# 구제역

## Foot and Mouth Disease

정 지 윤
Ji-Youn Jung.

공주대학교 특수동물학과
Department of Companion and Laboratory Animal Science, Kongju National University

## 1. 특징

우제류동물의 급성, 열성 전염병으로 입과 제부의 점막 및 피부에 수포를 형성(코, 입, 점막, 제관, 유두)한다. 구제역의 방역이 어려운 이유에는 5가지가 있다. 첫 번째는 감수성 동물종이 많고, 두 번째는 전염력이 강하다. 세 번째는 virus 형이 많으며 네 번째는 carrier가 있고 다섯 번째는 면역 지속시간이 짧다.

## 2. 원인

소, 물소, 돼지, 면양, 산양, 낙타, 순록 등의 가축과 야생우과(牛科), 사슴과, 산돼지과 등 수십 종의 동물이 자연 감염된다. 하지만 말은 자연 감염이 되지 않는다. 구제역의 병원체로는 Picornaviridae, Aphthovirus속 FMD virus (single stranded RNA 20~25nm)가 있다.

소, 돼지, 산양의 신장세포, 소의 갑상선 세포 이외에 BHK(baby hamster kidney)세포, 소나 돼지의 신주화세포에서 CPE를 일으키며 증식을 한다. 이들 세포는 산성에 약하고 pH6.5이하에서 불활화가 되며 감염동물의 근육 내에서(4℃) 48시간이내에 불활화 되지만 림프절, 골수 등에서는 수개월간 생존을 하게 된다. 염장(鹽藏)에 저항(알칼리), 림프절중의 virus는 장기간 생존하며 상피친화성 virus는 상피세포의 발아 층에서만 증식한다. 7종의 혈청형(O,A,C,SAT-1,SAT-2,SAT-3,Asia1), 약 70종의 subtype type간의 교차감염방어가 성립하지 않는다.

## 3. 발생

우리나라를 비롯해서 여러 지역에서 발생하며 2002년 11월 OIE로부터 구제역 청정국가로 인증 받았으나 최근 구제역발생으로 인하여 청정국 지위를 소실하였다.

Correspondence to: Ji-Youn Jung. Department of Companion and Laboratory Animal Science, Kongju National University, Yesan Chungnam, 340-702, Korea
Tel: +82-41-330-1526, Fax: +82-41-330-1529 E-mail: wangza@Kongju.ac.kr

## 4. 역학

전염력이 강하고 급속전파, 감염률, 발생률이 높으며, 성숙된 동물에서 치사율은 5% 이하이지만 어린동물에서 치사율은 50% 이상이 된다. 이환률은 높지만 폐사률은 낮다. 하지만 심근에 친화성이 강한 C type의 감염은 치사율이 높다.

전파양식은 접촉이나 공기로 전파가 된다. 주로 전염되는 경로로 돼지는 호흡을 통해 전염되고 소는 분뇨나 우유를 통해서 전염된다.

virus는 수포 내에 다량존재하며 수포가 파열함으로 주위에 산포된다. 수포발현 직전부터 비즙이나 타액에 대량의 virus가 출현하며 잠복기중의 소의 유즙이나 정액에도 virus가 존재한다.

## 5. 증상

①소

경비, 경구, 경피로 감염이 되며 비말중의 virus가 상부기도 점막상피에 침입, 증식하여 혈류를 통하여 전신에 확산된다. 잠복기는 6~8일 정도이며 증상으로는 발열과 원기, 식욕 소실, 다량의 유연 등이 보인다. 구강 내 병변으로는 혀, 입술내면, 치근 등의 점막에 충혈이나 회백색의 작은 반점이 생기면서 수포가 형성된다. 그 후 융합, 파급이 일어나고 24시간 이내에 수포가 파괴, 상피박리가 되며 난반 후 체온이 하강된다.

구강 내 병변 형성 후 제관부나 지간부의 피부에 수포가 형성되고 보행거부와 파행, 발톱탈락이 일어난다. 또한 유두, 유방, 비경, 비공, 질에도 수포가 형성된다. 구강 내 병변은 빨리 수복되나 제부는 세균2차 감염으로 회복이 늦다.

②돼지

소보다 잠복기가 길고, 구강 내 병변보다 제부의 병변이 심해 파행을 보고 발병을 알게 되며 새끼 돼지에서의 폐사율은 50%이다.

사람에 피부 상처 감염, 간접 접촉, 우유, 고기, 가죽 등의 부산물에 의한 전파가 되면 발열, 식욕부진, 빈약, 두통, 입 손발의 수포진이 형성된다.

## 6. 병리

구강, 제부, 인두, 기관, 식도, 제1위에서 수포와 난반, 궤양에 형성된다. 어린 동물은 심근의 변성과 출혈로 심장마비를 일으켜 급사를 한다. 만성 경과 후에는 심근의 부정형의 회백색 또는 황색의 선상병소로 얼룩무늬 심근의 변성과 괴사 병변이 생기는 호반심(虎班心,yellow-whitish streaks)으로 폐사한다.

## 7. 병원 및 혈청학적 진단

병원 및 혈청학적 진단으로는 첫 번째로 항원의 검출이 있다. 항원 검출은 가검재료로 갓 생긴 수포상피가 필요하다. 갓 생긴 수포부위를 선택한 후 PBS와 glycerin의 동량혼합액에 침지하여 수송 후 수포 유제액의 상층액을 항원으로 하고 표준항혈청을 사용하여 CF반응한다. 갓 생긴 수포상피로 감별할 수 있는 것은 구제역 virus, 수포성 구내염, 돼지 수포병이 있다. 돼지는 감별되는 병원에 다 걸린다.

두 번째로는 virus분리가 있다. 항원검출의 재료와 같은 재료를 배양세포에 접종(자우 갑상선세포 or 자돈 신세포의 초대배양이 적합)한 후 CPE 나타낸 배양액의 상층 액에서 항원 검출한다. virus분리에서 가장 감도가 높은 것은 소의 혀 상피 내 접종법이 있다.

실험동물에서는 젖먹이 mouse에 복강접종을 하며 3~4일 후 마비가 된다. 마비된 근육의 유제 상층 액에 항원의 유무를 검사한다. guinea pig에 발바닥의 피내에 접종을 하여 수포형성, 면역혈청을 만들거나 vaccine의 효력검정에 이용을 한다.

검출을 할 때에는 PCR과 carrier 검출이 있다. PCR은 유전자 진단 시 검출하는데 사용되며 carrier검출은 Cup probang사용하며 식도 인두액채취 후 flurocarbon처리한

<표 3> 연도별 국내 구제역 발생상황 비교

| | FMD | VS (vesicular stomatitis) | VE (vesicular exanthema) | SVD (swine vesicular disease) |
|---|---|---|---|---|
| | | (수포성구내염) | (수포진) | (돼지수포병) |
| Horse(intradermal-lingual) | - | + | -* | - |
| Cow(intradermal-lingual) | + | + | - | - |
| Cow(intramuscular) | + | - | - | - |
| Guinea Pig(intradermal-footpad) | + | + | - | - |
| 돼지 | + | + | + | + |

다음 배양세포에 접종을 하는 방법이다.

세 번째로 항체의 검출이 있다. 중화시험, 간접CF반응, VIA항원을 사용한 gel내 확산침강반응을 할 때 사용한다.

VIA항원(virus infection associated)은 type특이성이 없는 공통항원이며 virus감염 시 산생되는 RNA polymerase에 의해 산생되는 항원이다. VIA항체는 감염동물에는 출현하지만 vaccine접종 동물에는 출현하지 않는다.

## 8. 예방

2002년도부터 국내에 발생을 하였는데 우리나라에서도 엄격한 관리가 필요하다. 관리로는 첫 번째 검역 및 수입제한이 필요하다. 오염이 되어있는 국가로부터 오는 것들의 침입을 저지할 필요가 있다. 두 번째는 구제역이 발생 시 도살처분, 소각, 소독, 이동통제 등 방역을 철저히 해야 한다. 세 번째는 예방접종하여 미리 예방해야 한다. 처음에 2회 접종 후 매년 보강 접종을 하며 백신은 불활화 vaccine, 다가 vaccine 사용하며 구제역이 발생 시 포위접종을 실시한다. Recombinant DNA기법에 의한 vaccine 개발이 필요하다.

## 9. 치료

효과적인 치료방법은 없으며 구제역이 발생하면 살처분을 해야 한다.