

İNEKLERDE SUBKLİNİK MASTİTİSLERİN ELEKTRİKSEL İLETKENLİK, SOMATİK HÜCRE SAYISI VE CALİFORNİA MASTİTİS TEST İLE SAPTANMASI

Ayhan Baştan¹

Mustafa Kaymaz¹

Murat Fındık²

Nil Erünel²

The use of electrical conductivity , somatic cell count and california mastitis test in diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows

Summary: *The aim of this study was to determine effectiveness of the method of electrical conductivity comparing somatic cell count and california mastitis test.*

In this study, the milk samples collected from 183 quarters of 49 cows in three different farms were used as the material. The samples were taken from the cows which not showing the signs of mastitis and at about 150th day of their lactation.

The milk samples were taken during milking in the morning, after a few mililitres milk discarded. Firstly, CMT was applied to the samples. The conductivities of the samples were determined by using Milk Checker. Somatic cell counts of the samples were carried out microscopically by using qualitative count method. All the results obtained have been evaluated according to variance and t-test method.

Of the 183 milk samples, 50 (27.3%) were CMT (-), 40 (21.8%) were CMT (+), 56 (30.6%) were CMT (++) and 37 (20.2%) were CMT (+++). The mean conductivity and SCC were 5.41, 6.317, 6.867, 7.85 mS/ml and 100-200.000, 200-300.000, 300.000-1.000.000 and above 1.000.000 cell/ml respectively in the groups of CMT (-), CMT (+), CMT (++) and CMT (+++). It has been reached the conclusion that the establishment of conductivity is safe and practical than CMT and SCC methods on the diagnosis of subclinical mastitis and it is also a cheap method so as to use under farm conditions on the diagnosis of subclinical mastitis. Furthermore its safety would increase more when used together with the other methods.

Keyword: *Subclinical Mastitis, Diagnosis, Conductivity, CMT, Somatic Cell Count*

Özet: *Bu araştırmada, ineklerde subklinik mastitislere tanısında kullanılan elektriksel iletkenlik (EC) yönteminin etkinliğinin, somatik hücre sayısı (SCC) ve California Mastitis Test (CMT) ile karşılaştırılarak araştırılması amaçlanmıştır.*

Çalışmada 3 farklı çiftlikte bulunan 49 ineğin toplam 183 meme lobundan alınan süt örnekleri materyal olarak kullanıldı. Süt örnekleri klinik mastitis belirtisi göstermeyen ve laktasyonlarının ortalama 150. gününde bulu-

¹ Araş.Gör. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Ankara.

² Araş.Gör., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Ankara.

nan ineklerden bir miktar süt sağıldıktan sonra alındı. Alınan süt örneklerine önce CMT'i uygulandı. Süt örneklerinin EC'leri Milk Checker cihazı (Eisai Co. Ltd.) kullanılarak saptandı ve somatik hücre sayıları kalitatif (nitel) sayım yöntemi ile mikroskopik olarak yapıldı. Elde edilen sonuçlar varyans ve t-test yöntemine göre değerlendirildi.

Toplam 183 süt örneğinin 50'si (%27.3) CMT (-), 40'ı (%21.8) CMT (+), 56'sı (%30.6) CMT (+++) ve 37'si (%20.2) CMT (+++) olarak değerlendirildi. Ortalama elektriksel iletkenlik değerleri ise CMT (-) grubunda 5.41, CMT (+) grubunda 6.317, CMT (++) grubunda 6.867 ve CMT (++++) grubunda 7.85 mS/cm olarak belirlendi. California Mastitis Test sonuçlarına göre değerlendirilen örneklerde SCC sayısı kalitatif olarak sırasıyla 100-200.000, 200-300.000, 300.000-1.000.000 ve 1.000.000'dan fazla olarak saptandı.

Sonuç olarak subklinik mastitisli sütlerde elektriksel iletkenliğin saptanmasının CMT ve SCC ile benzerlik gösterdiği ve sahada kullanılabilir güvenli bir test olduğu ve subklinik mastitislerin teşhis yöntemi olarak kullanılabileceği, diğer tanı yöntemleri ile kullanıldığında güvenilirliğinin daha da artacağı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Subklinik Mastitis, Tanı, Elektriksel İletkenlik, CMT, Somatik Hücre Sayısı

Giriş

Mastitis, meme dokusunun irritan etkileri oluşturan etkenleri yok veya nötralize etme ve kendini koruma çabaları olarak tanımlanmakta ve diğer hastalıklara oranla daha fazla ekonomik kayıplara yol açtığı bildirilmektedir (2, 6, 15). Bu kayıplardan %70'inden fazlası yetiştiricilerin gözleyemediği önemli derecede süt verim ve kalitesinde bozukluğa yol açan subklinik mastitislerden kaynaklanmaktadır (15, 21). Subklinik mastitislerin meme doku-sunda klinik mastitislerden daha fazla görülmeleri, bunların saptanmasında özel tanı yöntemlerine ihtiyaç olduğu araştırmacılar (1, 2, 3, 8) tarafından vurgulanmaktadır. Subklinik mastitislerin tanısı amacı ile total bakteri sayımı, somatik hücre sayımı ve biyokimyasal yöntemlerinin yanısıra CMT gibi testlerde kullanılabilir (6, 10, 13, 18, 21).

Subklinik mastitislerin tanısı amacıyla, sütteki somatik hücre sayısının araştırılması çeşitli araştırmacılar (4, 5, 7, 9, 12, 18, 19) tarafından başvurulan güvenli bir yöntem olarak bildirilmektedir. Sütteki SCC sayımı direkt mikroskopi, DNA filter metod, Coulter Counter, Fossamatik gibi direkt ve CMT gibi indirekt testlerle yapılabilmektedir (1, 2, 3, 16, 17). Sütteki SCC sayısını saptayan testlerden CMT, her türlü saha koşullarında uygulanabilmesi bakımından oldukça sık kullanılan test olup, dolaylı olarak lökosit artışı ve miktarını

hafif presipitasyondan yoğun jel kıvamına kadar değişik tepkiler vererek gösteren bir test olarak nitelendirilmektedir (17).

Normal bir sütte SCC'nın 200.000 hücre/ml'den az olduğu ve patojen etkenlerin meme dokusuna girmesinden hemen sonra somatik hücre sayılarının artmaya başladığı, akut mastitislerde bu sayının ml'de 1.000.000'un üzerine çıktığı araştırmacılar (4, 5, 6, 11, 17, 19) tarafından açıklanmaktadır.

Mastitislerde meme dokusundaki geçirgenliğin artmasına bağlı olarak sütün iyonik bileşiminin değiştiği ve bazı mineral maddelerin düzeylerinin düştüğü ve bunların yanısıra Na ve Cl içeriğinin arttığı, bunun sonucu sütün elektriksel iletkenliğinin yükseldiği daha önce yapılan araştırmalarda (3, 8, 10, 14, 20, 21) bildirilmektedir. Bu değişimler dikkate alınarak sütün EC'sinin saptanması subklinik mastitislerin tanısı amacı ile kullanılabilir Hilerton ve Walton (5) tarafından ortaya konulmuştur. Son yıllarda sütün elektrik iletkenliğini ölçen elektronik aletler geliştirilip ve bu aletler laboratuvarında ve saha-da erken tanı amacıyla kullanılmakta, normal ve mastitisli sütlerde farklı sonuç vermesinden dolayı yanlışlara neden olabileceği belirtilmektedir (2, 4, 5, 7, 10).

Sütün elektrik iletkenliğinin, absolut veya komparatif değerlerle açıklandığı, absolut elektrik iletkenliğinin, bir ineğin her meme lobu için elde edilen mutlak değer olduğu, uluslararası standartlara göre 5.6 mS/cm'den büyük değerlerin mastitis şüpheli olarak kabul edilmesi gerektiği bildirilmektedir (9, 12). Enfekte olmayan sütlerde elektriksel geçirgenliğin 5.4-5.6 milisiemens (mS/cm) iken Staph. aureus enfeksiyonunda 7.1-7.5, Strep.uberis enfeksiyonunda ise 5.3-5.6 mS/cm olduğu belirtilmiştir (19). Hilerton ve Walton (5) sütün elektrik iletkenliği ve SCC sayısının etkilerini araştırdığı bir çalışmada, elektrik iletkenliğinin saptanmasının SCC'den daha pratik ve daha hızlı sonuç vermesi nedeniyle avantajlı olduğunu bildirmekle beraber, bu sonuçlara rağmen bu yöntemin her zaman güvenli olmadığını da belirtmektedirler. Sütün elektrik iletkenliğinin, sütün bileşime, miktarına, ısısına, hayvanın ırkına, mevsime, mikrobiyel flora, laktasyon dönemine, sağım sıklığına ve örneklerin sağımın başında veya bitiminde alınmasına göre farklılık gösterebileceği vurgulanmaktadır (8, 11, 14). Araştırmacılar (12, 13, 15, 16) subklinik mastitisin tanısında elde edilen EC değerlerinin, sütteki laktoz miktarı ve SCC sayısı ile yakın bir ilişkiye sahip olduğunu saptamışlar, bazı enfeksiyon etkenlerine de bağlı olarak sütün elektrik iletkenliğinin değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, ineklerde subklinik mastitislerin tanısında kullanılan elektriksel iletkenliğin saptanması yönteminin etkinliğinin, somatik hücre sayısı ve California Mastitis Test ile karşılaştırarak araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada 3 farklı çiftlikte bulunan 49 Holştayn ırkı ineğin toplam 183 meme lobundan alınan süt örnekleri materyal olarak kullanıldı. Süt örnekleri klinik mastitis belirtisi göstermeyen ve laktasyonlarının ortalama 150. gününde bulunan ineklerden bir miktar süt sağıldıktan sonra alındı. Alınan süt örnekleri- önce CMT'i, Schalm ve ark. (17) belirttiği gibi uygulandı ve değerlendirildi. Süt örneklerinin EC'leri daha önce kalibrasyonu yapılan Milk Checker cihazı (Eisai Co. Ltd.) kullanılarak saptandı. Her örneğin incelenmesinden sonra Milk Checker aleti distile su ile yıkanarak diğer örneklerin muayenesine geçildi. EC'in değerlendirilmesi uluslararası değerlendirme prensibine göre yapıldı (9).

Süt örneklerindeki somatik hücre sayıları kalitatif (nitel) sayım yöntemi ile Kılıçoğlu ve ark. (7) belirttiği gibi mikroskopik olarak yapıldı.

İstatiksel hesaplamalar varyans analizi ve t-test yöntemiyle yapıldı.

Bulgular

Toplam 183 süt örneğinin 50'si (%27.3) CMT (-), 40'ı (%21.8) CMT (+), 56'sı (%30.6) CMT (++) ve 37'si (%20.2) CMT (+++) olarak değerlendirildi. CMT (-) olarak belirlenen grupta ortalama EC değeri 5.41, CMT (+) grubunda 6.317, CMT(++) grubunda 6.867 ve CMT (+++) grubunda ise 7.85 mS/cm olarak belirlendi. Ortalama EC 5.41, 6.317 ve 6.867 değerlerinde sırasıyla SCC sayısı 100-200.000, 200-300.000, 300.000-1.000.000 ve 1.000.000'dan daha fazla olarak saptandı.

Tablo I'de CMT, EC ve somatik hücre sayısına ilişkin bulgular, Grafik I'de ise CMT, SCC ve EC arasındaki ilişki görülmektedir.

Tablo I: CMT, EC ve SCC bulguları görülmektedir.
Table I: This table shows CMT, EC and SCC results.

CMT	n	EC değerleri				SCC (.000)
		min.	Max.	mean	Stdv.	
(-)	50	4.1	6.7	5.41 ^a	0.49	100-200
(+)	40	4.3	7.7	6.317 ^b	0.61	200-300
(++)	56	5.6	8.4	6.867 ^c	0.60	300-1.000
(+++)	37	6.2	12	7.85 ^d	1.79	>1.000

a-b: p<0.048*

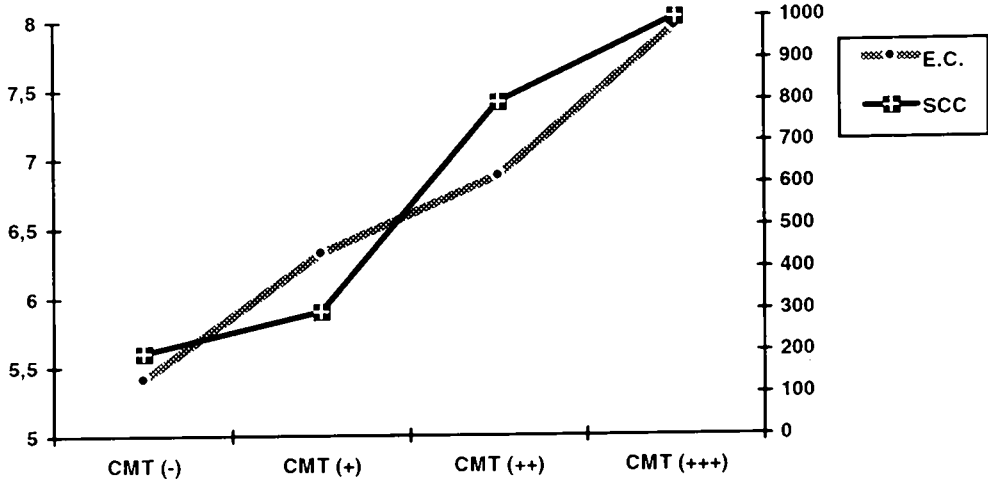
a-c: p<0.0001*

a-d: p<0.0062*

b-c: p<0.0005*

b-d: p<0.014*

c-d: p<0.088



Grafik 1: CMT, SCC ve EC değerlerinin karşılaştırılması.
Figure 1: Compares CMT, SCC and EC results.

Tablo 1'de görüldüğü gibi CMT reaksiyonunun pozitiflik derecesine paralel olarak hem sütün elektrik iletkenliğinde hemde SCC sayısında istatistiksel olarak önemli artışlar vardı ($P < 0.001$). CMT ile değerlendirilen ve test sonucuna göre pozitif reaksiyon veren mastitisli ineklerin, bu meme bölümüne ait sütlerin EC değerleri, aynı inneğin negatif sonuç veren meme lobları ile 4 meme lobunda da negatif reaksiyon veren ineklerin meme loblarından alınan örneklerin EC değerlerinden yüksek olduğu belirlendi ($P < 0.001$). CMT sonuçlarına göre, +1, +2 ve +3 reaksiyon veren örneklerin hem EC değerleri hemde somatik hücre sayısı negatif olanlardan belirgin şekilde farklıydı ($P < 0.001$). Aynı farklılık CMT +1, +2 ve +3 reaksiyon veren örnekler arasında da mevcuttu ($P < 0.001$).

Tartışma ve Sonuç

İneklerde mastitis ve özellikle subklinik mastitis diğer hastalıklara oranla daha fazla ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Subklinik mastitislerin tanısı amacıyla, sütteki hücre sayısının direkt veya indirekt testler ile araştırılması çeşitli araştırmacılar (9,10,12) tarafından başvurulan güvenli bir yöntem olarak bildirilmektedir. Normal sütün elektrik iletkenliği 5.63-6.02 mS/cm arasında değişmekte, absolut elektrik iletkenliği uluslararası standartlara göre 5.6 mS/cm'den büyük ise süt mastitis şüpheli kabul edilmektedir. Sütün elektrik iletkenliği, sütün bileşime, miktarına, ısısına, hayvanın ırkına, mevsime, mikrobiyel

flora, laktasyon dönemine ve hatta sağım başı, sonu ve sıklığına göre farklılık taşımaktadır. Tekeli ve ark. (18) yaptıkları bir çalışmada EC değerlerinin süt örneklerinin sağım öncesi veya sonrasında alınmasına bağlı olarak değiştiğini, bir miktar süt sağıldıktan sonra alınan örneklerde CMT(-), CMT (+) ve CMT (++) olarak değerlendirilen sütlerde EC değerlerini sırasıyla 4.52 ± 0.11 , 5.14 ± 0.25 ve 7.38 ± 0.57 mS/cm bulduklarını bildirmektedirler. Birçok araştırmacı (4,10,14) subklinik mastitisin tanısında elde edilen MC değerlerinin, sütteki laktoz miktarı ve SCC sayısı ile yakın bir ilişkiye sahip olduğunu saptamışlar, bazı enfeksiyon etkenine bağlı olarak sütün elektrik iletkenliğinin değiştiğini belirtmişlerdir. Nakano (12) ise araştırmasında, EC bulguları ile CMT, laktoz, klor arasında bir ilişki olduğunu, bu bulguların sütün laktoz veya yağ içeriği, laktasyon dönemi, ırk, sağım sayısı ve sıklığı, mevsime göre farklı olabileceğine, bu nedenlerden dolayı EC'nin subklinik mastitis tanısında yalnız başına yeterli olamayacağına dikkat çekmektedir. Aynı araştırmacı EC'nin diğer tanı yöntemleri ile birlikte kullanılmasının önemini vurgulamıştır.

Chamigns ve ark. (4) subklinik mastitis teşhisinde, CMT ile EC'nin etkilerini araştırdığı bir çalışmada bu tanı yöntemlerinin %91, Küplülü ve ark. (9) ise CMT pozitif örneklerden %94'ünün EC bulguları ile paralellik gösterdiğini açıklamışlardır.

Bu araştırmada toplam 183 süt örneğinin 50'si (%27.3) CMT (-), 40'ı (%21.8) CMT (+), 56'sı (%30.6) CMT (++) ve 37'si (%20.2) CMT

(+++)' olarak değerlendirildi. CMT (-) olarak belirlenen grupta ortalama EC değeri 5.41, CMT (+) 6.317, CMT (++)'de 6.867 ve CMT (+++) 'de ise 7.85 mS/cm olarak saptandı. Ortalama EC değerleri 5.41, 6.317, 6.867 ve 7.85 değerlerinde ve CMT(-), CMT(+), CMT(++), CMT(+++) 'de SCC sayısı sırasıyla 100-200.000, 200-300.000 ve 300.000-1.000.000 ve 1.000.000'dan fazla olarak belirlendi. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi ortalama EC değeri araştırmacıların (9, 10, 12) bulgularına benzemekle beraber Tekeli ve ark. (18)'nin bulgularından farklılık taşımaktadır. Bu farklılığın sütün Na ve Cl miktarlarının farklılığı, beslenme derecesi ve enfeksiyon etkeninin çeşitliliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

CMT sonucunun pozitiflik derecesi ve artan SCC sayısına paralel olarak sütün elektrik iletkenliğinde bir artış görüldü. Özellikle CMT(++) ve CMT(+++) olarak değerlendirilen örneklerde %95 oranında paralellik vardı. Bu sonuç Küplülü ve ark. (9) ile Chamings ve ark. (4)'nin bulgularından farklı bulunmadı.

Sütün somatik hücre sayısı ve CMT bulgularını karşılaştırılan bir araştırmada (14), CMT (-), (+), (++) ve (+++) olarak değerlendirilmiş somatik hücre sayısı sırasıyla 100.000, 900.000, 2.700.000 ve 8.200.000 hücre/ml bulunmuştur.

Araştırmadaki somatik hücre sayısındaki farklılığın sayım tekniğince bağlı olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, subklinik mastitislerin teşhisi amacıyla EC'nin kullanımı, CMT ve SCC sayılarının araştırılması yöntemlerinden daha kolay, güvenli bir tanı yöntemi olmakla beraber, diğer tanı yöntemleri ile birleştirilmesinde yarar olacağı kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1. Alaçam, E., Nizamboğlu, M., Erganiş, O. (1988): *İneklerde Subklinik Mastitislerin Tanısı Amacıyla Süt ve Kanda Prostaglandin F2α ile Bazı Mikrobiyolojik, Hücresel ve Biyokimyasal Değerlerin Araştırılması*. Doğa T Vet ve Hay D, 12 (1): 11.
2. Andrews, A.H., Bloney, R.W., Baby, H., Eddy, R.G.: *Cytological examination. Bovine Medicine Diseases And Husbandry of Cattle*. Blackwell Scientific Publications, London. 1992: 292-294.
3. Atroshi, F., Parantainen, J., Sankaris, J.M., Lindberg, L.A., Saloniemi, H. (1996): *Changes in inflammation-related blood constituents of mastitis cows*. Vet Res, 27; 125-132.
4. Chamings, R., Murray, G., Booth, J.M. (1984): *Use of conductivity meter for detection of subclinical mastitis*. Vet Rec, 114; 243-245.
5. Hilerton, J.E., Walton, A.M. (1991): *Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter*. Vet Rec, 128; 513-515.
6. John, H.K. (1993): *Somatic cell counts-Do's and Don't's*. The Bovine Practitioner, 27; 159-161.
7. Kılıçoğlu, Ç., Alaçam, E., İzgür, H., Akay, Ö., Wiesner, H.U. (1989): *Eutergesundheitskontrolle von Milchkühen im Gebiet von Ankara (Türkei)*. Dtsch Tierärztl Wschr, 96; 486-488.
8. Kitchen, B.J., Middleton, G., Durward, I.G., Andrews, R.J., Salmon, M.C. (1980): *Mastitis diagnostic tests to estimate mammary epithelial cell damage*. J Dairy Science 163 (6): 978-983.
9. Küplülü, S., Vural, R., İzgür, H., Kılıçoğlu, Ç., Baştan, A., Kaymaz, M., Erdeğer, J. (1995): *Subklinik Mastitislerin Tanısında Milk Checker'in Kullanılması*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 42; 281-284.
10. Mijnen, E., Jaartveld, F.H.J., Albers, G.A.A., Verstegen, M.W.A., Tielen, M.J.M. (1982): *The value of cell count lactose content, PH and conductivity of milk for mastitis detection in individual cows*. Neth Milk Dairy J. 36; 65-77.
11. Nagatoma, H., Miyaoka, T., Shimizu, T., Katayama, H., Takahashi, K. (1996): *Quantitative comparison between serum components and somatic cells in bovine quarter milk*. J Vet Med Sci, 58: 1121-1123.
12. Nakano, K. (1988): *Detection of mastitis and abnormal milk using the milk checker*. Koishikawa. Tokyo. Eisai. CO. Ltd.
13. Nizamboğlu, M., Tekeli, T., Erganiş, O., Başpınar, N. (1989): *İneklerde Subklinik Mastitislerin Biyokimyasal ve Mikrobiyolojik Yönünden İncelenmesi*. S Ü Vet Fak Derg, 5 (1): 135-143.
14. Östensson, K. (1993): *Trafficking of leucocytes and immunoglobulin isotypes in the bovine udder*. Am J Vet Res, 54 (2); 231-238.
15. Sandholm, M., Mattilo, T. (1986): *Biochemical aspects of bovine mastitis*. Isr J Vet Med, 42 (4); 143-152.
16. Sears, P.M., Heider, L.E. (1981): *Detection of Mastitis*. Vet Clinics of North American Large Animal Practice, 3 (2): 135-141.
17. Schalm, O.W., Carrol, E.J., Jain, N.J. (1971): *Bovine Mastitis*. Lea-Febriger, Philadelphia.
18. Tekeli, T., Semecan, A., Işık, M.K. (1993): *Subklinik mastitislerin tanısında pratik bir yöntem*. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 3 (1): 62.
19. Torgerson, P.R., Gibbs, D., Anderson, B. (1992): *High incidence of clinical mastitis due to Staphylococcus aureus in two dairy herds with low milk cell counts*. Vet Rec, 130: 54-55.
20. Schultze, W.D. (1985): *Developments in the identification of diseased udder quarters in cows*. Forschungsberichte 37, (4); 319-328.
21. Verhoeff, J., Smith, J.A.H. (1981): *Bovine serum albumin and cell counts in the diagnosis of subclinical udder infection*. The Veterinary Quarterly, 3 (1); 38-45.