

최근 문제시되는 네오스포라증 관하여

황우석, 김대용, 김재훈

서울대학교 수의과대학

1. 서론

네오스포라증(Neosporosis)은 최근에 밝혀진 질병으로 기생충의 일종인 네오스포라 원충(Neospora caninum)의 감염에 의해 소에서 유산, 사산, 기형송아지 출산 등을 일으키는 중요한 원인체로 알려져 있다.

초기에는 이 기생충이 톡소플라즈마 원충과 거의 비슷하여 상당히 혼동되어 오던 중 1984년 노르웨이에서 다리마비 증상을 나타내며 폐사한 개를 검사하다가 뇌염, 척수염 및 근염 등의 병변을 확인하고 그 병변부위에서 톡소플라즈마와 매우 유사한 새로운 원충을 발견하여 최초로 보고하였다. 이후 1988년 미국의 기생충학자(Dubey)에 의해 톡소플라즈마 감염으로 진단되었던 30두의 개조직에 대하여 역추적검사를 하던 중 10두의 개는 톡소플라즈마와는 전혀 다른 새로운 원충성 질병의 감염임을 확인하고, 이 원인체를 개에서 나타난 새로운 원충성 질병이란 의미에서 "Neospora caninum"이라 명명하였다. 또한 같은 해에 후기마비 증상으로 폐사한 5두의 개조직에서 다발성 신경염과 근염을 확인하고, 이러한 병변부위 조직으로부터 본 원충을 최초로 분리하였다.

한편 1989년 지속적인 유산이 문제시되고 있는 미국의 뉴멕시코주 젓소목장에서 유산된 태아 뇌조직을 검사하다가 톡소플라즈마와 유사한 원충에 감염되어 있음을 관찰하였다. 그러나 유산한 어미젓소에 대한 혈청검사시 톡소플라즈마 특이 항체가 검출되지 않았고, 태아 뇌조직내 원충이 네오스포라 원충 특이 항체에 반응하는 것을 증명하여 네오스포라증이 소에서도 유산을 일으키는 중요한 원인체임을 입증하였다.

현재까지 밝혀진 바에 의하면 네오스포라증은 미국을 비롯하여 영국, 오스트레일리아, 스웨덴, 캐나다, 덴

마크, 아일랜드, 이스라엘, 멕시코, 네델란드, 뉴질랜드, 남아프리카 등에서 발생하고 있음이 보고되어 전세계적인 분포를 가질것으로 생각되며, 동양에서는 일본(1992년)과 한국(1996년)에서 본 질병의 발생이 확인되었다. 특히 미국의 캘리포니아주에서는 젓소의 유산을 일으키는 질병중 본 기생충이 약 12%를 차지하여 가장 중요한 유산 원인체라는 것이 밝혀졌으며, 이 지역에서만 연간 3천5백만달러 상당의 경제적 손실을 초래하는 것으로 평가되고 있다.

2. 원인 병원체와 감염동물

네오스포라 원충은 아직까지 정확한 분류학적 위치는 확정되어 있지 않지만 톡소플라즈마와 매우 유사한 원충으로 생각되고 있다.

일반적으로 이 원충은 동물에 감염되면 증식형 원충(tachyzoite)과 조직포낭(tissue cyst)의 두가지 형태를 취하는 것으로 알려져 있다. 증식형 원충은 초승달 또는 달걀 모양이고 크기는 $3\sim 7 \times 1\sim 5 \mu\text{m}$ 이며 감염동물의 여러조직에서 발견되고 분열증식과 세포내로의 침투성이 매우 활발하다.

조직포낭은 원형에서 난원형으로 크기가 $107 \mu\text{m}$ 에 달하고 주로 감염동물의 뇌, 척수, 망막 등의 신경조직에서만 관찰된다.

네오스포라는 상당히 광범위한 감염 숙주동물을 가지는데 자연감염은 소, 개, 양, 산양, 말, 사슴 등에서 보고되었다. 또한 흰쥐(마우스, 랫드), 개, 여우, 산양, 고양이, 양, 코요테, 돼지, 토끼, 소 및 원숭이에서 실험적으로도 감염된다.

3. 생활사(Life cycle)와 전파

본 원충은 형태학적으로 톡소플라즈마와 유사하기 때문에 그 생활사도 톡소플라즈마와 유사할 것으로 생각되지만 아직까지 명확하게 밝혀지지 않았다. 단지 태반을 통한 수직감염(모체에서 태아로)만이 현재까지 알려진 전파방법이며 본연구팀의 역학조사로는 동거동물간의 수평감염도 가능할 것으로 생각된다. 실험적으로는 개, 고양이, 양, 소, 마우스 등에서 태반감염을 유도하기도 하였다. 그리고 동일한 개체에서 태반감염이 여러번에 걸쳐 반복되어 나타나기도 한다. 동물에서는 이 원충을 피하, 복강, 근육, 정맥 및 구강으로 접종하여 감염이 유발되었다. 현재 육식동물이 본 원충의 생활사에 중요한 역할을 할 것으로 생각하고 있으나 정확하게 입증되지는 못하였다.

4. 임상증상

개의 경우 네오스포라에 감염시 나이가 어릴수록, 선천적으로 감염된 강아지일수록 심한 임상증상을 나타낸다. 주로 후지마비를 시작으로 점차 전신적인 마비로 진행된다. 원충이 감염되는 부위에 따라 신경증상은 다르게 나타나는데 앞다리보다는 뒷다리가 더 많이 영향을 받는다. 기타 증상으로 음식을 넘기는데 어려움을 호소하고, 턱의 마비, 근육무력증과 위축 및 때로 심장마비가 오는 경우도 있다. 임신한 개에서는 유산이 발생된다.

소에서 나타나는 임상증상은 임신한 소의 유산과 유량감소 등이 나타난다. 대체로 임신 3개월부터 말기까지 다양한 임신기간에 유산이 발생하고, 태아는 자궁내에서 죽어서 흡수되거나 미이라, 침지, 사산되기도 하고 살아서 태어난다해도 감염되어 있기 때문에 허약체질이 되거나 임상적으로는 정상이라 할지라도 만성적인 감염을 나타낸다.

5. 진단

1) 혈청학적 진단

네오스포라와 톡소플라즈마는 임상적으로 비슷하지만 두 원충간의 항원성이나 구조는 서로 다르다. 또한 여러 가지 혈청학적 방법에서도 두 원충사이의 교차반응은 상당히 낮은 것으로 알려져 있다. 따라서 간접형 광항체기법(IFAT)과 효소면역진단법(ELISA)은 이 원충의 항체를 검출하는 진단에 보조적인 수단으로 활

용되고 있다.

특히 미국 캘리포니아주의 진단실험실에서는 네오스포라에 대한 혈청검사를 통해 감염소를 검출하고 유산한 소 집단과 유산하지 않은 소 집단간의 항체역가를 비교분석하여 유산원인을 평가하고 있다.

2) 병리학적 진단

병리학적 진단으로는 마비, 신경증상 등으로 폐사한 개체나 유산된 태아의 조직에서 뇌염, 심근염, 근염, 간염 등의 병변을 확인하고 조직내에서 본 원충의 증식형 원충 또는 조직포낭을 검출한다. 그런데 유산태아는 모체의 자궁내에서 사후변화가 진행되기 때문에 조직이 부패되어 원충을 검출하기가 매우 어렵다. 그러나 네오스포라원충에 대한 특이 항체를 이용한 면역조직화학적 검사법으로 태아조직내 원충을 검출하는 방법이 개발되어 보편적으로 활용되고 있다.

3) 기타 진단방법

기타 진단방법으로는 동물조직으로부터 본 원충을 분리하기 위한 세포배양과 마우스 접종시험이 적용되고 있으며, 최근에는 감염이 의심되는 조직에 대한 중합효소연쇄반응(PCR)을 이용한 첨단기법이 활용되고 있다.

6. 소의 네오스포라증

소의 네오스포라증은 거의 전세계적으로 발생하고 있으며, 우리나라에서도 1996년부터 농촌진흥청의 지원하에 본대학을 비롯하여 수의과학연구소와 공동으로 조사팀을 구성, 1996년에 국내에서도 발생이 확인되었으며 1997년 12월에 원인체를 분리하였다.(사진1. 국내에서 첫분리된 네오스포라 원충의 모습)

본연구팀의 조사결과 국내에서는 제주도를 제외한 전국시도에 본증의 혈청양성이 확인되었으며 특히 경기도를 필두로 충남, 충북, 전남, 경북지역의 양성율이 높다.

또한 목장에 따라서는 양성율이 90%대에 이르기고 하며 우군의 70%정도가 유산을 일으킨 목장도 있다.

양성율이 높은 곳에서는 목장에 동거중인 개에서도 높은 양성율을 나타낸다. 이로 미루어 본 질병은 어미에서 태아로의 수직감염뿐만 아니라 소·개등과 같은 축종간의 감염가능성도 제기된다.

본 질병은 젖소뿐만 아니라 비육우에서도 발생하고 있다. 임신 태아의 유산은 임신기 전반에 걸쳐 나타날 수 있으나 대개 임신 3개월이상에서 발생이 많은 편이다. 또한 네오스포라 감염으로 인해 동일한 어미소로부터 반복적인 유산발생이 여러나라에서 보고되었다. 유산의 양상은 산발적이거나, 집단적으로 또는 한 집단에서 계속적으로 일어난다. 또한 본 질병에 의한 유산은 연중 일어나지만, 나라에 따라 조금씩 다른 양상을

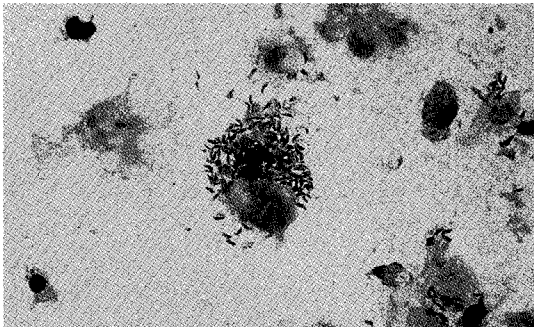


사진1) 국내에서 첫분리된 네오스포라 원충의 모습

나타내고 있다. 캘리포니아에서는 여름이나 이른 가을 보다 겨울에, 네델란드에서는 늦여름부터 이른 가을에 많이 발생한다고 보고되었다. 우리나라에서는 연중발생되는 것으로 확인되었다.

유산된 태아조직의 붕괴 및 염증병변은 주로 중추신경계, 심장, 근육 및 간에서 발견된다. 육안적 병변은 심장과 근육에 유백색 반점 또는 뇌에 백색 또는 담적색의 반점이 있거나, 때로 아무런 병변이 나타나지 않을 때도 있다. 병리조직학적 병변으로는 뇌척수염, 심근염, 근염, 부신염, 신장염, 간염, 태반염, 폐렴 등이 관찰되고, 때로 뇌, 심장, 태반 등에서 원충이 발견되기도 한다.

네오스포라증에 선천감염된 송아지는 신경증상, 성장부진, 기립불능 등의 증상을 나타낸다. 뒷다리와 앞다리 모두 또는 한쪽만을 구부리거나 또는 심하게 뻗기도 한다. (사진2. 경기도 여주군 E목장에서 발생된 네오스포라 감염 기립불능 송아지) 신경검사에 의하여 운동실조, 무릎뼈 반사감소, 지각신경 소실을 알수 있다. 임상증상을 나타내는 경우보다는 준임상형이 많

다. 때로 안구돌출, 비대칭적인 눈모양을 관찰할 수도 있다. 선천적으로 감염된 송아지는 대부분 살아있는 상태로 출산되며, 병변은 중추신경계에 한정된다.

본 질병의 진단을 위해서는 태아조직검사, 모체 및 태아에 대한 혈청검사가 필요하다. 즉 유산된 태아조직에서 병리조직학적 병변을 관찰하고, 네오스포라 특이 항체를 이용하여 조직내 원충을 검출하는 것이 필수적이다. 태아의 심한 부패로 인해 검사가 용이하지 않을 때에는 모체의 혈청과 태아혈청 또는 흉수에 대한 형광항체검사 또는 효소면역진단법으로 진단할 수도 있다.

7. 치료 및 예방

전세계적으로 네오스포라의 치료를 위한 연구는 아직까지 세포배양방법과 마우스를 통한 실험결과만 있을 뿐이며, 소나 개에 대한 치료결과는 미흡한 실정이다.

세포배양을 통해 이 원충의 증식형에 대한 효과적인 약제 선발시험은 여러 연구자에 의하여 수행되었는데

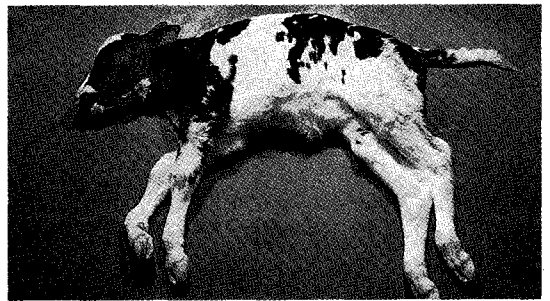


사진2) 경기도 여주군 E목장에서 발생된 네오스포라 감염 기립불능 송아지

설파디아진(Sulfadiazine), 트리메토프림(Trimethoprim), 라살로시드(Lasalocid), 모넨신(Monensin) 등의 약제가 어느정도 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

또한 마우스에 본 원충을 인공감염시킨 후 약제치료 실험을 실시하였던 바 설파디아진이 가장 효과가 좋은 것으로 나타나 있다. 그러나 숙주동물인 소에 대해서는 아직까지 특효적 약제는 보고된바 없으며 본연구팀이 국내 양성우에 대한 약제투여 실험을 하고 있어 금년내에 가시적 결과를 기대하고 있다. 특별한 약제

실험을 수행한 결과는 나와있지 않다.

이러한 네오스포라의 치료약제와 관련하여서는 두가지 문제점이 존재하고 있는 실정이다. 첫 번째는 감염 동물의 뇌에 존재하는 조직포낭을 죽이는 것이 매우 어렵고, 두 번째는 젖소의 경우 납유문제로 인해 착유기간에 약제투여를 하지 못하는 단점이 있기 때문이다.

따라서 약제에 의한 치료보다는 감염을 방지하기 위한 예방이 매우 중요하다. 먼저 다양한 여러 가지 동물(동거동물, 야생육식동물 등)들의 분변에 의해 사료, 물 등이 오염되지 않도록 하는 철저한 차단이 중요하다.

즉 농장내에서 유산된 태아, 부산물 및 태반과의 접촉을 차단하고 개, 고양이 및 야생조류가 사료에 접근하지 못하도록 하여야 한다. 또한 혈청학적으로 양성이거나, 감염이 확인된 소나 송아지는 도태시키는 것이 수직감염을 차단할 수 있는 첩경이라 하겠다.

8. 맺는말

지금까지 네오스포라증에 대해 개괄적인 내용을 살펴보았다. 네오스포라증에 대해서는 아직도 해결되지 못한 부분이 많이 있기 때문에 명확한 근절대책이나 방역조치사항이 부실한 실정이다. 그러나, 국내에서도

본 질병의 발생이 확인되었고 엄청난 피해를 주고 있는 실정임으로 농장내에 질병이 유입되지 않도록하는 철저한 차단방역과 감염개체의 도태가 피해를 최소화하기 위한 임시대책이라 할수 있다.

또한 간이진단키트의 개발과 치료약제의 확립 및 예방백신의 개발등도 대책사업의 일환으로 조속히 실시해야 할 것으로 판단된다.

또한 더 이상의 본증의 감염확산을 방지하기 위한 수단으로 수입동물(특히 젖소 및 종모우)과 수입육에 대한 철저한 검역이 이루어져야 할 것이다.

아울러 국내 젖소 및 한우 종모우에 대한 감염여부를 확인하고 그 대책도 수립해야 한다.

또한 축산 소비 대중에 대한 의무로서 본증의 인수공통감염질병 여부에 대한 종합적추구와 그 후속조치가 마련되어야 하겠다.

동물의 질병은 초·중기 단계에서 박멸하는 것이 가장 현명한 수단이다.

본증의 만연에 의한 중대한 손실이 예측된다면 이에 대한 국가적 대책수립은 빠르면 빠를수록 좋을 것이다.

전염성 질병 대책에서는 실기는 곧 크나큰 후회를 동반하기 때문이다. ☹

(필자연락처 : 02-880-8678)

★ 싸 게 팝 니 다 ★

(냉각기, 자동사료급여기)

- 냉각기:용량 2톤~2.2톤
- 품명:밀러냉각기 (세사미상사)
- 사용년한 2년 ● 가격:절충가격
- 자동사료급여기 : 급여기 3개 80두용(독일제품)

상담전화 0582-536-4500/2

허 일 진