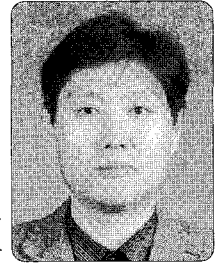


유방염 치료율을 높여 경제적 손실을 줄이자



문진산
국립수의과학검역원 해외전염병과 연구관

1. 들어가기

2009년 우리나라의 체세포수 20만 미만 1등급 농가 분포가 전체 농가의 57.7%를 차지하여 목장 원유의 유질이 지속적으로 향상되고 있다. 최근에는 농가당 사육두수의 증가에 의한 밀집 사육과 노동력의 감소에 따른 젖소의 개별 영양 및 위생관리 미흡, 그리고 젖소의 산유능력 향상과 더불어 급격한 기상 변화에 의한 젖소의 면역능력 저하에 의하여 유방의 종창, 발열, 식욕감퇴 등이 수반되는 임상형 유방염 발생이 증가되고 있다. 심지어는 냉각기 체세포수가 15만 이하로 잘 관리되는 목장의 고능력우에서 임상형 유방염이 간헐적으로 발병되어 문제되고 있다.

이러한 임상형 유방염은 우유 폐기, 우유 생산량의 일시적인 감소와 조기 도태 또는 폐사, 치료비용 증가 등의 경제적 손실이 나타난다. 특히 비유초기에 발병될 경우에 산유량의 지속성과 번식에도 부정적인 영향을 주게 된

다. 또한, 임상형 유방염의 경우에는 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우에 폐사 또는 기능상실에 따른 도태로 치료의 중요성은 더욱 높아지고 있다. 하지만 최근 국내 목장 상황은 무분별한 항생제 사용 등에 따른 유방염 연고제의 항생제 내성율 증가와 다양한 형태의 유방염 발병 양상, 그리고 사육두수 증가와 노동력 부족 등에 따른 체계적인 치료 미비 등으로 인하여 낮은 치료율을 나타내어 경제



그림 1. 심급성 유방염에 의한 유방염의 증상
(유방의 종창 및 발적과 기립불능)

적 손실이 더욱 많아지고 있는 실정이다. 그리하여 이번 호에는 목장의 누수를 줄이기 위한 일환으로서 효과적인 유방염 치료를 위한 다양한 전략 및 세부적인 방법들에 대하여 소개하고자 한다.

2. 유방염의 발병기전 및 발병양상에 의한 특징

유방염에 대한 효과적인 치료를 위해서는 첫 번째로 유방염 발병기전에 대한 이해를 통하여 신속한 진단이후 조기치료가 이루어져야 한다. 일반적으로 임상형 유방염은 대장균, 황색포도상구균, 일부 환경성 연쇄상구균(*Streptococcus uberis*) 등의 주요 병원체의 감염에 의하여 병원체에서 분비되는 독소나 효소에 의해서 세포파괴 현상이 초래됨으로 인하여 발병된다. 즉, 유방염 원인체가 유두 또는 혈류에 의하여 유방에 침투한 후에 영양분이 많이 있는 유방의 우유 내에서 대량 증식한다. 증식된 균은 면역세포에 의하여 탐식된 다음에 다양한 종류의 효소와 독소를 분비하고, 이러한 물질들은 염증대사산물을 생성함으로써 <그림 1>에서와 같이 발적, 발열, 동통, 종창, 기능상실 등의 염증 증상을 일으키게 된다. 염증대사산물의 종류 및 생성 정도에 의하여 감염된 분방의 국소적인 증상과 더불어 체온상승, 전신상태의 악화, 식욕결핍, 반추위무력증과 같은 전신적인 증상을 초래하기도 한다. 이러한 증상 발생시 성공적인 유방염 치료를 위해서는 다음과 같은 3가지 조치가 이루어져야 한다.

3. 성공적인 치료를 위한 3가지 원칙

가. 유방염의 초기 진단

다른 질병과 마찬가지로 치료에 있어서 가장 중요한 점은 감염 증상이 심하지 않고, 만성화되지 않도록 감염초기에 신속하게 치료하는 것이다. 이르기 위해서는 질병의 조기 발견이 절대적으로 필수적이다. 또한, 장기간의 준임상형 유방염 감염우는 젖소의 면역상태에 의하여 임상형 유방염으로 재발할 가능성이 있고, 다른 소에게 감염원을 전파하여

문제될 가능성이 높기 때문에 초기 진단은 더욱 중요시 된다. 따라서 목장주는 착유기를 부착시키기 전에 전착유 우유에 대하여 씨앤티(CMT)검사 등을 실시하여 경미하거나 중간 정도인 유방염을 진단하는 것이 무엇보다도 중요하다.

나. 병원체의 잠정적인 진단

적당한 치료를 위해서는 유방염 원인이 되는 병원체에 대한 지식이 요구된다. 일반적으로 유선내 항생제 주입은 마이코플라스마, 곰팡이, 만성형의 황색포도상구균에 의한 감염과 대장균 등의 그람 음성균에 의해 야기된 가벼운 감염에 의해 발생한 유방염이 걸린 소에 효과적이지 못하다. 또한, 황색포도상구균과 연쇄상구균 중 일부 균주(*Streptococcus uberis*)는 완전히 치료가 되었다는 것을 입증하기 위해서 더욱 긴 기간 동안의 유방내 항생제 주입이 필요하다. 이와 같이 유방염 원인체 별로 항생제에 대한 치료의 반응결과가 상이하므로 적절한 치료의 방향을 설정하기 위해서는 무엇보다도 병원체의 특성을 고려하는 것이 필수적이다.

다. 성공적 치료 가능성의 인식

유방염 치료에는 자연적인 치유, 약제에 의한 치료(건유기 및 비유기 치료), 도태 등의 방법이 있다. 도태는 반복적인 치료에 반응하지 않은 만성형 또는 전염성 유방염을 우군에서 확실하게 제거하는 유일한 현실적인 방법으로서 주로 황색포도상구균 및 마이코플라스마에 의한 유방염 감염시에 권장된다. 자연적인 치유는 유방 감염에 대하여 소의 자발적인 방어기전인 면역시스템의 작용에 의하여 이루어지는 것으로서 황색포도상구균 이외의 포도상구균 및 장내세균에 의한 증세가 경미하고 처음 유방염에 걸린 소에 대해서 착유후에 맞사지 또는 옥시토신 주사후 후착유에 의해서 자연치유 효과를 기대할 수 있다. 이에 반하여 임상형 유방염의 경우에는 자연적 치유는 쉽지 않다.

또한, 비유기간 중에 발생하는 임상형 유방염의 경우에는 치료하지 않으면 만성화, 비유능력의 저하와 함께 유방염 원인균이 우사 내 환경을 오염시켜 건강한 젖소에 감염시킬 가능성이 높기 때문에 적절한 치료를 실시해야 한다. 따라서 약제에 의한 비유기 치료는 준임상형 또는 임상형 유방염 감염 수준의 감소를 위하여 현실적으로 가장 많이 사용되는 방법이다. 이러한 약제에 의한 치료에 가장 널리 사용되는 것으로는 항생제이며, 이것은 유방염을 일으키는 원인체의 대부분이 세균이기 때문이다. 항생제를 이용하여 유방염을 치료하는 목적에는 다음과 같은 4가지 목적이 있다. 첫째, 유방염에 걸린 분방의 우유 생산과 우유 성분을 정상적으로 되돌아오게 하는 것/둘째, 심급성 유방염에 감염된 소의 사망을 예방하는 것/셋째, 감염 원인을 제거하는 것/넷째, 건유기에 새로운 감염을 예방하는 것이다. 유방염 치료에 있어서 높은 성공률을 위해서는 최소한 다음과 같은 네 가지 요인들이 고려되어야 한다.

4. 유방염 치료시 고려해야 할 사항

가. 감염된 세균을 사멸시킬 수 있는 감수성 있는 약제가 선택되어야 한다.

잘못된 항생제로 유방염을 치료할 경우에는 치료지연으로 인하여 만성형의 준임상형 유방염으로 진행될 수 있기 때문에 유방염 원인균 배양 및 약제 감수성 검사에 기초하여 올바른 항생제를 선발해야 한다. 2008년 전국의 221개 목장을 대상으로

서울대학교 수의과대학 미생물학교실에서 체세포 수 50만 이상의 유방염 의심우에 대한 원인균 검사에서 황색포도상구균(5.0%)과 같은 전염성 유방염 원인균보다는 장내세균류(43.6%), 장구균(8.5%)과 같은 환경성 유방염 원인균과 일반포도상구균(22.4%)과 같은 기회성 유방염 원인균 분리율이 과거에 비하여 절대적으로 높아지고 있는 것으로 보고하고 있다. 즉, 전체 유방염 원인균의 90% 이상이 환경성과 기회성 유방염인 것으로 조사되었다.

또한, 분리된 유방염 원인균에 대한 12종 항생제에 대한 감수성 조사에서는 장내세균류가 많아서 겐타마이신, 아미카신이 50% 이상의 감수성을 보이는 것으로 조사되었다(표 1). 이러한 결과는 최근 국내에서도 유방염 발생 양상이 사육환경 및 사양관리 변화로 인하여 유방염 발생 원인이 달라지고 있음을, 그리고 유방염 원인균의 항생제 내성율이 매우 높아서 유방염 치료시 낮은 성공률을 보여주는 좋은 예시이다. 따라서 목장에서는 유방염 치료 효과를 높이기 위하여 유방염 원인균에 대한 항생제 감수성이 있는 검사를 정기적으로 실시하여 감수성 약제와 감수성 없는 약제가 어떤 것인지를 확인할 필요성이 있다.

나. 적절한 치료기간의 준수이다.

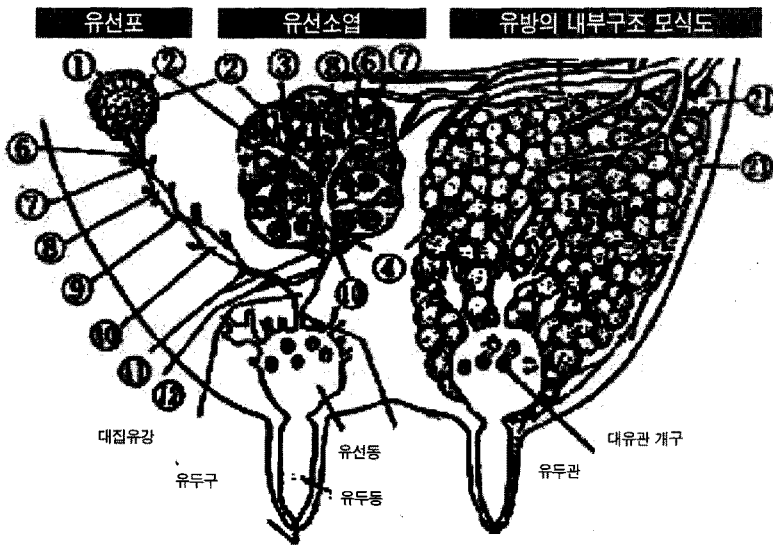
유방염이 원인체가 제거되기 위해서는 항생제가 감염부위 심부까지 도달해야 하며, 감염부위의 약제농도가 치료에 충분한 농도로 일정기간 동안 유

〈표 1〉 유방염 의심우의 항생제 감수성 시험 결과

구분	아미카신	암피실린	세팔로틴	에리스로마이신	겐타마이신	가나마이신	네오마이신	옥사실린	페니실린	스트렙토마이신	테트라사이클린	엔로플록사신
감수성 균주	449	64	72	17	454	168	165	32	31	134	105	312
감수성 (%)	57.0	8.1	9.1	2.2	57.6	21.3	20.9	4.1	3.9	17.0	13.3	39.6

* 출처 : 2009년 서울대학교 수의대 미생물학교실

그림 2. 유방의 내부 구조 모식도



지되어야 한다. 하지만 목장에서는 일반적으로 유방염을 3일 정도 치료하다가 임상증상이 없으면 곧 바로 치료를 중단하는 경우를 종종 볼 수 있다. 이러한 경우 대체적으로 유방염이 재발하거나 만성화되는 경우들이 많이 있다. 이것은 임상증상이 사라져도 균이 완전히 없어지는 비율이 낮기 때문이다. 따라서 목장에서는 유방염을 치료할 때 조기 중단하지 말고 임상증상이 중단된 뒤에도 완전한 치료를 위하여 최소한 1~2일 정도 계속해서 치료하는 것이 필요하다.

다. 유방염 증상에 따른 보조적인 치료가 수반되어야 한다.

급성 유방염의 경우에는 감염 초기에 유방이 종창되고, 고열 등의 증상이 수반되므로 항생제 이외에도 염증을 완화시키기 위하여 소염제와 고열을 안정시키기 위하여 신속한 해열제 치료가 이루어져야 한다. 또한 대부분 유방염 감염우의 경우에 간 기능 등이 저하되므로 간기능 개선을 위한 영양제 등의 보조적 치료가 수반되어지면 치료에 도움을 주어 보다 빠른 시간 내에 회복할 수 있다. 이러

한 보조적인 치료방법 중 약제의 흡수율을 높이기 위해서는 농을 비롯한 염증 대사산물의 분비 축진을 위해 소염제 치료가 선행되어야 한다. 즉, 유방은 <그림 2>에서와 같이 우유 생산 및 배출을 위하여 매우 복잡한 형태의 그물망 구조로 되어 있고, 유방염 감염시에는 이러한 미세한 배관에 농을 비롯한 염증삼출물이 축적되어 유방 축진시에 딱딱한 덩어리가 잡히게 된다. 따라서 효과적인 치료를 위해서는 이러한 배관에 축적된 염증산물의 신속한 제거를 위한 소염제 사용이 필수적이다.

라. 만성 유방염은 건유기 치료 또는 도태도 적극적으로 고려해야 한다.

비유기 치료에는 계속되는 우유 생성으로 약제 농도가 희석되고, 잔류문제로 인하여 고농도의 항생제 주입이 어려우므로 치료율이 감소되어 비경제적일 수 있지만 건유기 치료는 이러한 문제점 해결이 가능하다. 따라서 준임상형 유방염의 경우에는 약물잔류로 인한 우유 폐기 등으로 인하여 경제성에 있어서 문제가 있기 때문에 일반적으로 비유기 치료보다는 건유기 치료가 권장된다. 이에 반하

여 황색포도상구균과 같은 고질적인 만성 유방염에 걸린 소는 건강한 다른 소에게 전염원이 되어 피해가 가중되기 때문에 도태도 적극적인 치료 방법이 될 수 있다. 감염기간, 감염 분방수, 산차, 유두의 형태, 발굽 및 번식상황 등을 고려해서 도태도 적극적으로 활용해야 한다. 한편, 효과적인 유방염 치료를 위해서는 감염원의 특성, 질병의 지속기간, 치료에 대한 반응을 고려해야 하는데 무엇보다도 유방염 발병 양상에 기초하여 다음과 같이 구체적인 방법에 의하여 체계적으로 실시하는 것이 가장 중요하다.

5. 유방염 발병 양상에 따른 치료방법

가. 심급성 또는 급성형 유방염

40℃ 이상의 고열이 수반되는 심급성 또는 급성 독소형 유방염의 경우에는 주로 장내세균이 산생하는 내독소(endotoxin)에 의해서 식욕부진 등의 임상 증상을 초래하여 조기에 치료를 실시하지 않으면 젖소로서의 기능을 상실할 수 있다. 즉, 독소형 유방염의 경우에는 독소로 인한 독혈증을 예방하기 위하여 무엇보다도 중요한 점은 고열 증상이 있는 후 6시간 이내에 신속하게 치료해야 한다는 것이다. 실제적으로 외국의 연구에 의하면 대장균 내독소 주입후 4시간 뒤에 급격한 체온상승, 심박동수 및 호흡수의 증가, 제1위 운동의 감소, 통증 등의 임상증상을 초래하는 것으로 조사되어 조기 치료의 중요성이 더욱 강조되었다. 치료전략에 있어서 가장 핵심적인 사항은 체온 관리이다. 고열이 수반되었다는 것은 내독소가 혈류를 통해 전신적으로 확산되었다는 의미이며, 장기간의 체온상승은 식욕감소, 기립불능 등의 이차적인 합병증을 초래할 수 있으므로 치료 방향을 설정하는데 있어서 매우 중요하다.

따라서 심급성 및 급성 유방염 치료에 있어서 가장 중요한 점은 감염된 분방으로부터 염증산물과

세균 독소의 배설을 촉진시키는 것이다. 이러한 목적을 위하여 우선적으로 임신되지 않는 소에 대해서는 비유축진제인 40~60단위의 옥시토신을 주사한 다음 2~3시간 간격으로 착유하는 것이 유방염 치료에 도움이 된다. 또한, 20리터 정도의 전해질 수액을 경구 또는 정맥 내 주사하여 체액을 원상태로 되돌리고 독소를 희석하는 것이 필요하며, 아스피린 제제와 같은 항프로스타글란딘 제제와 항히스타민 제제를 주사하여 염증으로 인한 체내 쇼크 증상을 완화하는 것이 필요하다.

또한, 텍사메타존, 프레드니솔론 등과 같은 코티코스테로이드성 소염제는 독혈증, 유방부종, 조직의 염증을 완화시키고 분비된 독소를 제거하는데 도움이 되며 유방 내 주입한 약제의 확산을 촉진시켜 유방염 치료에 많은 도움이 되므로 유방이 부어 있거나 또는 단단한 경우, 유방 내 괴사조직이 존재하는 경우에는 적극적인 사용이 권장된다. 하지만 이러한 제제의 3일 이상의 장기간 사용은 체내 면역반응을 억제하거나 임신된 소의 유산 또는 조산 등을 일으킬 위험성이 있고, 유량감소에 영향을 주게 되어 농가에서 사용을 회피하고 있는 실정이다. 하지만 높은 유방염 치료율을 위해서는 소염제 사용이 필수적이다.

최근 독일에서 임신우에게 유산의 위험성이 없는 비스테로이드성 항염증제를 급성 유방염 치료에 적용한 바, 염증 대사산물의 농도를 현저하게 감소시켜 내독소에 의해 유발된 통증의 감소시켜 임상증상의 빠른 개선효과를 있는 것으로 보고되었다. 비스테이로이드성 항염증제 이외에 키모트립신과 같은 단백분해효소제도 염증 완화를 위해 사용이 권장된다. 다시 한번 강조하지만, 급성 유방염 치료에 있어서 항생제의 사용은 2차 세균감염에 의한 합병증을 예방하는데 부수적인 역할을 하며, 치료의 주요 방향은 해열제를 사용하여 열을 낮추

고, 소염제 등을 적절하게 사용하여 염증의 증상을 감소시키는 것이다.

나. 아급성 및 준임상형 유방염

아급성 및 준임상형 유방염의 효과적인 치료를 위해서는 항생제가 감염부위까지 확산 침투되어 미생물을 박멸하고, 세균번식을 방해하는데 필요한 시간과 약제 용량이 적절히 유지되어야 한다. 따라서 목장에서 과거 항생제 감수성 선발 실험 성적과 경험에 기초하여 유방내 연고제를 최소한 3일간 주입한다. 유방 내 주입과 동시에 항생제를 정맥 또는 근육 주사를 병행하는 것이 치료효과를 상승시킬 수 있다. 하지만 유방염 감염시 항생제 사용은 원인체를 일주일 이내에 완전히 제거되더라도 염증에 의하여 체세포수의 증가는 수 주간 지속될 수가 있다. 따라서 유선세포의 빠른 회복을 위해서는 소염제와 항생제를 병행해서 사용하는 것이 더욱 효과적이다.

또한 임상증상에 따라서 전해질 용액을 투여하고, 소염제, 진통제, 해열제 등을 추가적으로 투여한다. 비유기 임상형 유방염의 경우에는 빠른 회복을 위하여 치료기간 중에 배합사료 및 기타 사료의

급여량을 2/3 이하로 줄여 유방의 부담을 적게 하고, 착유 후에 손으로 후착유를 실시하는 등 효과적인 사양관리와 보조적인 요법들이 병행되어야 한다. 치료는 임상증상이 사라져도 유방염 재발율을 줄이기 위하여 적어도 24시간 정도의 치료를 계속하는 것이 바람직하다. 하지만 유방염 치료율은 유방염 원인체, 젖소의 유방염 감염기간 및 감염 분방수, 젖소의 연령 등에 의해서 좌우된다. 그중에서도 유방염 원인체별로 치료 방법 및 치료율에서 큰 차이를 나타낸다. 세부적인 내용은 다음과 같다.

6. 유방염 원인체에 따른 치료율 비교

마이코플라스마, 효모 등의 곰팡이, 만성형의 황색포도상구균 감염과 그람 음성균의 일부 병원균은 항균제가 함유된 유방주입제가 효과가 없기 때문에 유방염 원인균 검사에 의하여 치료 여부를 결정하는 것이 필요하다. 특히, 곰팡이성 유방염에 감염된 분방에 항생제의 사용은 유방 내 정상적인 세균총 파괴에 따른 곰팡이의 증식속도를 촉진하게 되므로 오히려 유방염을 더욱 악화시키는 결과를 초래하므로 항곰팡이 제제가 함유된 유방염 연고제 또는 주사제를 치료해야만 효과가 있다.

〈표 2〉 유방염 원인체의 특성과 치료율 비교

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

이와 같이 유방염을 치료할 때에는 유방염 원인의 종류에 따라 보다 체계적으로 실시해야 한다. 실제적으로 미국의 여러 연구자들이 조사한 자료에 의하면 <표 2>와 같이 유방염 원인에 따라서 치료율이 다양한 결과를 나타내었다. 즉, 황색포도상구균에 의한 유방염의 치료율은 여러 가지 요인에 의해서 결정되지만 4주 이상의 만성형의 경우에 페니실린-노보바이오신 항생제의 유선 내 주입에 의한 치료율은 35%를 나타내었다. 이에 반하여 2주 이내의 황색포도상구균에 의한 신감염의 경우에는 70%의 치료율을 나타내었으며, 개체별로는 48개월 이하의 소에서는 81%, 96개월 이상의 소에서는 55%를 나타내어 어린 연령일수록 치료효과가 높았으며, 감염분방이 1개일 경우의 치료율은 73%, 감염분방이 4개일 경우의 치료율이 56%를 나타내어 감염 분방이 적을수록 치료율이 높은 것으로 나타났다.

연쇄상구균성 유방염의 경우에는 황색포도상구균과는 달리 유선의 분비세포 표면에 감염되어 항생제에 대한 치료 반응이 좋기 때문에 비유기 준임상형 유방염에도 치료가 권장되고 있다. 원인체 종류별로 치료율에 있어서 약간의 차이는 있으나 전반적으로 페니실린 계열의 항생제로 유선내 치료를 실시하였을 때 70% 이상의 치료효과를 보이는 것으로 나타났다. 장내세균성 유방염은 이들 원인의 감염부위가 유선 분비세포 표면이며, 젖소의 체내 면역반응에 의한 자연적인 치료율이 높아 감염기간도 짧지만 장내세균성 유방염의 5~15% 정도는 이들 세균 세포벽에서 분비되는 내독소가 혈류에 운반되어 중등에서 심한 임상형 유방염을 일으킨다. 치료율은 조기 진단 및 치료여부에 의해서 다양하게 나타나며, 옥시토신의 사용과 착유를 자주 착유하는 것이 보조치료로서 권장되고 있다.

황색포도상구균 이외의 포도상구균은 유방염을

일으키는 주요 원인체가 아니지만 우균에 3~10% 정도는 항상 존재하여 준임상형의 유방염을 일으키지만 다른 원인체와는 다르게 자연 치료율이 매우 높다. 이와 같이 유방염을 치료할 때에는 감염우의 병력과 원인균의 적절한 진단에 기초하여 체계적인 치료가 필요하다.

7. 마무리하면서

치료는 유방염 관리에 있어서 매우 중요하다. 치료에 있어서 가장 중요한 요소는 초기 진단, 유방염 원인균의 추정 확인과 예상되는 원인균에 대한 적절한 기간 동안의 항생제 사용이다. 특히, 젖소의 건강에 치명적인 영향을 줄 수 있는 심급성 및 급성형의 유방염 치료에 있어서 가장 중요한 점은 소염제의 적절한 사용으로 독소 및 효소를 신속하게 제거하여 염증으로 인한 비정상적인 유선세포를 빠르게 회복시켜 정상적인 우유 생산이 이루어질 수 있도록 하는 조치이다. 아무쪼록 유방염 발생으로 인한 목장의 누수를 줄이기 위해서는 예방이 최선의 방법이다. 하지만 유방염 발병은 젖소가 착유를 하고 사육하는 환경에서는 끊이지 않고 계속되므로 앞서 언급된 내용들에 기초하여 적절한 치료방법으로 농가의 피해를 최소화하는 차선책도 마련되어야 할 것이다. ㉞

