

기계착유에 대한 유두조직 반응과 신감염 위험성(2)

손 봉 환

II. 착유기 유발 신감염 위험이 있는 소 유두의 변화

요 약

신유선 감염에 저항하는 소 방어효과는 소의 전신적인 방어기전과 유두조직의 건강에 주요한 영향이 있는 유두내 국소적 방어작용에 의하여 결정된다. 착유기에 의하여 유발되는 유두조직 장애의 정확한 평가는 착유설비와 일상적인 착오와 같은 것이 소와 관계되는 특성의 몇가지 응용이 필요하다. 유두조직의 3가지는 차이가 있다. (i) 외견과 유두상태, (ii) 해부학적 구조와 조직구성 그리고 (iii) 생리적 활동상태. 유두반응의 그런 상태 모두의 특성이 기술되어 있고, 신감염의 잠재적 위험성이 관계된다. 유두조직 측정에 추가되는 것은 분만전 우유시료와 유두관 흡수시료의 조사로 기계유발 유두조직반응 분석을 위하여 대단히 도움이 된다. 안내지침은 신감염 위험이 있을 수 있는 기계유발 유두반응평가를 위하여 제안된다.

1. 서론

두가지 주요 인자가 유선에 신감염 위험을 결정한다.

- (1) 병원성 균에 노출 수준

(2) 소 방어기전의 효율

병원균에 노출을 최소화하기 위하여 위생적 측정에 추가사항을 유방염관리 성공에 필요한 소의 전신적 방어기전과 유두내 관계되는 국소적 방어, 이 양자의 효율에 영향이 있다는 것이다. 특히 침입하고 있는 세균에 저항하는 제 1차 벽과 같은 것은 유두 끝의 작용이다. 신감염 위험성은 원칙적으로 우유생산량 증가에 따라 증가한다(그림 1 참조).

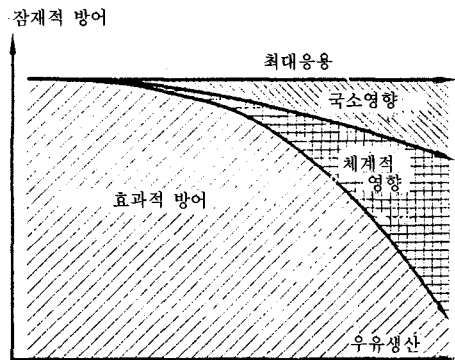


그림 1. 우유생산과 유방염에 저항하는 효과적 방어 사이 관계.

착유기 유발 유두조직 손상은 소인인자 같은 것들이 유방염 원인에 포함된다. 이런 정보들은 보고된 바 있다(Bull. Int. Dairy Fed. 215/1987).

2. 착유기 유발 소 유두내 변화

2.1. 특성과 방법들

앞의 제 1장 표 1은 유두조직의 생리적 상태 설명

※ 인천직할시 보건환경연구원 가축위생시험소장
한국가축위생학회회장
한국유질·유방염 연구회장

에서 대단히 중요한 특성이 요약되어 있다. 같은 특성이 차이지는 착유설비로 착유할 경우 우두의 반응 시험이 된다. 여기서는 정확한 기술의 특성(진공수준, 맥동속도, 맥동기 비) 그리고 차이나는 연구에서 오는 결과와 비교할 수 있는 응용 착유설비의 기능적 요인(라이너 종류, 태두리 강도=shore hardness, 구멍, 길이 등)을 설명하기 위한 강한 필요성이 있다.

추가적으로 응용되는 착유 일상적 작업(착유전 유방준비, 전 착유, 착유전 유두소독, 크러스터 제거 방법, 착유후 유두소독)은 연구 차이 결과와 비교하기 위하여 자세하게 기술하여야 한다. 앞으로도 소에 관한(품종, 연령, 비유기 수와 단계, 생산성 등) 정확한 설명이 요구된다. 표 1은 착유시 유두반응 평가에 필요한 특성의 최소요구를 요약한 것이다.

그림 2는 유방과 유두모양의 큰 변화 몇가지 예를 보여주고 있다.

표 1. 착유기에 대한 유두 반응 평가를 위한 특성의 최소 요구 사항들

영향인자	특 성
1. 소	
-일반적 설명	품종, 연령, 비유기 수와 단계, 생산성, 일반성과 유두건강
-유두 설명	모양, 직경, 길이, 병소
2. 착유설비	
-맥동특성	진공수준, 맥동속도와 비(a, b, c, d)
-라이너 특성	구멍, 길이, 벽두께, 태두리 강도, 긴장도, 효과적 길이
3. 일상적 착유방법	
-착유전	유방준비, 전착유, 유두소독
-착유후	크러스터 제거, 유두소독

2.2. 기계착유로 유발되는 유두조직 반응

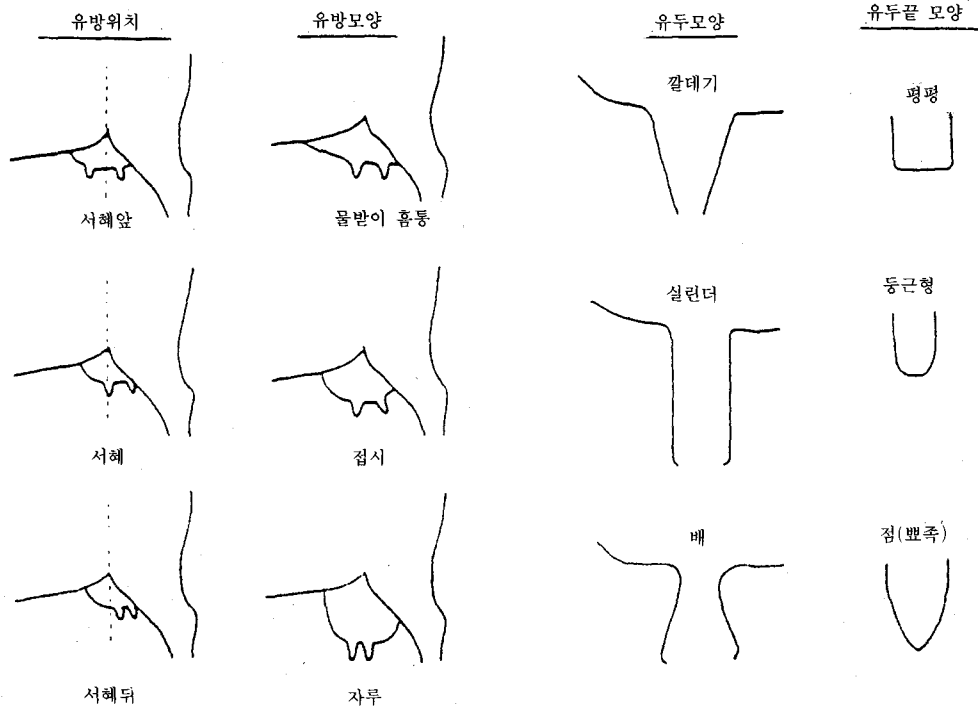


그림 2. 유방위치의 기본모형과 유방 모양, 우두와 유두끝.

2.2.1. 일회 착유후

종류가 다른 유두컵의 응용후 유두조직의 변화는 순환계통에 영향을 줄 것이다.

(1) 유두는 라이너 안에서 움직이고 있다. 자극후 최초로 측정된 길이는 33~50% 늘어나며 만일 착유전³⁾ 길이가 자극 전에 측정되었으면 90%까지 갈 수도 있다.⁴⁾

(2) 50kPa의 진공 응용시 흡수기 동안 방사선 촬영으로 35% 늘어남을 볼 수 있다.⁵⁾

(3) 라이너 입구 부분에 의한 혈관의 부분적 막힘이 있다.

유두의 신장성은 모세관 삼투성을 증가시킬 수 있고, 거기서 조직간에 액체축적 정도가 된다.⁷⁾ 유두기저부 부위내 혈관의 부분막힘은 정맥과 림프관에 주요한 영향을 준다. 그리고 그러한 것은 정맥성과 림프성 흐름을 감소시킨다. 피부에 부정적 외부압력이 가해지면 3가지 주요인자의 가능성으로 인하여 유두조직내 혈액흐름이 감소된다.

(1) 50kPa의 유두끝 진공은 유두수축을 방해하고, 그때문에 축적된 액체가 없어진다.⁸⁾

(2) 진공은 정맥이동성 압력을 증가시킬 것이다. 그리고 확실한 한계수치 이상 혈액흐름이 맥관성 저항(맥관 수축근 반응)내에서 증가되므로 감소된다. 이것은 미주신경 반응이고 "감각기"는 작은 정맥에 위치된다. 효력발생장치는 모세동맥내(정맥-모세동

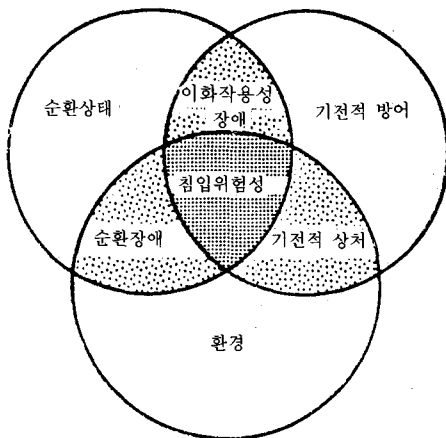


그림 3. 기계착유와 유두조직 반응에 의한 침입위험성.

맥반응)에 있다.⁹⁾

(3) 진공응용에 의한 유두피부의 자극은 맥관확장의 결과가 된다.¹⁰⁾ 모든 반응들은 함께 조직간 액체 축적과 조직 산소결핍(hypoxia)으로 인하여 유두두께가 변하는 결과가 된다.

착유와 착유사이 충분한 혈액공급은 병원성 균에 저항하는 방어를 포함하는 가장 알맞는 기전적 기능 발휘에 필요하다.

기계착유를 포함시킨 환경적 영향은 순환과 유두조직에 기전적 상처를 일으키고, 대사장애를 일으킬 수 있다¹¹⁾(그림 3 참조).

이러한 일들이 근거가 되어 침입위험성은 증가될 것이다. 한번 착유후 즉시 유두조직반응의 여러 종류는 결정될 수 있다.

- (1) 의견과 조직상태
- (2) 해부학적 구조와 조직구성
- (3) 생리적 작용의 상태

의견과 조직상태

사용되는 착유설비와 유두의 모양, 유두변화의 여러종류에 의존되어 유두창백, 정상출혈 그리고 유두벽의 부종과 같은 것이 일어난다. 유두조직 두께 착유전·후 변화는 기계착유동안 조직변화에 의하여 유발되는 유두끝 충혈과 부종의 지침과 같이 사용되어 진다. 그림 4는 4개의 착유설비에 대한 비교이다(전통적 설비=PKME ; 유두컵 한조내에 유두기저부에만 맥동이 응용되도록 한 설계이다. 전통적 유두컵의 맥동실내 압력안에 양성압력을 가지고 있는 설비(전통적)는 매 맥동주기의 d-주기(d-phase)를 통하여 대기압 이상인 35kPa로 상승된다).

그림 5는 기계착유가 유두끝에 뿐만아니라 유두벽까지도 두께를 증가시키는 원인임을 보여주고 있다.

해부학적 구조와 조직의 구성

유두관 구멍의 열리는 정도와 유두관 구멍의 내부 직경이 증가되어 있는 동안은 착유설비에 의한 영향이 있고, 육안적으로도 결정할 수 있다.³⁾ 방사선 사진기록을 사용하면 유두길이, 유두넓이 그리고 기계

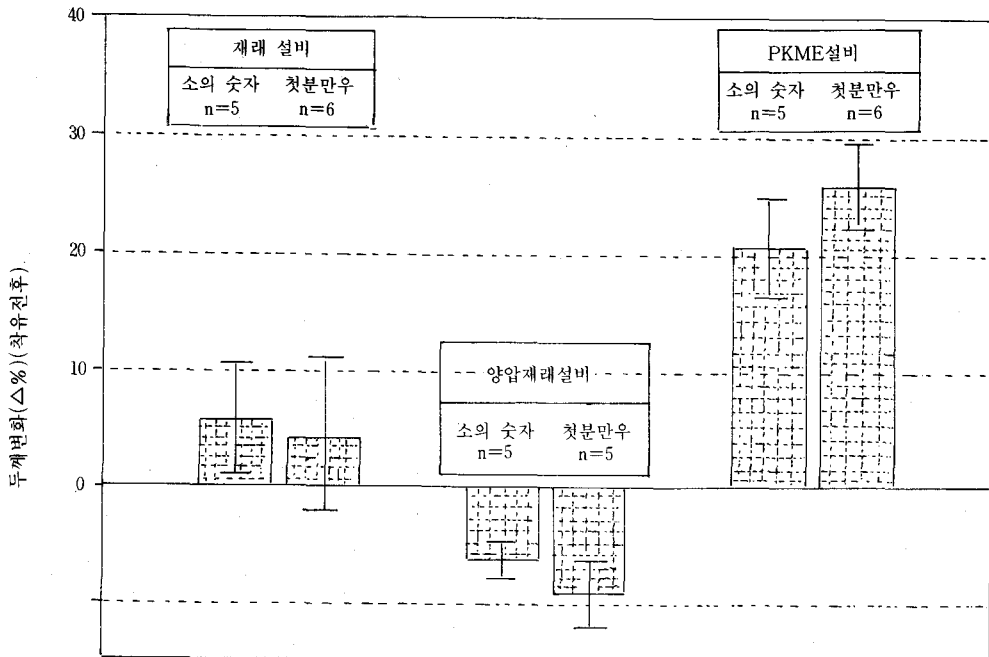


그림 4. 착유설비 종류에 영향있는 유두끝 두께 변화관계.

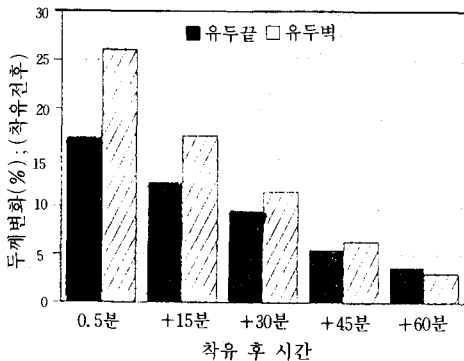


그림 5. 유두끝과 벽 두께 변화.

착유동안 또는 후의 유두관 직경변화를 측정할 수 있다. 기계착유와 연결된 유두벽 충혈은 1973년 이후 기록되어 있다.³³⁾ 조직변화의 종류에 대하여 알려진 것은 없다. 예를 들면 유두끝 축적액 구성(혈액, 간질액 등), 유두관 직경, 유두끝 두께 그리고 유두관의 침투성의 몇가지 변화자료는(3mm 깊이) *E. coli* 내부독소 이식에 대한 염증의 빈도와 같은 표

현) 그림 6에서 볼 수 있다.¹⁴⁾

기계착유후 침투성, 유두관 직경 그리고 유두두께의 비슷한 패턴변화는 3종류 연구결과 비교를 사용한 사실에도 불구하고 보여진다.

착유설비는 유두두께에 큰 영향을 가지고 있다. 또한 종류가 다른 착유방법 사이의 유두두께 수치가 가장 낮은 때에 상관관계가 있는 것으로 보인다. 가장 낮은 수치와 관련시킨 이것은 “생리적 여유수치”를 의미하지 않는다. 차이는 착유설비에 대한 평균 두께 수치측정은 그림 7에서 보여주는 것과 같다.¹¹⁾

착유직후 유두두께의 전형적인 변화는 착유설비의 종류 차이에 의존되는 것을 볼 수 있다. 몇시간 후 두께의 같은 정도가 많고 적음은 착유전에서도 같이 다시 도달된다.

유두관을 통하는 우유흐름은 유두관 Keratin의 양과 구성에 변화원인이 된다.

아래 과정이 포함된다.¹⁸⁾

- (1) 우유흐름의 변형된 힘은 맥동의 효과와 관련

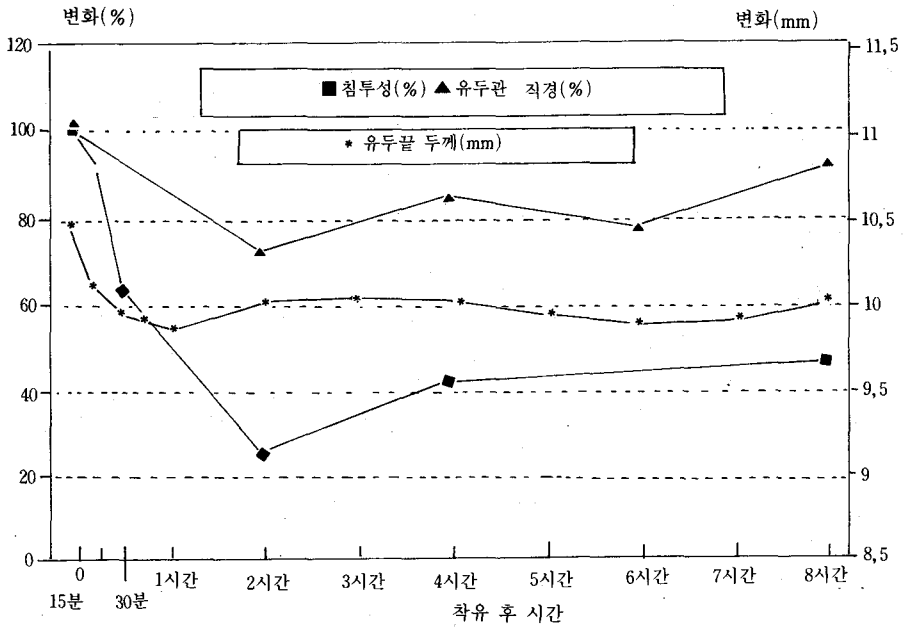


그림 6. 착유후 8시간 동안 침투성, 유두관직경 그리고 유두끝 두께 변화 경향.

된다.¹⁹⁾

(2) 우유내 Keratin 성분의 용해성 차이.

(3) Keratin 구성분에 대한 우유성분의 분포.

착유전과 후 Keratin 덩어리와 지질에 대한 몇가지 정보가 표 2에 있다.

유두관내 성숙된 Keratin의 약 45%는 기계착유 동안에 Holstein 소에서 제거된다. 기계착유와 관련된 Keratin 성분변화는 Keratin의 외층에 우유가 유발하는 변형된 힘의 결과일 것이다. 그것은 성분이 똑같이 분포된 것이 아니다. 유두관의 Keratin층은 움직이는 상태이고, 착유동안 빠른 손실의 특성이 있고 약 12시간의 착유간격 동안에 짧은 기간 회복 성질이 있다.

생리적 활동상태

유두조직의 생리적 작용은 두께, 온도 그리고 수축의 빈도와 강도에 변화가 있는 것은 착유기 사용이 원인인 것으로 결정되어 진다.^{13,20-24)}

온도계 또는 Thermocouple 사용으로 피부온도 측정이 가능하다. 하여간 결과는 온도가 피부의 좁은 범위에서만 측정되고 온도계의 반응시간은 정확한

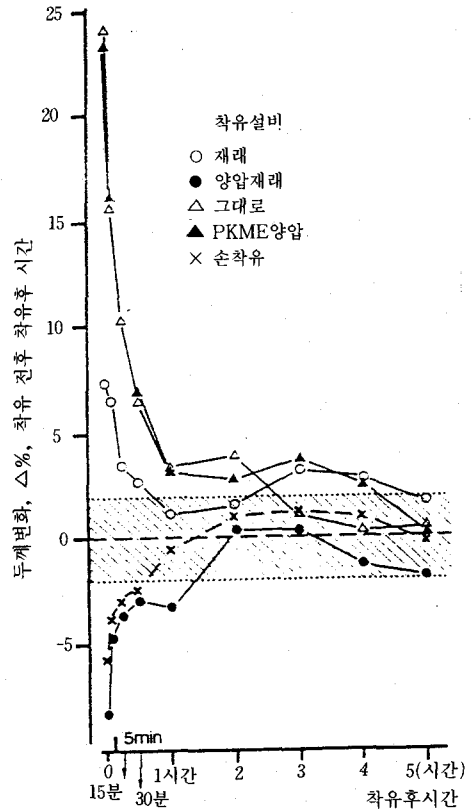


그림 7. 일상착유 또는 착유방법 차이시 유두의 착유간격 사이 유두끝 두께 변화 %.

표 2. 착유전후 케라틴양과 지질

시험	케라틴 양					
	젖은 중량			건물중량(mg)		
	전	후	SE	전	후	SE
1	2.8 ^a	1.6	0.2	ND	ND	ND
2	3.5 ^a	2.1	0.2	1.5 ^a	0.9	0.1

시험	케라틴 천연지질					
	μg지질/mg 케라틴			총 μg/유두		
	전	후	SE	전	후	SE
1	24 ^a	35	3	60	48	5
2	ND	ND	ND	ND	ND	ND

^aDiffers(p<0.05)from keratin after milking.

표 3. 착유직후 유두끝 두께와 온도변화 평균치(x)

착유설비	두께 (Δmm)	온도 (Δ℃) ^a	문헌
Westflalia	-0.18	+2.8	
Biomilker	-0.20	+2.5	Schneider ²¹⁾
Happel	-1.30	+3.6	
PKME	+2.30	+0.9	
라이너 없음	감소	+3.44	Mayntx ²⁴⁾
재래식	증가	+1.05	

	두께 (Δ%)	온도 (Δ℃) ^b	문헌
재래식	+8	+2.1	
35kPa 양압있는 재래식	-6	+2.0	Hamann ¹²⁾
PKME	+23	-1.6	

a=infrared thermometer b=infrared thermography.

결과를 얻기에는 너무 길기 때문에 종종 만족하지 못하다. 그러한 문제점들은 액체수정 온도계 그림표²⁵⁾ 또는 적외선 온도계 그림표¹⁷⁾ 사용으로 감소될 수 있다. 적외선 온도계의 장점은 조작과 접촉없이 그리고 크러스터 제거후 지체시간 없이 응용할 수 있다는 것이다.

착유설비 종류와 관계되는 유두두께와 유두피부 온도에 대한 몇가지 정보는 표 3에 요약하였다. 유두의 규칙적인 수축은 착유동안과 착유간격사이 동

안에 일어난다. 착유후 유두수축 회수와 크기는 감소한다.²⁰⁾

2.2.2. 기계착유 반복후 외모와 조직상태

점상출혈, 검은 반점 그리고 각막과다성 병소(hyperkeratotic lesion)와 같은 유두조직 반응은 종종 관찰된다. 유두공을 포함한 유두끝 상처와 각질과다증 병소는 대단히 자주 있는 일반적인 현상이다. 유두끝 과잉각질 증가증의 발생을 표 4에 기술하였다.

기계착유는 손 착유와 비교하면 유의하게 각질과다증이 증가한다. 각질과다증의 가장 높은 발생은 유두구에서 생기고 뒤따라 유두관과 유두피부에서 일어난다.

표 4. 유두관, 유두입구, 유두피부에 각화증다증 발생(분방 %)

착유방법	유두관	유두관 입구	유두피부	문헌
기계착유	79.0	84.5	5.1	26
	68.2	87.6		27
		63.0		28
	24.2	54.9	6.3	29
손 착유		1.5		30
	15-30			31
		3.3		29

해부학적 구조와 조직성분

소 개체인자(나이, 비유단계, 유두모양)와 기계인자, 이 양자는 기계착유시 오랜동안 유두반응에 영향이 있다. 이들 요인의 자세한 설명은 10F 215/1987 에 있다. 다음은 그를 요약한 것이다. 유두끝 자체 하나만 또는 유두관벽의 촉진성 두께·증가가 겹쳐진 각질 증가증은 角質層(stratum comeum) 또는 顆立層(stratum granulosum)의 증가와 관련된다. 순환성 근육층내 증가는 유두관벽의 촉진성 두께증가 원인이다. 세가지 상피층 모두는 소의 증가되는 연령에 따라서 두께가 증가한다. 착유하는 유두는 언제나 착유 안하는 유두보다 근육층이 좀더 두꺼움을 보여준다. 기계착유에서 유두벽 상피세포 증가증과 혈관벽의 섬유화 원인은 아직 분명치 않다.^{27,32)}

유두끝 각질증다증의 빈도는 기전적 착유의 종류와 강한 관계가 있다. 더우기 유두끝 각질증다증의 정도와 매 유두관 마다의 Keratin 평균량 사이의 상관관계가 있는 것으로 보인다(표 5 참조).

표 5. 유두끝 상태, 유두관내 케라진량 그리고 착유설비 사이 관계

분방(수, n=)	착유	유두끝 각질증다증	유두관내 케라진량	문헌
7	착유안함	n=0	+	
7 ^a	일반적	n=2	++	Sahliger(32)
14	기전적	n=2	++	
mg				
875		없음	9.82	
138		약함	11.09	Kemper-Krämer(33)
79	기전적	중간	12.03	
56		심함	14.37	

Seven heifers.

유두끝 위 수축 라이너의 영향은 각질증다증의 발생을 자극한다. 그 외 인자들 특히 착유동안 유두관 안쪽에 배분된 힘³⁴⁾은 맥동의 영향에 합쳐져서^{11,19)} Keratin 손실에 문제를 준다. 종류가 다른 착유설비에 의존된 매 유두관 당 Keratin량과 관련된 몇가지

결과는 그림 8에서 볼 수 있다.

Keratin의 평균량은 35kPa 양압으로 작용하는 전통설비에 비하여 보면(C₂) 전통 착유설비사용으로(C₁) 증가한다. PKME설비(P₁)와 35kPa 양압을 가진 PKME설비, 이 양자 Keratin 평균량은 전통 착유단위 수치와 비교시 더 많다. 결과는 Keratin화 된 유두관 위에 맥동 영향과 지속적인 Keratin 손실이 혼합된 우유흐름유발을 위해 배분된 힘에 의하여 부분적인 설명이 가능하다. 보다 높은 우유흐름속도는 전통설비와 양압(PKME)로서 언제나 성취되며 낮은 우유흐름속도는 PKME설비와 전통 단위와 비교한다.

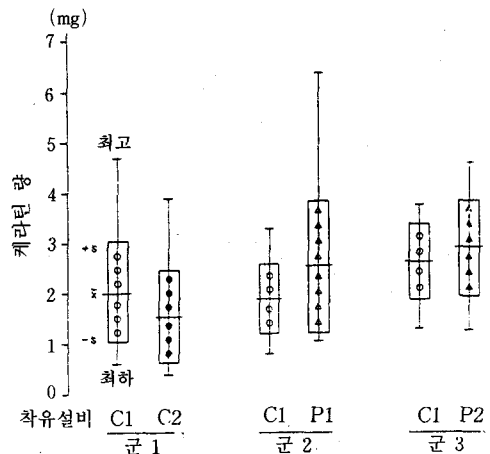


그림 8. 착유방법 차이에 따르는 유관 케라틴 양.

생리적 상태

종류가 다른 착유설비의 반복 사용으로 인한 생리적 작용변화는 문헌에서 찾아 볼 수 없었다.

3. 유두조직상태와 신감염 위험성

3.1. 외부병소

유두 외부적 상처는 바다과 유두끝 사이가 짧은 거리에 있는 소에서 더 자주 생긴다. 그리고 그러한 상처가 있는 유두는 정상 유두보다 유의하게 신감염

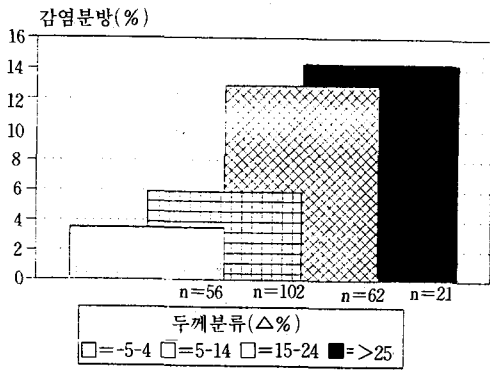


그림 9. 착유직후 세균에 유두끝 노출에 따르는 유두관 두께 정도 변화와 관계 있는 감염분방 %.

율이 더 높다.^{2, 28, 39, 36)} 그런 병소의 발생은 또한 긴 과 착유, 높은 맥동기비 그리고 불충분한 발통 정리시에 발생한다.³⁷⁾

각질증다증적 유두끝 병소와 같은 것에 대한 장기간의 유두반응은 증가되는 신감염율과 관계가 있다는 일반적인 지식은 40,704개²⁸⁾ 유두연구결과에서 지지를 받지 못하였다.²⁸⁾ 매끄럽거나 덜 심한 만성 각질증다증 링을 가지고 있는 유두는 정상적인 유두 끝 보다 감염수준이 더 낮은 경향이 있음을 증명하였다. 이것은 기계응용으로 인한 기전적 stress 때문에 일어나는 경우 각질증다증은 생리적 반응으로 해석하여야 한다는 것을 의미한다. 그러한 반응은 유두관내 Keratin 벽화(lining) 양을 증가시키고 병원균의 침투에방을 도와 준다.

3.2. 내부병소

실험적 조사는 SVSC 또는 PKME 설비와 같은 맥동없는 착유설비는 전통적인 착유설비와 비교하여 외부 유두구 상처는 향상되는 것을 보여준다.^{38, 39)} 착유후 유두끝 두께와 신감염율은 전통설비의 경우가 많이 더 높다.^{38, 40)} 이러한 설비때문에 유두출혈과 부종이 크게 증가하는 원인이 된다.⁴¹⁾ 그러나 강한 각질증가적 병소는 순환성 상처를 만드는 착유설비가 신감염율을 더 쉬운 증가를 가져 오는 것으로 보인다.⁴⁰⁾ 최근 연구결과 신감염 위험성은 기계유발성 유두두께 증가와 유의성 있게 연결된다는 가설이 지

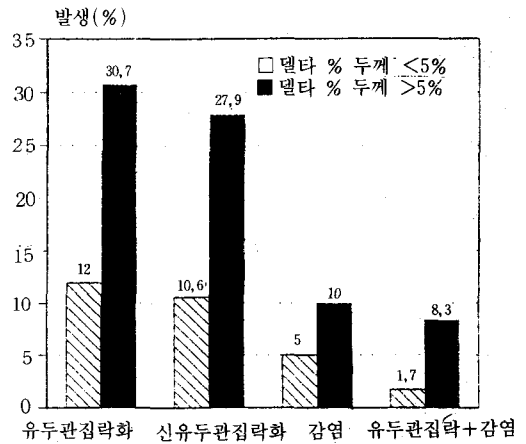


그림 10. 유두 끝 두께와 유두관 집락화(TDC), 신TDC 또는 분방감염 사이 관계.

지를 받는다. 표 9에서 보는 바와 같이 ml당 10°C-FU 부유액(*Str. agalactiae*, *Sta. aureus* 또는 *E. coli*)으로 유두를 공격한 시험의 결과 감염되었다.

5% 이상 유두두께가 변하는 비율은(착유전 상태와 비교한 감소) 신감염 증가와 유두관 집락형성의 유의성 있는 높은 비율과 관련된다(그림 10 참조). 이들 결과는 110두 규모의 일반목장에서 22두를 무자위로 선발 측정 한 것이다. 그렇기 때문에 결과는 기계유발 유두끝 두께변화는 환경성 병원균에 의하여 유두관에 집락화 소인인자가 될 수 있음을 나타낸다. 이 목장 특성은 접촉성 유방염 병원균은 없다는 것이다.

더 나아가서 착유기의 부적한 사용은 유두조와 유두관내에 점상출혈, 괴사, 일부 상피세포 박리와 같은 미세한 병소가 유발된다. 노출된 기저막과 결체조직에서와 똑같이 약간의 혈괴가 세포간질 단백질에 포함된다. 예를 들면 fibronectin, fibrinogen, laminin 그리고 collagen의 여러 종류이다. 이것은 이들 조직병소에 부착하기 위하여 상피조직 아래로 침투하기 위하여 표면성분에 fibronectin과 부착이 있는 *Sta. aureus* 와 *Str. dysgalactiae* 같은 병원균이 들어온다. 그래서 이것은 유방염의 어느 형이 될 수 있다. 특히 포도상구균 감염은 상처·감염과 대단히 비슷하다.^{44, 47)} 그러나 이 가설은 아직 동의되지 않으며

앞으로 조사는 유방염의 병인성 내에서 간질세포 단 백질의 역할을 분명히 할 필요가 있다.

4. 신감염 위험성에 관한 기계유발 유두반응의 평가안내

여러가지 특성(제 1장 표 1)은 유두조직내 기계유발변화를 설명하기 위하여 사용할 수 있다. 확실한 측정법의 응용은 조사종류에 따라 주요한 결정요인이 될 수 있다(예로 실험실 야외연구). 유두조직 특성은 착유 바로 전과 착유직후에 측정하여야 한다. 그렇기 때문에 유두조직 특성의 상대적 변화가 계산될 수 있다. 유두조직 측정에 추가하여 분방 전유시료와 (또는) 유두관을 씻은 시료는 분방 건강상태를 설명하기 위하여 세균학적 검사를 하여야 한다.

(1) 적격한 소의 정의 : 소는 임상적으로 정상, 비유중인 4분방 건강, 유두병소(열린 상처, 급성 외상성 변화)와 감염이 없고, 전 3주동안 항생제 치료를 하지 않았어야 한다.

(2) 우유배설 : 표 1에서와 같이 특성을 확실하게 할 수 있다는 특성화(맥동과 라이너) 그리고 일반적인 착유(기계착유 전과 후)작업이 포함되어야 한다.

(3) 특성 : 실험적 조사는 유두조직내 기계유발변화(유두직경과 두께)를 설명하기 위하여 관계 안되는 두가지 특성을 사용하여야 한다. 야외조사에서 하나의 특성으로 불충분하다. 시험실과 야외연구 양자는 조심스러운 시료 채취와 세균학적 조사에 대한 분석방법이 있어야 한다. 분방 전유 시료채취는 IDF 추천법을 따르라.⁴⁸⁾ 세균학적 시험은 늘 사용하는 평가법으로 하고 세포수도 IDF 제안에 따르라.⁴⁹⁾

(4) 결과의 평가 : 신감염 위험성이 있는 착유기 유발 유두조직내 특성 상승변화는 또한 늘어난다.⁴⁰⁾
^{42,43)} 유두조직 특성에 따르는 실제적 한계는 유두조직 변화와 신감염 위험성 사이에 관계평가를 선별하여야 한다.

참고문헌

1. Hamann J. : Milking hygiene, milking and masti-

tis. Dairy Food Environ. San., Vol II. 1991; 5 : 260~264.

2. Bakken G. : Relationships between udder and teat morphology, mastitis and milk production in Norwegian Red cattle. Acta Agric. Scand. 1981; 31 : 438~444.
3. Mein GA, Thiel CC. & Akam DN. : Mechanics of the teat and teatcup liner during milking : information from radiographs. J. Dairy Res. 1973; 40 : 179~189.
4. Ronningen O. & Reitan AD. : Teat length and penetration into teatcup during milking in Norwegian Red Cattle. J. Dairy Res. 1990; 57 : 165~170.
5. Williams DM. & Mein GA. : Physical and physiological factors affecting milk flow rate from bovine teat during milking. Proc. Conf. Dairy Prod. Pasture, NZ. 1982; pp. 42~74
6. Mayntz M. : Über den Einfluß ausgewählter Maße des Zitzengummikopfes auf Merkmale der Melkbarkeit, der Gemelksstruktur und auf das Gesamtgemek. Ph. D. thesis, Agric. Fac. Univ. Hohenheim. Germany. 1981.
7. Guyton AC. : Physics of blood flow and pressure : Hemodynamics. In : Textbook of Medical Physiology. 5th edition. W.B. Saunders Co., Philadelphia, PA, Chapter 18. 1976.
8. Mein GA. & Williams DM. : Liner massage and teat condition. Proc. 23rd US Natl. Mastitis Counc. Annu. Meet., Kansas City. 1984; pp. 4~18.
9. Henriksen O. : Local sympathetic reflex mechanism in regulation of blood flow in human subcutaneous adipose tissue. Acta Physiol. Scand., Suppl. 1977; 450 : 1~48.
10. Hamann J. : Measurement of machine milking induced teat tissue reactions. Milchwissenschaft. 1985; 40 : 16~18.
11. Hamann J. : The role of machine milking factors

- in the aetiology and pathogenesis of mastitis. Hohenheimer Arbeiten. Research on Milk Production. 1987; pp. 22~56.
12. Hamann J. : Infection rate as affected by teat tissue reactions due to conventional and non-conventional milking systems. Kiel. Milchwirtschaft. Forschungsber. 1985; 37 : 426~430.
 13. Böhlen R. : Halbuterversuche mit Färsen zur Melkarbeit und zum Gehalt der Milch an "freien Fettsäuren"(FFA) bei kontinuierlichem und periodischem Lufteinlaß im Melkzeug. Ph. D. thesis. Tierärztl. Hochschule, Hannover, Germany. 1982.
 14. Hamann J. : Effect of machine milking on teat and condition : a literature review. Bull. Int. Dairy Fed. 1987; 215 : 33~49.
 15. Schultze. WD. & Bright SC. : Changes in penetrability of bovine papillary duct to endotoxin after milking Am. J. Vet. Res. 1983; 44 : 2373~2375.
 16. McDonald JS. : Radiographic method for anatomic study of the teat canal : changes between milking periods. Am. J. Vet. Res. 1975; 36 : 1241~1242.
 17. Hamann J. & Dück M. : Preliminary report on measurement of teat skin temperature using infra-red thermography. Reprint from Milchpraxis. 1984; 22 : 148~152.
 18. Capuco AV, Bright SA, Wood DL, Miller RH. & Bitman J. : Turnover of teat canal keratin during lactation. Proc. Int. Symp. Bovine Mastitis. Indianapolis, 13~16 Sept., 1990; pp. 15~19.
 19. Capuco AV, Mein GA, Nickerson SC, Jack LJW, Wood DL, Bright SA, Aschenbrenner RA, Miller RH. & Bitman J. : Influence of pulsationsless milking on teat canal keratin and mastitis. J. Dairy Sci. 76(in press) 1993.
 20. Lefcourt A. : Effect of teat stimulation on sympathetic tone in bovine mammary gland. J. Dairy Sci. 1982; 65 : 2317~2322.
 21. Schneider C. : Influence des differentes machines a traire sur la consistance et la temperature du bout du grayon de la vache. Ph. D. thesis. Univ. Bern. Swtizerland. 1980.
 22. Kossen T. : Einfluß auf Meikbarkeit, Palpationsbefund und Hauttemperatur der Zitze des Rindes bei SB-Kühen durch Meikeinheiten des Systems Westfalia und Bio-milker. Ph. D. thesis, Tierärztl. Hochschule, Hannover, Germany. 1981.
 23. Peeters. G, Factors affecting the motility of bovine teat muscle. Vet. Annu. 1977; 17 : 34~39.
 24. Mayntz M. : Preliminary results concerning teat tip consistency and temperature due to linerness and conventional milking. Milchwissenschaft. 1990; 45 : 291~294.
 25. Eichel H, Herold W, Wiegel D. & Mielke H. : Die Anwendung der Thermographie mit Flüssigkristallen in der Veterinärmedizin unter besonderer Berücksichtigung von Untersuchungen am Euter. Mh. Vet. Med. 1981; 36 : 554~556.
 26. Rittenbach P. & Grigat E. : Histopathologische Untersuchungen zum Auftreten von Zitzenschäden bei Milchkuhen. 1. Mitteilung : Orientierende Untersuchungen über Art und Häufigkeit histologisch nachweisbarer Zitzenschäden. Arch. Exp. Vet. Med. 1973; 27 : 695~713.
 27. Rittenbach P. : Histopathologische Untersuchungen zum Auftreten von Zitzenschäden bei Milchkuhen. 2. Mitteilung : Untersuchungen an Zitzen unausgewählter Schlachtkühe. Arch. Exp. Vet. Med. 1973; 27 : 715~721.
 28. Sieber, MFH. : The relationship of bovine teat and lesions to mastitis and machine milking. Proc. Int. Congr. Dis. Cattle. Tel Aviv. 1980;

- pp. 189~199.
29. Graf R. : Untersuchungen über melkmaschinebedingte Läsionen der Zitzenenden des Rindes. Ph. D. thesis, Vet. Med. Fac. Univ. Munchen. Germany. 1982.
 30. Espe D. & Cannon CY. : Anatomy and physiology of the teat sphincter. J. Dairy Sci. 1942; 25 : 155~160.
 31. Katona F. & Meszaros J. : Veränderungen in der Zitzenzisterne der maschinell gemolkenen Kühe. Proc. X I X Int. Dairy Congr., New Deih. 1971; pp. 162~163.
 32. Sahliger S. : Zum Einfluß der Art des Milchentzuges auf den histologischen Aufbau der Rinderzitze. Ph. D. thesis. Tierärztl. Hochschule, Vienna, Austria. 1977.
 33. Kemper-Krämer G. : Untersuchung über das Keratin des Strichkanals von Kühen unter Berücksichtigung morphologischer Zitzenmerkmale. Ph. D. thesis. Agric. Fac., Univ. Gießen. Germany. 1983.
 34. Williams DM. & Mein GA. : The role of machine milking in the invasion maintaining low infection rates. Kiel. Milch. Forschungsber. 1985; 37 : 415~425.
 35. Jorstad A, Farver TB. & Riemann H. : Teat canal diameter and other cow factors with possible influence on somatic cell counts in cow milk. Acta Vet. Scand. 1989; 30 : 239~245.
 36. Slettbakk T, Jorstad A, Farver TB. & Hird WH. : Impact of milking characteristics and teat morphology on somatic cell counts in first-lactation Norwegian cattle. Prev. Vet. Med. 1990; 8 : 253~267.
 37. Osteras O, Vagshom I. & Lund A. : Teat lesions with reference to housing and milking management. J. Vet. Med. A 1990; 37 : 520~524.
 38. Woolford MW, Philipps DSM. & Twomey A. : A comparison of mastitis infection rates using a conventional intermittent milk flow and a continuous milk flow under conditions of an elevated standard bacterial challenge. Proc. Int. Symp. Mach. Milk. Lousville, KY. 1978; pp. 275~290.
 39. Tolle A. & Hamann J. : Der pulsierungsfreie Milchentzug mit Mantelluftstrompolster im Einraumsaugbecher(PME-System). Ber. Landwirtschaft. Sonderh. 1975; 190 : 72~92.
 40. Hamann J. : Maschinelles Milchentzug und Mastitis Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart, Germany. 1989.
 41. Hamann J. & Mein GA. : Measurement of machine-induced changes in thickness of the bovine teat. J. Dairy Res. 1990; 57 : 495~505.
 42. Zecconi A, Hamann J, Bronzo V. & Ruffo G. : Machine-induced teat tissue reactins and infection risk in dairy herd free of contagious mastitis pathogens. J. Dairy Sci. 1992; 59 : 265~271.
 43. O'Brien B. : Teat canal penetrability and mastitis. Farm Food Res. 1989; Vol 20(5) : 6~7.
 44. Mamo W, Fröman G. & Wadström T. : Bacterial adhesion as a virulence factor in bovine mastitis : Possible role of cell surface hydrophobicity, capsule, fibronectin, fibrinogen and collagen binding. Proc. Symp. Mastitis control and hygeinic production of milk, Espoo, 1986; pp. 77~87.
 45. Mamo W, Fröman G. & Wadström T. : Fibronectin, fibrinogen and type II collagen binding to streptococci isolated from bovine mastitis. Proc. Symp. Mastitis control and hygienic production of milk, Espoo, 1986; p. 79.
 46. Mamo W, Fröman G. & Wadström T. : Interaction of sub-epithelial connective tissue components with Staphylococcus aureus and coagulase-negative staphylococci from bovine mastitis.

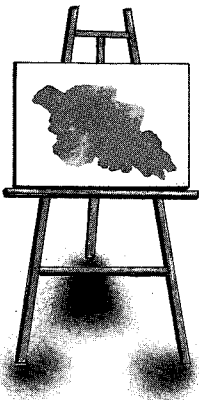
Vet. Microbiol. 1988; 18 : 163~179.

47. Vercelotti GM, McCarthy JB, Lindholm P, Peterson PK, Jacob S. & Furcht LT. : Extracellular matrix proteins(Fibronectin, laminin and type IV collagen) bind and aggregate bacteria. Am. J. Pathol. 1985; 120 : 13~21.

48. International Dairy Federation(IDF). : Recommended methods for use in mastitis work. Int. Dairy Fed. Doc. 1981; 132.

49. International Dairy Federation(IDF). : Recommended methods for somatic cell counting in milk. Int. Dairy Fed. Doc. 1984; 168.

“Veterinarian Oath”



“가끔씩 인생을 스케치하는 수의사”

가을이 오고 있습니다
 석양에 하얗게 빛나는
 갈대언덕이 보입니다

그리고 나는 나만의 시간을 찾고자 노력하는
 수의사임으로 안타편을 처방합니다.
 황혼 들녘에서 지나온 날들을 돌아켜보고자
 합니다.



수의사의 권위와 품위를 존중하는
주식 과학축산
 수신자부담
 전화서비스 080-023-2361

