

| 질병 관리 |

젖소 유방염 원인체별 특징과 관리요령(2)

—환경유래 장내세균성 유방염(coliform mastitis)에 대하여—



문진산
국립수의과학검역원연구사

서론

젖소 유방염은 착유기, 착유자, 환경 등 여러 가지 요인간의 복잡한 상호작용에 의해서 젖소 주변에 상존하는 수많은 미생물들이 유두내에 침투하여 유방에 염증을 일으키는 질병으로서 현재까지 유방염을 일으키는 원인체로 알려진 것으로는 세균, 마이코플라스마, 곰팡이, 바이러스 등 250여종의 미생물이 있다. 이러한 원인체중 세균은 유방염을 일으키는 가장 대표적인 미생물이다.

이와 같이 유방염을 일으키는 원인체와 관련 요인이 다양하기 때문에 원인체에 대한 예방약 사용, 위생적인 착유과정 등의 특정한 한가지 방법만으로는 예방 및 치료가 어려운 질병이다. 따라서 전세계적으로 유방염을 효과적으로 예방하기 위하여 올바른 착유기 사용, 착유후 유두침지 또는 분무소독 실시, 임상형 유방염의 적극적인 치료, 건유기 항생제 치료, 만성감염우의 적극적인 도태와 같은 “유방염 5대 관리프로그램”을 적용하였으며, 그 결과 유방염 발병율이 크게 감소

되어 체세포수가 획기적으로 개선되었다.

하지만 이러한 “유방염 5대 관리프로그램”의 적용은 황색포도상구균, 무유성연쇄상구균과 같은 전염성 유방염 원인체의 근절에 절대적인 도움을 주었지만, 목장 사양관리가 잘 되어 냉각기내 체세포수가 20만 미만으로 낮은 목장에서 장내세균과 환경성 연쇄상구균과 같은 환경성 유방염 원인체에 의한 유방염 발생이 점차적으로 문제가 되며, 이들은 주로 임상형 유방염을 일으키어 목장에 경제적 피해를 주고 있다.

실제적으로 영국내 목장에서 발생하는 임상형 유방염의 원인균은 2/3 가량이 환경성 원인균인 장내세균과 연쇄상구균으로 보고되는 등 환경성 병원성균의 중요성이 더해지고 있는 상황이다. 국내에서도 본 실험실에서 유방염 원인체의 발생 비율을 조사한 최근 자료에 의하면 유방염 원인균 중 장내세균과 환경성 연쇄상구균의 분리율이 점차적으로 증가하고 있는 실정이다.

따라서 이번호에서는 환경성 유방염 원인체의 대표적인 균주로서 유방염에 감염되면 유방이 붓고 열이 나며 통증과 유방의 기능장애를 일으켜 우유와 함께 고름이 섞여 나와 육안적으로 쉽게 구별될 수 있는 급성의 독소형 임상형 유방염을 일으켜 젖소를 폐사에 이르게 할 정도로 문제가 되는 장내세균성 유방염에 대해서 알아보기로 하겠다.

본 론

1. 장내세균성 유방염 원인체는 농장의 어디에서 발견될 수 있는가?

장내세균성 유방염 원인체는 용어에서 쉽게 알 수 있는 것처럼 젖소의 소화장기와 토양 중에 서식하는 그람 음성의 막대기 모양의 간균으로서 대장균(*E. coli*) 등 수십종이 있으며, 장내 세균성 유방염 원인체의 대표적인 균주로는 *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella*

pneumoniae, *Serratia marcesans* 등이 있다. 이러한 균들은 분변, 오염된 물, 더럽고 오염된 우사 바닥 깔짚에서 증식하고 서식한다. 한편, 최근의 연구자료에 의하면 우사 바닥 깔짚 1g중에 장내세균수가 100만개 이상 존재할 경우에 장내세균성 임상형 유방염 발생 비율이 높아지는 것으로 보고되고 있다.

2. 장내세균성 유방염은 언제 발생하는가?

장내세균성 유방염 발생과 관련되는 요인들이 많이 있다. 체세포수가 15만 이하이며 유방내에 다른 유방염 원인체가 존재하지 않는 소에서 장내세균성 유방염 발병 가능성이 높다. 장내세균성 유방염 원인체는 다른 전염성 유방염 원인체와는 다르게 착유시에 감염된 소로부터 감염되지 않은 건강한 소로의 전파가 이루어지지 않고, 착유 전후에 장내 세균성 유방염 원인체가 오염되어 있는 환경 부위에 젖소 유두의 끝이 접촉한 뒤에 유두 괄약근을 통하여 유방내에 침투하여 유방염을 일으킨다.

3. 장내세균성 유방염의 발병기전은?

장내세균이 유선에 들어가면 이들 균들은 신속하게 증식하거나 수일동안 잠복상태로 존재한다. 이러한 균주들은 증식할 때 내독소(endotoxins)를 생성하며, 생성된 독소들은 체내 백혈구에 의하여 세균이 파괴되어질 때 혈류로 방출되어 진다. 이러한 독소들에 의해 영향을 받은 소들은 수 시간내에 체온상승, 식욕결핍, 신속한 체중감소, 비정상적인 유즙 생산, 우유생산량 감소의 임상증상을 나타낸다.

4. 어떤 소들이 장내세균성 유방염에 가장 잘 감염되는가?

장내세균에 의한 임상형 유방염을 나타내는 소들의 대부분이 분만과 비유초기 영양 불균형에 의한 스트레스가 증가되는 시기인 착유 60일 이내

이며, 가장 심한 급성형의 임상형 유방염을 나타내는 소는 나이가 많고 우유 생산능력이 좋은 고능력우이다. 이들 소들의 60~70%가 건유 마지막 또는 분만시에 실질적으로 감염이 시작된 후 어떤 소들은 비유초기에 자발적으로 치료가 되지만 다른 소들은 수일 또는 수주간 준임상형 감염 상태로 존재하다가 임상형으로 진행된다. 급성형의 경우에는 유선의 종창과 경결, 수양성(물과 같은 형태)의 우유 또는 덩어리가 함유된 비정상적인 우유를 생산할 뿐만 아니라 침울, 사료섭취 중단, 체온상승과 같은 전신적인 임상증상을 나타낸다. 유두 끝 손상이 존재하거나 유두에 장내세균의 노출이 심하지 않는 한 비유중기와 비유말기의 소에서 장내세균성 유방염 발생 비율은 매우 낮다.

또한, 비유시기에 관계없이 계절적으로 따뜻하고 비가 잦은 여름철에 장내세균성 유방염 발생 확률이 높으며, 외부 환경 변화가 심한 늦가을 또는 초겨울, 그리고 봄철의 환기상태가 불량한 농장에서 장내세균성 유방염 신감염 비율이 증가한다. 특히, 우사 및 운동장에 분변 등으로 오염된 환경에서 사육되고 있는 착유우와 건유우에서의 장내세균성 유방염 발생 비율이 높다.

5. 장내세균성 유방염의 발생 비율은?

장내세균에 의해서 발생하는 유방염의 대부분은 급성형의 임상형 유방염을 나타내며, 발생 양상은 간헐적으로 나타나지만 일부 농장에서는 1주일에서 1개월 사이에 착유우의 10~15% 정도가 감염될 수 있다. 장내세균성 유방염의 임상증상은 포도상구균 또는 연쇄상구균에 의한 유방염 증상과 비슷한 양상을 나타낸다. 즉, 외견상 정상적으로 보이며, 비정상적인 우유 또는 수양성의 우유를 생산하는 임상증상을 나타낸다. 이러한 장내세균성 급성형의 임상형 유방염 발생 비율이 높더라도 농가당 분방별 장내세균성 유방염 감염 비율은 전체의 5% 이하이며, 일반적으로 한 개 분방에서만 임상증상을 나타낸다.

6. 장내세균성 유방염 발병 양상은 어떠한가?

장내세균에 의해서 발병되는 유방염 양상은 정상적인 우유 생산의 회복에서부터 폐사에 이르기까지 매우 다양하다. 감염 회복의 정도는 임상형 유방염에 감염된 소에 대하여 얼마나 신속하게 치료가 이루어지느냐에 달려 있다. 일반적으로 장내세균성 유방염 발병우의 50% 정도는 생존하지만 비유기간 동안 감염된 분방으로부터 생성되는 유량은 정상 이하이다. 또한 감염으로부터 생존한 일부 소들 중 식욕감소와 체중감소와 같은 특징적인 임상증상을 나타내는 경우에는 경제성 문제로 인하여 도태되어 진다. 또한, 장내세균성 임상형 유방염 발병우의 10% 정도는 고열, 식욕절패 등의 임상증상이 나타난 후 적극적인 치료에도 불구하고 1~2일 이내에 폐사되며, 나머지 40% 정도는 빨리 회복되어 정상적으로 우유를 생산한다. 장내세균에 의한 만성형의 유방염 발병은 거의 없다.

7. 장내세균성 유방염에 감염된 소의 임상증상은?

일반적으로 장내세균성 유방염에 심하게 감염된 소의 전형적인 임상증상은 제1위 기능장애에 의한 갑작스런 사료섭취 중단이다. 하지만 어떤 소에서는 장내세균 감염 후 수시간 이내에 먹을 수는 있지만 기립불능 상태를 나타낸다. 이때 감염된 분방에서 분비되는 유즙은 수양성 또는 점액성을 나타내며, 체온은 상승하며, 유방은 부어 있으며, 통증을 느끼며, 때때로 노란색의 끈적끈적한 체액을 분비한다. 이러한 상태에 있는 소들은 허약하고 탈수 상태가 계속되어 정상 체온 이하를 나타내며, 감염된 소의 혈중 칼슘 수준이 감소되어 저칼슘증(유열)의 증상을 나타낸다.

8. 장내세균성 유방염으로 문제되는 우균의 특징적인 증상은 무엇인가?

- ① 분만 후 60일 이내의 젖소에서 매우 심한 임상형 유방염 발병 비율이 높다.
- ② 임상형 유방염 발병우의 대부분이 체세포수가

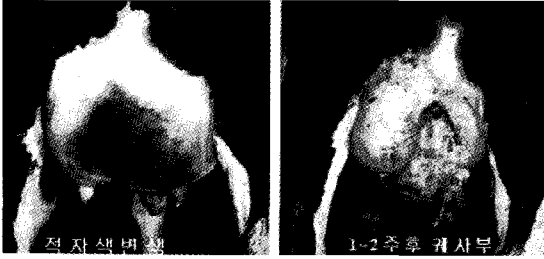


그림 1. 대장균에 의한 급성 독소형의 과사성 유방염

15만 미만의 우유 생산능력이 좋은 나이 많은 소들이다.

- ③ 임상증상이 수시간 또는 수일동안 지속된다.
- ④ 임상형 유방염에 대한 유방내 항생제 주입시 치료효과가 거의 없다.
- ⑤ 임상형 유방염 발병 양상이 계절별로 뚜렷한 차이가 있어 높은 온도와 강수량이 많고 기후가 안정적이지 못할 시기에 새롭게 감염되는 유방염 비율이 높다.

9. 장내세균성 유방염의 확인을 위한 검사방법은?

임상적으로 감염된 소의 치료를 하기 전에 감염된 분방으로부터 유방염 원인균의 확인을 위하여 우유시료를 무균적으로 채취하여 유방염 원인균 검사를 실시해야 한다. 하지만 임상형으로 감염된 분방의 우유시료에서 장내세균의 숫자가 검출될 수 있는 수준 이하로 매우 급격하게 감소되기 때문에 장내세균성 유방염 원인체는 항상 분리가 가능한 것은 아니다. 그러므로 감염 초기의 임상증상을 확인하는 것이 적절한 치료를 위해서는 매우 중요하다. 또한, 다른 소에서 계속되는 장내세균성 유방염의 진단과 적절한 치료 방법을 선택하는 데 있어서 도움을 줄 수 있기 때문에 유방염 원인균을 확인하는 것이 필요하다.

10. 장내세균성 임상형 유방염의 치료방법은?

장내세균성 유방염은 <표 1>에서와 같이 다른 유방염 원인체와는 다르게 자연적인 치료율이 80% 정도로 매우 높다.

하지만 장내세균성 유방염 중 독소 생성에 의한 임상형 유방염은 고열, 유방종창, 식욕절폐 등의 전신적인 증상을 나타내어 조기에 효과적인 치료를 실시하지 않으면 때때로 폐사할 수도 있기 때문에 목장에서는 <그림 2>에서와 같이 열이 발생하는 독소형 유방염에 대한 체계적인 치료가 필요하다. 치료방법으로는 경구 또는 정맥내 수액요법, 광범위 항생제 주사 및 유방내 주입, 항프로스타글란딘 제제인 아스피린, 칼슘제, 항히스타민제제와 같은 약물을 이용한 즉각적인 치료가 필요하다. 광범위 항생제는 독소에 의한 임상 증상의 완화에는 효과가 없지만 이차 감염에 의한 합병증을 예방하기 위해서 사용한다. 또한, 체내 혈액중에 존재하고 있는 독소를 희석하고 젖소 체액을 정상적인 상태로 되돌리고 산성증(acidosis)에 대한 치료를 위하여 생리식염수를 이용한 대량의 수액을 정맥주사해야 한다. 처음 1~2시간내에 20리터를 투여하고, 12시간 이내에 60리터까지 투여한다. 만약 소가 일어나지 못하면 150~200g의

<표 1> 유방염 원인체의 특성과 치료를 비교

원인체	감염기간	검출방법	유방감염 부위	치료율
황색포도상구균	길다	체세포수 증가 때때로 임상형	분비세포안의 미세농양	35% 미만(만성형) 최고 70%(신감염)
황색포도상구균 이외의 포도상구균	다양하다	체세포수 증가 중등의 임상형	분비세포 표면	높은 치료율 (자연치료율 70%이상)
무유성연쇄상구균	길다	체세포수 증가	분비세포 표면	90% 이상
무유성연쇄상구균 이외의 연쇄상구균	다양하다	체세포수 증가 임상형	분비세포 표면 일부 침투성	70% 이상
장내세균	짧다	중등에서 심한 임상형	분비세포 표면 때때로 혈류	높은 치료율 (자연치료율 85%이상)
마이코플라스마	짧다	체세포수 증가 무유증, 임상형	분비세포 표면 혈류	매우 낮은 치료율

중탄산나트륨을 처음의 3~5리터의 수액제제에 섞어 투여하며, 사료섭취 중단에 따른 영양소 보충을 위하여 50% 포도당 500ml를 최초 2~3리터의 수액에 첨가하여 주사한다. 아스피린 제제와 같은 항프로스타글란딘 제제와 항히스타민 제제는 체내 독소를 배출하고 염증으로 인한 체내 쇼크 증상을 완화시키기 위하여 사용된다.

하지만 장내 세균성 유방염 치료에 있어서 가장 중요한 사항은 감염된 유선으로부터 세균과 독소를 제거하기 위하여 한시간 간격으로 자주 착유해주는 것이다. 그러므로 착유가 완료될 무렵에 옥시토신 제제를 주사하여 독소가 함유된 잔유를 제거하는 방법도 치료에 도움을 줄 수 있다. 또한, 장내세균성 원인체에 의한 임상형 유방염 치료에 있어서 가장 중요한 사항은 발병 6~8시간 이내에 신속하게 치료를 실시하는 것이며, 이러한 신속한 치료는 수일 이내에 정상적인 유량을 회복하는데 있어서 결정적인 작용을 한다.

또한 장내세균성 유방염 원인체중 고열이 발생하지 않은 경우에는 체내에서 세균을 제거하기 위한 면역반응에 의하여 세균은 자연적으로 사멸되

기 때문에 <그림 2>에서와 같이 항생제는 사용하지 말고 소염제만을 사용하여 치료하는 것이 무엇보다도 중요하다. 이와 같이 임상형 유방염을 치료할 때에는 조기진단, 유방염 증상에 따른 적절한 치료실시 및 유방염 원인체에 따른 적절한 기간동안의 항생제 사용 이 포함되는 등 감염우의 병력과 원인균의 적절한 진단에 기초하여 체계적인 치료가 필요하다.

11. 장내세균성 유방염으로 문제되고 있는 목장에서 취할 수 있는 사양관리 방법은?

장내세균성 유방염을 예방하기 위하여 장내세균이 서식하여 유방염 발생의 근원지가 될 수 있는 환경을 신속하게 제거해야 한다. 우선, 착유우가 활동하고 있는 우사 운동장 바닥의 깔짚을 교체하거나 소독을 실시해야 한다. 특히, 분만 2~3주 이내의 건유우 및 초임우가 있는 우사와 분만 전후에 있는 소가 있는 우사의 바닥은 깔짚을 교체되어야 하며, 바닥 상태는 가능한 건조하고 위생상태가 양호하게 유지되어야 한다. 또한, 소가 활동하고 있는 공간에서의 분변의 오염을 줄이기 위하여 밀집 사육되지 않도록 관리되어야 한다. 또한, 착유직후 1시간 정도는 유두괄약근의 열려져 있어 유방염 원인균이 침입할 수 있는 좋은 기회이므로 착유가 완료된 뒤에는 사료를 공급하여 소가 일정기간 동안 서서 있도록 유도하는 것이 유방염 예방에 도움을 줄 수 있다.

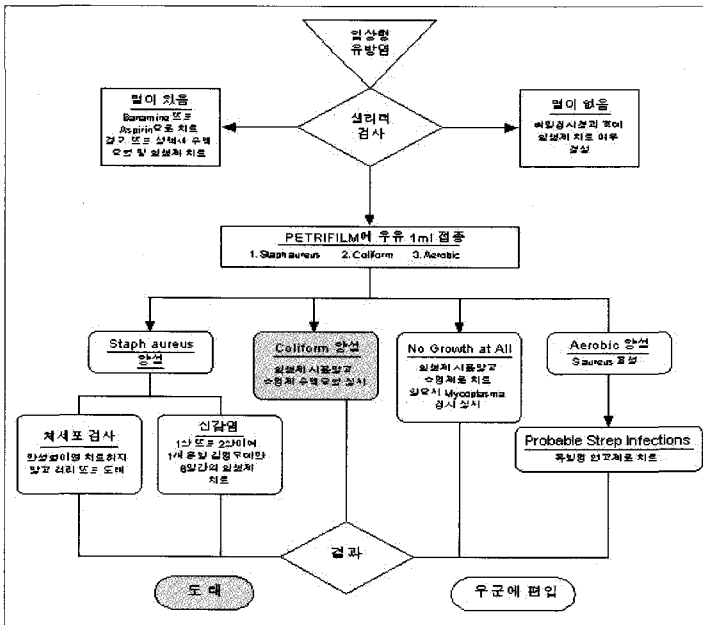


그림 2. 유방염 원인균 배양시스템에 기초한 유방염 치료방법

12. 장내세균성 유방염 발생을 줄이기 위한 착유 방법은?

장내세균성 유방염의 감염이 주로 착유 전후에 일어나지만 착유시에도 문제가 될 수 있다. 따라서 장내세균성 유방염 발생을 줄이기 위하여 가능한 착유과정중 유방세척에 사용되는

물의 양은 제한해서 사용하고, 유방세척 후에는 다른 수건을 사용하며 유방이 건조되도록 한다. 또한, 유두 손상에 의한 장내세균의 침입을 예방하기 위하여 맥동기의 상태가 적절한 것을 사용해야 하며, 라이너 수명이 다한 것은 사용을 중지하고, 착유 끝 무렵에 라이너의 미끄러짐 현상이 일어나지 않도록 관리되어야 한다.

13. 장내세균성 유방염 예방을 위하여 착유후 유두침지소독이 도움되는가?

착유후에 소독제에 의한 유두침지 또는 분무소독은 장내세균성 유방염을 예방하는데 도움되지 않는다. 또한, 장기간 사용한 유두침지 소독약은 소독제내에 장내세균이 오염될 수 있기 때문에 자주 교체하여 사용하여야 한다. 만약에 유두침지제 교체후 지속적으로 임상형 유방염이 발생되면 유두침지제의 세균 오염여부도 균배양 검사를 통해서 확인한 후 사용해야 하며, 목장용수로 소독약을 희석할 경우에는 목장용수의 장내세균 오염여부도 확인한 후 사용되어야 한다.

14. 장내세균성 유방염의 예방과 치료를 위하여 건유기용 항생제 사용은 효과가 있는가?

건유우에 건유기용 항생제를 주입하는 것이 분만 후 장내세균성 유방염을 예방하는데 도움이 되지 못하며, 건유전, 건유기간, 분만전후 좋은 우사 위생환경 관리를 하는 것만이 분만후에 발생하는 대부분의 장내세균성 유방염 신감염을 예방하는데 도움이 된다.

15. 장내세균성 유방염을 예방하기 위해 목장에서 할 수 있는 사양관리 방법은?

- ① 소들이 분변 등으로 오염이 심한 사료를 섭취하는 주변과 통로에서 휴식하지 않도록 가능한 밀집 사육을 피해야 한다.
- ② 환경 스트레스의 예방을 위하여 환기가 잘 되고 햇빛이 잘 비출 수 있도록 우사 환경을 제공

하여야 한다.

- ③ 사료 스트레스의 예방을 위하여 사료 교체는 점진적으로 서서히 하는 것이 바람직하다.
- ④ 분변으로부터 오염을 피하기 위하여 착유시에 젖소 유방을 청결하고 건조하게 관리해야 한다.
- ⑤ 유두는 깨끗하게 세척하고 건조된 다음에 착유기를 유두에 부착해야 한다.
- ⑥ 장내세균성 임상형 유방염 감염우의 빠른 회복을 위해서는 조기에 유방염 감염우를 찾아내어 신속하게 치료를 실시해야 한다.
- ⑦ 하루에 3회 착유하는 것이 장내세균성 유방염 발생을 줄일 수 있으며, 이것은 임상형 유방염에 대한 치료기간을 단축할 수 있다.
- ⑧ 젖소 체내에 비타민과 셀레늄이 부족할 경우에는 세균에 대한 유선의 방어기전이 저하되어 유방염 발생이 증가할 수 있기 때문에 모든 착유우를 포함하여 건유우 및 초임우의 영양소 요구량에 기초하여 비타민 1000~2000IU, 셀레늄 6mg, 그리고 아연, 구리 등과 같은 광물질이 적절하게 공급될 수 있도록 사료 영양관리를 실시해야 한다.

결 론

위에서 살펴본 바와 같이 장내세균성 유방염은 목장에서 고질적으로 문제가 되지는 않지만 발생하면 주로 우유 생산의 피크를 이루는 비유초기에 급성형의 임상형 유방염을 나타내기 때문에 젖소로 하여금 우유 생산 능력을 상실하게 하고 폐사에 이르게 할 정도로 경제적 피해가 크다. 따라서 목장에서의 장내세균성 유방염 예방을 위하여 목장 우사 환경 등의 사양관리에 신경을 써야 할 것이며, 특히 건유우 및 분만전후 사양관리에 만전을 기해야 할 것이며, 급성형의 임상형 유방염이 발생되면 무엇보다도 신속하고 체계적으로 치료를 실시하여 이로 인한 피해를 최소화하는 것이 중요하다. ☎

(필자연락처 : ☎ 031-467-1767)