



남 향 미  
수의학 박사  
국립수의과학검역 수의연구사  
namhm@nvrqs.go.kr

Korean Veterinary Medical Association

## 최근 국내 젖소 유방염 원인균의 분리빈도 및 항생제내성 추이

※ 본고는 국립수의과학검역원 세균과 항생제내성연구실에서 지난 2003년 이후 매년 실시되어온 국내 젖소 유방염 관련 연구사업 수행결과 얻어진 데이터를 국제학술지에 게재하고 이를 종합 요약한 내용입니다.

### 들어가는말

유방염은 젖소에서 가장 중요한 질병으로서 낙농가에 가장 큰 경제적 손실을 초래하는 원인이 되고 있다. 전세계적으로 임상형 유방염의 조기치료, 건유기 항생제치료, 올바른 착유기 사용, 착유후 유두침지, 만성감염우의 도태 등 ‘표준 유방염 방제프로그램’ 이 수립되어 적용되어오며 따라 황색포도상구균이나 무유연쇄상구균과 같은 중요한 전염성 유방염 원인체의 감소 또는 근절에 큰 기여를 했고, 국내에서도 이와 같은 방제대책이 보급되어 수행되고 있음에도 불구하고 유방염은 지속적으로 문제가 되고 있다.

따라서, 농식품부에서는 적절한 항생제 선정을 통한 조기 치료를 통해 유방염으로 인한 낙농가의 경제적 손실을 줄이고 무분별한 자가치료로 인한 항생제 오남용을 막아 항생제 내성균의 발생을 줄이기 위한 대책으로서 ‘90년대 말부터 매년 전국적으로 9개 지방 및 5개 광역도시에 존재하는 가축 위생시험소 및 각 시험소의 지소 등 수십여 개의 지역 실험실이 각 지역의 집유장과 연계하여 유방염 방제사업을 실시하고 있다.

한편 국립수의과학검역원에서도 국내 목장의 젖소 유방염에서 분리되는 원인체의 분리빈도 및 항생제 감수성 추이를 좀 더 자세히 조사함으로써 국내에서 발생하는 젖소 유방염의 보다 효과적인 근절 대책을 위한 기초자료를 축적하고자 연구사업을 실시해 오고 있다. 국내 젖소 유방염에 대한 조사결과들이 지난 수 십 년간 많은 연구자들에 의해 발표된 바 있지만, 일부 지역에 국한하거나 시기적으로 많이 경과한 경우가 대부분이어서 보다 최근의 국내 유방염 발생양상에 대한 update가 필요한 것으로 보인다.

따라서, 지난 2003년부터 2009년까지 수의과학검역원에서 실시해왔던 국내 ‘젖소 유방염 원인균 분리 및 항생제내성조사사업’ 결과를 바탕으로 최근 국내에서 발생하는 주요 유방염 원인균의 분리빈도 및 주요 균 종에서의 항생제 감수성 추이를 종합적으로 정리해 보고자 한다.

## 1. 국내 젖소에서의 주요 유방염 원인균 및 균종별 분리빈도

지난 2003년과 2009년 사이에 검역원 세균과에서 전국적으로 569 개 목장 의 젖소로부터 채취한 분방유 시료 21,338개에 대하여 체세포 검사를 실시하여 체세포 수가 20만개/ml 이상으로 나타난 시료는 준임상형 유방염으로 간주하고 원인체 분리를 위한 세균학적 검사를 실시한 결과, 총 3,821개의 균주가 분리되었다. 주요 균 종별 분리비율은 년도 별로 약간의 차이가 있기는 하지만 대체적으로 매년 유사한 경향을 나타냈다

국내 유방염 원인균의 균 종별 분리빈도를 보다 구체적으로 살펴보기 위해 가장 최근의 조사결과인 2008년의 경우를 보면, 황색포도상구균이 12.2%, CNS가 40.7%로서 포도상구균이 50% 이상의 분리비율을 보였다. 대장균 (4.5%) 및 기타 그람음성균 (19.5%)이 그 다음으로 많은 비율을 차지하였고, *Streptococcus uberis*(5.3%) 및 기타 환경성 연쇄상구균(3.1%)도 비교적 분리율이 높았다.

그러나 황색포도상구균과 함께 주요 전염성 유방염 원인균으로 알려져 있는 *Streptococcus agalactiae*나 *S. dysgalactiae*는 분리율이 매우 낮거나 거의 분리가 되지 않았으며, 이러한 경향은 매년 유사했다. 한편, 장구균 및 *Corynebacterium*은 각각 4.8% 및 1.2%가 분리되었다.

그람음성균 중에서는 *Acinetobacter* spp.와 *Pseudomonas* spp.가 가장 빈번히 분리되었고 그 외에 *Klebsiella pneumoniae*, *Aeromonas* spp., 및 *Serratia marcescens*도 비교적 분리율이 높게 나타났다. *S. uberis*를 제외한 기타 환경성 연쇄상구균으로는 *S. oralis*, *S. salivarius*, 및 *S. mitis*등이 분리되었고 장구균의 경우 *E. fecalis*와 *E. faecium*이 전체 장구균의 90%정도를 차지하였다. 2009년에도 황색포도상구균의 분리율이 약간 더 증가하고 그람음성균은 약간 감소된 점을 제외하고는 2008년의 결과와 거의 유사한 경향을 나타냈다.

결론적으로, 국내 젖소에서 발생하는 유방염의 주요 원인체는 황색포도상구균과 대장균을 제외하고는 거의 대부분이 환경 유래의 minor pathogen으로 알려져 있는 세균에 의한 것임을 알 수 있다. 이 결과는 1974년 손 등의 조사결과 전염성 유방염인 황색포도상구균과 *S. agalactiae*의 분리율을 26.0% 및 10%로 보고하였고, 강등이 '1986년에 20.6% 및 24.7%, 박과석등이 '1991년에 28.3% 및 9.1%, 조등이 '2001년에 20.5% 및 5.1%로 각각 보고했던 것과 비교된다. 반면, 한정된 지역만을 대상으로 하였지만 비교적 최근인 2004년에 실시된 김등의 결과에서는 우리의 조사결과와 마찬가지로 *S. agalactiae*가 전혀 분리되지 않았다. 따라서, 근래에 국내 젖소 유방염의 주요 원인균양상에 변화가 있음을 추정할 수 있다.



스웨덴, 덴마크 등의 유럽국가나 미국에서도 CNS 등 환경유래의 minor pathogen에 의한 유방염 발생률이 높아 이러한 세균들이 주된 유방염 원인체로서 보고되고 있다. 이는 유방염 관리가 잘 되고 있는 목장에서는 예전에 유방염에서 가장 문제가 되었던 황색포도상구균이나 무유연쇄상구균 등의 전염성 유방염 원인균을 주로 target으로 하여 수립된 표준유방염방제프로그램이 일상적으로 실시됨에 따라 이러한 주요 전염성유방염 원인체에 의한 감염율을 현저히 감소시키는데 기여하였으나, 표준방제법이 환경유래세균에는 효과가 높지 않기 때문에 상대적으로 이러한 세균들에 의한 유방염 발생률이 높은 것으로 알려져 있다.

특히 CNS의 경우는 최근에 주로 선진국에서 유방염 원인균으로서 빈번하게 검출이 됨에 따라 신종출현 병원체 (emerging pathogens)로 표현되기도 하는데, 국내에서도 최소한 30%에서 높게는 50% 정도까지 분리빈도를 보이고 있어서 CNS에 의한 유방염 발생을 최소화하는 노력이 요구된다. CNS나 그람음성균과 같은 환경유래 병원체에 의한 오염을 줄이는 최선의 방법은 역시 젖소의 유방 등 개체관리뿐만 아니라 축사 등 환경을 청결하게 관리하는 것일 것이다. 환경성 유방염의 발생을 줄이는 방법에 대해서는 아래에 보다 상세하게 언급하였다.

## 2. 국내 젖소에서 분리된 주요 유방염 원인균의 항생제 감수성 추이

### 1) 황색포도상구균

황색포도상구균은 예나 지금이나 가장 중요한 유방염 원인체로서, 이 균에 의한 유방염은 치료가 어렵고 주변의 젖소에 계속 전파되기 때문에 감염우는 결국 도태할 것이 권장되곤 한다. 세계적으로 항생제 내성 문제가 심각한데 특히 메티실린에 내성을 나타내는 황색포도상구균 (Methicillin-resistant *S.aureus*, MRSA)은 중대한 공중보건학적 위협이 되고 있으며 최근에는 국내에서도 이러한 MRSA 균주가 젖소의 유방염을 비롯한 가축에서도 보고가 되고 있어 주목된다. 검역원에서 국내 젖소 유방염에서 분리된 황색포도상구균의 항생제내성 상황 및 연도별 변화추이를 보기 위해 2003년부터 7년 동안 주로 준임상형 유방염 시료에서 분리된 황색포도상구균을 연도별, 농장별로 일정 수 선정하여 사람 및 젖소 유방염 치료제로 중요한 항생제 20종에 대한 감수성 검사를 실시한 결과, 유방염에서 분리된 황색포도상구균은 세파로틴, 클린다마이신, 반코마이신, 노보바이오신, 페니실린/노보바이오신 합제 등 조사한 대부분의 항생제에 감수성을 보였다. 반면, 페니실린(암피실린)에 대해서는 약 66%의 균주가 내성을 보여 예외적으로 높은 내성률을 나타냈다. 그 외에 10% 내외의 균주만이 내성을 나타냈던 항생

제는 겐타마이신 (11.9%), 에리스로마이신 (7.7%), 세폭시틴 (메티실린, 6.2%), 및 테트라사이클린 (4.2%)의 순으로 나타났다.

황색포도상구균이 페니실린에만 특히 높은 내성을 나타내는 경향은 미국, 유럽 등의 여러 국가에서도 보고되고 있다. 그러나 최근에 국내 젖소 유방염에서 분리된 황색포도상구균의 페니실린 내성률은 미국과 유럽 여러국가들에서의 내성률보다 훨씬 더 높을 뿐만 아니라, 예전에 국내에서 조사된 유방염 분리주에서의 내성 결과에 비해 내성률이 상당히 높아진 것으로 보인다. 페니실린내성뿐만 아니라 사람에서 특히 중요한 항생제인 겐타마이신 및 메티실린에 내성을 보이는 균주의 비율도 예전에 비해 점차 높아지고 있는 경향을 보여서 이에 대한 경각심이 필요한 것으로 사료된다.

또 한가지 주목해야 할 사실은, 국내 젖소 유방염에서 분리된 메티실린내성황색포도상구균의 유전자를 분석한 결과 국내의 병원의 환자가 아닌 일반인 사이에서 순환하고 있는 지역사회감염 MRSA (Community-associated MRSA) strain과 동일한 type의 strain으로 확인되었다는 점이다. 이는 국내 지역사회에 순환되고 있는 MRSA 균주가 어떠한 경로를 거쳐서든 젖소에 전파되었을 가능성을 시사하기 때문에, 착유과정이나 기타 젖소의 사양관리 과정에서 보다 철저한 위생관리 및 주의가 요망된다.

## 2) Coagulase-음성 포도상구균 (CNS)

CNS는 흔히 기회세균으로서 준임상형 또는 경미한 임상형 유방염만을 초래하는 중요하지 않은 세균으로 간주되어 왔었다. 그러나 최근에는 많은 국가에서 CNS가 젖소 유방염으로부터 가장 빈번하게 검출됨에 따라 유방염 원인체로서 CNS의 중요성이 증가되었다. 또한, 여러 가지 항생제에 내성을 나타내는 다제내성 CNS가 존재할 뿐만 아니라, CNS균들이 항생제 내성 유전자를 황색포도상구균에 전달하는 보균자로서의 역할을 할 수도 있다고 보고됨으로써 더욱 주목되고 있는 세균이다. 황색포도상구균 이외의 포도상구균, 즉 CNS에는 약 39가지 균 종이 있으며 그 중 10 종 이상의 CNS가 유방염에서 분리된다고 알려져 있다. CNS가 별로 중요하지 않은 유방염 원인체로 간주되었던 예전에는 통상적으로 실험실에서 균 종별 정확한 동정을 실시하지 않고 CNS라는 통칭 하에 모든 균 종을 동일하게 취급하는 경향이 있었다. 그러나 최근에는 각 균 종마다 항생제 감수성, 병원성 인자, 감염된 숙주의 반응과 전파능력이 각기 다를 수 있어 적절한 치료제 선정 및 종-특이적 관리를 위해서는 종별 균 동정을 실시하도록 권장하고 있다. 또한, VITEK



과 같은 생화학적 방법에 의해서는 균 동정의 정확도가 떨어지기 때문에 유전자 검출법으로 동정해야 한다는 연구결과들이 최근에 많이 보고되고 있다.

2003년 이후 7년간 검역원 세균과에서 젖소 유방염으로부터 분리한 CNS 균주 14종\*(각주 : 생화학적검사법을 이용한 균 동정을 실시하였기에 유전자 검출방법을 통한 동정의 확진이 필요하므로 분리된 균종에 대한 정확한 보고는 생략함) 1,444개에 대한 항생제 감수성을 실시한 결과, 균종별로 각 약제에 대한 감수성에 차이를 보이기는 했지만 대부분의 CNS는 세파로틴에 가장 높은 감수성을 보였다. 황색포도상구균과 마찬가지로 CNS가 가장 높은 내성을 보인 약제도 페니실린과 암피실린이었으나, 내성률은 황색포도상구균에 비해 약간 낮은 53% 및 45%로 나타났다. '1995년에 강등이 CNS에서의 페니실린 내성을 16.9%, '04년에 감등이 37.6%로 보고했던 것과 비교할 때, 국내 유방염 분리주 CNS의 페니실린 내성률도 상당히 증가했음을 알 수 있다.

한편, 에리스로마이신, 가나마이신, 테트라사이클린에는 각각 33%, 22.9%, 19.9%의 CNS가 내성을 보임으로서 이들 약제에 대해서는 황색포도상구균보다 내성률이 약간 더 높았고, 겐타마이신 내성률은 황색포도상구균과 거의 동일하게 나타났다.

### 3) 연쇄상구균

연쇄상구균, 특히 무유연쇄상구균으로 알려진 *S. agalactiae*는 고도로 전염성이기 때문에 많은 우군에서 만성 유방염의 중대한 원인으로 존재하였다. *S. agalactiae*는 유선 내에서만 장기적으로 생존할 수 있으며 균증식을 위해서는 유선 내의 특별한 미세환경이 필수적이어서, bulk tank에 이 균이 존재할 경우 우군 내에 이 균에 감염된 젖소가 있음을 추정할 수 있다.

페니실린치료에 매우 감수성이 있어 외부 유입이 없는 우군에서는 이 균의 근절이 가능하며 야외 상황에서 *S. agalactiae* 감염이 없는 우군의 상태를 유지할 수 있다. 그러나, 이 균에 유효했던 표준 유방염 방제법이 환경유래 세균에는 효과적이지 못한 까닭에 현재 젖소 유방염의 역학이 변화한 것으로 알려져 있다.

즉, minor pathogen으로만 여겨졌던 환경유래 연쇄상구균이 근래에는 세계적으로 준임상형 뿐만 아니라 임상형 유방염에서도 가장 주된 원인으로 꾸준히 보고되어왔다. 이 중 *S. uberis*가 가장 빈번하게 문제가 되는 균종이며, 그 외에 *S. bovis*, *S. equinus*, *S. mitis*, *S. salivarius*, *S. equisubsp. zooepidemicus* 또는 *S. canins* 등이 유방염에서 분리된 바 있다. 이 같은 경향은 국내에서도 마찬가지로 검역원에서 지난 몇 년간 분리한 유방염유래 연쇄상구균 중 가장 높은

분리율을 보였던 균 중 역시 *S.uberis*였고 그 외에 위에 언급된 균종들이 약간씩 분리되었던 반면 *Str.agalactiae*는 검출률이 매우 낮았다.

균 종별로 약제에 대한 감수성이 다를 수 있기 때문에 환경성 연쇄상구균에 의한 유방염을 치료해도 잘 듣지 않을 경우 원인이 되는 균 종을 동정하고, 분리된 균주에 대한 약제감수성 검사를 실시해야 한다고 보고된 바 있다. 우리의 조사 결과 역시 균 종별로 약제에 대한 감수성에 상당한 차이가 나타났지만, 베타락탐계 항생제가 연쇄상구균으로 인한 유방염 치료의 1차 항생제 (first-line antibiotics)로 알려져 있듯, 대부분의 연쇄상구균이 균종과 상관없이 페니실린과 세파로틴에는 높은 감수성을 보였다. 베타락탐 외에 연쇄상구균이 가장 높은 감수성을 보였던 약제는 에리스로마이신으로서 비록 균 종별로 상당한 차이가 있기는 했으나 전체적으로 약 71%의 균주가 감수성을 보였다. 총 연쇄상구균 분리주의 55% (99/178)를 차지하였던 *S.uberis*균의 경우를 보다 구체적으로 살펴보면, 세파로틴에는 거의 모든 균주가 감수성을 보였고 페니실린에도 8개 (8.1%)의 균주만 내성을 나타냈다.

테트라사이클린에 대해서는 58%의 *S.uberis*가 내성을 나타내 검사했던 몇가지약제중 가장 높은 내성률을 나타냈고, 그 다음으로 높은 내성률을 나타냈던 약제는 겐타마이신, 린코마이신, 및 에리스로마이신으로서 각각 42%, 41%, 및 34%의 내성을 나타냈다.

#### 4) 그람음성균

그람음성균도 흔히 유방염을 일으키는 환경유래 병원성 세균이다. 관리가 잘 되는 목장에서 연간 25% 이상의 젖소가 coliform 세균으로 인한 임상형 유방염으로 진단되었고, 미국과 유럽에서 40%의 임상형 유방염이 그람음성균에 의해 발생한다고 보고된 바 있다.

그람음성균에 의한 유방염은 coliforms와 noncoliforms 두 그룹으로 분류할 수 있는데, 심급성 유방염의 50% 정도가 *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Escherichiacoli*, 및 *Klebsiella* spp. 같은 coliforms에 의한 것이고 noncoliforms 중 가장 흔한 유방염 원인체는 *Pseudomonas* 와 *Serratia*로 알려져 있다. 그람 음성균은 항생제 내성률이 높고 흔히 항생제에 대한 자연 내성을 보유하고 있는데다, 균 종이 너무나 다양해서 그람음성균에 의한 유방염을 효과적으로 관리하기가 어렵다. 2003년 이후 몇 년간 유방염에서 분리된 그람음성균에 대한 항생제 검사결과를 보면, genus에 따라 감수성 및 내성을 보이는 약제가 약간씩 차이가 있기는 하지만 대체적으로 그람음성균은 아미노글리코사이드 계열에 가장 감수성이 높은 것으로 확인되었다. 아미카신



과 겐타마이신은 대부분의 그람음성균이 가장 높은 감수성을 보였고 가나마이신도 *Pseudomonas aeruginosa*(약50%감수성)를 제외하고는 대부분의균종이 높은 감수성을 나타냈다. 스트렙토마이신은 아미노글리코사이드 계열중 가장 낮은 감수성을 나타냈는데, 이는 스트렙토마이신이 동물에서 가장 흔히 사용하는 약제이기 때문일 것으로 생각된다.

한편, 베타락탐계는 티카르실린(Ticarcillin)이나 피페라실린(piperacillin) 같은 광범위 페니실린제제를 제외하고는 그람음성균에 거의 효과가 없는 것으로 확인되었다. 대부분의 균종에서 세파로틴, 세파졸린, 및 암피실린에 높은 내성률을 보였고 Ticarcillin이나 piperacillin에는 고르게 높은 감수성을 보였는데 *K.pneumoniae*는 예외적으로 ticarcillin에는 감수성이 낮고 세파로틴과 세파졸린에는 높은 감수성을 나타냈다. 대장균의 경우도 세파로틴에는 높은 내성을 나타냈지만 암피실린을 포함한 대부분의 약제에는 대체적으로 높은 감수성을 보였다. 최근 ESBL (Extended-spectrum beta-lactamase)을 생성하는 *E. coli* 와 *K. pneumo- niae*, AmpC를 생산하는 *En- terobacter* 균 등 제 3, 4세대 세팔로스포린계 항생제에 내성을 나타내는 장내 세균군이 병원감염의 원인균으로 대두되어 세계적으로 심각한 공중보건학적 위협이 되고있다.

특히 문제가 되고 있는 균종은 ESBL산생-*E.coli* 및 *K. pneumoniae* 이외에 *P. aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter baumannii* 등으로, 자연계와 병원 환경에 흔히 존재하며 많은 항생제에 강력한 내성을 갖는 이러한 균들이 병원의 중환자나 수술환자에 기회감염될 경우 치명적인 결과를 초래할 수 있기 때문에 의료계의 관심이 되고 있는 균 종들이다. 젖소의 유방염에서도 동일한 균 종들이 분리되고 있으며 특히 *P.aeruginosa*나 *S.marcescens*로 인한 유방염은 항생제치료에 반응이 없다고 알려져있다. 국내의 젖소유방염에서 분리된 *P.aeru- ginosa* 와 *S.marces- cens*에 대한 조사결과, 약 87%의 *P.aeruginosa*와 및 66%의 *S.marcescens* 분리주가 검사한 12가지 항생제 중 5가지 이상에 내성을 나타낸 것으로 확인되어 환경유래 그람음성균에 의한 유방염 발생을막기위한 낙농가의 보다 적극적인 주의와 노력이 요구된다.

### 5) 장구균

장구균은 사람과 동물의 위장관에 상재하는 정상세균종이지만 사람과 동물에 감염원으로 작용하기도 한다. 지난 수년간 장구균이 중요한 병원체로서 부각된 이유 중의 하나는 이 균이 MRSA 감염 환자를 위한 치료제로 사용되는 반코마이신에 내성을 일으킬 수 있기 때문이다 (반코마이신내성장구균, VRE). 장구균은 젖소에서 유방염을 일으키는 원인체로도 작용을 하는데 장구균에 의

한 유방염 발생률은 지역 및 국가에 따라 0%에서 20%까지 다양하다. 유방염에서 가장 흔히 분리되는 균종은 장구균에서 가장 중요한 두 가지 균 종인 *Enterococcus faecalis*와 *Enterococcus faecium*이다. *E. faecalis*와 *E. faecium*이 각각 45%(47/105) 및 37% (39/105)로서 80% 이상을 차지하였다. 약제감수성은 역시 균종별로 약간의 차이가 있기는 했지만 대체적으로 대부분의 장구균이 암피실린, 겐타마이신 및 반코마이신에 감수성을 보였다.

특히 암피실린에는 단 한 개의 균주(*E. hirae*)만이 내성을 나타내 가장 높은 감수성 비율을 보였던 반면, 대체적으로 장구균이 가장 높은 내성률을 나타낸 약제는 테트라사이클린(70%), 페니실린(65%) 및 세파로틴(45%)인 것으로 확인되었다. 검사한 장구균의 절반 이상이 7가지 항생제 중 3제 이상에 내성이었으며, 다제내성비율은 *E. faecalis*(62%)가 *E. faecium*(49%) 보다 더 높게 나타났다. 한국에서 글리코펩타이드 항생제인 아보파신이 1983년~1997년 사이에 가금 및 돼지에서 성장촉진제로 널리 사용된 바 있으며, 반코마이신내성장구균은 1992년에 국내에서 최초로 백혈병 환자로부터 분리된 이후 병원이나 심지어는 건강한 사람에서도 지속적으로 분리되었다. 동물에서의 아보파신 사용과 사람에서의 VRE 증가와의 관련 가능성이 보고됨에 따라 국내에서도 1997년에 가축에서의 아보파신 사용을 금지하였다. 그럼에도 불구하고 비록 대부분 저도 내성이긴 하지만 가금, 돼지, 소, 닭고기, 소고기, 돼지고기 등에서도 VRE가 검출된 것으로 보고되고 있어 향후 유방염에서도 VRE에 대한 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 사료된다.

### 3. 환경성 유방염 방제 방법

환경유래 병원체에 의한 유방염의 발생을 예방하기 위해서는 유두에 이러한 병원체들이 노출되지 않도록 관리하고 이러한 병원체에 대한 젖소의 면역능을 강화시키는 것이 중요하다. 그 중의 몇 가지를 소개하고자 한다.

- 1) 착유 후 유두침지 : 착유 후 살균제에 유두를 침지할 것을 권장한다. 이렇게 함으로써 환경성 연쇄상구균에 대한 control은 어느 정도 가능하지만 coliform에 의한 유선감염은 control 하지 못한다고 알려져 있다.
- 2) 착유 전 유두침지 (predipping) : 착유 전 살균제로 된 유두침지제에 유두를 침지하면 비유기 중의 환경성유방염에 의한 신감염을 막을 수 있는데, 이때 극히 조심해야 할 사항은 착유기를 유두에 부착하기 전에 유두에 묻은 침지제를 확실하게 제거해야 한다는 것이다.



- 3) 건유기 유두침지 : 환경성유방염을 통제하기 위해 비유기 중에 사용하도록 고안된 살균제 침지나 barrier 침지를 건유기 중에 실시할 경우 효과가 없다. 지속적인 barrier dips (5일간 두 번 지속)에 대한 최근의 연구는 이 방법이 환경성 감염의 통제를 위해 상당히 유효함을 보여주었다.
- 4) 건유기 치료-모든 소의 모든 분방에 대한 건유기 치료가 권장된다.  
건유기 치료는 건유 초기에 환경성 연쇄상구균에 의한 신감염을 현저히 감소시키지만 분만 당시 또는 분만 2주 전에는 효과가 없다. 건유기치료는 coliform 감염을 통제하지 못하며, 건유 말기에 항생제를 재주입하는 것은 거의 또는 전혀 효과가 없는 것으로 나타났다.
- 5) 비유기 치료- 비유기 중에 환경성 연쇄상구균을 치료한 후의 치료율은 약 50~60%로 알려져 있다. 비유기 치료제로 승인된 모든 항생제가 coliform에는 효과가 없으나 단기간의 감염으로 인한 coliform 유방염일 경우에는 치료율이 50%까지 높아질 수 있다.
- 6) 착유기가 제대로 작동하지 않아 착유기 라이너가 미끄러짐으로써 유두손상을 야기할 경우 환경성 유방염 감염이 증가할 수 있다.
- 7) 젖소의 유방이나 유두를 잘 말리지 않아 축축한 상태에서 착유할 경우 환경성 유방염의 발생이 증가할 가능성이 높다. 착유기를 부착하기 전에 유두를 청결하게 세척하고 잘 말려야 한다. 유방보다는 유두를 잘 세척할 것을 권장한다.
- 8) 건유기 중에 젖소를 Escherichia coli J-5 bacterin으로 면역화 시키면 비유초기 중에 발생하는 coliform에 의한 임상형 유방염의 정도와 발생건수를 줄일 수 있다.
- 9) 비타민 A, E, 또는 베타카로틴이 결핍된 사료나 미량원소인 셀레늄, 구리, 아연 등이 결핍된 사료를 급여할 경우 환경성 유방염의 발생률이 증가할 수 있다.
- 10) 우군의 환경이 가능한 한 건조하고 청결하게 관리되어야 하며, 건유기, 임신 또는 분만기에 있는 젖소의 환경도 비유기에 있는 젖소만큼이나 중요하다.

#### 맺는말

최근 국내 젖소 유방염의 원인균은 주로 CNS, 대장균 등 그람음성균, S.uberis 등 환경 유래유방염이 대부분을 차지하는 것으로 확인되었다. 환경성 유방염의 방제를 위해서는 젖소의 유두가 환경 유래세균에 노출되지 않도록 유두와 목장환경을 건조하고 청결하게 관리하는 것이 가장 중요하다. 근래에 분리된 주요 유방염원인균의 항생제에 대한 내성률은 예전에 조사된 내성결과에 비해 증가된

경향이 나타나 목장에서 항생제 사용에 신중을 기할 것이 요구된다. 이를 위해서는 유방염이 의심되거나 이환된 분방의 시료를 채취하여 반드시 가까운 가축위생시험소에 진단을 의뢰함으로써 실험실적으로 원인균을 동정하고 약제 감수성을 실시한 결과 가장 효과적으로 나타난 약제를 치료제로 선정해야만 한다.

이때가 장주의할 점은 시료채취의 정확성 여부이다. 유두나 시료채취자의 손이세척,살균된 상태에서 착유하여 처음에 나오는 우유2~3방울은 버린다음 멸균된 시료채취병에 무균적으로 채취하고, 개체번호와 분방위치를 정확히 기재한 후 냉장상태에 보관한 상태에서 실험실로 이동되어야 한다. 그렇지않을 경우 오염된 세균에 의해 진정한 유방염원인균의 진단이 어려워지고 심하면 오염된 세균이 원인균으로 잘못 진단되는 경우도 있다. 그렇게되면 잘못된 약제 선정으로 인해 치료 효과도 없게 되어 실험실 진단의 의미를 상실하고 농가의 불신을 초래 할 뿐만 아니라 검사비용,인력 및 시간낭비 등 차라리 검사를 안하느니만 못한 결과가 야기된다.

따라서, 실험실검사자 및 시료 채취나 농가지도를 위해 농가에 나가는 수의사, 또는 유방염 검사 관련자들은 특히 이 점을 깊이 인식하고 농가에도 이를 주지시켜야 할 것으로 생각된다. 

### 〈참고문헌 및 출처〉

1. J.S. Hogan and K.L. Smith, A Practical Look at Environmental Mastitis: Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, 1987, Volume 9, no. 10, 1987, p. F342.
2. Nam HM, Kim JM, Lim SK, Jang KC, Jung SC. Infectious aetiologies of mastitis on Korean dairy farms during 2008. Res Vet Sci, 2010, 88:372-374.
3. Nam HM, Lim SK, Kim JM, Joo YS, Jang KC, Jung SC. In vitro activities of antimicrobials against six important species of gram-negative bacteria isolated from raw milk samples in Korea. Foodborne Pathog Dis, 2010, 7:221-224.
4. Nam HM, Lim SK, Kang HM, Kim JM, Moon JS, Jang KC, Joo YS, Kang MI, Jung SC. Antimicrobial resistance of streptococci isolated from mastitic bovine milk samples in Korea. J Vet Diagn Invest, 2009, 21:698-701.
5. Nam HM, Lim SK, Kang HM, Kim JM, Moon JS, Jang KC, Kim JM, Joo YS, Jung SC. Prevalence and antimicrobial susceptibility of gram-negative bacteria isolated from bovine mastitis between 2003 and 2008 in Korea, J Dairy Sci, 2009, 92:2020-2026.
6. Nam HM, Lim SK, Moon JS, Kang HM, Kim JM, Jang KC, Kim JM, Kang MI, Joo YS, Jung SC. Antimicrobial Resistance of Enterococci Isolated from Mastitic Bovine Milk Samples in Korea, Zoonoses Public Health, 2009, Dec 23, [Epub ahead of print]
7. Nam HM, Lim SK, Kim JM, Kang HM, Moon JS, Jang KC, Kim JM, Wee SH, Joo YS, Jung SC. Antimicrobial Susceptibility of Coagulase-Negative Staphylococci Isolated from Bovine Mastitis between 2003 and 2008 in Korea, J Microbiol Technol, 2010, (In Press)