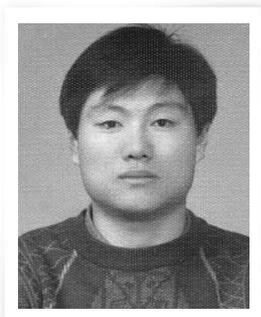




임상형 유방염의 치료 전략



문진산 · 박사
국립수의과학검역원

1. 들어가기

우리나라의 2006년 체세포수 1등급 농가 분포가 전체 농가의 50% 정도를 차지하여 목장 원유의 유질이 지속적으로 향상되고 있다. 하지만 유방염은 젖소에서 가장 빈번하게 발생하고 비용이 많이 드는 질병으로서 여전히 계속되고 있다. 유방염은 발병 양상에 의하여 임상형과 준임상형 유방염으로 구분된다. 준임상형 유방염은 보통 잠재성 유방염이라고 말하며, 유방염에 감염되어 있으나 유방의 염증 증상을 육안으로는 확인할 수 없는 상태를 말하며, 씨엠티검사법(CMT test) 등 야외 간이진단법이나 유즙의 세균배양 등 실험실 진단에 의해서만 판정할 수 있는 상태의 유방염을 말하며, 유방염의 가장 흔한 형태이다. 이에 반하여 임상형 유방염은 유방염의 5대 증상인 종창, 발열, 발적, 동통, 그리고 우유 성분 및 유방 형태의 변화를 육안적으로 쉽게 확인할 수 있는 상태를 말한다.

준임상형 유방염 발생 시 나타날 수 있는 경제적 손실로는 체세포수가 5만 이상 증가할 때 초산우와 경산우에서 각각 1일 0.4kg과 0.6kg의 유량 손실을 초래한다. 이에 반하여 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 되는 등 임상형 유방염에 의한 경제적 손실의 범위는 훨씬 넓고 크다. 최근, 국내의 경우에 전업화에 의하여 농가당 사육두수의 증가에 의하여 밀집 사육과 노동력 감소에 따른 젖소의 개별 관리 미흡, 그리고 젖소의 산유능력 향상과 더불어 급격한 날씨 변화에 의하여 젖소의 면역능력이 저하되어 예전에 비하여 임상형 유방염 발생 비율이 지속적으로 증가되고 있다. 심지어는 냉각기 체세포수가 15만 이하로 잘 관리되는 목장에서조차도 임상형 유방염이 간헐적으로 발병되어 문제되고 있다. 또한, 치료시에 만족할만한 결과를 항상 얻을 수가 없기 때문에 임상형 유방염에 대한 관리대책은 더욱 중요해지고 있다. 그중에서도 심급성 또는

급성 유방염의 경우에는 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우에 폐사 또는 기능상실에 따른 조기 도태로 치료의 중요성은 더욱 높아지고 있다. 따라서 본 고에서는 임상형 유방염에 대한 효과적인 치료전략에 대해서 언급하고자 한다.

2. 임상형 유방염의 발병기전 및 발병양상에 의한 분류

임상형 유방염은 대장균, 황색포도상구균, 일부 환경성 연쇄상구균(*Streptococcus uberis*) 등의 주요 병원체의 감염에 의하여 병원체에서 분비되는 독소나 효소에 의해서 세포과괴 현상이 초래됨으로 인하여 발병된다. 즉, 유방염 원인체가 유두 또는 혈류에 의하여 유방에 침투한 후에 영양분이 많이 있는 유방의 우유내에서 대량 증식한다. 증식된 균은 면역세포에 의하여 탐식된 다음에 대장균과 같은 그람 음성균은 내독소(endotoxin)와 포스포리파제(phospholipase)를 분비하고, 포도상구균과 연쇄상구균과 같은 그람 양성균은 다양한 종류의 효소(enzyme)와 독소(toxins)를 분비하고, 이러한 물질들은 아라키도닉산(arachidonic acid)과 같은 염증대사산물을 생성함으로써 발적, 발열, 동통, 종창, 기능상실 등의 염증 증상을 일으키게 된다. 이러한 염증대사산물의 종류 및 생성 정도에 의하여 감염된 분방의 국소적인 증상과 더불어 체온상승, 전신상태의 악화, 식욕결핍, 반추위무력증과 같은 전신적인 증상을 초래하기도 한다. 이러한 기전에 의하여 발병된 유방염은 발병 양상에 의하여 심급성, 급성, 아급성, 만성으로 구분되며, 그 특징은 다음과 같다.

가. 심급성 유방염



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

심급성 유방염은 갑자기 발병되며 유방의 염증이 매우 심하고 물과 같은 유즙이 분비되는 것이 특징으로서 <그림 1>에서와 같이 염증의 육안적 변화인 종창, 발열, 발적, 동통, 그리고 유량감소와 우유 성분의 변화, 유방 형태의 변화 등 기능장애와 같은 5대 증상을 보이며 추가로 발열, 침울, 오한, 식욕절폐, 급격한 체중감소가 수반된다. 이러한 심급성 유방염의 원인으로는 세균이나 유방 조직에서 분비된 효소, 독소와 백혈구의 대사산물에 의하여 염증이 발생되며, 패혈증이나 독혈증에 기인되어 전신증상을 나타내며 때때로 폐사되기도 한다.

이러한 전신증상은 유선조직에서 유방염의 명백한 증상을 나타내기 전에 나타난다.

나. 급성 유방염

급성 유방염은 심급성 유방염과 비슷하지만 증상 정도는 약간 덜하다. 즉, 유방염의 5대 염증 증상이 있고, 발열과 약간의 침울이 있다. 유방의 염증 상태는 약간 심하고 유량이 감소되며, 섬유소성 응고물이 있는 유즙을 생산한다.



다. 아급성 유방염

아급성 유방염은 비교적 가벼운 염증을 나타내는 것으로서 유방의 변화를 관찰할 수 없을 정도로 염증의 주요 증상은 억제되고, 전신증상도 보이지 않는다. 다만 유즙내 작은 응고물이 있고 비정상적인 유즙 색깔을 보이는 등 유방으로부터 분비되는 우유 분비물의 변화만을 관찰할 수 있다.

라. 만성 유방염

준임상형으로 한 달 또는 일년동안 존재하다 임상형으로 재발된 것을 만성유방염이라 한다.

3. 임상형 유방염의 치료 원리

임상형 유방염에 대한 성공적인 치료를 위한 원리에는 크게 3가지에 의해서 결정된다.

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 씨앤티검사 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 연쇄상구균중 일부 균주는 (Streptococcus uberis) 완전히 치료가 되었다는 것을 입증하기 위해서 더욱 긴 기간 동안의 유방내 항생제 주입이 필요하다. 이와 같이 유방염 원인체별로 항생제에 대한 치료의 반응결과가 상이하므로 적절한 치료의 방향을 설정하기 위해서는 무엇보다도 병원체의 특성을 고려하는 것이 필수적이다.

다. 성공적 치료 가능성의 인식

유방염 치료율은 병원균, 감염 기간과 소의 특성에 따라 다양하게 나타난다. 만성형의 황색포도상구균 감염우에 대하여 유선내 항생제를 반복적으로 주입하는 것은 비용 면에서 효과적이지 않다. 이에 반하여 대부분의 연쇄상구균에 의한 유방염은 적당기간 동안 유선내 항생제를 사용하면 치료에 매우 효과적이기 때문에 유방염 치료의 가능성을 인식하는 것이 중요하다.

4. 유방염 치료의 전략

유방염 예방이 유방염을 근절하고, 유질을 향상시키는데 있어서 가장 효과적인 방법이지만 젖소의 건강과 고품질의 우유 생산을 위해서는 임상

형 유방염의 경우에는 치료가 필요하다. 유방염 치료에는 자연적인 치유, 도태, 약제에 의한 치료 방법이 있다. 자연적인 치유는 유방 감염에 대하여 소의 자발적인 방어기전인 면역시스템의 작용에 의하여 이루어지는 것으로 황색포도상구균 이외의 포도상구균 및 장내세균에 의한 경증의 유방염에서 볼 수 있다. 도태는 반복적인 치료에 반응하지 않은 만성형 유방염을 우군에서 제거하는 유일한 현실적인 방법으로서 주로 황색포도상구균 및 마이코플라스마에 의한 유방염 감염시에 권장된다.

약제에 의한 치료는 유방염 감염 수준의 감소를 위하여 현실적으로 가장 많이 사용되는 방법으로서 항생제 치료가 가장 기본이다. 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 원인체를 제거하는 것, 넷째, 건유기에 새로운 감염을 예방하는 것이다. 이러한 약제에 의한 유방염 치료시에 항상 고려되어야 할 사항으로는 유방염 치료효과를 높이기 위해서 항생제가 감염부위 심부까지 도달해야 하며, 감염부위의 약제농도가 치료에 충분한 농도로 일정기간 동안 유지되고, 감염된 세균을 사멸시킬 수 있는 항생제가 선택되어야 한다. 실제적으로 국립수의과학검역원에서 유방염 주요 원인균에 대한 항생제 감수성 정도를 비교 조사한 결과, 그람 양성균은 암피실린, 세팔로스포린, 엔로플록사신이, 그람 음성균에는 엔로플록사신, 아미카신, 겐타마이신 등이 높은 감수성을 나타내는 등 유방염 원인체에 따라서 항생제 감수성 결과가 매우 차이

가 큰 것으로 나타났다.

잘못된 항생제로 유방염을 치료할 경우에는 치료지연으로 인하여 만성형의 준임상형 유방염으로 진행되어 목장의 경제적 손실을 더욱 가중시킬 수 있기 때문에 유방염 배양검사에 기초하여 올바른 항생제를 선별해야 한다. 또한, 치료한 소는 약물 잔류를 방지하고, 유방염 치료율을 진척시키기 위하여 개체별로 정확하게 식별하고, 유방 상태, 유즙상태, 치료개시일 및 종료일, 치료약제, 소의 치료 여부 등을 기록하여야 한다.

5. 유방염 양상별 치료방법

준임상형 유방염의 경우에는 약물잔류로 인한 우유 폐기 등으로 인하여 경제성에 있어서 문제가 있기 때문에 일반적으로 비유기 치료보다는 건유기 치료가 권장된다. 하지만 비유기간 중에 발생하는 임상형 유방염의 경우에는 치료하지 않으면 만성화, 비유능력의 저하와 함께 유방염 원인균이 우사내 환경을 오염시켜 건강한 젖소에 감염시킬 가능성이 높기 때문에 적절한 치료를 실시해야 한다. 적절한 유방염 치료를 위해서는 감염원의 특성, 질병의 지속기간, 치료에 대한 반응을 고려해야 하는데 무엇보다도 유방염 발병 양상에 기초하여 체계적으로 실시하는 것이 중요하다.

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 않



으면 젖소로서의 기능을 상실할 수 있다. 따라서, 독소형 유방염의 경우에는 독소로 인한 독혈증을 예방하기 위하여 무엇보다도 6시간 이내의 신속한 치료가 필요하다. 실제적으로 외국의 연구에 의하면 대장균 내독소 주입후 4시간 뒤에 급격한 체온상승, 심박동을 및 호흡율의 증가, 제1위 운동의 감소, 통증 등의 임상증상을 초래하는 것으로 조사되어 조기치료의 중요성이 강조되었다.

또한, 국립수의과학검역원 유방염연구실에서 2002년 국내 야외 젖소 목장에서 분리한 황색포도상구균중 엔테로톡신(enterotoxin type C)을 분비하는 균주를 대상으로 건강한 젖소에 대한 병원성시험을 수행하였다. 즉 유방염에 감염되지 않은 5두의 착유우 4개의 분방에 5.0×10^6 CFU/ml 균주 5ml를 인공적으로 주입한 결과 <표 1>에서와 같이 인공감염 1일째부터 감염이 시작되어 체체포수도 유의적으로 급격하게 증가한 뒤에 감염 2일째에 모든 분방에서 혈유를 분비하고, 유방의 발열, 발적, 종창과 더불어 사료섭취 중단 등의 임상증상을 보였으며, 인공감염 3일째에 항생제를 투

여하였으나 <그림 2>에서와 같이 괴저성의 심급성 임상형 유방염 증상을 보인 4일째에 폐사하였다. 이와 같이 유방염 원인체중 대장균, 황색포도상구균 등 독소를 생성하는 균주들은 심급성 또는 급성형의 임상형 유방염을 일으키어 젖소에게 심각한 피해를 줄 수 있다.

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



그림 2. 황색포도상구균의 유방내 인공감염에 따른 폐사직전의 젖소(감염 4일째에 괴저성의 심급성 임상형 유방염 증상을 나타냄)

표 1. 건강한 착유우에 대한 황색포도상구균 분리주의 유방내 인공감염에 따른 임상소견

구 분	임상증상	유방염 원인균
인공감염 전	정상(4개 분방 모두에서 체체포수 5만 미만)	비감염
인공감염후 1일	모든 분방에서 우유 덩어리가 나오며 유량감소가 매우 심함, 좌측앞 및 우측앞 분방에서는 정상적인 우유는 거의 없고 붉은색의 혈류만 나옴	4개 분방 모두에서 황색포도상구균 분리됨
인공감염후 2일	모든 분방에서 우유 덩어리가 나오며 유량감소가 매우 심함, 우측뒤 분방을 제외한 모든 분방에서 혈유 분비, 발열, 발적, 유방 종창이 있으며, 사료섭취 중단	
인공감염후 3일	항생제 치료 수행	
인공감염후 4일	오전에 폐사	

*유두내 균 주입량 : 4개의 분방에 5.0×10^6 CFU/ml 균주를 5ml 접종

독소의 배설을 촉진시키는 것이다. 이러한 목적을 위하여 우선적으로 임신되지 않는 소에 대해서는 비유축진제인 40-60단위의 옥시토신을 투여한 다음 2~3시간 간격으로 착유하는 것이 무엇보다도 유방염 치료에 도움이 된다. 또한, 20리터 정도의 전해질 수액을 경구 또는 정맥내 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, 이차감염의 합병증을 예방하기 위하여 광범위 항생제를 주사해야 한다.

한편, 텍사메타존, 프레드니솔론 등과 같은 코티코스테로이드성 소염제는 독혈증, 유방부종, 조직의 염증을 완화시키고 분비된 독소를 제거하는데 도움이 되며 유방내 주입한 약제의 확산을 촉진시켜 유방염 치료에 많은 도움이 되지만 3일 이상의 장기간 사용은 체내 면역반응을 억제하거나 임신된 소의 유산 또는 조산 등을 일으키므로 주의해서 사용해야 한다. 최근 독일에서 임신우에게 유산의 위험성이 없는 비스테로이드성 항염증제(Non-steroidal anti-inflammatory drugs)인 멜록시캄(meloxicam)를 착유우 체중 100kg 당 2.5ml를 피하 또는 정맥 주사하여 급성 유방염 치료에 적용한 바, <그림 3>에서와 같이 염증 대사산물인 트롬복산 B₂의 농도를 현저하게 감소시켜 내독소에 의해 유발된 통증의 감소시킬 수 있으며, 제1 위 운동 및 호흡률 개선에 의한 임상증상의 빠른 개선효과를 있는 것으로 보고되었다.

심급성 및 급성 유방염 치료에 있어서 가장 중요한 점은 조기 치료이며, 치료전략에 있어서 가장 핵심적인 사항은 체온 관리이다. 고열이 수반

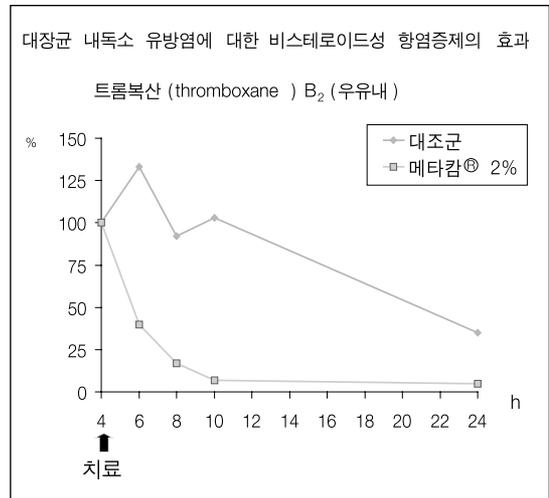


그림 3. 급성 유방염에 대한 비스테로이드성 항염증제의 효과

되었다는 것은 내독소가 혈류를 통해 전신적으로 확산되었다는 의미이며, 장기간의 체온상승은 식욕감소, 기립불능 등의 이차적인 합병증을 초래할 수 있으므로 치료 방향을 설정하는데 있어서 매우 중요하다. 따라서 급성 유방염 치료에 있어서 항생제의 사용은 2차 세균감염에 의한 합병증을 예방하는데 부수적인 역할을 하며, 치료의 주요 방향은 소염제 등을 적절하게 사용하여 염증의 증상을 감소시키는 것이 중요하다. 유방염 감염시 항생제 사용으로 원인체를 일주일 이내에 완전히 제거되더라도 염증에 의하여 체세포수의 증가는 수주간 지속될 수가 있다. 따라서 유선세포의 빠른 회복을 위해서는 소염제와 항생제를 병행해서 사용하는 것이 더욱 효과적이다. 특히, 유방염 원인체중 독소 및 효소분비에 의한 급성형의 유방염에 있어서 소염제의 사용은 더욱 중요하다.

나. 아급성 및 준임상형 유방염

아급성 및 준임상형 유방염의 효과적인 치료를



표 2. 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)
기타포도상구균	다양하다	체세포수 증가 중등의 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

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.

유방내 주입과 동시에 항생제를 정맥 또는 근육 주사를 병행하는 것이 치료효과를 상승시킬 수 있다. 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 2/3이하로 줄여 유방의 부담을 적게 하고, 착유 후에 손으로 후착유를 실시하는 등 효과적인 사양관리와 보조적인 요법들이 병행되어야 한다. 치료는 임상증상이 사라져도 유방염 재발을 줄이기 위하여 적어도 24시간 정도의 치료를 계속하는 것이 바람직하다.

6. 유방염 원인체에 따른 치료율 비교

유방염 치료율은 원인체의 종류 및 병원성 요인과 유방염 감염기간 및 감염 분방수, 젖소의 연령 등에 의해서 좌우된다. 특히, 마이코플라스마, 효모, 만성형의 황색포도상구균 감염과 그람 음성균의 일부 병원균은 유방염 연고제 주입이 효과가 없기 때문에 유방염 원인균 검사에 의하여 치료 여부를 결정하는 것이 필요하다.

이와 같이 유방염을 치료할 때에는 젖소의 임상증상 양상과 유방염 원인체의 종류에 따라 보다 체계적으로 실시해야 한다. 실제적으로 미국의 여러 연구자들이 조사한 자료에 의하면 <표 2>와 같이 유방염 원인체에 따라서 치료율이 다양한 결과를 나타내었다. 즉, 황색포도상구균에 의한 유방염의 치료율은 여러 가지 요인에 의해서 결정되지만 4주 이상의 만성형의 경우에 페니실린-노보바이오신 항생제의 유선내 주입에 의한 치료율은 35%를 나타내었다. 이에 반하여 2주 이내의 황색포도상

구균에 의한 신감염의 경우에는 70%의 치료율을 나타내었으며, 개체별로는 48개월 이하의 소에서는 81%, 96개월 이상의 소에서는 55%를 나타내어 어린 연령일수록 치료효과가 높았으며, 감염분방이 1개월 경우의 치료율은 73%, 감염분방이 4개월 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 준 임상형 유방염에도 치료가 권장되고 있다. 원인체 종류별로 치료율에 있어서 약간의 차이는 있으나 전반적으로 페니실린 계통의 항생제로 유선내 치료를 실시하였을 때 70% 이상의 치료효과를 보이는 것으로 나타났다.

장내세균성 유방염은 이들 원인체의 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 보조 치료로서 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 조기 진단, 유방염 증상에 따른 적절한 치료실시 및 유방염 원인체에 따른 적절한 기간 동안의 항생제 사용이 포함되는 등 감염우의 병력과 원인균의 적

절한 진단에 기초하여 체계적인 치료가 필요하다.

7. 마무리하면서

치료는 유방염 관리에 있어서 중요한 관점이다. 가장 효과적인 치료 전략은 초기 진단, 유방염 원인균의 추정 확인과 예상되는 원인균에 대한 적절한 기간 동안의 항생제 사용이 필요하다. 또한, 유방염 증상에 기초하여 체계적인 치료방법이 수행되어야 할 것이다. 특히, 젖소의 건강에 치명적인 영향을 줄 수 있는 심급성 및 급성형의 유방염 치료에 있어서 가장 중요한 점은 소염제의 적절한 사용으로 독소 및 효소를 신속하게 제거하는 것이다. 그리하여 젖소의 염증으로 인한 비정상적인 유선세포를 빠르게 회복시켜 정상적인 우유 생산이 이루어 질수 있도록 해야 할 것이다.

