

Subklinik Mastitislerin Teşhisinde Sütün Elektriksel Geçirgenliğinden Faydalanma Olanakları Üzerine Çalışmalar

E.Fatih ÜNAL¹ Yavuz NAK¹ Deniz NAK¹ Mine AKBARUT²

ÖZET

California mastitis test (CMT) sonuçlarına göre, 20 süt örneği normal ve 20 süt örneği ise mastitis şüphesi ile çalışmaya alındı. Süt örneklerinde Direkt mikroskopik somatik hücre sayımları (DMSHS) ve mikrobiyolojik muayeneler yapıldı. DMSHS bulguları bakımından gruplar arasında istatistik açıdan önemli farklılık gözlemlendi ($P<0.001$). Süt örneklerinin Elektriksel geçirgenlik (EG) değerleri belirlendi. EG değerleri açısından da, CMT ? ve CMT + grupları arasındaki farklar önemsiz bulunurken, diğer grupların kendi aralarındaki farkların önemli olduğu saptandı ($P<0.05$). CMT, Somatik hücre sayıları (SHS) ve EG değerleri arasında da pozitif korelasyon gözlemlendi.

Sonuç olarak sütün elektriksel geçirgenliğinin subklinik mastitislerin teşhisinde iyi sonuçlar verdiği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Inek, Subklinik mastitis, Teşhis, Elektriksel geçirgenlik

SUMMARY

Studies on Using Possibilities of Milk Electrical Conductivity for the Diagnosis of Subclinical Mastitis

According to California mastitis test (CMT) results, 20 healthy and 20 mastitis suspected milk samples were included to this study. Direct microscopic somatic cell counts (DMSCC) and microbiological analysis were done. According to DMSCC results, statistically significant differences were found among groups ($P<0.001$). Electrical conductivities (EC) of milk samples were determined. According to EC results, while statistically nonsignificant differences were found between CMT ? and CMT + groups, significant differences were found among other groups ($P<0.05$). Positive correlation among CMT, Somatic cell count (SCC) and EC results was observed.

In conclusion, it was determined that electrical conductivity of milk samples could give good results for the diagnosis of subclinical mastitis.

Key words: Cow, Subclinical mastitis, Diagnosis, Electrical conductivity.

GİRİŞ

Subklinik mastitisler meme ve süte gözle ya da klinik muayeneler ile fark edilemeyecek düzeyde değişikliklere yol açarlar. Bu tip mastitisler hızla yayılıp, önemli ölçüde süt kayıplarına neden olurlar (1).

Mastitisler sonucu sütün yapısında bir takım biyokimyasal değişiklikler şekillenir. Bu değişiklikler şöyle sıralanabilir; a) SHS'nin lökositlerin göçü sonucu artması, b) Damarlardaki permeabilite artışını takiben plazma proteinlerinin (BSA, Antitripsin) süte sızması, c) İyon kompozisyonundaki değişiklikler (Na ve Cl'un artması, K'un azalması), PH ve elektriksel geçirgenliğin artması, d) İntrasellüler içeriklerin süte sızması, e) Meme epitelinin sentez kapasitesinin azalması (yağ, kazein, laktoz) (2,3).

Somatik hücre sayısı, meme dokusundaki yangının belirlenmesinde önemli bir unsurdur. Sütün, SHS'nin belirlenmesi direk ve indirek yöntemlerle yapılmaktadır. İndirek yöntemlerden biri olan CMT, pratik oluşu nedeniyle önem taşır. Direk hücre sayımında ise çeşitli boya maddeleriyle boyanan süt örneklerinde, epitel hücreler ve polimorf çekirdekli lökositler mikroskop altında ya da boyama yapmadan coulter counter, flossomatik gibi elektronik aletlerle sayılır (1,4-9). International Dairy Federation (IDF), 1 ml süte 500.000 adet somatik hücreyi mastitislerin teşhisinde sınır olarak kabul etmektedir (4).

İndirek ve direk somatik hücre sayımı sırasında, erken laktasyonda bulunan veya süten çıkarılmakta olan ineklerde fizyolojik olarak hücre sayısının yüksek olabileceği dikkate alınmalıdır. Ayrıca başarılı bir meme sağtımının üzerinden 5

¹ Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, BURSA.

² İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü, BURSA.

hafta geçmemiş meme bölümlerinde, aşırı sıcak, soğuk, yaşlılık, beslenme ve bakım bozukluklarına bağlı olarak sütteki hücre sayısının artabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (1,8-10). Mastitise neden olan etkenlerin izolasyon ve identifikasyonu, tedaviyi yönlendirmek ve antibiyotik duyarlılık testleri ise en uygun antibiyotigi belirlemek açısından büyük önem taşımaktadır (11).

Mastitis sonucu, osmotik basıncın yükselmesi ve permeabilite artışı, sütteki Na ve Cl iyonlarının artması ile sonuçlanır (2,3,8,12,13). Sütteki Na ve Cl iyonlarının artışı, sütün EG'nin artmasına neden olur. Bu nedenle son yıllarda sütün elektriksel geçirgenliğindeki (Elektriksel konduktivite) değişimini tespit eden aletler ile subklinik mastitislerin teşhisi üzerinde çalışılmaktadır (14-23).

Sunulan çalışmada; subklinik mastitislerin teşhisinde kullanılan CMT, DMSHS, mikrobiyolojik muayene ve sütün EG gibi değişik metotların karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

U.Ü. Veteriner Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği ile Bursa yöresindeki ticari sütçü

işletmelerde bulunan Holştayn ırkı 68 adet ineğe CMT uygulandı. CMT'nin (-) sonuç verdiği 20 adet meme lobu normal, CMT'nin (? , 1+ , 2+) sonuç verdiği dış bakı ve klinik muayeneler ile hiç bir bulgu elde edilemeyen 20 adet meme lobu ise subklinik mastitisten şüpheli kabul edilerek süt örnekleri alındı.

Literatürlerde belirtildiği gibi (11,24), sütler nötral red ile boyanarak mikroskop altında DMSHS' ları belirlendi ve ayrıca süt örneklerinin mikrobiyolojik muayeneleri yapıldı.

California Mastitis testinin, (-) veya (? , 1+ , 2+) olarak belirlendiği meme loplarından " Milk Checker " (Driental Inst. Ltd. Tokyo, Japan) adlı aletin süt haznesindeki işaretli noktaya kadar sütü köpürtmeden sağım yapıldı. Aletin butonuna basılarak, dijital gösterge üzerindeki rakamsal değer okundu ve kaydedildi.

Elde edilen değerler varyans analizi ve en küçük önemli fark yöntemi ile karşılaştırıldı. Değişkenler arasındaki ilişkiler belirlendi (25).

BULGULAR

Çalışma bulguları, Tablo 1, 2 ve 3' de özetlenmiştir.

Tablo 1. CMT sonuçları ile SHS ve EG değerleri arasındaki varyans analizi sonuçları.

Test Adı	CMT (-) X ± SH	CMT (?) X ± SH	CMT(1+) X ± SH	CMT(2+) X ± SH	Önemlilik Düzeyi
SHS(hüc/ml)	66.000±11.500 ^a	660.000±40.000 ^b	1.158.000±41.900 ^c	1.872.000±187.000 ^d	Önemli ^{xxx}
Elektriksel Geçirgenlik ms/cm ^x	5.23±0.07 ^b	6.70±0.40 ^a	6.90±0.83 ^{a,c}	8.49±0.45 ^d	Önemli ^{xxx}

^x mili siemens/ santimetre (ms/cm)

^{xxx} (P<0.001)

Aynı sıradaki aynı harfler ortalama değerlerin farklı olmadığını göstermektedir (P<0.05).

Tablo 1'de görüldüğü gibi, CMT sonuçlarına göre belirlenen SHS değerlerinin grup ortalamaları arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0.001). CMT sonuçlarına göre belirlenen EG değerlerinin grup ortalamalarının karşılaştırılmasında da, ikişerli karşılaştırmalar sonucu CMT ? ile CMT 1+ arası farklar istatistiki açıdan önemsiz olarak saptanırken, diğer grupların kendi aralarındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Mikrobiyolojik Muayene Sonuçları

Bakterinin Adı	Normal	Subklinik Mastitisli
Staphylococcus aureus	-	15
Streptococcus spp.	-	2
Corynebacterium spp.	2	-
Escherichia coli	18	1
Üreme olmayan		

Tablo 1'de görüldüğü gibi, CMT sonuçlarına göre belirlenen SHS değerlerinin grup ortalamaları arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). CMT sonuçlarına göre belirlenen EG değerlerinin grup ortalamalarının karşılaştırılmasında da, ikişerli karşılaştırmalar sonucu CMT ? ile CMT 1+ arası farklar istatistiki açıdan önemsiz olarak saptanırken, diğer grupların kendi aralarındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Mikrobiyolojik Muayene Sonuçları

Bakterinin Adı	Normal	Subklinik Mastitisli
Staphylococcus aureus	-	15
Streptococcus spp.	-	2
Corynebacterium spp.	2	-
Escherichia coli	18	1
Üreme olmayan		

Tablo 3. CMT, SHS ve EG değerleri arasındaki korelasyonu gösteren sonuçlar.

Test adı	CMT	SHS	EG
CMT	1	0.707	0.636
SHS		1	0.781
EG			1

TARTIŞMA VE SONUÇ

California mastitis test sonuçları (-) çıkan meme loplardan alınan süt örneklerinin DMSHS bulguları ortalaması IDF(4)' nin belirttiği 500.000 hüç/ml sınır değerinden oldukça düşüktür. Buna karşılık CMT (? , 1+, 2+) reaksiyon veren grupların her birinin DMSHS bulguları ortalamalarında IDF (4)'nin belirttiği eşik değerden yüksektir. CMT sonuçlarına göre ayrılan DMSHS değerlerinin grup ortalamaları arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Aynı zamanda çeşitli kaynaklarda (1,5), CMT sonuçlarının SHS değerleri ile birbirine paralellik gösterdiği belirtilmektedir. Sunulan bu çalışmada, literatür verileriyle uyumlu olacak şekilde CMT sonuçları ile DMSHS değerleri arasında pozitif korelasyon belirlenmiştir (0,707). Fakat subklinik mastitislerin teşhisinde CMT' den yararlanılacak ise, girişte bahsedilen (1,8-10) CMT' inde yanılığa sebep olabilecek durumlar önemle göz önünde bulundurulmalıdır.

CMT ve SHS değerlerine göre normal çıkan 20 süt örneğinde yapılan mikrobiyolojik muayeneler sonucu, 18 süt örneğinde üreme saptanmamıştır. Bununla birlikte 2 süt örneğinde E.coli üremesi belirlenmiştir. Diğer (26), koliform grubu mikroorganizmaların ineklerin yaşadıkları ortamda yaygın olarak bulduklarının bildirmektedir. CMT ve SHS değerlerinin normal çıktığı 2 süt örneğinde üreme görülmesi, süt örneklerinin alınması sırasında oluşan bir kontaminasyonu düşündürmektedir. CMT ve SHS sonuçlarına göre subklinik mastitisli olarak kabul edilen meme loplardan alınan 20 süt örneğinin 15 tanesinde S. aureus, 2 tanesinde Strept. spp. ve geriye kalan 3 süt örneğinin ikisinde ise Corynebacterium spp. izole ve tanımlanmıştır. Bir adet süt örneğinden yapılan ekimler sonucu ise üreme olmamıştır. Yapılan çalışmalarda (1,8,27,28, 29), bu yapılan çalışmayla uyumlu olarak mastitisli meme loplardan alınan sütlerde en çok S. aureus tanımlanmıştır. Kılıçoğlu (9), mastitis patojenlerinin sayısında artmanın lökositlerde artma ile sonuçlandığını, lökositlerin fagositik ve bakterisidal etkileriyle bakteriyel gelişmeyi durdurabildiklerini, sütte çok fazla lökosit bulunmasına rağmen rutin mikrobiyolojik testlerin sonuçlarının normal çıkabildiğini belirtmektedir. Subklinik mastitisli memelardan alınan bir süt örneğinde yapılan mikrobiyolojik muayeneler sonucu üreme görülmemesi yukarıda sözü edilen mekanizmanın etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Normal ve subklinik mastitisli sütlerin EG değerlerinin ölçüldüğü bir çok çalışmada (14,23,30) iki grup ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Tekeli ve ark.(31), yaptıkları çalışmada EG değerlerini CMT sonuçları ile karşılaştırmışlardır. CMT pozitif reaksiyon veren sütlerin EG değerlerinin CMT negatif reaksiyon veren sütlerin EG değerlerine göre önemli derecede daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Sunulan bu çalışmada da, CMT'ye göre belirlenen grupların ikişerli karşılaştırılmaları sonucu EG değerleri bakımından CMT ? ile CMT 1+ grupları arası farklar önemsiz bulunurken, diğer grupların kendi aralarındaki farklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Çeşitli çalışmalarda (15,22,30), sütin EG değerleri ve CMT ile SHS sonuçları arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğu gösterilmiştir. Yapılan bu çalışmada da CMT sonuçları ile EG değerleri arasında (0,636) ve SHS sonuçları ile EG değerleri arasında (0,781) pozitif korelasyonlar saptanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada, subklinik mastitislerin teşhisinde sütin elektriksel geçirgenliğinin belirlenmesi ilkesine dayanan metodun iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Sütün elektriksel

geçirgenliğinin ölçülmesine dayanan metot sürü taramalarında CMT gibi pratik olmasının yanı sıra, rakamsal değer vererek CMT gibi testlerde ortaya çıkan bireysel değerlendirme farklılıklarının ortadan kaldırması yönünden de önem taşımaktadır. Özellikle bundan sonra yapılacak çalışmalarda, subklinik mastitisin teşhisinde elektriksel geçirgenlik metodundan en iyi şekilde faydalanabilmek için ülkemiz şartlarında bir eşik değeri oluşturulması üzerinde durulması gerektiği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Alaçam E: Meme hastalıkları, (alınmıştır), Sığır Hastalıkları, İkinci Baskı, 575-593, Teknografik Matbaası, İstanbul (1991).
2. Sandholm M, Mattila T: Biochemical aspects of bovine mastitis, *Isr. J. Vet. Med.*, 42(4):405-415(1986).
3. Mattila M: Diagnostic Problems in Bovine Mastitis, Thesis, Helsinki(1985).
4. International Dairy Federation: Somatic cells in milk. Their significance and recommended methods for counting, Document 114, Belgium(1979).
5. Schalm O W, Carroll E J, Jain NC: Bovine Mastitis, Lea-Febiger, Philadelphia, U.S.A(1971).
6. Kitchen B J: Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis milk compositional changes and related diagnostic tests, *Journal of Dairy Research*, 48:167-188(1981).
7. Uysal Y: Sütte somatik hücre sayımı, önemi ve değerlendirilmesi, *Pendik Mikrobiyoloji Enstitüsü Dergisi*, 17:40-46(1985).
8. Kılıçoğlu Ç, Alaçam E: Veteriner Doğum Bilgisi ve Üreme Organlarının Hastalıkları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara(1985).
9. Kılıçoğlu Ç: Mastitiste klinik tanı, I. Mastitis Semineri, Ankara, 69-75(1984).
10. Brölund L: Cell counts of bovine milk, *Acta Veterinaria Scandinavica, supplementum*, 80:1-123(1985).
11. Aydın N, Akay Ö: Mastitisin mikrobiyolojik tanı yöntemleri, I. Mastitis Semineri, Ankara, 76-84(1984).
12. Ergun H, Mert N: Sütte mastitis nedeniyle meydana gelen biyokimyasal değişimler, I. Mastitis Semineri, Ankara 49-61(1984).
13. Rao KRS: Milk formation-alterationin mastitis milk composition, *Indian Dairyman*, 42(7):314-316(1990).
14. Hillerton JE, Walton W: Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter, *Veterinary Record*, 128:513-515(1991).
15. Kang B K: Studies on the diagnosis of subclinical mastitis in cows by the measurement of the electrical conductivity. I. Comparison of various methods of handling conductivity data with the use of California Mastitis test and direct somatic cell count, *Korean J. Vet. Res.*, 24(1):91-98(1984).
16. Kang BK, Shin CB: Studies on the diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows by the electrical conductivity, *J. Korean Soc. Vet. Clin. Med.*, 2(1):37-42(1985).
17. Mottram T: Making sense of conductivity, *Dairy Farmer*, 1, 22-23(1991).
18. Badran AE: Milk conductivity and its use for detection of mastitis, *Indian Vet. J.*, 64:733-737(1987).
19. Oshima M, Yoshida T, Koyama K: Assessment of the loss in milk yield due to the subclinical mastitis tested with electrical conductivity, *Japanese Journal of Zootechnical Science*, 58(10):827-832(1987).
20. Maatje K., Huijsmans PJM, Rossing W, Hogewerf PH: The efficacy of in-line measurement of quarter milk electrical conductivity, milk yield and milk temperature for the detection of clinical and subclinical mastitis, *Livestock Production Science*, 30:239-249(1992).
21. Oshima M: Aspects of subclinical mastitis in a dairy herd observed by the quarter difference value of electrical conductivity, *J. Vet. Sci.*, 44(6):1007-1019(1982).
22. Rysanek D, Olejnik P: Diagnostic effectiveness of the measurement of electric conductivity of milk, *Veterinari Medicina*, 25(8):467-474(1980).
23. Chamings RJ, Murray G, Booth JM: Use of a conductivity meter for the detection of subclinical mastitis, *Veterinary Record*, 114(10):243-245 (1984).
24. Nak D: Subklinik mastitislerin teşhis yöntemleri üzerine çalışmalar, Doktora tezi, Bursa(1994).
25. Sumbüloğlu K, Sumbüloğlu V: Biyoistatistik, 5. baskı, Özdemir yayıncılık, Ankara (1994).
26. Diker S: Koliform mastitisler, I. Mastitis Semineri, Ankara, 147-154(1984).
27. Alaçam E, Tekeli T, Erganiş O: İneklerde subklinik mastitislerin tanısı amacıyla süt ve kanda prostaglandin F₂ alfa ile bazı mikrobiyolojik, hücresel ve biyokimyasal değerlerin araştırılması, *Doğa Tu. Vet. ve Hay. Derg.*, 12(1):11-18(1988).
28. Alaçam E, Tekeli T, Erganiş O, İzgi AN: İnek ve mandalarda subklinik mastitislerin tanısı etkenlerin izolasyonu ve bunlara karşı etkili antibiyotiklerin belirlenmesi, *S. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 5(1):91-101(1989).
29. Ahmad R, Javaid S, Lateef M: Studies on prevalence, aetiology and diagnosis of subclinical mastitis in dairy animals, *Pakistan Vet. J.*, 1(3):138-140(1991).
30. Jensen NE, Knudsen K: Interquarter comparison of markers of subclinical mastitis: somatic cell count, electrical conductivity, N-acetyl-β-glucosaminidase and antitrypsin, *Journal of Dairy Research*, 58(4):339-399(1991).
31. Tekeli T, Semacan A, Işık MK: Subklinik mastitislerin tanısında pratik bir yöntem (Ön Rapor), *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 3(1):62 (1993).