

# Canine Influenza Virus



국내뿐만 아니라, 전세계적으로 관심을 가지고 있는 인플루엔자 바이러스(influenza virus)는 일반적으로 고열과 기침을 동반한 독감을 일으키는 원인체로서, 사람을 포함한 포유동물과 조류 등에 감염되고 전염될 수 있기 때문에 많은 문제를 유발하고 있습니다. 또한, 이미 많이 알려진 조류 인플루엔자(avian influenza; AI)의 경우 조류에서만뿐만 아니라, 사람에게 전염될 경우 치명적인 결과를 초래하는 경우가 많아 때로는 공포의 대상이 되기도 합니다. 더욱이 조류 인플루엔자(AI)는 보건상의 문제를 해결하기 위해 많은 노력을 기울이고 있음에도 불구하고, 현재까지도 국내·외 여러 산업에 영향을 주거나 사람이 사망에 까지 이르고 있는 실정입니다. 이러한 현실에서 인플루엔자 바이러스가 사람을 비롯한 여러 동물에서 감염 혹은 전염이 확인될 경우 많은 걱정을 할 수 밖에 없으며, 만약 동물에서의 바이러스 감염 사실이 과장되거나 잘못된 정보가 대중에게 알려질 경우에는 사회적으로 엄청난 파장을 일으킬 수 밖에 없는 것이 현실입니다.

더욱이, 근래 미국에서는 개의 독감(canine flu)이라고 불리는 개의 인플루엔자 바이러스(canine influenza virus; CIV) 감염이 전역으로 확산되고 있는 상황이기 때문에, 국내에서도 예의주시하면서 지켜보고 있을 뿐만 아니라, 수의사를 비롯한 보호자들 역시도 개의 인플루엔자 바이러스에 대해서 많은 관심을 가지고 있는 상황입니다.



문형선, 현창백 교수 강원대학교 수의학부대학 내과학교실

## 1. 인플루엔자 바이러스와 개에서의 보고

### 1) 인플루엔자 바이러스 (Influenza virus)

인플루엔자 바이러스(influenza virus)는 Orthomyxoviridae 과에 속하는 negative, single stranded RNA virus로써 유전자가 7개에서 8개의 분절로 이루어져 있는 특징을 지니고 있습니다. 또한, nucleoproteins(NP)와

matrix(M) proteins 항원의 차이에 의해 A, B, C의 3가지 혈청형 (serotype)으로 구분하고 있습니다.

이 중 인플루엔자 C형 바이러스(influenza C viruses)는 대개 사람에서 감염이 일어나고, 임상적으로도 호흡기 질환만을 주로 나타내며, A, B형과는 달리 neuraminidase가 없는 것이 특징입니다.

인플루엔자 B형 바이러스(influenza B viruses) 또한 사람에서 감염되어 발병을 일으키며, 현재까지는 동물에서는 별다른 문제가 되고 있지 않습니다.

또한 B형과 C형 인플루엔자 바이러스는 인플루엔자 A형과 같이 여러 subtype으로 분류되지 않고 있습니다. 즉, 동물과 사람에서 문제가 되고 있는 것들은 인플루엔자 A형 바이러스(influenza A viruses)입니다.

이러한 인플루엔자 A형 바이러스는 사람을 비롯한 다양한 포유류와 조류에 감염이 되며, 15개의 hemagglutinin(HA; H)과 9개의 neuraminidase(NA; N)를 기준으로 여러 혈청아형(subtype)으로 분류되어(그림 1), 예를 들면 조류에서 문제가 되었던 강병원성 조류 인플루엔자 바이러스의 경우는 혈청형이 H5N1 인플루엔자 바이러스로 표시하는 것을 볼 수 있습니다.

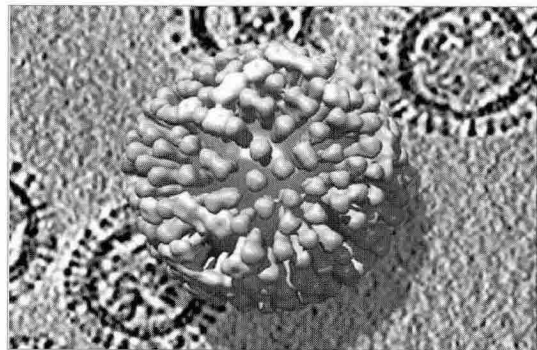
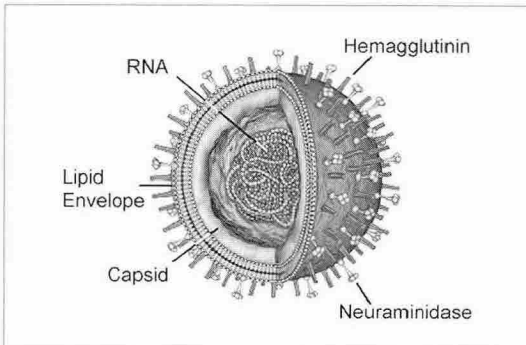
## 2) 개의 인플루엔자 바이러스

(Canine influenza virus) 보고

개의 인플루엔자 바이러스(canine influenza virus; CIV)는 현재까지 연구된 바로는 말 인플루엔자 바이러스(H3N8 equine influenza virus)가 개에게 전이되어 적응을 하여, 개에서 특이적인 바이러스로 변이된 것으로 알려져 있고, 혈청형은 H3N8인 인플루엔자 A형 바이러스(A/canine/FL/04, H3N8 canine influenza virus)로 알려져 있습니다.

개의 인플루엔자 바이러스가 최초 언론을 통해 보고된 것은 2004년 초 미국 플로리다의 경견장에서 그레이하ound가 인플루엔자 바이러스(A/canine/FL/04)에 감염된 사실이 알려지면서부터입니다.

이러한 것이 2004년 여름부터는, 텍사스, 에리조나 등 6개의 주의 경견장에서도 인플루엔자 바이러스 감염견들이 확인되기 시작하였고,



**그림 1. 인플루엔자 A형 바이러스의 모식도와 전자현미경상의 사진을 바탕으로 3차원적으로 표현한 모습**  
인플루엔자 A형 바이러스는 8개의 분절로 나뉘어진 negative, single stranded RNA 바이러스로서, 11가지의 단백질(HA, NA, NP, M1, M2, NS1, NEP, PA, PB1, PB1-F2, PB2)이 정보화되어 있습니다. 일반적으로 인플루엔자 A형 바이러스의 분류는 표면단백질 중 15종류의 hemagglutinin과 9종류의 neuraminidase를 가지고 135개의 혈청아형(subtype)으로 분류할 수 있습니다. 개에서 보고된 것은 이 중 3형 HA, 8형 NA의 표면단백질을 가진 것으로서, H3N8로 분류되는 인플루엔자 A형 바이러스입니다.

2005년에는 콜로라도 메사츄세츠에 이르는 11개 주에서 발생이 보고되기 시작하였습니다.

즉, 미국 내에서 개의 인플루엔자 바이러스는 한 지역에 국한되는 것이 아니라, 미국 전역으로 확산되기 시작하였으며, 최초 발생 보고된 그레이하운드 외에도 다른 종의 개에서도 발생 보고가 되고 있을 뿐만 아니라, 동물보호소 내지는 동물병원 등에서도 발병이 확인되고 있는 상황입니다.

또한, 국내에서도 2006년부터 개의 인플루엔자 바이러스 감염으로 확인 혹은 의심되는 사례들이 보고된 바 있습니다.

## 2. 개의 인플루엔자 바이러스의 감염과 임상증상

### 1) 전파와 감염 (Transmission and Infection)

중요한 것은, 개의 인플루엔자 바이러스는 신종 바이러스이기 때문에, 개에게 있어서는 최초로 접하게 되는 바이러스로서, 많이 알려진 파보 바이러스(parvovirus) 혹은 파라인플루엔자 바이러스(parainfluenza virus) 등과 다르게 어떠한 종 혹은 어떤 연령에서도 자연면역이 형성되어 있지 않은 것이 특징입니다.

일반적으로 전파양상 등은 다른 인플루엔자와 같이 호흡기를 통해 감염이 됩니다.

즉, 가장 중요한 전파 요소는 감염된 개의 호흡기도를 통한 분비물에 의하며, 이로써 공기 중 혹은 오염된 주변환경, 기구, 보호자의 옷가지 등을 통해 감염이 될 수 있습니다.

또한, 다른 인플루엔자와 유사하게 감염 후 2

일에서 5일 정도는 잠복기를 가지며, 임상증상을 보인 후 7일에서 10일 후 감염견은 호흡기도를 통해 바이러스를 분비하게 됩니다.

또한, 무증상을 보이는 상황이라 하더라도 바이러스는 분비할 수 있습니다.

전파되는데 있어 가장 문제가 될 수 있는 것은 사람 혹은 다른 동물로 감염 될 수 있는지 하는 것으로서, 현재까지의 연구로는 개의 인플루엔자가 개를 제외한 다른 동물로 감염된 사례는 아직까지 보고된 바 없습니다 (그림 2).

더욱이, 개의 인플루엔자 바이러스가 말의 인플루엔자 바이러스의 변종으로 확인된 바 있지만, 현재까지 개에서 말로 개의 인플루엔자 바이러스가 전염된 경우조차도 없는 것으로 보고되고 있습니다.

참고적으로 사람과 조류 혹은 돼지에서 문제가 되었던 인플루엔자 바이러스의 혈청아형(subtype)을 보면, H1N1, H1N2, H2N2, H3N2, H5N1, H7N7, H7N2, H7N3, H9N2, H10N7 등을 나열해 볼 수 있습니다.

물론, 기존의 혈청아형과 다른 형태를 보인다 하여 감염이 될 수 없다고 확정 지을 수 있는 것은 아니지만, 이러한 것들과 더불어 앞서의 보고와 같이 현재까지의 연구를 통하여 현재로서는 개의 인플루엔자 바이러스는 개에서만 특이적으로 감염되는 것으로 볼 수 있습니다.

따라서, 개의 인플루엔자 감염에 대해서는 사람으로의 감염 보다 사람에게 의해서 다른 개로 전파될 수 있기 때문에, 수의사 혹은 보호자가 바이러스의 전파자 역할을 하게 될 수 있다는 사실에 더욱 유념해야 할 것입니다.

2) 임상증상 (Clinical sign)

일반적으로 개의 인플루엔자 바이러스에 감염 시 80% 정도가 임상증상을 보이는 것으로 보고되고 있으며, 일반적으로 켄넬코프(kennel cough)와 매우 유사한 증상을 보여, *Bordetella bronchiseptica/parainfluenza virus*의 감염으로 오인할 수 있습니다.

주로 나타나는 임상증상은 기침 증상으로, 일반적으로 습성 기침을 하는 것이 주요 특징입니다. 이러한 기침은 치료 시 항생제와 진해제를 사용한다 할지라도 10일에서 21일간 혹은 한달 이상 지속되는 양상을 보이며, 때로는 *Bordetella bronchiseptica/parainfluenza virus*와 같은 건성기침을 하는 경우도 볼 수 있습니다.

더욱 문제가 될 수 있는 상황은 2차 감염에 대한 처치가 없는 경우, 2차 감염에 의하여 화

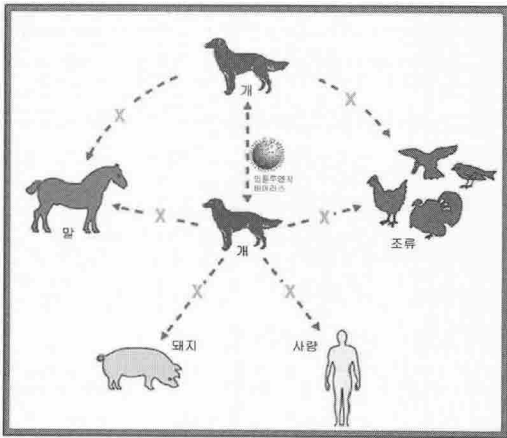


그림 2. 개의 인플루엔자 바이러스(canine influenza virus)의 전파(transmission)

개의 인플루엔자 바이러스(CIV)는 호흡기를 통해 전염되며, 개에서는 서로간에 감염이 가능하지만, 사람을 비롯한 다른 동물에는 감염이 되지 않습니다.

농성 분비물을 보이고 약간의 체온 증가가 나타나거나, 더욱 진행될 경우에는 중증형으로 발현함으로써 40℃~41℃의 고열, 빈호흡과 노력성 호흡을 동반한 폐렴으로 진행되는 경우입니다.

이러한 경우에는 방사선 검사상 폐엽의 경화소견 등의 폐렴 소견이 나타날 수 있으며, 중증형에서 객혈과 함께 출혈성 폐렴 증상을 보이면서 증상이 매우 빠르게 진행함으로써 빠른 시간 내에 폐사할 수도 있습니다.

그러나, 다행히도 현재까지의 보고에 의하면 개의 인플루엔자 바이러스는 대부분이 경증형(mild form)으로 발현함으로써, 심한 호흡기 질환으로 이환 되는 경우는 많지 않으며, 20% 정도에서는 무증상으로 단지 호흡기도를 통해 바이러스를 배출하는 것으로 보고되고 있습니다.

또한 중증형(severe form)으로 진행되어 폐사할 수 있는 경우는 5% 이하로 보고 있으며, 이는 인플루엔자 바이러스의 단독이 아닌 2차 감염에 의해서 폐사하는 양상을 보이게 됩니다.

3. 진단, 치료 그리고 예방과 관리

1) 진단 (Diagnosis)

현재까지 개의 인플루엔자 바이러스를 초기에 효과적으로 진단할 수 있는 방법은 없습니다.

그러나, 개의 인플루엔자 바이러스의 감염 시 지속적으로 기침을 동반한 호흡기 증상을 보이기 때문에, 켄넬코프를 비롯한 심장사상충, 율혈성 심부전, 편도선염, blastomycosis와 같은 곰팡이 감염성 질환, 종양, 외부 이물에 의한 호

흡기 자극 등으로 다른 질환으로 감별이 되지 않는 경우라고 한다면 진단에 있어 매우 어려울 수 있습니다.

만약 진단에 있어서 인플루엔자를 확인할 필요가 있다면, 현재로서는 가장 민감하고 확실한 방법으로는 혈청학적 방법이 있습니다.

이는 감염이 의심되는 초기의 혈청과 감염 경과 후 혈청을 이용하여 항체를 정량 함으로써 진단하는 방법으로써, 일반적으로 임상증상을 보인지 일주일이면 항체가 검출이 가능하다고 합니다.

호흡기도의 분비물을 채취하는 pharyngeal swab, tracheal wash를 통해 샘플을 채취한 이후 PCR 혹은 바이러스를 직접적으로 검출하는 방법 등을 통한 검사 방법 역시도 알려져 있습니다.

현재 개의 인플루엔자 바이러스의 검사는 미국의 코넬대학교의 Animal Health Diagnostic Center에 샘플을 의뢰함으로써 확인할 수 있습니다 (<http://www.diaglab.vet.cornell.edu/issues/civ.asp>).

## 2) 치료 (Treatment)

개의 인플루엔자 바이러스의 치료는 다른 바이러스 질환의 감염 시 치료하는 방법과 유사합니다.

일반적으로 항바이러스제(antiviral drug)를 사용하는 것에 대해서는 정확한 지표가 제시된 바 없기 때문에, 현재로서 가장 추천할 수 있는 방법은 적극적인 대증요법을 통하여 면역력을 강화시키고 좋은 영양상태를 유지하도록 노력하는 것입니다.

경증형(mild form) 혹은 중증형(severe form)의 개의 인플루엔자 바이러스 감염에서의 대증요법의 적용은 수액치료와 항생제 적용을 하는 것으로서, 켈넬코프와 유사하게 적용합니다.

무엇보다 중요한 것은 2차 감염을 예방하는 것으로서, 일반적으로 환자는 면역력이 저하되어 있을 수 있기 때문에 항생제 적용을 통하여 최대한 2차 감염이 이뤄지지 않도록 노력해야 합니다.

경증형의 경우 경미한 상부 호흡기계 감염에 대한 처치를 실시하고, 집에서 있는 동안에 보호자는 자주 환기를 시키고, 가슴기 등을 통하여 습도를 유지시켜 주는 것이 좋습니다.

기침 등으로 환자가 식욕이 감퇴되는 경우에 있어서는 수액요법을 통하여 영양을 공급해 주어야 합니다.

화농성 분비물이 나타나고, 폐렴의 증상을 동반한 중증형으로 진행되는 상황에서는 정균제가 아닌 살균효과가 있는 광범위 항생제(broad-spectrum bactericidal antimicrobial)를 혼합 적용함으로써, 2차 감염에 대한 치료를 적극적으로 실시해야 합니다.

또한, 이러한 경우 수액요법을 실시하여 감염된 개가 탈수에 빠지지 않도록 해야 합니다.

만약 병원에 입원을 시키게 된다면, 빠르게 다른 환자에 전염이 될 수 있기 때문에, 격리 입원시키고 주변 환경을 청결하게 관리해야 합니다.

## 3) 예방과 관리 (Prevention and Control)

현재 canarypox-vectored equine influenza

virus vaccine(Kemal Karaca et al. 2007) 등 개의 인플루엔자 바이러스에 대한 백신연구가 진행되고 있으나, 아직까지는 개의 인플루엔자 바이러스 백신은 완전히 개발되지 않은 상황입니다.

또한, 일반적으로 널리 사용하고 있는 켄넬코프 백신(*Bordetella bronchiseptica/canine parainfluenza complex*) 역시도 면역학적으로 교차반응이 없기 때문에 예방을 할 수 없습니다.

따라서, 백신 등을 통해 효과적으로 인플루엔자 바이러스를 예방할 수 있는 방법은 현재까지는 없는 실정입니다.

다만, 일반적으로 환경에 노출된 인플루엔자 바이러스(influenza virus)는 소독제로 쉽게 사멸할 수 있으며, 통상적으로 환경에서는 쉽게 사멸하기 때문에 개인의 위생관리로 쉽게 제거할 수 있습니다.

개의 인플루엔자 바이러스 역시도 환경으로부터 확실하게 제거하기 위해서는 소독제를 사용하는 것이 무엇보다 중요합니다.


이러한 소독제는 일반적으로 많이 사용하고 있는 희석된 락스와 같은 표백제나 4가 암모늄이 함유된 소독제로서, 대부분의 수의사들이 병원에 적용하고 있는 소독제로서 통상적으로 지켜야 할 위생관리만 철저히 지킨다면 환경으로부터 개의 인플루엔자 바이러스 감염을 최소화할 수 있을 것입니다.

또한, 호흡기 질환으로 내원한 환자가 있는 경우에 있어서는 다른 환자화 최대한 접촉이 없도록 하고, 주변 환경을 지속적으로 청결히 유지하도록 관리해야 할 것입니다.

관리를 위해서는 보호자 교육 역시도 필요할 수 있습니다.

이러한 부분은 일반적인 독감을 예방하는 수준과 동일합니다.

보호자들이 외출 이후에는 자신의 애완견에 다가가기 전에 먼저 자신을 청결하게 하는 것이 중요하며, 만약 호흡기 증상을 보이는 다른 개가 있다면 접촉을 피하고 자신의 애완견 역시도 접촉하거나 같은 환경에 노출되지 않도록 주의해야 합니다.

반대로, 만약 자신의 애완견이 호흡기 증상을 보이는 경우에는 외부로 바이러스를 전염시킬 수 있는 공원과 같은 장소에는 가지 않도록 해야 합니다.  수

## Reference

1. Animal Health Diagnostic Center—Emerging Issues, Diagnostic Lab Web site, Department of Population Medicine & Diagnostic Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY. Available at: [diaglab.vet.cornell.edu/issues/civ.asp](http://diaglab.vet.cornell.edu/issues/civ.asp).
2. Baolan L, Webster RG, Brown LE, et al. Heterogeneity of influenza B viruses. Bull WHO 1983; 61: 681–687.
3. Crawford PC, Dubovi EJ, Cattleman WL, et al. Transmission of equine influenza virus to dogs. Science 2005;

- 310: 482-485.
4. Control of Canine Influenza in Dogs—Questions, Answers, and Interim Guidelines. AVMA Canine Influenza Guideline. Updated December 1, 2005. Available at: [avma.org/public\\_health/influenza/canine\\_guidelines.asp](http://avma.org/public_health/influenza/canine_guidelines.asp)
  5. Canine influenza backgrounder. AVMA Canine Influenza Guideline. Updated February 14, 2007. Available at: [avma.org/public\\_health/influenza/canine\\_bgnd.asp](http://avma.org/public_health/influenza/canine_bgnd.asp)
  6. Yoon KJ, Cooper VL, Schwartz KJ et al. Influenza virus infection in racing greyhounds. *Emerg Infect Dis* 2005; 11: 1974-1975.
  7. Karaca K, Dubovi EJ, Siger L, et al. Evaluation of the ability of canarypox-vectored equine influenza virus vaccines to induce humoral immune responses against canine influenza viruses in dogs. *Am J Vet Res* 2007; 68: 208-212.
  8. Nicolson KG, Kent J, Ilandersley V, et al. Acute viral infections of upper respiratory tract in elderly people living in the community: Comparative, prospective population based study of disease burden. *Br Med* 1997; 315: 1060-1064.
  9. Poddar SK. Influenza virus types and subtypes detection by single step single tube multiplex reverse transcription-polymerase chain reaction(RT-PCR) and agarose gel electrophoresis. *Journal of Virological Methods* 2002; 99: 63-70.
  10. Potter CW. A History of Influenza. *J Appl Microbiol* 2006; 91(4): 572-579.
  11. Rohm C, Zhou N, Suss J, et al. Characterization of novel influenza haemagglutinin, H15: Criteria for determination of influenza A subtypes. *Virology* 1996; 217: 508-516.
  12. Shu LL, Lin YP, Wright SM, et al. Evidence for interspecies transmission and reassortment of influenza A viruses in pigs in south China. *Virology* 1994; 202: 825-833.
  13. Uyeki TM. Influenza diagnosis and treatment in children: A review of studies on clinically useful tests and antiviral treatment for influenza. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22: 164-177