



번식저해 질병관리



손동수 · 수의학박사
축산연구소
가족유전자원시험장

1. 소 바이러스성 설사병

소 바이러스성 설사병(Bovine virus diarrhea, BVD)은 소 바이러스성 설사증 바이러스의 감염에 의하여 발병하는 소의 전염병으로서 소화관 점막의 궤양과 설사, 호흡기 병변 등을 유발하고 심하면 폐사하는 질병이다. 그러나 번식농가에서는 소화기나 호흡기보다 번식장애에 의한 손실이 더 많다. 바이러스는 분변으로 오염된 사료에 의한 경구감염과 태반감염이 대부분이나 호흡기 및 정액 또는 수정란에 의한 생식기 감염에 의해 서도 가능하다.

주요증상은 급성형 감염은 4~24개월령의 소에 많이 발생하며, 심한 설사, 백혈구 감소증, 식욕절폐, 유량감소, 기침, 호흡축박, 콧물, 탈수에 의한 폐사 등의 증상을 나타낸다. 준임상형은 전 연령층에서 발병이 가능하며, 약한 발열과 백혈구감소증, 기침 및 구강점막의 산발적 난반이 관찰된다. 준임상형으로부터 회복된 암소의 경우 대개 유산이나 선천성 기형 송아지 분만율이 높다. 호흡기형은 주로 3~6개월령에 다발하며, 발열, 콧물, 호흡축박을 보이다가 스트레스나 2차 감염이 없으면 쉽게 회복된다. 번식장애형은 임신초기의 암소에서 많이 발생하며, 태반감염으로 인한 유산, 미이라 및 사산이 일어나거나 신생송아지의 운동실조 및 허약증상을 나타낸다. 만성형은 준임상형 또는 급성형 감염으로부터 회복한 소에서 다발하며, 간헐적 설사, 콧물, 콧등의 각피형성, 눈물, 피부의 균혈증, 일시적인 구강내 난반 및 궤양 등의 증상을 나타낸다. 감염우에서는 항체가 형성되지 않는 경우가 대부분이며 심한 면역기능 저하를 야기하여 생산성이 극도로 떨어지는 것이 특징이다. 기타증상으로 유방염과 태반정체가 많이 발생한다.

특히 소 바이러스성 설사병 감염 경산우에서 수정후 45일 이내 재발정 또는 비임신 비율이 높아 초기에 번식장애를 발생하며, 소 바이러스성 설사병 단독감염보다는 전염성비기관염과 혼합감염시 번식장애 발생율이 높다.

표 1에서 보는 바와 같이 과배란처리된 공란우의 수정시 소 바이러스성 설사병 바이러스를 같이 주입하여 3일후 자궁내 난자의 수정상태를 확인한 결과 정상적인 소는 수정율이 81.6%인 반면에 바이러스를 주입한 소는 51.9%로 매우 낮은 수정율을 나타내었다.

표 1. 인공수정시 소 바이러스성 설사병 바이러스를 자궁내 주입하였을 때 난자의 수정상태

구 분	회수난자	수정된 난자	비율(%)
바이러스 주입	52	27	51.9
대조구	49	40	81.6

(Grahn 등, 1984)

과배란처리된 공란우의 수정시 소 바이러스성 설사병 바이러스를 같이 주입하여 13일후 자궁내 수정란의 발육상태를 확인한 결과는 표 2에서 보는 바와 같이 정상적인 소는 수정란의 정상 발육율이 88.6%인 반면에 바이러스를 주입한 소는 50.8%로 매우 낮은 수정란의 발육율을 보이고 있다. 즉, 소 바이러스성 설사병에 감염된 소는 난자의 수정율이 낮고, 수정란이 자궁에서 정상적으로 발육하지 못하는 것을 알 수가 있다.

소 바이러스성 설사병의 예방법은 감염된 소가 농장에 입식되지 않도록 질병이 없는 목장의 소를 구입하고, 우사 및 운동장의 청결소독과 분만우의 유두, 유방, 항문의 세척소독을 실시하며, 분만사의 소독, 사료와 물을 통한 병원체의 감염을 막기

표 2. 인공수정시 소 바이러스성 설사병 바이러스를 자궁내 주입하였을 때 수정란의 발육상태

구 분	회수수정란	정상발육수정란	비율(%)
바이러스 주입	59	30	50.8
대조구	79	70	88.6

(Grahn 등, 1984)

위해 사료통과 물통을 높이 설치하는 등 사양관리의 개선이 필요하다

예방백신을 3~5개월령의 송아지에 1개월 간격으로 2회 접종하고 매년 보강접종을 실시한다.

2. 소 전염성비기관염

소 전염성비기관염(Infectious bovine rhinotracheitis; IBR)은 전염성이 높고 원인 바이러스가 잠복 감염되어 있다가 외부환경이나 소의 건강상태가 좋지 않을 때 재발하여 다시 병을 일으키는 특성을 가지고 있기 때문에 예방과 치료에 어려움을 주는 질병이다.

소 전염성비기관염 바이러스에 감염된 소는 항체와 바이러스를 함께 보유하고 있으면서 각종 스트레스에 의해 바이러스가 재활성화되어 건강한 소에 바이러스를 전염시킬 수 있는 전염원으로 작용할 수 있으며, 감염부위와 임상증상에 따라 호흡기형, 결막염형, 생식기형, 유산형 및 뇌염형으로 구분하고 있다.

그러나 대부분의 양축가들이 알고 있는 소 전염성비기관염은 호흡기형에 국한되고 있으며 호흡기형은 3~10일 정도 경과를 취하다가 회복되는 경우가 많으므로 소홀히 하고 있지만 실제적으로



번식 측면에서 피해가 더 크기 때문에 주의해야 한다.

즉, 생식기형인 질염은 발병초기에는 질점막이 충혈되고 그 후 질벽과 질저부에 과립이 생기며, 질내에는 점액성 또는 농성 삼출물이 고여 있어 수정시 수태율을 낮게 하는 원인이 된다. 소 전염성비기관염 바이러스에 감염된 소는 태아 사멸, 유산 등을 일으키는 예가 많이 발생하며, 발정기에 감염된 소는 황체조직의 괴사를 유발하여 황체 호르몬의 혈중농도를 저하시킴으로서 수태에 영향을 준다. 이와 같이 번식에 피해가 많은 소 전염성비기관염에 대하여 예방주사를 실시하고 있는 농가는 드문 실정으로 필히 백신접종을 실시하여 수태율을 높일 수 있도록 한다.

표 3에서 보는 바와 같이 전염성비기관염 및 소 바이러스성 설사병 혼합백신을 접종받은 수정란 이식 수란우는 임신진단 후 유산이 없었으나 비접종 수란우는 임신된 수란우중에서 37.0%가 유산이 되어 전염성비기관염 및 소 바이러스성 설사병이 임신우의 초기 유산에 많은 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

표 3. 전염성비기관염 및 소 바이러스 설사병 백신 접종과 수정란이식 임신우의 유산율

백신접종	이식두수	임신두수(%)	유산두수(%)
접종	12	7(58.3)	0(0.0)
비접종	42	27(64.3)	10(37.0)

(Yoon 등, 1998)

파라인플루엔자-3 바이러스도 유산된 태아에서 확인되고, 수정란의 조기사멸 등 번식장애의 원인이 되므로 전염성비기관염+소 바이러스 설사병+파라인플루엔자-3을 동시에 예방할 수 있는 혼합

백신을 적기에 접종하여 수태율을 높인다. 혼합백신의 접종시기는 생후 3개월령에 1차 접종하고, 1개월 후인 4개월령에 2차 접종을 실시하며, 이후 6개월 간격으로 보강접종을 한다.

3. 아까바네병

소 아까바네병은 아까바네바이러스의 감염에 의해서 발생하며, 임신 소가 감염되면 바이러스 혈증(viremia)이 일어나고, 바이러스는 혈류를 통하여 태반에 감염되며, 태아에게도 감염되어 태아의 뇌에서 증식한다.

주로 모기가 왕성히 활동을 많이 하는 시기인 7~9월에 감염되며, 감염당시 태아의 일령에 따라 나타나는 증상이 달라진다. 아까바네병은 모기에 의해서 매개되므로 짧은 기간내에 넓은 지역에서 유행하게 되며, 감염된 소는 강한 면역을 얻게 된다. 따라서 발생주기가 5~10년으로 알려져 있으나 최근 소의 교체가 빨리 이루어지고 있어 발생 주기가 일정하지 않고 매년 산발적으로 발생하고 있다.

감염된 소가 임신된 소일 경우에만 바이러스가 태반감염을 일으켜 태아에 감염됨으로서 유산, 조산, 사산 및 이상태아를 분만하는 증상외는 다른 증상을 나타내지 않고 비임신우에서도 특별한 증상은 없다.

임신초기(임신 1~2개월)에 감염된 소는 태아 조기흡수, 미이라 태아형성 등을 나타낸다. 임신중기(임신 3~6개월)에 감염된 소는 조산, 유산, 사산을 일으킨다. 유산되지 않은 태아는 정상적인 발육을 하지 못하며, 출생한 송아지는 사지 및 척추만곡

등의 체형이상을 나타내므로 난산의 원인이 된다. 임신후기(임신 7~9개월)에 감염된 소는 태아의 대 뇌 수두증 및 결손이 많이 나타나며, 실명 및 운동 실조 등의 증상이 보일 때도 있다.

아가바네병의 치료는 불가능하며, 축사주변을 청결히 하고 정기적인 소독으로 모기가 서식하지 못하도록 한다. 모기가 출현하기 전인 4~6월에 생 독백신을 피하접종하고 매년 보강접종을 실시한다. 6개월령으로 10월이내에 수정이 들어갈 수 있는 육성우나 초임우는 3~4주간격으로 2회 접종하는 것이 좋다.

4. 네오스포라병

병원체는 원충의 일종인 네오스포라(Neospora caninum)로 후구마비, 연하곤란, 턱마비, 근육발육부진 및 심장마비를 나타내는 미국의 개에서 1988년 최초로 분리하여 보고되었다. 소에서는 1991년 미국 캘리포니아주의 젓소에서 유산과 사산의 주요 원인체로 인정되어 미국을 비롯한 캐나다, 프랑스, 일본 등 전 세계적으로 분포하고 있는 것으로 추정되고 있다.

소에서 네오스포라병의 감염은 주로 임신한 어미소의 태반을 통하여 태아에게 전염되고, 개의 분변에 의해 오염된 물이나 사료를 섭취함으로써 감염된다.

표 4에서 보는 바와 같이 C지역의 브루셀라병 양성 및 의양성인 젓소농가에 대하여 네오스포라병 항체검사에서 93.3%의 양성율을 나타내었고, 유산이 문제된 한우농가는 78.6%가 양성을 보였다. 또한 이들 농가에서 사육하는 젓소와 한우에

대한 검사결과는 표 5에서 보는 바와 같이 젓소는 64.2%, 한우는 47.8%가 양성을 보였다.

표 4. C지역 농가에서 네오스포라병 항체 양성율

구분	검사농가	양성	양성율(%)
젓소농가	15	14	93.3
한우농가	14	11	78.6

(허 등, 2001)

표 5. C지역 소에서 네오스포라병 항체 양성율

구분	검사두수	양성	양성율(%)
젓소	533	342	64.2
한우	23	11	47.8

(허 등, 2001)

네오스포라병에 감염된 소의 증상은 임신한 소에서는 유산이 유일한 임상증상이며, 대체로 임신 3개월부터 말기까지 다양한 임신기간에 유산이 나타난다. 유산은 4세에서 많이 발생하고 8세의 소에서도 발생하며, 동일한 개체가 네오스포라병에 의해 반복적인 유산을 일으키기도 한다.

감염된 태아는 자궁내에서 죽어서 흡수, 미이라화, 부패, 사산 등이 일어난다. 선천적으로 감염된 송아지는 신경증상, 성장부진, 기립불능 또는 무증상을 나타내며, 뒷다리와 앞다리 모두 또는 한쪽만을 구부리거나 심하게 뺨고, 안구가 돌출되거나 비대칭적인 눈 모양이 일부 나타나는 허약 송아지가 분만된다. 신경검사에서는 운동실조, 무릎뼈 반사감소, 지각신경 소실이 관찰되기도 한다.

현재까지는 소나 개에 만족할 만한 치료 약품이나 예방약이 개발되어 있지 않으므로 무엇보다도 감염을 방지하기 위한 예방이 중요하다. 표 6에서 보는 바와 같이 국내 젓소목장에서 사육하는



표 6. 젖소목장의 개와 야생동물의 네오스포라병 검사결과

구 분	검사두수	양성두수	양성율(%)
개	51	9	17.6
들쥐	89	0	0.0
너구리	26	0	0.0
고양이	50	35	62.5

(Kim 등, 2001)

개와 야생동물에 대한 네오스포라병 검사결과 목장의 개가 17.6%가 양성반응을 나타내고 들고양이가 62.5%가 양성율을 보이고 있다. 따라서 동거 가축이나 야생동물의 분변에 의해 사료, 음수 등이 오염되지 않도록 한다. 특히 농장내에서 유산된 태아, 부산물 및 태반과의 접촉을 차단하고 개, 고양이 및 야생조류가 사료에 접근하는 것을 막아야 한다. 개가 소의 태반을 먹지 못하도록 하고, 개는 묶어두어 개와 소가 함께 있지 않게 해야 한다.

정기적으로 혈청검사를 실시하여 양성반응을 나타내거나 감염이 확인된 소와 송아지는 도태하는 것이 수직감염 및 수평감염을 예방하는 하나의 방법이다.

5. 브루셀라병

브루셀라병은 세균성 번식장애 전염병으로 소, 돼지 등의 가축, 개 등의 애완동물 및 기타 야생동물에 감염되어 생식기관 및 태막의 염증과 유산, 불임 등의 증상이 특징인 2종 법정전염병으로 동물뿐만 아니라 사람에게 감염되어 파상열 등을 일으키는 인수공통전염병으로 공중보건적 측면에서 매우 중요시 되고 있는 질병이다.

브루셀라균은 그람음성의 작은 간균이며, 운동성이 없는 편성 세포내 기생세균으로 대식세포 내에서도 증식한다. 이 균에는 *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. canis*, *B. neotomae*의 6균종이 있으며, 이중 *B. abortus*가 소 유산산의 주요 원인균이다. *B. abortus*균의 저항성은 비교적 약하며, 우유의 고온 및 저온살균으로 쉽게 살균되고, 일반 환경에서 균의 생존성은 대만 중에서 수개월, 흙에서 37일간, 물에서 57일간, 직사광선에서 5시간동안 생존할 수 있다.

유산태아, 태막, 후산물 등에 균이 농후하게 들어 있으며 유산후에는 질 분비물과 함께 브루셀라균이 배출되고, 감염된 소의 우유를 통해 배출된다. 오염된 사료, 물 등에 의해 입으로도 감염되며, 이밖에 외상, 결막, 유방을 통한 감염, 교미나 인공수정을 통한 생식기 감염 및 태반감염 등이 가능하다.

국내 브루셀라병 발생양상을 조사한 결과 브루셀라병이 반복적으로 발생한 농가는 237(37.1%)농가였으며, 이중 3회 이상 반복발생 농가는 117(18.3%)농가로 농장에 브루셀라균이 한번 침입하면 근절에는 많은 어려움이 있다는 것을 알 수 있다.

유산발생 여부에 따른 브루셀라병 발생현황을 분석하였을 때에 30.6% 농가에서 유산발생이 있었고, 유산발생 농가에서는 반복 발생율이 높았으며(53.3%), 유산발생 농가의 경우에 사육두수의 45.9%가 브루셀라병 양성으로 나타나 유산이 전파확산의 주요 원인으로 추정할 수 있으나 브루셀라병에 감염되었다고 100% 유산하지 않는다는 것에 대하여도 주의해야 할 사항이다.

발생원인을 조사한 결과 표 7에서 보는 바와 같

이 젖소 및 한우 모두에서 외부구입이 가장 높은 발생원인으로 나타났으며, 특히 한우의 경우 두드러졌다.

표 7. 브루셀라병 발생원인 추정

구분	농가수	원인 별(%)				원인 미상
		소 계	외부구입	인근감염	농장내 감염	
젖소	385 (100)	211 (54.8)	110 (28.6)	64 (16.6)	37 (9.6)	174 (45.2)
한우	253 (100)	202 (79.8)	185 (73.1)	14 (5.5)	3 (1.2)	51 (20.2)

브루셀라균이 체내로 침입하면 인접 임과절에 이르러 탐식 세포내에 증식하고 혈류나 임과관을 따라 자궁, 유방, 고환 등에 정착하여 균이 증식한다. 임신후반에 태반에서는 브루셀라균의 증식을 촉진하는 호르몬(erythritol)이 분비되고 임과절에 생존하던 균이 혈류를 통하여 임신 4~6개월경에 태반에 증식하여 임신 후반기 즉, 6~8개월이 되면 유산을 일으킨다.

잠복기는 보통 1개월에서 2개월이지만 3주일 내지 10개월까지 가능하며, 주요증상은 임신말기의 유산이며, 유산에 앞서 외음부 종창, 질에서 분비물의 배출이 있으며, 유산후 흔히 후산정체가 있고, 일시적 또는 영구적인 불임증이 생긴다. 유산은 주로 초임우에서 발생이 많고, 그 이후의 임신에서는 태반에 염증이 있어도 유산이 되지 않고 균 배설은 계속해서 이루어져 주요 전염원이 된다.

수소에서는 고환염 및 부고환염이 인정되며 정액으로 브루셀라균을 배설하여 전염원이 된다. 한번 감염된 소는 대부분 일생동안 보균소가 되어 다른 소의 전염원이 된다.

수정란과 브루셀라병에 대하여는 많은 연구가

이루어져 왔으며, 브루셀라병은 수정란을 통하여 전파될 수 있는 요인이 거의 없는 것으로 알려져 있다.

표 8에서는 보는 바와 같이 수정란의 투명대가 완전하거나 없는 소 수정란을 브루셀라균(*Brucella abortus*) 병원체에 노출시킨 후 세척하여 수정란의 발육에 미치는 영향과 병원체의 전파를 조사한 결과 수정란의 생존성이 감소하였으나 병원체가 수정란에 전파되지 않았다.

표 8. 브루셀라균(*Brucella abortus*)에 노출된 수정란의 발육 및 전염성

투명대	병원체 농도 (CFU/ml)	노출 수정란수	발육영향	병원체 전파(%)
존재	$10^1 \sim 10^4$	96	생존성 감소	0
비존재	$10^1 \sim 10^5$	3	생존성 감소	0

(Mallek 등, 1984 및 Stringfellow 등, 1984)

또한, 표 9에서 보는 바와 같이 브루셀라병 병원체의 감염 또는 혈청양성 공란우에서 채취한 수정란이 이식된 수란우와 태어난 송아지 모두는 혈청학적으로 음성이었다.

표 9. 브루셀라균(*Brucella abortus*)에 감염 또는 혈청양성 공란우로부터 채취한 수정란에서 균분리

공란우	채란두수	수정란수	균분리(%)	연구자
감염우	12	192	0	Stringfellow 등(1988)
감염우	9	42	0	Barrios 등(1988)
혈청양성	14	78	0	Voelkel 등(1983)

브루셀라병은 유산태아 및 태반에서의 균분리 동정 또는 혈청학적 검사에 의해 진단한다. 하지만 유산을 해도 항체음성인 경우(보통 유산 후 2주내에 항체출현)와 항체 양성이어도 유산이 발생



하지 않는 경우가 많기 때문에 검색, 진단이 용이하지 않다.

유산물, 질 점액, 태아의 장기, 우유 등으로부터 균을 분리하고 혈청학적, 생화학적 검사, 유전학적 검사 등으로 균을 동정한다. 현행 브루셀라병을 검색하기 위한 혈청학적인 진단법으로는 집합원유에서 우균스크린 검사를 위한 우유유회반응검사(MRT), 양성 우균에 대하여 개체별 로즈벵갈응집반응검사(Rose-Bengal test) 또는 표준평판응집반응검사(Plate agglutination test)를 실시하여 여기에서 양성인 개체를 최종적으로 표준시험관응집반응검사(Tube agglutination test)에 의해 확진한다.

이병은 병원체가 세포내 기생세균이기 때문에 항생제 등으로 치료가 극히 어려울 뿐만 아니라 장기적인 치료가 필요하여 경제적으로 타당하지 않다. 따라서 본 병의 근절을 위해서 세계적으로 검색 및 살처분 정책을 주로 실시하고 있으며, 우리나라에서도 주요 인수공통질병이며 법정전염병인 브루셀라병의 근절을 위해 “우결핵 및 브루셀라병 방역실시요령”에 따라 검색 및 살처분 정책을 실시하고 있다. 브루셀라병 검사대상은 ①젖소 농장에서 집유된 원유 ② 원유검사 결과 양성 또는 의양성이 나타난 원유를 납유한 농장의 젖소 ③브루셀라병 양성 또는 의양성으로 판정된 소와 함께 사육되었거나 과거 브루셀라병이 발생한 지역에서 사육되어 감염이 의심되는 소 등 검사기관의 장이 브루셀라병 검사가 필요하다고 인정하는 소 ④제주도에서 사육되고 있는 한우 및 육우 ⑤ 종축을 사육하거나 검정업무를 담당하는 기관 또

는 단체가 검사기관에 검사를 의뢰한 소 ⑥수출입 검역을 받는 소 및 정액 ⑦검사기관에 검사 의뢰된 우유·정액·혈청·유산산 태아 등 ⑧가축시장에 출하되는 모든 한육우 암소(암송아지 포함) ⑨생후 12월 이상의 거세하지 아니한 수소로서 자연종부에 이용되는 소 ⑩도축장에 출하되는 한육우 암소 ⑪10두 이상 사육하는 한육우 농장의 생후 12월이상 한육우 ⑫농가에서 문전 거래되는 모든 한육우 암소(암송아지 포함) 등이 해당되며, 3개월 이내에 검진한 증명서가 있어야 거래, 출하 또는 도축이 가능하다.

브루셀라 균에 감염된 소는 분만 2주전부터 균을 배출하기 시작하여 분만후 1개월간 균을 계속해서 다량으로 배출하기 때문에 건유기의 소는 반드시 격리 사육하여야 한다. 유산우는 질 점액으로 브루셀라균 또는 다른 질병의 병원체 등을 다량 배출함으로 동거소의 감염원이 되기 때문에 동거소의 접촉을 완전히 차단하고 가축방역기관에 혈청검사를 의뢰하여 브루셀라병 등 질병검사를 받은 다음 합사시켜야 한다.

유산산이나 조산시 유산태어나 양수, 후산물 등은 브루셀라병의 가장 중요한 전염원일 뿐만 아니라 다른 전염병의 매개체임으로 반드시 소각하거나 매몰하며 다른 소나 동물(특히 개 등)의 접촉을 피하고 주위환경은 철저히 소독한다. 또한 브루셀라병이 발생한 목장에서의 동거우는 이동을 제한시켜 외부로 병원체가 전파되는 것을 최대한 억제시키고 반복적인 검사로 감염축을 신속하게 제거하여야 한다.