되면서 개의 신종 전염병으로 인식되기 시작했으며 현재에도 동물보호소, 애완동물샵, 동물병원, 애견 동호회 등 모든 곳에서 계속 발생되고 있다. 미국에서 발생한 개 인플루엔자의 역학적 조사에 따르면, 말 인플루엔자인 H3N8아형과 거의 동일하게 밝혀져, 말에서 개에게로 인플루엔자가 전파되어 새로운 개 인플루엔자 바이러스가 생성되었음이 확인되었다.

### 6. 한국에서 발생한 개 인플루엔자

국내에서 확인된 개 인플루엔자 발생상황과, 분리된 바이러스의 특성 등은 다음과 같다(3).

#### 1) 발생

2006년부터 의심스러운 개들이 지속적으로 있어왔으나, 그 원인은 밝혀지지 않았다. 그러나 2007년 5월에 수도권 의 한 동물병원에서 급성의 호흡기 증상을 나타내는 case가 보고되어, 본사

에서 분석한 결과, 이 호흡기의 원인체가 인플루엔자 바이러스임이 확인되었다. 그 이후 12월까지 바이러스가 8건 분리되었고, 혈청학적으로는 13건이 확인되었다(그림 1). 2008년도에도 지속적으로 감염사실이 확인되고 있으며, 동물병원, 애완견 사육장, 육견 사육장, 시장 등에서 품종, 나이, 성별과 관련 없이, 계속적으로 발생을 하고 있다.



그림 1. 한국에서의 개 인플루엔자 발생 상황(●표시됨, 2007년 5월~12월)

2) 바이러스 특성

국내에서 2007~2008년에 분리된 바이러스들은 미국에서 분리된 H3N8아형 바이러스와는 전혀 다른 H3N2아형으로 확인되었다. 또한, 국내 분리된 바이러스간에는 서로 97% 이상의 유전자가 일치하여, 동일한

형의 바이러스가 전파되고 있음을 확인하였다. 미국 분리주와 한국 분리주간에는 바이러스 기원(origin)이 완전히 다른 것으로 분석되어 한국에서 유행되고 있는 것은 조류 유래의 인플루엔자 바이러스임이 유전적으로 확인되었다(그림 2).

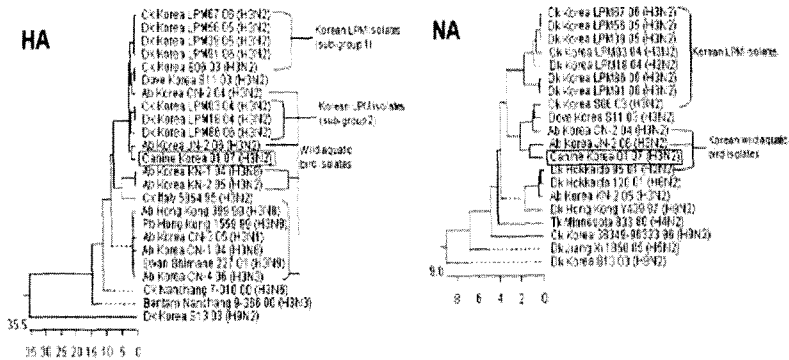


그림 2. 한국에서 분리된 개 인플루엔자 바이러스(A/Canine/Korea/01/07, □ 표시됨)의 HA 유전자 및 NA유전의 phylogenetic tree 분석

3) 혈청학적 검사

2007년 5월부터 12월까지 국내의 애완견 및 육견을 대상으로 혈청학적 검사(HI 및 ELISA 검사)를 일제히 실시하였다. 그 결과 애완견의 경우, 개 인플루엔자 발생 사실이 확인되지 않은 전국 41개 동물병원에서 채취한 421개 혈청에서 2마리만이 양성을 보여 0.5%의 감염율을 나타내었다.

그러나 육견에서는 전국 7개 농장 326두 검사에서 3농장에서 감염사실이 확인되어 43%의 감염율을, 개체별로는 22두에서 양성반응을 보여 6.7%의 양성율을 나타내었다. 이러한 사실로 육견에서는 매우 빈번하게 감염되고 있는 것으로 보이며, 애완견에서는 아직 대유행이 오지 않았음을 의미한다. 그러나 대부분 개들이 개 인플루엔자에 면역력을 가지고 있지 못하기 때문에, 이론적으로는 모든 개들이 질병에 걸릴 수 있으므로 철저한 대책이 필요한 시점이라고 할 수 있다.

#### 4) 병원성

국내에서 분리된 개 인플루엔자 바이러스의 병원성을 확인하기 위하여, 비글견에서 접종실험을 실시한 결과, 체온상승이 가장 뚜렷하게 나타났으며, 체온 상승은 7일간 지속되었다. 또한 콧물로의 바이러스 배출은 접종 1일후부터 6일까지 지속되었으며, 7일부터는 항체가 나타나기 시작하였다. 임상적으로는 기침과, 콧물, 눈곱 등을 관찰할 수 있었으며, 가장 심한 임상증상은 역시 기침(복식 호흡)이라고 할 수 있었다. 감염율은 100%이며, 폐사율은 주위 환경과 치료 유무에 따라, 5%에서 75%까지 다양하게 나타날 수 있다.

#### 5) 개들 간의 전파

인플루엔자의 대유행의 전제조건인 dog to dog transmission이 가능한지를 조사하기 위하여 2마리의 개들에게 국내 분리주를 접종시키고, 동시에 접촉 대조군으로서 바이러스를 접종하지 않은 2마리를 같은 공간에서 동시에 사육한 결과, 접촉 2일후부터 대조군의 개들이 바이러스를 배출하기 시작함과 동시에 임상증상을 나타내기 시작하였다. 이러한 사실은 일단 바이러스가 감염되면, 공기전파(병원내)나 직접 접촉(환축이 사용한 물건이나 직접 접촉한 사람)에 의해서 아주 쉽게 개들 간의 전파가 일어날 수 있다는 것을 의미하므로, 일선 동물병원에서는 빠른 진단과 효과적인 치료법을 선택하여 입원한 개들에게 피해를 미치지 않도록 해야 함을 의미한다.

특히, 국내에서 발생 사실이 확인된 동물병원의 경우, 병원내 감염이 있었던 경우로서, 입원한 개들에게까지 피해가 미친 사실을 염두에 두면, 일단 병원에서 확인된 후에는 병원에서의 치료보다는 왕진을 가는 것이 더 추천된다고 할 수 있다.

#### 6) 증상

임상적으로는 건성기침, 맑은 콧물, 눈곱, 고열을 보이거나 X-ray상에서 폐렴을 동반한다. 그러나 대증치료가 늦어지면, 습성기침과, 누런 콧물이 지속적으로 나타난다. 폐 병변이 심할 경우, 개가 폐사할 때에는 코에서 피가 누출되는 경우가 많다(그림 3). 임상적으로 감별해야 하는 질병은 켈넬코프와 디스토퍼, 아데노바이러스 감염증 등이 있다.

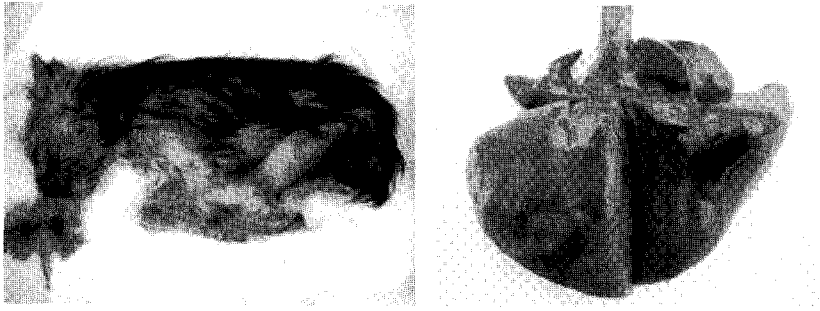





그림 3. 개 인플루엔자 바이러스 감염으로 폐사한 개의 부검시의 폐

### 7) 치료 및 예방

현재까지 개 인플루엔자에 대한 치료법은 없다. 다만, 켈넬코프에 준하는 치료법이 대증치료로서 활용할 수 있는 방법이다.

그러나 병원내 감염을 막기 위해서는 반드시 환축이 진료와 왔을 때에는 철저한 소독을 해주어야 만이 병원내 감염을 예방할 수 있다. 다행스럽게도 개 파보바이러스와는 달리 대부분의 소독제에 인플루엔자 바이러스는 민감하게 사멸된다. 현재 진단키트와 백신이 허가 중에 있으나, 병원에서의 직접 사용 유무는 불확실하다.

## 7. 맺음말

불행히도, 국내에서 개 인플루엔자 바이러스 H3N2아형이 유행되기 시작하였다. 비병원성이던 조류 인플루엔자 유래의 이 바이러스는 기존의 호흡기 증상과는 다른 양상으로 개들 간에 전파되고 있다. 그러나 현재까지 이 바이러스가 사람에게까지 전염된다는 사실은 알려진 바가 없기 때문에 너무 두려워할 필요는 없지만, 동물병원에서는 매우 조심스럽게 그러나 정확하게 진단을 해서 대처하여야 만이 병원에서의 2차 피해를 막을 수 있다.   

### 참고문헌

- 1) Kamps BS, Hoffmann C, and Preiser W. 2006. Influenza Report 2006. Druckhaus Sud GmbH & Co. 34-35
- 2) Crawford PC, Dubovi EJ, Castleman WL, et al. 2005. Transmission of equine influenza virus to dogs. Science 310:482-485
- 3) Song DS, Kang BK, Lee CS, et al. 2008. Transmission of Avian Influenza Virus (H3N2) to Dogs. Emerging Infectious Disease 14(5):741-746