

소 요네병 진단법에 관한 최근의 지견

조 현 호*

I. 서론

요네병은 소, 산양, 사슴 등 거의 모든 종류의 반추동물에 발생하는 만성 소모성 전염병으로써 반추수 중에서도 소에서는 만성의 완고한 설사와 쇠약 및 장점막의 비후와 추벽형성을 주증으로 하는 질병으로서 증체량 및 유량의 현저한 감소와 요네병의 원인체에 기인한 각종 복합감염으로 인하여 성장이 가장 왕성한 시기에 가축을 도태시킴으로서 전세계적으로 축산업에 막대한 경제적 손실을 초래하고 있다.

우리나라에서 요네병의 발생보고는 1981년 대관령 지역의 다두사육목장에서 보고된 이래 1984년에는 경기지역의 한우 종모우에서 원인균을 증명한 적이 있으며, 최근들어(1993년) 가축위생연구소에서 효소면역학체법으로 우유 및 육우의 혈청을 대상으로 하여 본 질병의 감염여부를 조사한 결과 국내 사육소에서 13.9% 항체양성 보유율이 보고되었다.

병의 진행상태와 각종 진단법에 따라 감수성과 특이성이 매우 다르게 나타나는 것이 본 병에 대한 진단상의 특징으로서 요네병의 진단은 임상증상이 없을 때에는 감염된 동물을 검색하여 도태시키는 만족스럽고 정확한 방법이 결여되어 있다.

이에 본 논문에서는 본 질병의 예방 및 박멸대책의 일환으로서 소 요네병의 각종 진단법에 관한 최근의 문헌 및 필자가 약 6개월에 걸쳐서 국제수역사무국(OIE)의 공인 요네병 진단 실험실(Victorian Institute of Animal Science)에서 연수받은 내용 등을 종합하

여 본 질병의 임상검사 및 실험실 진단법에 대하여 기술하고자 한다.

II. 진단

1. 균배양검사

Conventional Culture Method(재래식 배양법)

개체동물 및 우균에 대한 균배양검사의 결과는 아직까지도 모든 다른 요네병 진단검사법의 정확도를 결정해주는 "Gold standard" 진단법으로 사용되고 있다.

본 균에 대한 배양법의 가장 큰 장점으로는 요네병의 감염유무에 대한 정확한 진단법이며, 가양성 및 가음성이 전혀 없는 100%의 특이성을 보여준다. 반면에 가장 큰 단점으로는 균분리 배양기간이 8~16주의 장시간에 걸친 배양기간이며 또한 특수제작한 배지의 요구와 고가의 경비가 사용되며 감수성은 40~60% 정도의 높지 않은 이유로 실용성이 결여되어 있다.

이와같은 감수성이 높지 않은 방법으로 인하여 균배양법 자체만으로는 요네병의 예방 및 박멸대책을 위한 검사법으로 적절하지 못한 실정이다. 본 법에 의한 균분리는 감염된 개체의 분변 1kg 중에는 100~1,000마리의 균이 배설되어야만 분리율이 높아진다.

최근들어 균배양검사의 분리율을 높이기 위하여 사료량의 증가 및 시료로부터의 오염세균, 곰팡

* 국립동물검역소

이의 제거방법 등(원심법, 2중배양법)이 연구 및 개발되고 있다. 이와같은 균배양검사의 단점이 있음에도 불구하고 현재까지 본 검사법은 농장으로 부터의 개체 및 우군에서 요네병의 박멸을 위하여 1년에 1회 이상(6개월마다 1회씩) 분변으로 부터 균분리를 실시하여 감염된 개체를 도태시키는 방법에 사용되어진다.

Radiometric Culture Method(또는 BATEC Culture Method)

재래식 배양법에 대한 본 균의 분리동정법이 많이 개선 또는 보완되었음에도 불구하고 재래식 배양법은 배양기간이 8~16주 정도의 장기간이며, 특수제작한 배지의 요구, 경비가 많이 드는 점 등의 단점을 극복하여 최근에 개발되어 호주, 미국 등의 일부 실험실에서 사용되어지는 방법이다.

본 검사법은 균분리 대상재료에서 일차적으로 오염물질(세균 및 곰팡이 등)을 제거시킨 다음에 일정량의 시료를 Radioactive 물질이 첨가된 액체배지에 접종하여 37°C에서 배양하면서 배지중의 균의 발육유무를 7주까지 기계적으로 확인하여 요네병의 감염유무를 판정하는 최신 배양법이다.

본 방법은 균분리에 대한 감수성이 50~70%로서 재래식 배양법보다 감수성이 높고 또한 요네병의 감염여부에 대한 최종판정 시간도 7주 이하이며, 저렴한 경비 등이 장점이지만, 반면에 균의 발육유무를 감지하는 특수기계(Bactec 460 machine) 및 Radioactive 물질이 첨가된 액체배지의 사용이 단점으로 되어 있으나 개체에 대한 감염여부를 빠르게는 2주에서 늦게는 7주 사이에 판정할 수 있는 장점으로 인하여 본 배양법의 사용 실험실이 세계적으로 증가하는 경향이다.

2. 현미경 검사

가장 보편적이고 용이하며 단시간내에 감염유무를 판정할 수 있는 것이 장점으로 되어 있으나 감수

성이 낮고 또한 본 균에 대하여 수년간 연구한 경험이 많은 사람이 판정하여야 하는 단점을 가짐으로서 최종적인 확인진단법에는 사용되지 않는 스크린 검사법이다.

이와같은 이유로 본 방법은 장내에서 정상적으로 서식하는 항산성균 및 Saprophytic 항산성균과는 감별이 반드시 필요하며, 요네병균은 분변중에서 균괴(Clumps) 및 아령모양(Dumbbell shaped)의 간균이며 상기 이외의 항산성균은 균괴를 형성치 않고 좀 더 크고 직성형의 간균으로서 구별이 용이하다.

3. 생검(생체조직의 현미경 검사)에 의한 병리조직학적 검사

임상증상을 나타내거나 상당히 의심이 있는 개체 동물에 대하여는 소의 오른쪽 옆구리의 개복수술에 의하여 조직(회장, 맹장, 결장, 회맹관, 림파절 등)을 채취하여 검사하는 방법으로서 이것은 임상증상 및 상당히 의심이 있는 개체에 대하여는 진단의 감수성이 80% 정도로 우수하고 또한 48~72시간의 빠른 시간내에 병리조직학적인 표본을 검사하여 사료의 대식세포내에서 본 균의 검출여부에 따라 결과를 판정할 수 있다. 본 방법의 검사와 더불어 세균학적 검사법의 병행시에는 80~90%의 높은 확진율을 나타내지만 개복술에 의한 휴유증이 남을 수 있는 단점이 있다.

4. 보체결합반응

수출입 동물의 요네병 감염여부 판정을 위한 검사법으로서 빠른 진단 및 경비절약면 등으로 인하여 세계적으로 오래 전부터 많은 실험실에서 사용되어져 왔으나 본 검사법은 *Rhodococcus equi*, *Nocardia* spp., *Corynebacterium renale* 및 다른 *Mycobacterium* spp.(pheli 등)균과 교차반응을 일으키는 경우가 많아서 가양성 및 가음성의 결과 초래로 인하여 만족스럽지 못한 실정이므로 현재에는 다른 혈청학적 검사법으로 대체되고 있는 실정이다. 현재까지 알려진

본 검사법의 감수성은 임상형의 동물에서는 감수성이 90% 이상으로 매우 높지만, 준임상형에서는 30~50%의 낮은 감수성을 보여준 반면, 특이성도 50~100% 아주 넓은 범위를 가진다.

이와같은 이유는 요네병의 감염개체에서 다량의 균이 분변중에 배설시에는 본 검사법의 감수성이 높아지지만 소량의 균이 배설시에는 아주 낮은 감수성을 보여줌으로써 분변중의 균배설량과 혈중의 항체형성과정에는 아주 밀접한 관계가 있는 것으로 보여진다.

5. 아가겔면역확산법

요네병에 대한 중증의 임상증상을 가졌거나 또는 분변중에 많은 원인균을 배설하는 개체에 있어서 본 방법은 사용가치가 있는 USDA 인정검사법으로, 임상형에서는 80% 이상의 감수성과 98% 이상의 특이성을 가진 검사기법이며, 경비의 저렴 및 48시간 이내에 결과판정의 잇점 뿐아니라 본 검사에 의하여 양성으로 판정된 동물은 균분리 검사를 실시하지 아니하여도 무방하다(AGID 결과 양성은 100% 요네병 감염). 반면 준임상형을 가진 개체동물에서는 18~33%의 낮은 감수성 때문에 거의 사용되지 않지만 일부의 임상수의사들은 저렴한 경비, 단시간내에 결과 판정, 검사방법의 용이함 등으로 인하여 임상증상을 나타내는 개체에 대하여 본 검사법을 사용하고 있다.

6. 효소면역항체법(ELISA)

최근들어 가장 활발하게 연구되는 진단법 중의 일종으로서 분변중에 균의 배설이 있기전 초기에 혈청중의 요네병 양성항체를 검출하는 방법으로 감수성과 특이성이 균분리율보다 높게 보고되고 있으며, 감염의 초기에 요네병의 감염여부에 대한 판정을 할 수 있고 또한 검사비용이 저렴하며 2~3시간 내에 다량의 시료를 검사할 수 있다.

그러나 이 검사법의 문제점으로 요네병 백신을 접

종한 개체나 우군에서 또한 다른 *Mycobacterium*속 (*M. avium*, *M. intracellular*, *M. scrofulaceum*) 및 *Rhodococcus equi*, *Corynebacterium renale*, *Nocardia* spp. 속균과의 고차 및 비특이적인 반응에 의한 가양성 반응이 결점으로 지적되었다. 그러나 1990년 호주 빅토리아주에 위치한 VIAS(Victorian Institute of Animal Science)와 CSL(Commonwealth Serum Laboratory)이 공동개발하여 시판되고 있는 요네병 ELISA 진단법 kit(Johne's absorbed ELISA, 90년 3월부터 전세계적으로 시판되고 있음)은 준임상형에서의 감수성은 70% 전후, 특이성은 99.8~100%로서 상기의 교차 및 비특이적인 반응의 결점을 훌륭하게 보완한 것으로 보고되어 있으며 현재까지 알려진 요네병의 진단법중 가장 감수성과 특이성이 좋은 것으로 알려져 있다.

그러나 아직도 본 검사법은 준임상형에서의 요네병 감염여부 판정에 대한 감수성이 만족을 주지 못하고 있다. 하지만 균분리 검사법과 병행하여 요네병의 박멸대책 수단으로서 아주 효과적으로 사용되고 있다.

7. Gamma Interferon Test

생체에서 요닌피내반응의 원리에 의한 세포매개성 면역반응의 진단법으로서 본 검사법은 전혈을 사용하여 진단하는 방법으로서 호주의 CSL 및 CSIRO의 공동으로 세트로 개발되어 현재 시판중이다.

그러나 이 검사세트는 가격이 고가이며(10개 plate:\$1,200)개체에 대한 검사비용이 약 13\$ 이상이고, 다른 혈청학적 진단법보다 감수성이 높은 것으로 보고되어 있지만 특이성이 95% 이상을 초과하지 못하여 5~10% 정도의 많은 가양성의 결과 초래로 인하여 보편적으로 사용되지 못하고 있는 실정이며, 계속적으로 본 검사법에 대하여 연구 진행중에 있다.

8. Genetic Test

DNA probe 검사법 : 최근들어 각종 질병의 진단

을 위하여 연구되고 있는 본 검사법은 100%의 특이성과 3~4일 이내에 결과 판정이 가능하지만 아직까지도 본 검사법의 감수성이 높지 않고 또한 검사비용이 개체당 25~30\$, 숙련된 기술인력이 요구되어지고 있어 현재에도 계속적으로 감수성을 높이는 데 집중적으로 연구되고 있다.

Polymerase Chain Reaction(PCR) 검사법: 본 검사법은 상기의 DNA probe 검사법을 한층 더 보완 개량한 진단법으로 시료중의 적은 균수가 존재시에는 각종 진단법에 감수성을 나타내지 않는 점에 착안하여 적은 균수를 인위적으로 다량 증폭 또는 증가시킨 후(PCR법), 본 균의 DNA를 검출, 동정하는 가장 최근의 진단기법이다. 그러나 이 방법도 직접적인 시료에서의 감수성율이 균분리율의 성적에 이르지 못한다.

그러나 최근 호주의 VIAS 연구소(국제수역사무국 요네병 공인진단실험실)에서는 New Culture Method(일명 Radiometric Culture Method, 또는 BACTEC Culture Method)에 의하여 분리되는 균체에 대한 최종적인 동정의 수단으로서 본 PCR 기법을 사용하고 있으며, BACTEC 배양법에 의한 PCR 기법으로 확정 진단시에는 재래식 분리법의 배양기간인 8주 내지 16주보다 상당히 시간을 단축시켜 주는 것으로 보고되어 있다(BACTEC 배양법 + PCR 기법에 의한 균분리동정일: 평균 35일).

9. 요넨진단법

피내반응법(Intradermal Skin Test): 세포 대개 면역성 반응을 기초로한 본 검사법으로 요넨 진단액 0.1ml을 미근부추벽 또는 경피내에 주사하여 48~72시간 후에 주사부위를 판정하여 주사부위의 종창 크기가 5mm 이상이면 양성으로 판정한다.

우균에 대한 요네병 균의 감염여부에 대한 스크린 여부에 적당하나 본 검사법은 감수성과 특이성이 동시에 낮을 뿐더러 접종후 48시간 내에 1차 판정 및 72시간 후에 결과판정을 하여 양성인 경우 그 개체는 더욱 감수성과 특이성 높은 실험실 정밀검사 방

법을 사용하여 최종판정을 내려야 한다.

위와 같은 연유로 인하여 현재 세계 각국에서는 요넨반응법에 대한 피내접종 및 정맥주사법은 무용화되는 실정에 있고 또한 사용이 되지 않고 있다.

정맥주사법(Intravenous Test): 피내반응법과 감수성 및 특이성이 비슷하며 2~4ml의 맑은 진단액이 소요되고 개체별로 2회 이상 체온측정 및 백혈구수를 조사하여야 하며 또한 쇼크 및 임상상의 부작용도 종종 발생한다. 열반응에 대한 판정은 주사전과 주사후를 비교하여 6시간의 체온차가 1.5°C 이상, 백혈구수의 분포는 호중구와 림프구수의 차이가 2:1 이상시에 양성으로 판정한다.

본 검사법 역시 상기와 같은 단점으로 인하여 사용이 거의 되지 않고 있는 실정이다.

10. 임상학적 진단

요네병의 잠복기는 숙주 개체의 감수성 및 균량에 따라서 다양한 잠복기(6개월~20년)를 나타내지만 평균적인 잠복기는 2~3년 정도이다.

이와같은 만성적인 요네병의 감염동물들은 균을 배설하지 않으면서 균을 보유하고 있는 무증상 감염동물, 임상증상없이 균을 배설하는 준임상형 동물 그리고 다량의 균을 배설하면서 임상증상을 나타내는 임상형 동물군으로 나눌 수 있다. 임상증상으로 2~4세의 성우가 지속적 및 간헐적으로 분출성 설사 또는 콩죽같은 모양을 나타내나 혈액, 섬유소, 점액, 점막조직은 대개 존재하지 않으며 다른 설사병에서와 같은 악취도 없이 쇠약해지면서 정상적인 식욕을 보일 때는 즉각적으로 개체에 대한 격리조치를 함과 동시에 정밀검사를 실시하여 요네병의 감염유무를 판정한다.

III. 결론

요네병의 잠복기는 6개월에서 20년간(평균 잠복기 2~3년)의 장기간으로서 본 균에 의하여 감염되어도

별다른 임상증상없이 보균우로 존재하면서 균을 배설하여 주위환경의 오염을 시키는 건강 보균우로서 생존한다. 따라서 이러한 임상적인 건강 및 준임상형 보균우를 조기에 검출하여 도태시키는 것이 본 질병의 예방 및 박멸대책으로서 가장 좋은 방법이다. 그러나 아직도 본 질병에 대하여 정확하게 확진할 수 있는 진단법이 알려져 있지 않다. 본 질병의 진단방법으로 앞에서 언급된 방법외에도 형광항체법, 카운터 면역전기영동법, 혈구응집반응법, 임파구변성시험 등이 있으나 감수성 및 특이성이 낮아

사용이 거의 되지 않고 있다.

현재까지 소에서 요네병의 진단방법 중에서 가장 널리 사용되는 방법은 균분리배양법과 Polymerase Chain Reaction(PCR)의 병용법 및 Absorbed ELISA 방법을 동시에 사용함으로써 본 질병에 감염된 개체나 우군의 조기검색에 효과적인 진단법으로 사용되고 있다. 그러나 요네병의 감염유무를 신속하고 정확하게 진단할 수 있는 진단법 개발에 집중적인 노력을 기울여야 할 것으로 믿는다.

“Veterinarian Oath”



“따뜻한 가슴을 가진 수의사”

살아있음을 느낍니다
따뜻한 체온으로,
힘찬 심장의 박동으로...

그리고 나는 쓰러진 가축을 일으켜 세우는
수의사임으로 서갈세를 처방합니다.
함께 일어서서 푸른 미래를 향하고자...



수의사의 권위와 품위를 존중하는
주식 과학축산
수신자부담
전화서비스 080-023-2361

