

生乳의 세포수와 유질의 평가

전주우석대학 교수
안 효 일

2) 비유기의 변동

일반적으로 세포수는 비유의 제1週에 높고 그후에는 낮아진다. 그낮은 수치를 몇시간 계속하다가 비유기 마지막 단계에 가서는 점차 많아진다.

이러한 경향은 손착유나 기계착유에서도 마찬가지이다.

泌乳의 後期, 乳量이 떨어지게 되면 단순히 세포농도가 높아진다.

初乳(분만후 1주일 동안의 착유한 우유)에 세포수가 많은 것은, 乳腺이 休止期의 마지막에서 다시 그 기능을 발휘하게 되어 과잉의 상피세포가 떨어져나가 이것이 초유에 들어가기 때문이라고 생각된다.

Cullen 은 14두의 乳牛에 一泌乳期全期間은 매주 1회 前乳를 채취하여 세포수를 측정할결과 주기적 上昇과 下降의 범위는 300,000~1,000,000/ml 범위를 밝혔었다.

이群은 *Str.agalactiae*, *Str. dysgalactiae* 및 *Coryne. Pyogenes*는 존재하지 않고 *Sta. Aurous*와 *Str. uberis*는 존재한다고 보고하였다.

이주기적 변동은 비유시기에 관련하여 약4週간 주기를 나타내는데 생리적인 작용이라고 본다.

乾乳는 생리적 과정의 하나이나 병적원인에 의하여 일어나기도 한다.

건유는 서서히 행하여 지는데 이때 세포수의 증가는 주로 上皮細胞에 원인이 있다. 重症의 乳房炎에 의하여 일어나는 건유는 乳汁分泌液에 PMN 수가 증가한다.

따라서 건유기의 세포수는 건강한 유방보다도 병적유방에 많다.

Bratile은 8두의 젖소에 一乾乳期全期間세포수를 검사하여, 당초평균 900,000/ml이었으나, 70일후분비액이 투명한액으로 변하여 8,600,000/ml로 증가하였다고 밝혔다.

비유기중간경의 건강우 1群을 사용해서 일시적으로 착유를 10일간 중지하였더니 세포수는 약27배로 증가하였다고 Cone, J F는 보고하였다.

일반적으로 건유하는 우유의 세포수와 세균수는 변하는데 불완전한 착유를 하면 건유기에 착유를 완전히 중지할 때보다도 높은 세균수와 세포수가 있게된다.

3) 泌乳歷에 의한 변동

Blackburn은 體細胞數는 젖소의 泌乳歷에 의해서 증가한다고 보고하였다.

그는 12년간에 걸쳐서 38,000개와 26,000개의 시료에서 前乳中の 總細胞數와 세포분포에 대하여 검사한 결과 7번째비유기까지 총세포수는 증가하였다는데 이것은 주로 PMN의 증가에 의한 것이라고 하였다. 평균세포수는 그群이 乳房炎에 감염될 경우 平均 4.3회의 비유기에서 300,000/ml나 되었다.

이와같이 비유한 産次에서 세포수 특히 PMN 수가 많게 되는 것은 乳管의 亞急性染의 확대로 小葉의 病變이 악화됨으로 일어난다고 Black burn은 생각하였다.

4) 착유 간격에 의한 변동

一定하지않은 착유간격은 우유의 세포수에 영향을 끼친다. 1日2回의 착유에서 10시간과 14시간 간격에서 前乳中の 體세포수는 착유간격이 짧은것이 높은 수치를 나타내었다.

Herseltine 등은 5頭의 젖소를 305일간의 비유기 말기인 9주간을 1일1회 착유한것을 보면, 乳量은 현저히 떨어졌으나, 平均백혈구수는 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다.

우유의 백혈구증가는 乳腺의 염증에 의해서만이 아니고 生理的인 스트레스에 의해서도 가능하다.

A C T H, D O C, 사이로기신 등의 起炎症性 hormon은 乳線에 肉眼的 炎症性 變化 만이 아니고 유선조직에 염증성 변화를 나타내어, 乳質은 투과성항진이나, 白血球의 침입이 많이 생기는 때에 炎症性 反을 나타낸다.

5). 계절과 유전적 요인에 의한변동

Nelson 등에 의하면, 牧場탱크에서 채취한 2,000개 이상의 시료를 검사한결과, 白血球數의 계절적 변동은, 세포수와 계절적 온도변화가 서로 관계있다는 경향을 나타내었다.

다른 연구에 의하면, 비유기에 시료채취가 백혈구수에 상당한 영향을 준다고 하였다.

유전적 영향에서도, 白血球數의 총분산에 대한 父牛의 효과를 살펴보면 제1회비유기에서는 3%이나 産次가 계속진행 됨에 따라 상승하여 第4회에서는 9%나 되었다.

동시에 白血球에 대한 반복성 및 유전확률의 추정치는 第1回에서는 0.28과 0.14 이었으나, 제4회에서는 0.40과 0.37이었다.

6). 감염 및 침습인자에 의한 변동

乳房의 염증은 젖소몸의 다른조직의 염증과 별다르지 않다.

염증의 임상적 주요징후는 부어오르고, 붉게되며 열이나서 몹시아퍼하고 기능을 상실하나 만성유방염은 間質의 결합조직이 어느정도 단단해지며 심한 급성유방염의 징후는 육안적으로 임상징후를 살펴 볼 수 있다.

유방염은 세균의 감염에 대한 宿主의 기본적인 반응으로서 대부분 세균에 의해서 나타난다.

급성유방염은 白血球수의 증가를 나타내며, 잠재성감염 유방염은 우유에 뚜렷하게 백혈구 증가가 없다.

유방염이나 알콜不安定乳 등의 異常乳를 검토하여 보면, 염증을 일으키는 세균이 乳腺이나 乳汁中에서도 發病을 하지 않는 것도 있으며, 또한 염증을 일으키는 세균이 존재하지 않는데도, 乳質은 異常을 나타내는 白血球의 침입이 많게된다.

이것은 宿主의 영양, 신경, 홀몬지배, 환경조건, 혹은 體質, 유전 등의 인자에 의하여 좌우되는 일이 많다고 飯塚三喜 등은 보고하였다. 즉 이러한 인자에 의하여 염증성 반응이 나타났다.

염증의 원인인자로서는 物理的(外傷, 紫外線, 熱 등)인 것과 化學的(아민, 산, 알카리, 홀몬 등), 生物學的(細菌, 효소 등)인 것이 있다.

가장 많은 것은 병원미생물의 감염에 의한

것이다.

더욱이 乳房炎의 발병 요인의 하나는 숙련되지 못한 착유방법 이나 특히 기계착유가 體細胞에 영향을 끼친다.

기계착유 하고 있는 젖소의 감염되지 않은 乳房에서 우유의 체세포수는 泌乳期の 시기에 서도, 손으로 착유한것 보다도 높다. 착유시간 을 길게해서 眞空壓을 변경하면 세포수의 증가를 가져온다.

착유기의 구조, 착유방법의 차이 등에 의해서 백혈구수에 대하여 상당한 영향을 나타낸다. 착유시 乳頭캡 이나 라이나의 소독을 제대로 하지않으면 우유속에 白血球의 증가를 가져온다.

Afifi의 조사에 의하면 건강한 저지종 젖소 800두를 샘플로 기계착유한 영향을 검사한결과 最大細胞數(600.000/ml)는 眞空水準55cm/Hg 일때이고, 40cm/Hg > 40cm/Hg의 진공수준 에서는 平均세포 288.000/ml, 457.000/ml 이었다고 보고하였다.

또한 박동속도(拍動速度)를 50회/분이 넘어서면 우유의 세포수는 현저하게 높아진다고 주장하였다.

이상과 같이 유즙의 체세포에 영향하는 各種 因子를 살펴보았으나 이외도 젖소의 日常生活에 자극(스트레스)을 주는 飼養, 환경의 여러 요인은 乳汁中體細胞를 촉진한다고 볼 수 있다.

4. 細胞數와 乳質의 관계

生乳中の 체세포 측정목적은 축산가공상 또는 공중위생상 乳質評價를 위하여 이용하거나 임상수의학적으로 중요한 유방염진단을 위해서 사용된다.

측정방법은 옛부터 내려오는 직접경검법, 전자기기에 의한 측정법, 혹은 아외응용의 界面活性劑에 의한 간접간이법등 이 있다.

측정할때에는 세포수 측정만 할것이 아니고 다른 유질검사나 起因微生物의 검사도 실시하여 종합판정 할 필요가 있다.

다른 乳質 특히 성분적 유질과의 관련을 명확히하고, 異常乳와 成分의乳質과의 관계를 갖게될 乳質을 평가할 근거를 작성할 필요가 있다.

1) PH와의 관계

이상유를 진단할때는 먼저 우유 PH와 白血球수를 측정한다. 이것은 乳腺의 염증에 수반되는 반응으로서, 乳腺에 분포하는 모세혈관의 투과성에 의한 各種 이온이 유즙에 浸出과 백혈구의 침윤증대로서, 우유의 세포수 증가를 생각하게된다.

우유PH는 옛부터 6.2~6.6, 평균은 6.4이다. 그러나 매년 평균산유량이 증가해서 유선에 대한 부담을 더하게 되어, 常乳에서도 PH가 높게되어 최근에는 PH 6.7이상이 되는 사례가 많다고 보고를 한 문헌이 있다.

유방염 인 경우 PH가 상승되는 것은 주로 중탄산염이 유즙에 옮겨가기 때문이다.

2). 鹽類와의 관계

정상유의 무기질은 약 0.7%로 유즙중에는 염류의 형태로 존재하나, 일부는 단백질과 유기물의 구성성분으로서도 존재한다.

우유에 들어있는 主된 무기물은 Na, K, Ca, Mg, P, Cl, S, Fe 등이 있다. 電解質은 血液, 조직간액 혹은 세포액에 분포하는 것과 같은 종류의 것이나, 그 농도는 뚜렷하게 다르다.

Ca, Mg, 인산 등은 乳蠟白質의 카세인등에 결합하고 있는 부분과 우유 이온으로 존재하는 부분이 있다.

그러나 1價인 Na, K, Cl 이온은 단백질이나 기타의 것과 결합되어 있지않다.

이러한 것은 정상우유일때, 혈액과 유즙과의 삼투압이 유지하고 있는 한계가 일정해서

兩者 사이에 커다란 차이가 유지되고 있다.

세포막의 이온을 一定하게 유지하는 것이 삼투압인데, 혈액과 乳汁의 삼투압을 방해하는 조건이 생기면, 펌프의 동작이 약해지거나, 혈액과 유즙사이의 이온교차가 유지되어 있지 않으면, 우유의 전해질농도는 변화하여, Na 과 Cl이 증가하고, K은 감소한다.

이와 같은 삼투압의 유지를 방해하는 조건에는 효론, 세균등에 의한 水分代謝電解質代謝가 진행되는 것이라고, 飯塚三喜는 보고하였다.

3). 세균종류와 수.

乳房炎유증에서 여러종류의 세균이 오랜 기간동안 여러연구자들에 의하여 보고되었으며, 南本, 石井은 分房의 유증에서 세균수를 관찰한 결과 산차(産次)가 진행됨에 따라 균수, 세포수가 증가됨을 알았다.

起因菌種類와 세포수의 관계를 조사한 Blackburn은 26,000개 샘플의 세포수를 분석한 결과 양성포도구균 분리예에서는 720,000~4,940,000/ml의 세포수를 양성포도구균에서는 580,000~1,000,000/ml 렌사구균은 1,420,000~4,620,000/ml, Zeidler등은 10,000개 샘플에서 *Str.agal actiae*는 1,965,000/ml. *Str. dysgalactiae*는 1,125,000/ml 양성포도구균은 1,616,000/ml, 非溶血性菌을 분리한 샘플에서 556,000~880,000/ml의 범위가 되었다고 보고하였다.

세균학적으로 음성인 시료에서는 평균 492,000/ml이다.

4). 乳汁組成의 변화

유방염에 의한 유즙의 영향은 3가지로 나눌 수 있다. 첫째는 유량의 영향으로 일반적으로 유량의 감소가 나타난다.

둘째는 유즙성분의 영향으로 유선조직이 침해되면, 유즙의 합성능력이 떨어져서 유즙성분으로 낮아진다.

세째는 유질의 변화로 병원균의 혼입증식, 염증에 따른 백혈구의 증가와 異種단백질의 증가, 투과성 진행에 따른 전해질의 增減이 그 주된것이다.

① 乳量の 변화

유량변화의 정도는 감염세균의 종류와 증식의 정도 即 乳腺組織손상의 정도에 의해서 다르다. Wheelock 등에 의하면 *Sta. aureus*의 그 균주와 *Str.dysgalactiae* 감염에 의한 유방염으로 몇일에서 몇개월간의 乳量の 감소와 乳質의 異常을 인정하였다. 또한 건유기에 걸리면, 다음 乳期까지 영향을 미친다고 보고하였다.

또한 *Sta. aureus*의 감염우 2두의 名分房은 비감염유방에 비교하여 6개월동안 하루에 0.3~0.9kg의 감유(減乳)를 나타냈다고 하였다.

여러문헌에 발표 된것을 보면, 급성유방염 일때는 20~70%의 減乳 또는 거의 泌乳가 안되거나, 약간의 착유를 했어도 전혀 이용할 수 없다고 하였다.

Forster등, philpot는 非臨床型乳房炎을 CMT (세포수를 측정하는 간이법으로 카리포니아 대학의 Schalm 교수가 고안한 界面活性制와 白血球中核酸과의 응집반응을 이용하는것)로 세포수와 유량의 관계를 조사한것을 보면, CMT trace, 1, 2 및 3의 반응은 CMT 음성에 대하여 乳量이 2.8~9.0%, 11.4~19.5%, 25.6~31.8%, 43.4~45.5% 감소하였다고 발표하였다.

다른보고에 의하면 만성유방염에 의한 乳量の 감소는 非感染時의 35%나 낮아졌다.

완전치료 하지않고 다음 유기(乳期)로 가면, 減乳는 50%까지 되나, 乾乳중에 치료한것은 11%정도 감소되었다.

Reichmuth등이 비임상형 유방염과 乳量の 관계를 비교한것을 보면, 乳汁細胞상에서는 37.5% 감소하였으나, 건유기에 치료한것은 10~30%이내 까지 되었다.