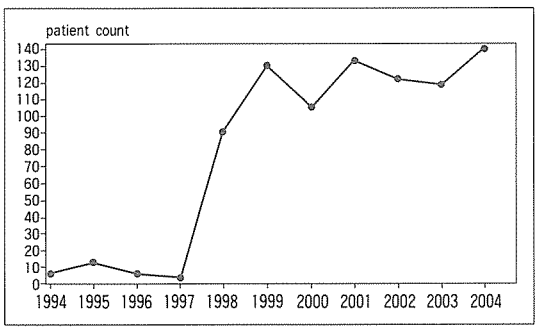
렙토스피라 감염증에 대한 이해

정 병 렬
국립수의과학검역원 정밀진단과

돼지의 렙토스피라 감염증은 거의 전세계 모든 양돈장에서 발생하고 있으나 유산, 사산, 허약돈, 불임 등을 제외하고는 다른 특이 임상증상이 없어 일반 양돈장에서 렙토스피라 감염을 정확히 파악하기란 쉽지가 않다.

렙토스피라 균은 감염돈의 신장이나 생식기에 존재하다가 뇨, 질점액 등을 통해서 밖으로 배출된다. 체외로 배출된 균은 따뜻하고 습한 환경에서 장기간 생존하며 직 · 간접적인 접촉에 의해서 다른 돼지에게로 전파된다.

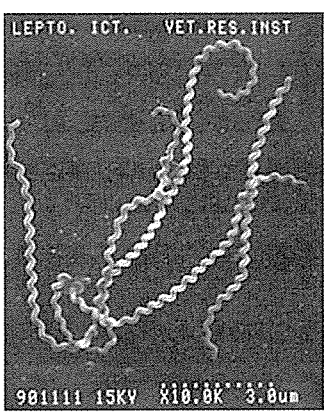
렙토스피라병은 여러 가축 뿐만 아니라 사람에서도 발병하는 인수공통전염병으로서, 비록 돼지 렙토스피라병은 법정가축전염병은 아니지만 소의 렙토스피라병은 제2종가축전염병이며 사람의 렙토스피라증은 제3군전염병으로 지정되어 관리되고 있다. 사람은 주로 감염동물이 배설한 뇨와 접촉하여 감염되는데, 상처, 결막, 물 등을 통하여 감염된다. 사람이 렙토스피라에 감염되면 고열, 두통, 결막염, 뇌막염, 황달, 신부전 등을 유발하는데, 우리나라에서는 1994년 법정전염병으로 지정된 이후 매년 사람에게서 발생보고가 있으며, 최근에는 거의 100여명 이상의 환자가 매년 발생하며 주로 가을철 농부에게서 많이 발생하고 있다(〈표 1〉 참조).



〈표 1〉 연도별 국내 렙토스피라병 환자 발생 현황 (질병관리본부 전염병 발생통계)

1. 렙토스피라 균이란?

렙토스피라 균은 가늘게 꼬여 있으며 운동성이 있는 그람 음성균으로서 한쪽 끝이나 양쪽 끝에 갈고리가 있다. 이 균은 aniline 염색이 되지 않으므로 살아있는 균을 암시야 현미경으로 관찰이 가능하다(〈그림 1〉 참조).



〈그림 1〉 렙토스피라 균의 전자현미경 사진

렙토스피라 균은 이름이 계속 바뀌어 많은 혼동을 유발하고 있다. 과거에는 영양 요구성이나 생화학적인 성상에 따라 병원성 균종(Leptospira interrogans)과 비병원성 균종(Leptospira biflexa) 2가지로 구분하였으나 최근에는 L. interrogans를 다시 항원 구조에 따라 23종의 혈청그룹(serogroup)으로 구분하고 이를 다시 212종의 혈청형(serovar)으로 세분하였다.

2. 돼지에 감염되는 주요 혈청그룹들

돼지는 거의 모든 종류의 렙토스피라에 감염될 수 있으나, 양돈장에서는 이미 농장 내에 감염된 혈청형들에 의해 재감염되는 경우가 많아 소수의 혈청형들만 관찰된다. 그러나 양돈장 인근의 다른 감염 동물(소, 개, 쥐 등)과의 접촉에 의하여 새로운 혈청형이 유입될 수도 있다.

돼지는 Pomona, Australis, Tarassovi 혈청그룹에 속하는 혈청형들에 주로 감염되며 Canicola, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa 혈청그룹에 속하는 혈청형들도 감염될 수 있다. 따라서 본 원고에서는 Pomona 등 돼지에서 발생보고가 많은 혈청그룹에 대해서 병원성 및 감염경로 등에 대해 언급하기로 한다.

가. Pomona 혈청그룹

혈청형 pomona는 전세계적으로 돼지에서 가장 유행하는 혈청형이다. 돼지 체내로 들어온 렙토스피라는 주로 신장에 침입 · 증식하여 뇨로 배출되므로 감염돈의 뇨는 렙토스피라 전파의 중요한 요인으로 작용한다. 특히 pomona는 적은 균수로도 감염을 유발할 수 있어 일단 돈군에 유입되면 쉽게 전파가 이루어진다. 자돈은 감염 모돈의 초유항체가 수준에 따라 방어기간이 다양하며 대개 생후 1주일간은 초유에 의한 수동면역이 형성된다. 돼지는 감염 후 3~4주경에 뇨로 균 배설이 가장 많으며 이후 점차 감소하다가 나중에는 간헐적으로 배출하게 된다. 비육돈간의 전파는 주로 균에 오염된 슬러리 등에 의해서 이루어진다.

나. Australis 혈청그룹

혈청형 bratislava, muenchen 또한 돼지의 주요한 렙토스피라 원인체이다. 전세계적으로 bratislava는 양돈장에 널리 퍼져 있으며 돼지 뿐만 아니라 개, 말, 야생동물 등에서도 감염되며 주로 생식기 감염을 유발한다.

다. Canicola 및 Icterohaemorrhagiae 혈청그룹

혈청형 canicola는 개가 주요한 보유숙주이지만 돼지에서도 Canicola 혈청그룹이 분리되며 돼지의 감염원은 야생동물로 지목되고 있다. 감염돈은 최소 90일간 뇨로 균을 배출하는 것으로 알려져 있다. 돼지의 Icterohaemorrhagiae 혈청그룹에 대한 감염보고는 드물지만, 혈청형 copenhageni와 icterohaemorrhagiae에 감염된 쥐의 뇨를 통해 배출된 균이 사료나 물을 오염시키고 이에 의해 돼지가 감염되며, 감염돈은 약 35일까지 뇨로 균을 배출한다.

라. Grippotyphosa 및 Sejroe 혈청그룹

혈청형 grippotyphosa는 주로 야생동물에 의해 돼지가 감염되며 항체가 형성은 낮은 편이다.

혈청형 hardjo는 소가 주요 보유숙주이지만 감염된 소와 접촉한 돼지에서 hardjo가 분리되기도 한다. 혈청형 sejroe는 주로 쥐에 의해 돼지가 감염된다.

3. 렙토스피라의 병원성 및 임상증상

렙토스피라는 돼지의 눈, 코, 입 점막을 통하여 감염되며 질감염도 가능하다. 감염 1~2일후부터 균혈증이 시작되어 약 1주간 지속되며 균혈증을 나타낸 돼지는 뇌척수액을 비롯한 거의 전 장기에서 균이 분리된다. 감염 5~10일 후에 순환항체가 나타나며 약 3주경에 최고치에 도달한 후 점차 소실한다. 균혈증이 일어난 이후에 렙토스피라는 주로 신장의 근위 곡세뇨관에 모여서 증식하다가 뇨로 배출된다. 뇨로 배출되는 시기와 균체량은 감염 혈청형이나 개체에 따라서 다양하나 pomona는 뇨 1ml당 수 백만 마리의 균들이 배출하기도 한다. 렙토스피라는 임신 모돈의 자궁에 침입하여 임신 후반기에 유산, 조산, 사산을 유발하며 임신 말기에는 태아도 항체를 형성하므로 조산된 자돈에서는 항체가가 나타난다.

돼지의 렙토스피라증은 주로 준임상형으로 나타나며 임상증상은 자돈이나 임신모돈에서 관찰된다. 1) 급성 감염은 균혈증과 함께 나타나는데, 식욕부진, 발열, 무기력 등의 가벼운 증상 때문에 렙토스피라 진단이 어렵다. 2) 만성 감염은 주로 혈청형 pomona에 의해 유발되는데, 유산, 조산, 허약자돈 등으로 인하여 큰 경제적인 손실을 야기한다. 캐나다에서는 돼지 유산의 약 6%가 pomona에 의한 것으로 밝혀졌으며, 최근에는 돼지에서 렙토스피라에 의한 유산을 막기 위하여 백신을 실시하는 국가가 많으며, 백신 사용으로 분만율이나 복당이유두수를 향상시킨 바 있다.

4. 렙토스피라 진단

렙토스피라는 임상적으로 진단하기가 용이하지 않아 항체검출이나 시료에서 렙토스피라 균 확인 등 실험실 진단이 많이 사용되고 있다.

가. 혈청학적인 시험법

MAT(현미경응집용균반응)가 가장 널리 사용되는 국제공인진단법이다. 그러나 MAT를 수행하기 위해서는 그 지역에 존재하는 모든 혈청그룹의 대표균주와 돼지에서 유행하는 혈청형들을 포함시켜야 하는 단점이 있다.

MAT는 돈군 단위 검사에 적합하며 최소 10마리 이상이나 돈군의 10% 이상을 검사해야 유효한 성적을 얻을 수 있다. 태아 혈청에서 렙토스피라 항체가 있으면 렙토스피라에 의한 유산으로 진단할 수 있다. 그러나 감염돈일지라도 MAT가 1:100이하로 나타날 수 있어 MAT는 개체 단위의 만성 감염돈 진단에는 적합하지 않다. 그 외에 ELISA를 이용하는 방법이 있으나 ELISA는 공인진단법이 아니므로 사용이 제한적이다.

나. 렙토스피라 분리

돼지의 생식기와 신장, 뇨 등에서 렙토스피라 균을 확인하여 진단할 수 있다. 렙토스피라는 균 분리가 어렵고 시간이 많이 소요되나 양돈장내에 어떤 혈청형이 존재하는 지를 파악하기 위해서는 반드시 균 분리가 이루어져야 한다. 렙토스피라를 분리하기 위해서는 항생제가 투여되지 않은 돼지의 신선한 조직을 사용하여야 하며, 시료가 뇨인 경우에는 적절한 pH가 유지되어야 한다. 오염된 시료의 경우에는 배지에 항생제(5-fluorouracil, nalidixic acid, fosfomycin 등)를 첨가하여 사용할 수 있으나 항생제의 첨가는 시료 중에 소량의 균이 있을 경우 균 분리 가능성을 줄이므로 주의하여야 한다. 배양은 30℃에서 최소 12주 이상하며 매주 암시야 현미경에서 균 발육 유무를 관찰한다. 그러나 검사시기에 돼지가 뇨로 검출가능한

정도의 균을 배출하지 않을 수 있기 때문에 뇨에서 렙토스피라가 분리되지 않는다고 해서 만성보균상태를 완전히 배제할 수는 없으므로 주의하여야 한다.

다. 기타 진단법들

렙토스피라는 aniline에 잘 염색되지 않으며, 도은염색법은 민감도와 특이도가 떨어진다. 태아 유래의 여러 체액이나 뇨 등을 대상으로 암시야 현미경에서 렙토스피라를 관찰할 수 있으나 조직의 경우에는 여러 가지 부유물 때문에 렙토스피라를 검경하기가 용이하지 않다. 면역화학적인 진단법이 많은 실험실에서 사용되고 있으나 이들 진단법을 적용하기 위해서는 균수가 많고 높은 항체가 수준을 요구하며 감염돈이 어떤 혈청형에 감염되었는지 알 수 없다는 단점이 있다.

5. 렙토스피라 치료

양돈장에서 본 질병을 막기 위해서는 감염돈에서 다른 돼지에게로 질병이 전파되지 않도록 하는 것이 가장 중요하다. 일반적으로 렙토스피라를 차단하기 위해서 3가지 방법(항생제 투여, 백신, 사양관리)이 병행되는데, 우리나라를 비롯하여 백신을 사용하지 않는 나라가 많이 있다. 한편 미국에서는 렙토스피라 치료에 가장 많이 사용하였던 streptomycin을 더 이상 수의용으로 사용하지 않는 등 항생제 투여는 잔류문제로 사용에 많은 애로가 있다.

최근에는 OTC, tyrosin, erythromycin을 투여하여 pomona 감염을 효과적으로 제거한 바 있으며, OTC, CTC를 600~800g/ton으로 사료에 첨가하여 1개월간 투여하기도 한다.

6. 결 론

렙토스피라가 양돈장에 유입되는 것은 주로 3가지 경로에 따른다. 즉, 1) 감염돈의 유입, 2) 렙토스피라에 오염된 환경에 돼지를 노출, 3) 소, 개 등 다른 감염 축종과의 접촉 등이 있는데 이들 중 감염돈의 유입이 가장 일반적이다. 한편 농장 주위의 구서작업을 철저히 하여 쥐의 뇨가 사료나 물 등에 오염되지 않도록 하는 것도 렙토스피라 유입을 차단하는 주요한 방법임을 명심하여야 한다.

최근 우리나라에서는 돼지 유사산 질병이 크게 증가하고 있으며, 그 원인중의 하나가 렙토스피라일 가능성을 배제해서는 안된다. 국립수의과학검역원에서 1990년대 초반에 실시한 가축 및 들쥐의 렙토스피라 혈중항체가 분포도 조사에서 나타난 바와 같이(<표 2> 참조) 우리나라 양돈장도 렙토스피라의 안전지대는 결코 될 수 없으며, 불행히도 최근 양돈장에서의 렙토스피라 감염 현황에 대한 연구가 미진하여 어떠한 혈청형이 많이 분포하고 있는지 알 수가 없다.

<표 2> 가축 및 들쥐의 렙토스피라 혈중항체 분포

구 분	조사두수	양성두수	양성율(%)
한 우	363	9	2.5
젖 소	398	15	3.8
돼 지	630	34	5.4
개	494	49	9.9
들 쥐	26	4	15.4
계	1,911	111	5.8

더욱이 사람에서는 매년 100여명 이상이 렙토스피라에 감염되고 있는 상황이므로 시급히 지역별, 계절별, 양돈장별로 렙토스피라 분포도 조사와 이에 대한 방역대책이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 양돈