

乳質改善을 위한 生乳의 세포수와 유질의 평가

전주우석대학 교수
안 효 일

乳中の 체세포를 주제로한 보고는 많이 되었으나, 乳中の 세포측정에 사용하는 방법의 정밀성, 正常乳中の 세포수, 異常乳中の 체세포분포 세포수에 영향을 끼치는 여러종류의 인자, 세포수와 유질과의 관계, 異種細胞의 유래와 기능에 관한것은 많지않아 이에대해 기술코자 한다. 乳中細胞의 質과數는 生理的 및 病的상태에 따라 상당히 변동되거나, 일반적으로는 上皮細胞 및 乳汁분비의 생리적소모 혹은 조직傷害의 결과로서 유즙가운데 혼입되지만, 그 기원은 局所의 乳腺조직이다.

또한 백혈구는 혈액에서 유래하여 원인과는 관계가 없으나, 주로 조직상해에 대한 生体반응으로 유선조직및 유즙가운데 침입된다. 그러나 적은수의 세포는 다른 体液에 있어서와 같이 생리적으로 존재한다.

多形核백혈구수는 유방염에서 乳腺조직의 염증증존재와 정도를아는 가장좋은 지표로서 옛날부터 진단이용 되었으나 유방염 또는 유방감염의 검사에서 보통유즙중의 백혈구수를 비교하며, 더욱이 최근에는 원료생유의 품질지표로서 이용하려는 움직임이 보여지고있다. 그러한 관계로 다 음과같이 生乳中の 細胞數와 乳質과의관계에 대하여 알아보코자 한다.

1. 우유의 体細胞測定의 意義

세포수 또는 總細胞數와 白血球는 乳汁 1ml에 존재하는 体細胞의 추정총수를 표현하는 것과같은 것으로 사용한다.

Prescott와 Breed는 우유에 존재하는 세포소는 白血球가 아닌 上皮細胞라고 주장한 최근의 연구보다도 통속적으로 표현한 白血球라고 말하는 대신 体細胞라고 말한다. 白血球라고 말하는 것은, 体細胞數가 多形核白血球(이하 PMN)에 한정하여 사용한다. 편의상 PMN 이외의 다른 세포는 單核세포에 포괄한다.

体細胞의 측정은 異常乳를 검출하는 수단으로서 사용하나, 그밖에 乳質의 기준으로서도 주목할만하다.

측정법은 직접계수법(현미경 또는 전자기 방법이있다)과 간접법(界面活性劑에의 한 핵산응집법이 있는데 야외의 유방염 진단으로는 주로 간접법을 사용하는경우가 많다.

乳質로서 우유대금을 계산할때나, 연구목적 또는 多數例를 처리할때는 직접계수법, 특히 전기기기를 사용하는 방법이 편리하다.

또 正常乳와 異常乳를 구별하기 위하여 세포종류의 分別측정도 사용되나 별로 사용되고 있지는 않다. 왜냐하면 PMN이 있는 수를 초월한

존재는 본질적인 異常性이 있는것이어서 세포의 증가가 上皮細胞에 한정되어 있는것은 생리적인 과정이라는 것이 일반적인 견해이다. 生乳中 體細胞의 측정은, 현재 異常乳검출의 公定시험법으로서 각국에서 추천되고 있다.

白血球는 그食作用과 살균력에 의하여 세균의 발육을 억제할수 있다.

보통사용하는 세균학적 또는 化學的 검사로 正常인것을 증명하는것과같은 우유로도 백혈구수가 異常的으로 증가하고 있다는것은 Mcewen 은 보고하였다.

生乳의 體細胞측정의 목적은 加工原料로서의 적당한가의 指標로서 사용할 움직임이 世界도처에서 나타나고있는 실정이다.

선진낙농국에서는 유질의 세균수는 점점 적어지고있다. 독일의 유질개선책도 세균수를 줄여감으로서 시도되어가고 있다.

그한예로 세균수만 검사하는 검사실이 별도로 있어서 수유하는 각목장의 세균을 수시 지역별로 채취하여, 세균이 生乳中에 많이 있는목장은, 검사요원이 목장에 출장해서 乳質改善策을 강구하며, 그래도 세균검사에서 계속 그수가 많으면 그목장에서 아예 생유를 공장에 실어오지 않는 것을 필자는 목격하였다.

최근 國際酪農連合會 (IDF) 에서도 原料乳의 적합지표 (합격표준)로서 生乳中の 體細胞 數를 조사하는 방침을 정하여 각국의 의견을 구하였으나, 아직은 시기상조라는 여론이 있어서 잠시 동안의 자료수집을 위한 예비기간을 설정하였으니, 멀지않은 장래에 실시할것으로 보인다.

Guthy등에 의한 生乳中の 體細胞數는 그 生乳의 flavor, 物理性, 化學性 및 미생물에 대하여 표현하고 있는 데이터가 발표되었으나, 기준으로서의 白血球數를 얼마나 할것이나에 대한 문제는 남아있다. 즉 위의 各因子는 高白血球數(例, 500,000/ml) 등은 상당히 높으며, 低白血球數(例, 200,000/ml)는 너무낮고, 자료도 부족하다.

그러나 500,000/ml의 백혈구수는 대부분의

나라에서 異常乳判定的 한계기준으로 하고있다. 그렇다고해서 이수치를 公定值로서 할수는 없다.

또 검사한 乳量이 個乳가 아닌 하드(hard)乳가 되거나, 벌크(bulk)乳로하면, 당연히 백혈구수는 희석되어, 500,000~1,000,000/ml 個乳도 하드乳로서 혼합하면 500,000/ml이하로 낮게된다.

그러한 관계로 低白血球數(100,000~250,000/ml 전후), 生乳의 flavor, 化學性·物理性 및 미생물면에서 보다더 자료를 수집할 속제가 남아 있다.

이러한 원인에서, 1978년 자료에 의하면 生乳中の 體細胞數를 乳價決定에 도입하고있는 나라는 北歐를 中心으로한 몇개나라에 지나지 않는다. 지역에 따라서는 시험적으로 시도한다고 들었으나, 정식으로 이용되지는 않는것 같다. 그러나 여하간 시간이 문제로, 국제낙농연합회의 움직임으로 보아서는 우리도 生乳취급에 白血球수를 이용할 날은 멀지않다고 본다.

2. 正常乳의 細胞數

건강이 좋은 젖소의 건강한 우유샘에서 분비된 우유에는 體細胞가 조금도 포함되지 않았을 것 같은데, 그러한 젖소는 실제로 찾아볼수없어서, 어느정도의 體細胞가 우유에 존재하는 것은 正常乳라고 승인되어 있다.

正常乳의 體細胞數에 대해서는, 많은 보고가 있으나, 다음표와같이 prescott와 Breed 등은 보고하였다.

正常의 生牛乳 1ml 에 함유된 총세포수

발 표 자	년도	세포수/ml
Prescott & Breed	1910	1,485,000
Christiansen	1929	963,000
Bachmann	1932	59,750
Cherrinton	1933	50,000
Grassi	1933	120,000

발 표 자	년도	세포수/ml
Wayne & Macy	1933	1,252,000
Wilde	1938	200,000
Könz	1955	150,000
Schönberg	1956	150,000
Whaby & Nasr	1957	250,000
Klastrup	1960	180,000
Moursy & Obiger	1960	300,000
Seelemann & Meyer	1963	300,000
Dilbat	1963	160,000
Kästi	1963	300,000
Seelemann	1964	100,000

(Giesecke, W. H 등)

최근 보고는 100,000~300,000으로 떨어지고 있다. 많은 연구자들은 세포수 500,000/ml 이하를 常乳의 極限으로 하고 있다.

그러나 이러한 세포수는 상유에서도 때때로 상당히 변동된다. 예를들면 비유기 착유시기, 연령(産歷, 泌乳歷), 착유간격 및 계절의 조건에 의해서 상당히 변동된다.

세계낙농연합회(IDF) 위원회에서는 正常乳로서 14개국이 300,000/ml 이하를 제안하였고 5개국에서는 300,000~500,000/ml가 제출되어 500,000/ml 이상은 유방염의 징후로서 승인하였다. 이것은 正常的인 泌乳期에 있는 소에서 정상적인 착유시간에, 무균적으로 채취된 前乳에 적용된다. 벌크우유에서는 세포수 300,000~1,000,000/ml의 범위를 18개 나라에 의하여 허용한계로 하였다.

3. 細胞數에 영향을 끼치는 各種因子

分房乳의 시료에서 세포수를 조사한 목적은 分泌乳腺이 正常인가를 알아보는것이다. 이와같은 결론을 얻기위하여 어느범위의 세포수를 지침으로 확정하여, 혹은 정상유에대한 판정기준을 설정하였다. 세균감염이외에 생리적 혹은 환경적인자가 우유의 세포수에 영향을 끼친다.

1) 착유과정과 1일의 변동

우유의 體細胞數는 1회의 착유하는 부분에 의하여 변동한다. 이러한 차이는 正常乳에서 보다는 유방염分房의 우유에 뚜렷하다. 착유시 최초의 유두내의 우유 몇방울속에서는 외부로부터 오염의 경우가 있어서 짜서 버린후, 착유한것은(前乳) 세포수가 마지막착유한(후착유) 보다도 낮고 중간정도(中착유) 짜낸 우유의 세포수가 가장높다.

前乳에 세포수가 많은것은 乳頭에 장애가 있다는것을 증명한다. 후착유는 전유보다도 PMN(多形體白血球)과 單核細胞의 수가 많으나 單核세포의 차이는 PMN의 차와크지않다. 세포수가 가장많은시기는 일반적으로 착유 3~4 분후에 채취한 남은우유(殘乳)이다.

우유중의 체세포의 日差에 관해서는 Cullen, G. A, Smith J. W, 등의 많은 보고가 있는데 아침과 저녁의 시료사이, 특히착유간격을 불규칙하게 했을때 더욱이 연일채취한 아침과 저녁의 시료사이에 상당한 차이가 있다.

세포수에 日次變動은 腺胞內에 존재하는 乳量에 의한 壓力의 주기적 변화가 세포를 腺胞內에 옮겨 주기 때문이라고 Schalm, O. W, 와 White F. 등이 보고하였다. 乳腺의 실질이 주된 염증반응에 의하여 침입된 乳腺에서는 白血球 및 이 탈된 上皮細胞는 착유간격의 후반에 선포속에 고여있어서, 內壓이 올라가면 선포내에 억류집적된다. 이런과정의 착유에 의해서 乳汁이 배출되어 乳腺內壓이 내려가면, 細胞는 우유에 放出된다.

그 결과 최후에 착유한 우유는 세포수가 많다. 이와같이 억류되 쌓여있던(集積) 세포가 腺胞로부터 배출되면, 새로 生成된 우유에 세포이동의 템포를 빠르게하여 殘乳 및 새로 만들어진 우유에대한 세포의 下向性 배출은 몇시간 계속되며 이런관계로 주기(周期)는 반복된다.

이상과같이 착유후 몇시간의 유즙은 세포수가 가장많다.

다음호에 계속-