

## 대규모 젖소목장의 임상형 유방염 발생에 관한 후향적 연구

강주희 · 김선득 · 박준영 · 조인영 · 허태영<sup>1</sup> · 정영훈<sup>1</sup>  
최창용<sup>1</sup> · 정지영<sup>2</sup> · 신성식 · 손창호 · 오기석 · 서국현\*

전남대학교 수의과대학, <sup>1</sup>농촌진흥청 축산과학원, <sup>2</sup>전라남도축산위생사업소

(접수 2011. 11. 3; 수정 2011. 11. 24; 게재승인 2011. 11. 25)

### A retrospective study of the incidence of clinical mastitis found in large-scale dairy herds in Korea

Ju-Hoe Kang, Seon-Deuk Kim, Jun-Young Park, In-Young Cho,  
Tai-Young Hur<sup>1</sup>, Young-Hun Jung<sup>1</sup>, Chang-Yong Choi<sup>1</sup>, Ji-Young Jung<sup>2</sup>,  
Sung-Shik Shin, Chang-Ho Son, Ki-Seok Ok, Guk-Hyun Suh\*

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju 305-746, Korea

<sup>1</sup>National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan 330-801, Korea

<sup>2</sup>Jeollanam-do Livestock Sanitation Office, Gangjin 522-822, Korea

(Received 3 November 2011; revised 24 November 2011; accepted 25 November 2011)

#### Abstract

Incidence of mastitis is highest in dairy cows and it is a leader of all diseases and the economic losses, in dairy farms. The objective of this study is to analyse the incidence of clinical mastitis using the lactation number, lactation month and season of calving. In this study, we used 3,779 lactation data and animal health records collected from 1990 to 2006 at the National Institute of Animal Science. Out of 3,779 cows, a total of 1,721 cows were reported with clinical mastitis, which was 46.3%. The frequency of mastitis increased from 36.9% from first lactation to 56.0% by the fifth lactation. As many as 766 cows (46.9%) showed a recurrence of mastitis after 14 days, apart for two or more and chronic mastitis that were recorded for 657 cows (20.3%). This came to a total of 3,010 cases that had clinical mastitis in the herd for sixteen years. The distribution of incidence of clinical mastitis was highest during the first month of lactation at 24.4%, and it reached to 43.4% by the third month. The incidence of mastitis was even higher for cows in first lactation, showing 28.6% in the first month, and 42.9 percent by third month of lactation. Cows calved during the summer and winter months showed higher rate of incidence with 59.9% and 57.9% within 30 days of lactation, respectively. It is urgently needed to establish a preventative management for heifer cows during their expected first lactation and the clinical specific dry-period management strategies that influence the rate of clinical mastitis during the next lactation. The aim of this study is to present information that might be useful to improve clinical mastitis prevention.

**Key words** : Mastitis, Clinical mastitis, Dairy cow

#### 서론

유방염은 젖소질병 중에서 가장 발생률이 높은 질병으로 우유의 품질과 산유량에 큰 영향을 미치고 있

\*Corresponding author: Guk-Hyun Suh, Tel. +82-62-530-2870,  
Fax. +88-62-530-2881, E-mail. ghsuh@chonnam.ac.kr

어서 경제적으로 매우 중요한 질병이다(Lescourret 등, 1994). 젖소에서 번식장애, 부제병과 함께 주요 질병 중 하나로, 번식장애 다음으로 높은 도태 원인이 되고 있다(Whitaker 등, 2004). 이러한 유방염은 전과양식에 따라 전염성 유방염과 환경성 유방염으로 구분하고 있으며, 또한, 감염의 지속기간이나 육안적인 임상증상(유즙이상, 유방경결 및 부종 등 유방이상, 전신증상 발현) 출현 유무에 따라 임상형 유방염과 준임상형 유방염으로 분류하기도 한다. 전염성 유방염 원인균의 감염에 기인하는 준임상형 유방염은 임상증상을 나타내지 않으며, 유질변화, 체세포수 증가 그리고 산유량감소 등의 손실을 초래하게 된다(Pyörälä, 2003; 남, 2010). 따라서 지금까지 유방염 예방을 위한 프로그램은 주로 전염성 유방염 예방에 초점이 맞추어져 있는 실정이다. 그러나 최근 유방염 예방을 위한 유방위생관리와 사양관리가 매우 잘 유지되고, 체세포수가 낮은 목장에서 임상형 유방염이 심각한 문제로 대두되고 있다(Schukken 등, 1989a; Miltenburg 등, 1996; Gonzalez 등, 1990).

우리 나라에 젖소가 도입된 이래 낙농산업은 점차 대규모화 되는 추세로 농가호당 사육두수가 1990년 15.1마리에서 2000년 40.7마리 그리고 2010년 67.7마리로 증가되고 있는 실정이다(낙농진흥회, 2011). 이와 더불어 개체별 산유량 역시 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이러한 사육환경의 변화와 산유량 증가에 따른 생산성 유지를 위한 영양관리 등의 변화로 인하여 다양한 질병에 대한 저항성이 감소되는 결과를 초래하게 되었고, 또한, 유방염에 대한 감수성 역시 점차 증가하게 되었다(한, 1994). 지금까지 젖소의 유방염에 대하여 국내에서 수행된 연구는 주로 유선 내 감염에 기인하여 유량감소를 초래하는 준임상형 유방염에 대한 연구가 많았다. 즉, 체세포수의 측정과 유방 내 원인균조사 및 약제 감수성 등 준임상형 유방염에 대한 연구가 주로 이루어져 왔으며, 국가에서 수행하는 유방염 방제 프로그램 역시 체세포수를 기준으로 한 준임상형 유방염예방에 중점적으로 수행되었다(남, 2010). 우리 나라에서는 고품질 안전한 우유를 생산하기 위하여 유질에 막대한 영향을 미치는 유선 내 감염을 줄이고 궁극적으로 공중위생향상을 위하여 1997년 7월부터 유대지급체계의 변화, 즉 체세포수와 세균수를 포함함으로써 목장집합유의 체세포수가 2000년 12월 전국 평균 413,000개/ml (1등급 출현율 22.6%)에서 2010년 12월 211,000개/ml (1등급 출현율 55.9%)로 급격히 감소하는 추세이다(낙농진흥

회, 2011). 이러한 결과로 준임상형 유방염의 비율은 점차 낮아지는 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 그러나 최근 임상형 유방염에 관한 연구에서 임상형 유방염의 높은 발생률은 건유기 관리, 축사 위생관리 등 다양한 위험요인 뿐만 아니라(Miltenburg 등, 1996; Elbers 등, 1998; Barkema 등, 1999; Gundelach 등, 2011) 체세포수가 낮은 우군에서 임상형 유방염이 주요 문제점으로 대두되고 있으며, 임상형 유방염에 대한 새로운 예방프로그램의 개발과 적용이 요구되고 있음이 지적되고 있다(Schukken 등, 1989a; Miltenburg 등, 1996; Gonzalez 등, 1990).

이 연구는 우리 나라에서 사육중인 젖소에 대하여 임상형 유방염에 대한 발생실태를 알아보기 위하여 대규모 젖소 농장에서 19년 동안 기록한 임상형 유방염 치료 자료를 대상으로 계절별, 산차별, 비유기별 유방염 발생을 조사 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 대상목장

유방염 발생실태를 조사한 목장은 우군의 특성과 사양관리와 위생관리에 대하여 이미 허 등(2009)이 기술한 국립축산과학원 축산자원개발부에서 사육중인 Holstein 젖소우군으로 연평균 사육두수가 400~500마리의 대규모 목장이었다.

### 작유관리와 유방위생관리

대상우군의 작유위생관리는 국립축산과학원 작유위생관리 요령에 따라 실시하였다. 작유는 12시간 간격으로 1일 2회 실시하였다. 작유시스템은 작유우사에 따라 4두 2열 및 8두 2열의 텐덤 및 헤링본시스템(Delaval Milking system, DeLaval Co., Ltd. Netherland)이었다. 작유우는 매월 1회 자동유량 측정기(Delaval Flowmaster PRO, DeLaval Co., Ltd. Netherland)를 이용하여 산유량을 측정하였으며, 동일한 시료로 유질검사와 함께 자동체세포수 계산기(Foss 400, Foss electric, Denmark)로 체세포수를 측정하여 유방염 예방관리를 실시하였다. 유방세척용 수건은 개체별로 두당 3매씩 사용하였으며, 0.1% povidone iodine 용액(한국 파마, 한국)을 사용하여 작유 후 유두침지소독을 하였다. 유방염에 이환된 개체는 정상 작유우와

분리하여 관리하였으며, 착유는 맨 나중에 실시하였다. 한편, 건유우에 대하여는 급속건유를 실시하였다. 건유기 유방염 예방관리는 건유개시후 마지막 착유를 한 다음 각각의 분방에 건유용 항생제 연고(디클록사 건유기연고, 바이엘, 한국 또는 노파진연고, 대성미생물, 한국)를 주입하였다. 또한, 건유우는 산욕기질환인 후산정체와 유방의 면역력 증가를 위하여 셀레니움과 비타민 E 제제(selevit, Fatro, Italy)를 분만 30일전부터 15일전 사이 1회, 분만 시 1회 근육주사하였다.

**유방염 발생 실태 조사 및 분석**

임상형 유방염의 발생실태를 분석하기 위한 자료는 1996년 1월부터 2006년 12월까지 3,779두의 착유우(분만우)중 유즙이상(Flakes, 수양성 또는 변색), 유방경결 및 종대 등의 임상증상(Gonzalez 등, 1990)을 나타내어 유방염으로 치료한 1,721두의 3,010건의 진료기록을 분석하였다. 만약 한 개체에서 동일 비유기에서 유방염이 반복적으로 발생하였을 경우에는 치료완료 14일 이후에 다시 임상증상을 보인 경우는 각

각의 증례로 구분하여 집계하였다(한, 1994). 한편, 치료기간이 15일 이상 지속된 경우는 만성유방염으로 분류하였다(Miltenburg 등, 1996). 산차별, 계절별, 비유시기별 발생실태를 분석하기 위하여 산차는 1산부터 5산차까지는 각각의 산차별로 구분하였고 6~12산차는 6산차 이상으로 집계하였다. 비유기간은 1개월 간격으로 구분하였다. 계절은 봄(3~5월), 여름(6월~8월), 가을(9~11월), 겨울(12~2월)로 각각 구분하여 집계하였다.

유방염 발생실태분석을 위한 통계처리는 chi-square 검정을 통하여 백분율을 비교하였으며, P값이 0.05보다 적을 때 유의성 있는 것으로 판단하였다.

**결 과**

Table 1은 조사기간 중 산차별 임상형 유방염의 발생률과 재발비율을 나타내었다. 총 3,779마리에서 1,721마리가 임상형 유방염을 나타내어 46.3%의 발생률을 나타내었으며, 임상형 유방염의 발생률은 1산차 36.9%, 5산차 56.0%로 산차가 증가할수록 높아지는

**Table 1.** Incidence rate and times of clinical mastitis according to lactation number in 3,779 heads from January 1990 to December 2006

	Lactation number						Total
	1st	2nd	3rd	4th	5th	≥6th	
Incidence of clinical mastitis							
No. of lactation cow	1,271	928	624	339	197	271	3,779
No. of heads with clinical mastitis	469	453	344	203	130	122	1,721
Rate, %*	36.9	48.8	55.0	51.7	56.0	45.0	46.3
Times of clinical mastitis incidence							
1	293 (62.5) <sup>§</sup>	245 (54.1)	177 (51.5)	108 (53.2)	70 (53.8)	62 (50.8)	866 (53.1)
2 <sup>†</sup>	120 (25.6)	107 (23.6)	90 (26.2)	49 (32.9)	35 (36.8)	29 (23.8)	430 (26.4)
≥3 <sup>‡</sup>	56 (11.9)	101 (22.3)	77 (22.4)	46 (30.9)	25 (26.3)	31 (25.4)	336 (20.6)

\*,<sup>†</sup>,<sup>‡</sup>Chi-square test (5 d.f) : The P value is less than 0.001. The row variables are significantly associated, <sup>§</sup>Proportion (%) of cases in relation to each lactation number group show in parentheses.

**Table 2.** Risk ratio of clinical mastitis according to the parity in a dairy herd in Korea from January 1990 to December 2006

Parity	Mastitis		Risk ratio		P value*
	Clinical case	Non-case	Relative ratio	Odds ratio	
1	469	802	1.00	1.00	
2	453	476	1.32	1.63	0.0001
3	344	280	1.49	2.10	0.0001
4	149	190	1.19	1.34	0.0209
5	95	102	1.31	1.59	0.0031
≥6	122	149	1.22	1.40	0.0152

\*The P value is less than 0.05, considered significant.

**Table 3.** Incidence rate of chronic clinical mastitis according to lactation number in 3,010 clinical case from January 1990 to December 2006

	Lactation number						Total
	1st	2nd	3rd	4th	5th	≥6th	
No. of clinical case	720	831	636	371	229	223	3,010
Treatment periods of clinical case (days)							
<15	588 (81.7)*	656 (78.9)	476 (74.8)	284 (76.5)	175 (76.4)	174 (78.0)	2,353 (72.8)
≥15 <sup>†</sup>	132 (18.3) <sup>‡</sup>	175 (21.1)	160 (25.2)	87 (23.5)	54 (23.6)	49 (22.2)	657

\*Proportion (%) of cases in relation to each lactation number group show in parentheses, <sup>†</sup>Chronic mastitis, <sup>‡</sup>Chi-square test (5 d.f): The *P* value is 0.2363. The row variables are not significantly associated.

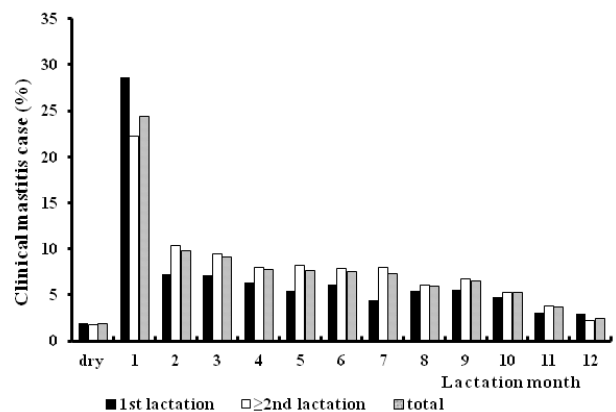
경향을 나타내었다( $P < 0.001$ ). 한편, 유방염이 발생한 1,721마리에서 동일 산차(유기)에서 임상형 유방염의 발생비율은 2회 26.4% (430마리), 3회 20.6% (336마리)였으며, 2회 이상의 재발비율은 4산(63.8%)과 5산(63.1%)에서 높았고, 산차가 증가할수록 재발률이 높아지는 경향을 나타내었다( $P < 0.001$ ).

산차별 임상형 유방염의 위험도는 Table 2에서 보는바와 같다. 1산차에 비하여 2산차와 3산차에서 임상형 유방염 발생비율이 각각 1.32배와 1.49배 높게 나타내었으며( $P < 0.001$ ), 4산차와 5산차에서 각각 1.19배와 1.31배 높게 나타내어( $P < 0.05$ ) 산차가 증가할수록 임상형 유방염의 발생비율이 높아지는 경향을 나타내었다.

Table 3에는 산차별로 발생한 임상형 유방염에 대하여 치료기간을 기준으로 분류한 만성유방염 발생비율을 나타내었다. 총 3,010건의 유방염 발병건수에서 만성유방염 비율은 평균 20.3%였으며, 각 산차에 따른 만성유방염의 비율은 통계적인 유의 차이는 없었지만( $P=0.2363$ ), 1산차 18.3% (132마리/588마리)로 가장 낮았고, 3산차에서 25.2% (160마리/476마리)로 가장 높았으며, 2산차 이상에서 만성유방염 발생비율이 높은 경향을 나타내었다.

비유시기별 임상형 유방염의 분포는 Fig. 1에 나타났다. 비유기간 중 임상형 유방염의 분포는 분만 후 1개월 이내가 24.4%, 3개월 이내가 43.4%로 비유초기에 높게 나타났다. 한편, 1산차의 경우에는 비유초기인 분만 후 1개월 이내와 3개월 이내가 각각 28.6%와 42.9%를 나타내었다.

분만계절에 따른 비유초기 임상형 유방염의 분포 비율과 위험도를 Table 4와 Table 5와 같다. 분만계절에 따라 비유초기인 분만 후 30일 이내의 임상형 유방염의 비율은 여름 59.9%, 가을 43.1% 및 겨울 57.9%로 17.0%를 나타낸 봄보다 높았으며( $P < 0.001$ ), 봄을 기준으로 각 계절별 비유초기 임상형 유방염의

**Fig. 1.** Distribution of the 3,010 cases of clinical mastitis by lactation month.

분포에 대한 비교위험도는 여름이 1.77로 가장 높았으며( $P < 0.001$ ), 가을에 1.37, 겨울에 1.45로 높게 나타내었다( $P < 0.05$ ).

## 고 찰

착유 중인 젖소에서 유즙이상, 유방종대, 경결 및 열감 등의 증상을 보이는 임상형 유방염은 착유위생과 더불어 유방위생관리 및 사양관리와 밀접한 관계가 있으며(Barkema 등, 1999; Elbers 등, 1998; Whitaker 등, 2004) 또한, 집합유의 체세포수가 낮은 우군에서 지속적으로 문제가 되고 있다(Schukken 등, 1989a; Miltenburg 등, 1996; Gonzalez 등, 1990).

임상형 유방염의 발생률은 우리나라의 경우 1970년대 3.8~7.9%이었으며(나와 강, 1975; 김 등, 1974; 정 등, 1970; 손 등, 1974a; 손 등, 1974b) 1980년대에는 6.4~8.6% (석 등, 1981; 장과 김, 1984) 그리고 2000년대 7.8% (남, 2010)로 비슷한 발생률을 보이고 있다. 이 연구에서 나타난 임상형 유방염을 발생률은

**Table 4.** Distribution by stage of lactation of 1st incidence of clinical mastitis according to the parturition season in 1,721 heads from January, 1990 to December, 2006

Stage of lactation	Spring* (n=261)	Summer (n=467)	Fall (n=426)	Winter (n=567)	Chi-square (3d.f) P value <sup>†</sup>
0~30	72 (17.0) <sup>‡</sup>	238 (59.9)	181 (43.1)	212 (57.9)	0.0004
31~60	29 (12.8)	51 (12.8)	43 (10.2)	62 (16.9)	0.9758
61~90	28 (12.3)	28 (7.1)	34 (8.1)	49 (13.4)	0.2014
91~120	29 (12.8)	16 (4.0)	24 (5.7)	33 (9.0)	0.0014
121~150	25 (11.0)	19 (4.8)	19 (4.5)	33 (9.0)	0.0219
151~180	22 (9.7)	23 (5.8)	22 (5.2)	46 (12.6)	0.1013
181~210	15 (6.6)	13 (3.3)	11 (2.6)	35 (9.6)	0.0126
211~240	5 (2.2)	13 (3.3)	10 (2.4)	28 (7.7)	0.1256
241~270	8 (3.5)	13 (3.3)	22 (5.2)	22 (6.0)	0.3072
271~300	10 (4.4)	10 (2.5)	22 (5.2)	16 (4.4)	0.0870
≥ 300	18 (7.9)	43 (10.8)	38 (9.0)	31 (8.5)	0.1243

\*Winter: December to February, spring: March to May, summer: June to August, and fall: September to November, <sup>†</sup>Proportion (%) of cases in relation to each lactation number group show in parentheses, <sup>‡</sup>The P value is less than 0.001; The row variables are significantly associated.

**Table 5.** Risk ratio of clinical mastitis incidence early lactation period\* according to the parturition season in a dairy herd in Korea from January 1990 to December 2006

Parturition season	Mastitis		Relative risk	P value <sup>†</sup>
	Clinical case	Non-case		
Spring	72	330	1.00	-
Summer	238	511	1.77	0.0001
Fall	181	554	1.37	0.0115
Winter	212	606	1.45	0.0024

\*Clinical mastitis occur within one month after parturition, <sup>†</sup>The P value is less than 0.05, considered significant.

46.3%는 지금까지 우리 나라에서 보고된 발생률에 비하여 높게 나타냈다(Table 1). 이러한 것은 조사방법의 차이에 기인된 것으로 볼 수 있는데(Older Reikerink 등, 2008), 이전의 보고는 임상형 유방염 발생률은 일정시점에서 체세포수의 측정(California mastitis test; CMT)과 더불어 유즙의 이상을 보인 것과 축주의 품고를 기준으로 조사되었으나, 이 연구에서는 전 비유기 기간을 대상으로 연중 임상형 유방염으로 치료한 개체를 대상으로 조사되었다.

한편, 미국의 경우 Bartlett (1992) 등은 Ohio에 있는 50개 목장에서 연중 임상형 유방염 발생률이 38.4%로 보고하였고, Gonzalez 등(1990)은 캘리포니아 우군의 연평균 발생률은 49%였다고 하였으며, 영국에서도 보고자에 따라 연평균 36.0~43.3% (Wilesmith 등, 1986; Kossaibati 등, 1998; Whitaker 등, 2004)의 발생률을 나타내어 이번 결과와 비슷하였으나, 네델란드의 연평균 발생률 17.9~26.3% (Schukken 등, 1989a; Barkema, 1999)와 Older Riekerink 등(2008)이 보고한 캐나다 우군의 23.0% 그리고 Hossein-Zadeh와 Ardalan

(2011)이 보고한 Iran의 18.9% 보다는 높았다.

임상형 유방염 발생과 관련된 여러 가지 위험요인 중에서 흥미로운 것은 우군에서 낮은 체세포수와 착유후 유두침지소독이 임상형 유방염의 발생률을 증가시키고 있는 것으로 보고되고 있는 점이다(Schukken 등, 1989a; Gonzalez 등, 1990; Miltenburg 등, 1996). Gonzalez 등(1990)은 *Staphylococcus aureus*와 *Streptococcus agalactiae*에 기인된 전염성 유방염 방제 프로그램에 참여하고 있는 California의 2개 대규모 목장에서 3년 동안 임상형 유방염의 발생에 관하여 조사한 결과 조사대상 목장의 집합유 체세포수는 매우 낮았으며(150,000개/ml 미만), 유방염 예방을 위한 유방 위생관리와 사양관리가 표준에 맞게 잘 유지되고 있었으나, 임상형 유방염은 심각한 문제로 보고하였다. 또한, 착유후 유두 침지소독이 임상형 유방염의 발생을 증가시키는 위험요소이며, 특별히 *E. coli*에 기인된 임상형 유방염이 유두침지소독을 실행하였을 때 증가되었다고 하였다. 건유기치료 역시 분만 후 임상형 유방염 발생을 증가시키고 있어(Miltenburg 등,

1996; Elbers 등, 1998; Barkema 등, 1999; Schukken 등, 1989b; Gonzalez 등, 1990; Breen 등, 2009), 건유기 치료나 착유후 유두침지 등은 준임상형 유방염의 방제프로그램은 효과적이지만 임상형 유방염에 대하여는 유효하지 않음을 알 수 있다. 이러한 것은 임상형 유방염 발생에 관여하는 여러 가지 위험요인에 대하여 충분한 이해를 통하여(Miltenburg 등, 1996; Elbers 등, 1998; Barkema 등, 1999; Gundelach 등, 2011) 임상형 유방염 예방을 위한 효과적인 예방프로그램의 확립이 필요하다고 생각된다.

한편, 우유품질 개선을 위하여 유대지급에 체세포수를 반영하고 있는 우리나라의 경우 준임상형 유방염이 1970년에 정 등(1970)이 70.3%로 발표된 이래 1970년대 중반에 52.3~69.3% (김 등, 1974; 손 등, 1974ab; 나와 강 1975), 1980년대 33.9% (석 등, 1981), 2000년대 13.8% (남, 2010) 수준으로 감소하는 경향을 보이고 있다.

지금까지 우리나라에서 수행한 유방염 방제사업은 준임상형 유방염 예방에 큰 효과를 나타내고 있어, 최근 매년 지속적으로 실시되어온 유방염 방제사업을 통하여 개체별 및 분방별 준임상형 감염률은 공히 각각 절반 이상 감소하였지만 임상형 유방염은 대체로 증가하거나 비슷하게 유지되고 있다고 하였는데 (남, 2010), 이 연구에서도 임상형 유방염의 발생률이 비교적 높게 나타나고 있다(Table 1). 따라서 임상형 유방염의 발생에 영향을 미치는 각종 위험 요인을 분석하고 착유전 유두소독실시 등(Schukken 등, 1989b; Miltenburg 등, 1996) 임상형 유방염 예방을 위한 전략이 수립되지 않는다면 우리나라 낙농산업에서 임상형 유방염의 발생은 지속적인 문제로 존재할 것으로 생각된다.

일반적으로 유방염의 발생률은 산차가 증가할수록 높아지는 것으로 알려져 있다(손 등, 1974; Sharma과 Packer, 1970; Breen 등, 2009; Green 등, 2007). Gonzalez 등(1990)는 우군에 따라 4산차와 5산차에서 가장 높은 발병률을 보였다고 하였으며, 1산차는 다른 산차에 비하여 항상 낮은 발병률을 나타낸다고 하였다. 이 연구에서도 5산차가 56.0%로 가장 높은 발병률을 나타내었고, 산차가 증가하면서 높아지는 경향을 보였으며, 역시 1산차에서 가장 낮은 발생률(36.9%)을 보여 일치하는 경향을 보였다. 한편, Pearson 등(1972)은 유방염 감염률 높은 우군과 낮은 우군에서 임상형 유방염이 가장 높은 발병률을 나타낸 산차가 각각 3산차~4산차와 2.7산차~5산차로 보

고하였다.

이 연구에서 나타난 산차별 임상형 유방염 발생빈도는 1산차에 비해 2산차(RR=1.32)와 3산차(RR=1.49)에서 높게 나타내었으며, 산차가 증가할수록 임상형 유방염의 위험 역시 증가하고 있음을 알 수 있다(Table 2). Gonzalez 등 (1990)은 우군에 따라 차이는 있지만 임상형 유방염 발생빈도는 1산차에서부터 4산차까지 급격히 증가(RR=4.4)하고 있음을 보고하였고, Gundelach 등(2010)은 4산차 이상에서의 분만 시 유선 내 감염과 임상형 유방염의 발생 위험도가 높아졌으며, 노령우는 건유기에 새로운 감염과 분만 시 임상형 유방염의 발생에 대한 위험이 높았다고 하여 이번 결과와 비슷하였다. 이러한 것은 연령이 증가함에 따라 장기간의 착유로 인하여 유두의 해부학적인 변화가 자연적인 방어 기작의 파괴 즉, 유두관의 직경 증가, 유두괄약근의 기능 감소와 전신적인 면역능력의 감소로 인한 세균에 대한 감수성이 증가하는 것이 원인이 되고 있는 것으로 볼 수 있다(Gundelach 등, 2011; Green 등, 2007; Dingwell 등, 2004). 한편, 연령이 증가함에 따라 유방 내 감염에 대한 저항성의 감소와 함께 제염염과 같은 다른 질병과의 합병증은 건강상 문제가 중요한 요인으로 임상형 유방염의 발생을 증가시킨다(Breen 등, 2009). Hossein-Zadeh와 Ardalan (2011)은 후산정체(OR=9.45)와 유열(OR=12.36)과 같은 질병이 임상형 유방염에 영향을 미친다고 하여 임상형 유방염의 예방을 위해 경산우에 대한 질병관리 및 적절한 사양관리가 필요할 것이다(Valde 등, 2007).

*E. coli* 및 환경성 streptococci에 기인한 만성유방염은 우군에서 새로운 유방염의 전파요인이 되며, 만성 유방염을 갖는 소의 약 40%정도가 도태되어 경제적으로 매우 중요하다(Gonzalez 등, 1990). 이 연구에서 동일 산차(유기)에서 임상형 유방염의 2회 이상 재발 비율은 4산(63.8%)과 5산(63.1%)에서 높았고, 산차가 증가할수록 재발률이 높아지는 경향을 나타내었다(Table 1). 또한, 치료기간이 15일 이상 지속된 만성유방염의 발생분포는 산차에 따라 18~25.6%로 비교적 높은 비율을 나타내었다(Table 3). Kossaibati 등(1998)은 영국의 젖소우군에서 연평균 분방 재발률은 18.3%로 보고하였다. Green 등(2007)은 건유기와 같이 비유기에 만성감염이 존재하면 연령이 증가함과 함께 임상형 유방염의 재발위험이 높아지는 결과를 초래한다고 하였다. 또한, 임상형 유방염에 이환된 유방의 건강상태 즉, 유방조직의 상태는 치료시 선택

한 항생제 종류와 관련되어 세균이 치유되는 동안 유방 내 감염의 지속과 임상형 유방염의 발생에 주요한 결정인자가 된다(Gundelach 등, 2011). 따라서 만성유방염을 보이는 개체 대하여는 치료비용 및 노동력의 손실 그리고 완치가 되지 않을 경우 감염원으로서 존재할 가능성을 고려하여, 조기 건유를 통한 건유기치료나 도태 등을 통하여 새로운 전염원의 가능성을 배제하여야 할 것으로 생각된다.

젖소에서 건유초기와 분만 전후기 같은 생리적 이행기 중에는 새로운 유방 내 감염증의 발생률이 특히 높으며(Oliver 등, 1988), 이 시기 중에는 물리적, 생리적 변화 등에 다른 여러 가지 스트레스로 인해 젖소의 유선면역 기능이 저하되기 때문에 유방염 원인균 침입에 대한 유선의 감수성이 증가된다(Oliver와 Mitchell, 1983). 비유초기에 임상형 유방염에 대한 감수성이 증가하는 것은 분만 시 유선 내로 백혈구의 이동의 감소와 유선 내에서 옵쇼닌작용과 관계가 있으며, 이러한 것은 병원성 세균의 증식을 조장하게 된다(Hill 등, 1979). Elbers 등(1998)과 Miltenberg 등(1996)은 Netherland의 젖소목장에서 임상형 유방염의 높은 발생률은 분만과 비유초기에 관찰되었다고 하였다. 이 기간 동안 소의 저항성이 낮아지므로, 소독 등 위생관리 불량으로 분만실 등에 존재하는 각종세균의 유선 내 감염이 쉽게 이루어지며, 이로 인해 임상형 유방염이 발생되는데, 특히 *E. coli*에 기인된 임상형 유방염의 발생이 높아지고 있음을 지적하고 있다. 또한, 산차의 증가와 더불어 지속적인 착유와 감염으로 인한 만성적인 유선조직의 변화는 비유초기 임상형 유방염의 발생률을 높게 된다(Gundelach 등, 2011). 따라서 젖소의 임상형 유방염은 분만 전후에 가장 높은 발생률을 나타낸다.

이 연구에서도 예상 했던 대로 비유초기에 임상형 유방염이 높은 비율을 보이고 있어 여러 연구자들의 결과와 일치하고 있다(Miltenbug 등, 1996; Barkema 등, 1998; Olde Riekerink 등, 2008; Van den Borne, 2010), 여러 연구에서도 비유초기 임상형 유방염의 발생 위험도가 증가하고 있음을 지적하고 있는데 (Schukken 등, 1989a; Miltenbug 등, 1996; Elbers 등, 1998), Hossein-Zadeh와 Ardalan(2011)은 임상형 유방염에 대한 비유시기별 위험도(Odd ratio)를 분석한 결과 비유개시 1개월에 3.38로 비유초기에 임상형 유방염 발생 위험도가 비유말기보다 높다고 하였다.

Miltenburg 등(1996)과 Olde Riekerink 등(2008) 그리고 Van den Born 등(2010)은 비유초기에 초임 분만우

에서 비유개시 1개월 이내에 2산차 이상의 경산우보다 높은 발병률을 나타내었다고 하였다. 이 연구에서도 1산차 임상형 유방염 발생률이 36.9%에서 2산차 48.8%로 증가하여 이들의 결과와 일치하고 있는데, 전 산차에서의 임상형 유방염 발생은 다음 비유기에 임상형 유방염의 발생에 중요한 위험 요인이 되고 있다(Hossein-Zadeh와 Ardalan, 2011). 또한, 분만 시 임상형 유방염의 발생 위험은 건유전 준임상형 유방염 혹은 비 특이성 유방염을 갖는 분방에서 높은 위험도를 가지고 있으며(Gundelach 등, 2011), 비유초기에 유방염이 발생하였을 경우 증례의 약 7%가 도태나 건유가 되며, 건유기 동안 유량이 911 kg 감소함으로 비유초기의 유방염 발생은 생산성에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다(Lescourret과 Coulon, 1994). 이러한 점들은 건유기관리가 다음 비유기에 임상형 유방염에 영향을 미치고 있음을 시사하고 있으며, 건유시 유선퇴축 때부터 초유생성기까지가 유방염 방제를 위해 가장 중요한 시기임을 알 수 있다(Oliver와 Mitchell 1983; Green 등, 2007). 따라서 초임우에 대하여도 유방염 예방관리를 수행해야 할 것으로 생각된다.

일반적으로 초임우에 대한 분만 전 유방염 예방관리의 부재 즉, 건유기치료의 미실시와 분만 전 건유우와 초임우 합사 등 갑작스런 환경변화와 분만 전후 사양관리 조건 변화 등에 기인하는 스트레스는 자연 방어기전을 약화시키게 되어 감염에 대한 감수성이 더욱 높아지고 있으며(Kalmus 등, 2006), 임신초기보다 임신말기(분만 전 3개월)에 유방 내 감염이 높아 이 시기에 더욱 유방 내 감염에 대한 감수성이 높아진다(Fox 등, 1995). 특히 *E. coli*, *Streptococcus uberis* 그리고 coagulase negative staphylococci의 분리율이 임상형 유방염에 이환된 초산우에서 경산우보다 높게 나타내고 있음이 관찰되고 있다(Kalmus 등, 2006). 따라서 젖소 우군에서 임상형 유방염을 예방하기 위해서는 처녀우의 번식적령기 때부터 각종 위험요인을 제거하는 등 유방염 예방프로그램이 수행되어야 할 것이다. 한편, Nickerson 등(1995)은 초임우의 감염 분방에 대하여 분만 45일 이전에 1회 항생제를 주입하였을 경우 분만 시 감염률이 59%정도가 감염이 감소되었는데, 특히 *Staphylococcus aureus*의 감염율이 90% 이상 제거되었고, 유방 내 감염이 없는 초임우에 대하여 분만 45일 이전에 예방치료를 실시한 결과 분만 전 *Streptococcus spp.*의 신규감염이 93% 감소하였고, 평균 체세포수의 감소 역시 치료군에서 분만

시 50%정도 감소하였으며, 유량이 분만 후 2개월 동안 대조군에 비하여 10%정도 증가하였다고 하였다. 일반적으로 건유시 유방 내 건유용 항생제 주입은 유방염의 치료 및 예방에 매우 효과적이다. 따라서 초임우에 대한 유방염 예방법의 일환으로 임신말기에 건유기연고의 주입은 유방 내 감염을 제거하고 예방하는데 효과적일 것이다. 그러나 초임우에서 보정과 유두 내 주입의 어려움이 있음으로 대체방법으로 항생제의 전신투여 방법을 적용함으로써 효과적으로 유방염을 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

유방염 발생의 계절적인 차이는 각 지역에 따른 사양관리시스템의 차이와 기후변화 및 분만계절 등에 영향을 받는다고 보고되고 있다(Fox 등, 1995; Schukken 등, 1989a; Gonzalez 등, 1990). 국내에서 여러 연구자들이 여름철에 발생률 및 유방 내 감염률이 높은 것으로 보고되고 있으며(손 등, 1974b; 나와 강, 1975; 석 등, 1981; 김, 1988), 국외보고에서도 온난하며, 우기인 하절기에 유방 내 감염률이 높으며(Smith 등, 1985; Fox 등, 1995), 체세포수 역시 하절기에 높은 것으로 보고되고 있다(안 등, 2001). 이번 조사에서도 분만 계절에 따른 비유초기 임상형 유방염 발생은 여름(59.9%)에 높은 분포를 나타내었으며(Table 5), 분만 시기에 따라 임상형 유방염 발생률을 조정하였을 경우 초여름에 증가하기 시작하여 가을에 감소한다는 Schukken 등(1989a)의 결과와도 일치하고 있다. Gonzalez 등(1990)은 California 지역의 우기인 늦가을과 겨울에 높다고 하였고 이때에는 coliform과 환경성 연쇄상구균에 의한 임상형 유방염이 건기보다 높다고 하였다. 한편, Hossein-Zadeh와 Ardalan (2011)은 Iran의 젖소에 대한 조사에서 가을(OR=1.36)과 겨울철 분만(OR=1.82)시 위험도가 높았으며, 봄에 비하여 여름, 가을, 겨울에 위험도가 높았다고 하였다. 이번 결과에서는 여름이 가장 높은 위험도를 나타낸 것과 비교되는 결과이었다(Table 5).

이번 조사결과에서 임상형 유방염이 여름철 분만우에서 발생률이 높았던 이유는 높은 기온에 의하여 젖소의 스트레스가 증가되고(Smith 등, 1985), 유선이 이러한 기후 조건에 노출되었을 경우 야외에서 유방관리를 잘못하면, 세균감염 기회가 증가되는 것에 기인된 것으로 볼 수 있어(Folk 등, 1995), 고온 다습한 기후의 영향으로 환경성 유방염 원인균(*E. coli*와 *Streptococcus uberis* 등)의 증식이 빠른(Schukken 등, 1989a) 반면, 위생적인 관리의 허점 등 여러 가지의 환경요인이 많이 작용된 것으로 판단된다.

## 결 론

이 연구는 우리 나라에서 사육중인 젖소에 대하여 임상형 유방염에 대한 발생실태를 알아보기 위하여 1996년 1월부터 2006년 12월까지 국립축산과학원에 3,779마리의 분만기록과 진료기록으로 분석하였다. 총 3,779마리에서 1,721마리가 임상형 유방염을 나타내어 46.3%의 발생률을 나타내었으며, 임상형 유방염의 발생률은 1산차 36.9%, 5산차 56.0%로 산차가 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었다( $P < 0.001$ ). 초산차를 기준으로 한 각 산차별 위험도는 3산차(RR=1.49)가 가장 높았다( $P < 0.001$ ). 한편, 유방염이 발생된 1,721마리에서 동일 산차(유기)에서 임상형 유방염의 발생비율은 2회 이상의 재발비율은 4산(63.8%)과 5산(63.1%)에서 높았다( $P < 0.001$ ). 산차별로 발생된 임상형 유방염에 대하여 치료기간을 기준으로 분류한 만성유방염 발생비율은 평균 20.3%였으며, 비유기간 중 임상형 유방염의 분포는 분만 후 1개월 이내가 24.4%, 3개월 이내가 43.4%로 비유초기에 높게 나타났다. 한편, 1산차의 경우에는 1개월과 3개월 이내가 각각 28.6%와 42.9%를 나타냈다. 분만계절에 따라 비유초기인 분만 후 30일 이내의 임상형 유방염의 비율은 여름 59.9%, 가을 43.1% 및 겨울 57.9%로 17.0%를 나타낸 봄보다 높았으며( $P < 0.001$ ), 봄을 기준으로 각 계절별 비유초기 임상형 유방염의 분포에 대한 비교위험도는 여름이 1.77로 가장 높았다( $P < 0.001$ ).

## 감사의 글

이 논문은 2008년도 전남대학교 학술연구비 지원(과제번호 2008-0987)에 의하여 연구되었음을 감사드립니다.

## 참 고 문 헌

- 김 두. 1988. 유우의 임상형 유방염 원인균과 항생제 감수성의 변이 양상. 대한수의학회지. 28: 397-404.
- 남향미. 2010. 최근 국내 젖소에서 유방염 발생 상황 및 주요 균종별 분리빈도. 한국수의공중보건학회지 34: 265-272.
- 김홍수, 홍순국, 소경택, 한홍율. 1974. 충남지역 유우유방염의 감염율 및 원인균에 관한 연구. 대한수의학회지 14:



- 91-97.
- 나진수, 강병규. 1975. 전남지역 유우유방염의 역학적 조사연구. 대한수의학회지 15: 83-91.
- 낙농진흥회. 2011. [http://www.dairy.or.kr/jsp/layout/LayoutControlCtrl.jsp?ACT\\_CD](http://www.dairy.or.kr/jsp/layout/LayoutControlCtrl.jsp?ACT_CD).
- 석호봉, 이광원, 오성종. 1981. 성환지역의 유우유방염에 관한 연구. 대한수의학회지 21: 161-165.
- 손봉환, 김효민, 정홍환, 김수장. 1974a. 경기도지역의 유우유방염에 관한 조사. 1. 유방염의 역학적 조사. 대한수의학회지 14: 99-105.
- 손봉환, 한주용, 김효민, 김수장. 1974b. 경기도지역의 유우유방염에 관한 조사. 2. 유방염의 역학적 조사. 대한수의학회지 14: 273-279.
- 안병석, 정하연, 최유림, 전병순, 김현섭, 서국현, 김준식. 2001. Holstein종 젖소의 유기별 Somatic Cell Score에 미치는 제 요인효과 추정. 동물자원과학회지 43: 623-630.
- 장국현, 김태중. 1984. 유방염 감염유우에서 분리된 효모양 진균에 관한 연구. 대한수의사회지 11: 684-691.
- 정창국, 한홍을, 정길택. 1970. 우리나라 젖소 유방염의 원인균의 역학적 조사 및 치료에 관한 연구. 대한수의학회지 10: 39-45.
- 한홍을. 1994. 유방염 관리를 위한 기록의 분석. 대한수의사회지 30: 592-615.
- 허태영, 강석진, 정영훈, 최창용, 류일선, 손동수, 강태영, 신성식, 손창호, 김홍집, 서국현. 2009. *Chorioptes texanus*에 자연감염된 국내사육 젖소에 대한 Eprinomectin 치료효과. 한국임상수의학회지 26: 450-456.
- Barkema HW, Schukken YH, Lam TJ, Beiboer ML, Benecitus G, Brand A. 1999. Management practices associated with the incidence rate of clinical mastitis. J Dairy Sci 82: 1643-1654.
- Bartlett PC, Miller GY, Lance SE, Hancock DD, Heider LE. 1992. Managerial risk factors of intramammary infection with *Streptococcus agalactiae* in dairy herds in Ohio. Am J Vet Res 53: 1715-1721.
- Breen JE, Green MJ, Bradley AJ. 2009. Quarter and cow risk factors associated with the occurrence of clinical mastitis in dairy cows in the United Kingdom. J Dairy Sci 92: 2551-2561.
- Dingwell RT, Lesile KE, Schukken YH, Sargeant JM, Timms LL, Duffield TF, Keefe GP, Kelton DF, Lissimore KD, Conklin J. 2004. Association of cow and Quarter-level factors at dry off with intramammary infections during the drying-off period. Pre Vet Med 63: 75-89.
- Elbers AR, Miltenburg JD, De Lange D, Crauwels AP, Barkema HW, Schukken YH. 1998. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of the Netherlands. J Dairy Sci 81: 420-426.
- Fox LK, Chester ST, Hallberg JW, Nickerson SC, Pankey JW, Weaver LD. 1995. Survey of intramammary infections in dairy heifers at breeding age and first parturition. J Dairy Sci 78: 1619-1628.
- Green MJ, Bradley AJ, Medley GF, Browne WJ. 2007. Cow, farm, and management factors during dry period that determine the rate of clinical mastitis after calving. J Dairy Sci 90: 3764-3776.
- Gonzalez RN, Jasper DE, Kronlund NC, Farver TB, Cullor JS, Bushnell RB, Dellinger JD. 1990. Clinical mastitis in two California dairy herds participating in contagious mastitis control programs. J Dairy Sci 73: 648-660.
- Gundelach Y, Kalscheuer E, Hamann H, Hoedemaker M. 2011. Risk factors associated with bacteriological cure, new infection, and incidence of clinical mastitis after dry cow therapy with three different antibiotic. J Vet Sci 12: 227-233.
- Hill AW, Shears AL, Hibbit KG. 1979. The pathogenesis of experimental *Escherichia coli* mastitis in newly calved dairy cows. Res Vet Sci 26: 97-101.
- Hossein-Zadeh NG, Ardalan M. 2011. Cow-specific risk factors for retained placenta, metritis and clinical mastitis in Holstein cows. Ver Res Commun 35: 345-354.
- Kalmus P, Viltrop A, Aasmäe B, Kask K. 2006. Occurrence of clinical mastitis in primiparous Estonian dairy cows in different housing conditions. Acta Vet Scand 48: 21-26.
- Kossabati MA, Hovi M, Esslemont RJ. 1998. Incidence of clinical mastitis in dairy herds in England. Vet Rec 143: 649-653.
- Lescouret F, Coulon JB. 1994. Modeling the impact of mastitis on milk production by dairy cows. J Dairy Sci 77: 2289-2301.
- Miltenburg JD, de Lange D, Crauwels AP, Bongers JH, Tielen MJ, Schukken YH, Elbers AR. 1996. Incidence of clinical mastitis in a random sample of dairy herds in the southern Netherlands. Vet Rec 139: 204-207.
- Nickerson SC, Owens WE, Boddie RL. 1995. Mastitis in dairy heifers: Initial studies on prevalence and control. J Dairy Sci 78: 1607-1618.
- Olde Riekerink RG, Barkema HW, Kelton DF, Scholl DT. 2008. Incidence rate of clinical mastitis on canadian dairy farms. J dairy Sci 91: 1366-1377.
- Oliver SP, Mitchell BA. 1983. Susceptibility of bovine mammary gland to infections during the dry period. J Dairy Sci 66: 1162-1166.
- Oliver SP, Sordillo LM. 1988. Udder health in the periparturient period. J Dairy Sci 71: 2584-2606.
- Pearson JK, Greer DO, Spence BK, McParland PJ, McKinley DL, Dunlop WL, Acheson AW. 1972. Factors involved in mastitis control: A comparative study between high and low incidence herds. Vet Rec 91: 615-623.
- Pyörälä S. 2003. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. Vet Res 34: 565-578.
- Sharma RM, Packer RA. 1970. Occurrence and ecologic features of *Streptococcus uberis* in the dairy cow. Am J Vet Res 31: 1197-1202.
- Schukken YH, Grommers FJ, Van de Geer D, Brand A. 1989a. Incidence of clinical mastitis on farms with low somatic cell counts in bulk milk. Vet Rec 125: 60-63.
- Schukken YH, Van de Geer D, Grommers FJ, Smit JA, Brand A. 1989b. Intramammary infections and risk factors for clinical mastitis in herds with low somatic cell counts in

- bulk milk. *Vet Rec* 125: 393-396.
- Smith KL, Todhunter DA, Schoenberger PS. 1985. Environmental mastitis: cause, prevalence, prevention. *J Dairy Sci* 68: 1531-1553.
- Whitaker DA, Macrae AI, Burrough E. 2004. Disposal and disease rates in British dairy herds between April 1998 and March 2002. *Vet Rec* 155: 43-47.
- Valde JP, Lystad ML, Simensen E, Østeras O. 2007. Comparison of feeding management and body condition of dairy cows in herds with low and high mastitis rates. *J Dairy Sci* 90: 4317-4324.
- Van den Born BH, Van Schaik G, Lam TJ, Nielen M. 2010. Variation in herd level mastitis indicators between primi- and multiparae in Dutch dairy herds. *Pre Vet Med* 96: 49-55.
- Wilesmith JW, Francis PG, Wilson CD. 1986. Incidence of clinical mastitis in a cohort of British dairy herds. *Vet Rec* 118: 199-204.