

유방염과 체세포줄이기 (상)

주 이 석

수의과학연구소 세균과 유방염연구실

국민들의 생활수준이 올라가 우유 및 유제품의 소비가 급격히 증가하여 우리 낙농인들이 국민 보건향상을 위해 많은 기여를 하였다. 이에 최근의 소비자들은 위생적이고 안전한 고품질의 우유를 적극적으로 원하고 있는 실정이다. 최근의 국내외 상황을 보면 국민들이 생식하고 있는 시유 시장 마저도 선진 낙농국들에 빼앗길 가능성이 보이는 등 심각한 문제점으로 대두되고 있다. 이런 문제점들을 해결하기 위해서는 고품질의 우유를 생산해야만 하며, 이를 위해서는 유방염의 발생이 우유 품질과 낙농가들의 수입에 절대적인 부분을 차지하고 있음을 이번호를 통하여 분명히 보고자 한다.

1. 유방염으로 인한 경제적 손실

유방염은 오늘날 낙농업인들에게 경제적으로 가장 많은 피해를 주는 중요한 경제적 질병으로 다양한 요인에 의해서 서로 복잡하게 관련되어 발생되지만 치명적인 질병이 아니므로 적절한 사양관리와 효과적인 예방대책을 수립 함으로써 경제적 손실을 줄일 수 있을 것이다.

1. 유방염이란 ?

자연계에 널리 분포되어 있는 여러가지 미생물 감염에 의하여 유방내의 유선조직에 염증을 일으키는

것으로 유량 및 유질을 저하시키고, 식욕감퇴 등의 증세를 나타내며 심한 경우에는 젖을 짜수 없는 상태에 까지 이르며, 폐사되기도한다. 유방염 감염된 소는 건강한 소에게 전파할 수 있는 전염원이 되는 전염성이 있으므로 동물관리와 특별한 위생 관리요령에 의해서 관리되어야 한다.

2. 유방염의 종류

●임상형 유방염과 준임상형 유방염의 2가지로 나누고, 임상형 유방염 으로는 눈으로 확인할 수 있는 것으로, 유방이 붓고 열이 나며 통증 및 유방에 딱딱한 것들이 잡히고, 기능장애를 일으켜 유즙에 응고물 등의 변화가 육안적으로 쉽게 구별되는 상태이다.

●준임상형 유방염은 유방염에 감염되어 있으나 눈으로는 확인 할 수 없는 상태를 말하며 유즙을 캘리포니아유방염진단법(CMT) 등의 야외진단방법이나 유즙의 세균배양 등 실험실진단에 의해서만 판정할 수 있다. 이러한 준임상형 유방염을 치료하지 않은 채 방치하면 임상형으로 돌변할 가능성이 높으며, 평소에도 유량감소 등의 커다란 경제적 손실을 가져온다. 유방염 방제를 위해서는 이러한 준임상형 유방염을 집중적으로 검색, 치료 및 예방관리에 의해서만 근절 또는 감소시킴으로서 유질향상, 유량증대 등 근본적인 경제적 이익을 가져올 수 있다.

3. 유방염으로 인한 경제적 손실

유방염은 젖소에 있어서 번식장애와 더불어 가장 중요한 소모성 질병으로 유방염은 거의 전 농가에서 발생하고 있다고 해도 과언이 아니다. 즉 분방감염율이 25% 정도이며 평균 농가의 50% 정도가 효과적인 유방염 방제 프로그램을 실시하지 못하고 있다고 보고하고 있다.

유방염으로 인한 경제적 손실로는 염증시 백혈구 이동으로 인한 유선상피세포의 손상 또는 염증으로 인한 생리적인 기전의 이상으로 유량감소, 유질저하 및 유질변화를 초래하고, 젖소도태, 치료경비, 판매 가치 감소, 노동력 경비 증가, 대체우 경비 등을 들 수 있다. 또한 도태를 결정하는 요인중 가장 첫번째로는 유량감소로 유방염과 관련되어 많은 도태가 이

뤄지고 있다.

낙농가들에게 연간 수입을 보면 유대가 80% 이상을 차지하며 기타 송아지 및 도태우 판매비가 20% 미만으로 유대에의하여 젖소 사육농가들의 수입을 결정되기 때문에 유량, 유지방 뿐만아니라 원유의 위생 등급 즉 원유중 세균수 및 체세포수가 농가의 수입과 직접적인 관련이 있다. 한 마디로 말해서 낙농의 성공여부는 유우의 질을 좌우하는 유방염과 밀접한 관련이 있다.

예를 들면 착우유 30만두를 대상으로 50%가 유방염에 감염 되었을 때 연간 유량 감소로 인한 경제적 손실은 360억 정도이며 기타 모든것을 포함하면 총 연간 670억원의 손실을 가져온다. 이것을 1회 유방염 감염시 두당 경제적 손실액을 환산하면 45만원 정

〈표 1〉 유방염으로 인한 경제적 손실 (추정)

(단위:원)

구분	산 출 근 거 (월별)	금 액 (%)
· 임상형유방염		
① 유량감소	$6,000\text{kg}(\text{연간산유량}) \times 0.06(\text{유량감소량:6\%})$ $\times 1.76\text{두}(\text{발생두수}) \times 500\text{원}(\text{유대}) \div 12(\text{월})$	26,400 (2.4%)
② 폐기우유	$21\text{kg}(\text{일일 평균유량})$ $\times 10\text{일}(\text{치료기간7일+휴약기간 3일})$ $\times 1.76\text{두}(\text{발생두수}) \times 500\text{원}(\text{유대})$	184,800 (16.9%)
③ 수의사 진료비 및 약물치료비	$5\text{만원}(\text{두당치료비}) \times 1.76(\text{발생두수})$	88,000 (8.0%)
④ 대체우 경비	$0.13(\text{도태율: 13\%}) \times 1.76(\text{발생두수})$ $\times 700,000\text{원}(\text{도태우-구입우})$	160,160 (14.7%)
⑤ 노동력 증가 ⑥ 항생제 잔류 위반 위험성	두당:24분 (치료시간+착유시간)	
· 준임상형 유방 염에 의한유량감소	$25\text{두}(\text{평균착유두수}) \times 0.25\%(\text{유방염감염율})$ $\times 0.1(\text{평균우유감소량(10\%)})$ $\times 21\text{kg}(\text{일일평균유량}) \times 30\text{일} \times 500\text{원}(\text{유대})$	156,875 (14.4%)
· 체세포 페널티	$25\text{두}(\text{평균착유두수}) \times 21\text{kg}(\text{일일평균유량})$ $\times 30\text{일} \times 30\text{원}(\text{페널티})$	472,500 (43.3%)
합 계	임상형 : 459,360 · 준임상형 : 629,375	1,088,735 (100%)

〈수의과학연구소〉

도이다.

그중에서 유량감소는 유방염 손실로 인한 피해액의 70%를 차지하며 미국보고에 의하면 그 피해액은 연간 젖소 1마리당 25만원 정도로 추정되며, 우리나라에서는 유방염에 의한 연간 경제적 손실은 약 513억 원으로 추정된다.

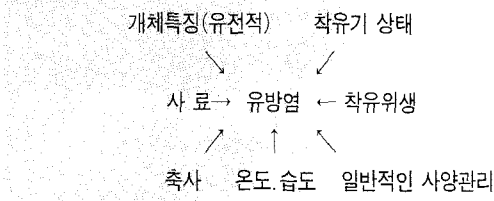
'96년 7월 체세포수 위생등급제 실시에 따른 유방염으로 인한 경제적 손실을 추정한 것이 <표 1>이다. 평균 착유두수를 25두, 일일 평균 유량을 21kg, 월 평균 임상형 유방염 발병두수를 1.76두, 준임상형 유방염 감염율을 40%, 평균유대를 500원으로 추정했을때의 경제적 손실을 나타낸 것이다.

임상형 및 준임상형 유방염에 의한 총피해액은 월 평균 약 109만원으로 추정되며, 그중 체세포 폐널티에 의한 피해액은 약 47만원으로 33.1%의 가장 높은 피해 비율을 나타내었으며, 그 다음으로 유량감소(22.0%), 폐기우유(19.4%), 수의사 진료비 및 약물치료비, 대체우 경비 순으로 나타내었다.

이는 유방염에 의한 경제적 손실이 25두 착유농가에 연간 약 1,300만원으로 농가 경영에 막대한 부분을 차지하고 있기 때문에 계획적이고 체계적으로 유방염 방제를 위하여 투자하지 않으면 안된다.

4. 유방염의 발생요인

<그림 1> 유방염 발생요인



●유방의 비정상적인모양새로 유두 팔약근이 느슨하여 착유시간전에 우유가 조금씩 새어 나와 새균이 감염되거나 비정상적인 형태의 유두 및 유두관으로 유두가 너무 작아 과착유나 완전착유가 되지 않아 유방염 발생에 요인으로 작용하고, 비위생적인 사육환경으로 우사 바닥이 불결하고, 정기소독을 실시치않고 깔짚을 정기적으로 교체하지않고, 불균형한 사료

급여 및 비타민, 미량 원소의 부족과 사료의 급변이나 썩은사료의 고급으로 중독.

●대사작용이나 생리적으로 이상이 생겨 에스트로젠(Estrogen)의 과분비 및 프로제스테론(Progesterone)분비감소.

●분만 및 건유기때 비위생적인 사양관리로 건유기 항생제 치료를 실시하지 않고, 건유직전과 분만전후 침지소독을 실시하지않고 분만시 위생관리가 불결하기이뤄질 때.

●착유기 사용할 때 높은 진공압 착유나 불안정한 진공압으로 착유시,분당 65회 이상으로 완전한 착유가 이뤄지지 않고 빠른 속도로 착유될때, 고무라이너를 정기적으로 교체 하지 않고 너무오래 사용하여 딱딱해져 유방을 자극하고, 비위생적인 착유기를 사용할 때.

●착유시 위생관리의 부족으로 착유자의 위생상태가 불량하여 유방 세척 수건 개체별로 구분하여 사용하지 않음으로 인한 유방염 전파되고, 착유후 유두 침지 및 분무소독 미실시로 유방염 재감염.

●유전적으로 유방염에 잘 걸리는 감수성 높은 유전인자 가진 젖소 및 기타 사양관리와 착유관리미흡으로인한 스트레스에의하여 유방염의 발생요인이된다.

II. 체세포수 측정을 이용한 유방염 진단

1. 유방염과 체세포수와의 관계

젖소의 유방내로 미생물이 침입하여 감염하게 되면 유선조직에 손상을 받게되어 체내의 염증세포 즉 백혈구의 숫자가 급격히 증가하므로 우유중 체세포수 측정은 유방염 감염상태를 알아내는데 매우 중요한 역할을 한다. 즉 유선에서 세균이 침입하면 이를 방어하기위하여 필수적으로 증가하므로 체세포수와 유방염과의 관계는 떼어 놓을 수 없는 관계이다.

체세포의 종류는 매우 다양하나 일반적으로 상피세포, 호중구, 임파구, 단핵구와 그 외의 세포등을 들 수 있다. 정상적인 건강한 유선으로 부터 분비되는 원유는 ml 당 20만개 이하의 체세포수를 나타내며 대식구와 림프구가 관찰되지만 미생물에 감염되면 체



세포의 급작스런 변동과 체세포 구성양상에도 변화가 있다. 즉 원유 ml 당 60만개 이상의 체세포수를 나타내며 그 중 95%가 호중구로 구성되어 있다.

국제낙농기구에서 우유중 체세포수와 목장 감염과의 관계를 조사한 것에 의하면 ml 당 체세포수 50만개를 기준으로 목장의 유방염 감염 유무를 판단하고 있으며, 개체당 25만개 이상인 경우는 유방염 감염우

〈표 6〉 냉각기 체세포수와 유방염 감염율과의 관계

냉각기 체세포수	감염 분방율(%)	유량감소(%)
200,000	6	0
500,000	16	6
1,000,000	32	18
1,500,000	48	29

로 의심해야 한다고 보고하고 있으며 현재 선진 낙농국가에서도 오래전부터 체세포수 측정법에 의한 유방염 진단 및 등급제를 실시하고 있다.

CMT 검사법은 우유내에 있는 체세포의 DNA와 CMT시약이 반응하여 생긴 침전물이나 겔처럼 응고되는 형성정도에 따라 판정하는 쉽고 단순하며 신속한 검사 방법이다. 월 3회 이상 정기적인 체세포수 검사를 통하여 농장의 유방염 수준을 확인하고 또한 유방염을 해결하는 중요한 수단으로 사용될 수 있다.

2. 체세포수 측정 및 적용

유방염 조사는 일단 각 목장별로 부터 체세포수를 측정함으로써 해당 목장에 유방염 감염우가 있다는 사실을 확인할 수 있으며 이러한 체세포수 측정은 월 1회이상 정기적으로 수행하여야만 낙농가에게 가장 문제시되는 준임상형 유방염(Subclinical mastitis)을 색출할 수 있다.

체세포수 측정은 왜 필요한가?

●원유중 체세포수는 유방의 건강상태여부를 측정하는 가장 일반적인 기준으로 높은 체세포수는 어떠한 원인에 의해서든지 유방의 손상을 받은 상태를 말해주는 것이다.

일년동안의 체세포수 변화

●체세포수는 1년동안에도 개체별로 변화가 있으며, 특히 건유기때는 가장 높은 수치를 나타내며, 분만후에도 높은 수치를 보인다. 비유기간 동안은 대체로 일정한 수준으로 낮은 수치를 보인다.

계절별 변화

●계절별로도 차이가 크며, 유방염 원인균의 침입 가능성이 높은 여름철에 가장 높고, 겨울철에 가장 낮다.

스트레스에 의한 체세포수 증가

● 날씨, 기후 및 발정 등은 체세포수의 증가에 영향이 없으나, 과착유 및 전기자극 등은 체세포수를 크게 증가시킬 수 있다. 특히 준임상형 유방염 (눈으로는 확인 어려운 유방염)에 감염된 소에서는 체세포수가 증가될 수 있다.

샘플 채취시기에 따른 체세포수 변화

● 하루 동안에도 시간별로 개체 원유중 체세포수가 변하게 된다. 특히 오후 착유 우유중의 체세포수는 오전 착유우유보다 크게는 2배까지 많은 체세포수를 보일 수 있으며, 착유후 잔유, 즉 착유 끝난후 남아 있는 우유에서 높은 수치(100만전후)를 나타내고, 착유후 1-3시간에 유방내 많은 체세포수가 모이게 되므로 이 시기에 CMT(켈리포니아 유방염 진단법)는 가(假)양성(정상 우유가 유방염감염 우유로 판독되는 경우) 판독 가능성이 높다.

매일매일의 체세포수 변화

● 체세포수는 매일 변화될 수 있으며, 특히 유방염 발생이 높은 목장은 변화가 더욱 심하다.

유전적 요소

● 젖소 개체의 유전적 요인에 의한 체세포수의 차이가 있을 수 있으며 산유량이 높고 유두꼭지가 무릎관절 이하로 처져 있는 개체에 일반적으로 체세포수가 높다.

착유위생 결합

● 착유위생과 관련된 사항, 착유기의 불결함, 부적절한 진공압과 맥동수, 불규칙한 전압 등의 요인에 의해서 젖소 개체 유두 및 유방염에 손상을 주게 되며 체세포수가 증가되는 직접적인 원인이 된다.

온도와 습도

● 여름철에 높은 온도와 습도는 임상형 유방염 원인균 발생을 증가시키고 이는 높은 체세포를 야기시키므로 적절한 환풍과 높은 습도를 제거할 수 있도록

하여 젖소에 직접적인 스트레스를 막아주어야 한다.

유두상처

● 유두상처 등의 조직 손상은 유방염 감염에 매우 민감하여 일시적인 체세포수 증가를 가져올 수 있으므로, 축사내에 뽕족한 모서리, 조각 파편을 제거하고 바닥을 미끄럽지 않게 유지시켜야 한다.

다른 질병에 의해 유방내 체세포수가 증가하는가?

● 유방이외의 다른 부위로 감염되었을 경우에는 혈액내 백혈구수가 증가 되어 감염부위로 이동하기는 하나, 유방의 체세포수의 증가에는 영향을 주지 않는다.

유전적 요인으로 체세포수가 자주 변할 수 있을까?

● 개체별 유전적 요인은 목장 체세포수를 변화시키는데는 크게 작용을 못하고 있으며, 주로 사양관리의 급격한 변화에 의하여 체세포수가 변할 수 있다.

부주의 및 기타요인

● 부주의에 의하여 사료나 물이 제 시간에 공급이 되지 않았거나, 중지된 경우에는 유량감소는 물론, 전반적인 체세포수의 감소를 가져 온다.

● 체세포수의 변화는 유방염에 의한 상승이외에도 세균이외의 여러 요인들이 관여될 수 있음을 알아야 한다.

● 체세포수는 유방 감염여부를 확인할 수 있을 뿐 아니라 치료효과와 예방에도 이용되어 각 목장에서 생산되는 원유의 품질향상을 위한 개체 관리 및 냉각기 우유 관리에도 활용이 가능하다.

3. 효과적인 체세포수 조절에 의한 감소대책

● 체계적인 체세포수 검사(개체별 및 집유탱크별) 실시로 체세포수 변화를 조사함으로써 능동적으로 대처하고, 효율적인 유방염 및 기타원인에 따른 체세포

체세포를 낮추기 위한 우군관리는?

- 1) 착유기는 전문가에 의해서 최소한 6개월에 1회이상씩 정기점검.
- 2) 착유전 유방염 감염우 구별 및 세균수 감소를 위해 전착유 실시.
- 3) 착유는 가능한 5분 이내에 완료해야 한다.
- 4) 착유후에는 유두침지 및 분무소독을 유두캡 이탈 즉시 실시.
- 5) 감염우의 효율적인 치료와 산전유방염 예방을 위하여 건유기 소의 모든 분방에 항생제 치료를 꼭 실시해야 한다.
- 6) 체세포수가 높은 분방우유는 무균적으로 채취하여 실험실내에서 병 원균 검사를 실시한 다음 치료를 해야 한다.

수 증가 방제 대책수립이 가능함 : 컴퓨터 및 기록대장을 준비하여 오전, 오후 착유 및 개체별, 집합유별 검사 결과 활용하여 준임상형 유방염 감염우를 색출한다.

4. 농가에서 쉽게 유방염을 진단하는 요령

● 스트리킵 검사 : 착유전 몇 줄기의 우유를 스트리킵의 검사판에 받아 우유 덩어리, 우유색깔의 변화를 보아 진단한다.

● 캘리포니아 유방염 검사법(CMT) : 분방위치대로 백색반응판에 유즙을 짜 넣은후 CMT 시약을 가지고 전후좌우로 돌리면서 응집형태나 색깔을 보고 판정하는 것으로 이 검사법은 준임상형 유방염 진단이 가능하다.

5. 목장에 체세포수가 유난히 높은 경우

가. 요인을 찾으려면

- 1) 소 개체별 및 분방별 CMT 검사나 체세포수 검사 실시
- 2) 이상 있는 개체의 분방별로 우유를 채취하여 원인균 조사:환경성 또는 전염성 유방염 원인균 여부 확인
- 3) 임상형 유방염 소와 함께 착유하는지 조사
- 4) 과착유 유무, 고무라이너는 부드러운지, 착유중

- 착유압 부족으로 미끄러져 떨어지는지 조사
- 5) 진공압을 제거하지 않고 유두캡을 떼고 있는지 확인
 - 6) 착유후 유두침지 소독은 하는지 확인
 - 7) 착유기의 압력과 맥동수에는 문제가 있는가 점검
 - 8) 우사 환경이 유두를 통하여 세균에 오염될 가능성이 있는지 확인
 - 9) 유방에 상처가 있는지 여부 확인

나. 체세포를 낮추기 위한 우군 관리는?

- 1) 착유기는 전문가에 의해서 최소한 6개월에 1회 이상씩 정기점검.
- 2) 착유전 유방염 감염우 구별 및 세균수 감소를 위해 전착유 실시.
- 3) 착유는 가능한 5분 이내에 완료해야 한다.
- 4) 착유후에는 유두침지 및 분무소독을 유두캡 이탈 즉시 실시.
- 5) 감염우의 효율적인 치료와 산전유방염 예방을 위하여 건유기 소의 모든 분방에 항생제 치료를 꼭 실시해야 한다.
- 6) 체세포수가 높은 분방우유는 무균적으로 채취하여 실험실내에서 병원균 검사를 실시한 다음 치료를 해야 한다. (㉠)

<다음호계속>

(필자연락처:0343-67-1767)