

SUBKLİNİK MASTİTİSLERİN TANISINDA "MILK CHECKER" IN KULLANILMASI

Şükrü KÜPLÜLÜ¹

Ayhan BAŞTAN³

Rıfat VURAL¹

Mustafa KAYMAZ³

Hakkı İZGÜR²

Jale ERDEĞER⁴

Çetin KILIÇOĞLU²

The use of milk checker in detecting subclinical mastitis

Summary: The purpose of this report is to investigate the milk checker's usefulness in detecting milk with subclinical mastitis which has been caused the economic loses in dairy farms in Turkey, by comparing bacterial cultural examination and California Mastitis Test results.

Totally, 308 mammary quarters of 77 cows from the Ankara District (group I) and the Research Farm at University of Ankara, Faculty of Veterinary Medicine (group II) were used as material. All of the cows were of different age, breed and in different lactation stages. Foremilk collected from quarters were measured using the milk checker and CMT and the results were recorded. Also, the milk samples were taken for bacterial cultural examination. Then it was evaluated the correlation between the milk checker results and CMT scores and identification of bacteria.

According to the results taken by microbiological investigations the bacteria isolated in the 143 quarters out of 308 quarters. The most of these quarters were infected with staphylococcus, streptococcus and *E. coli*. When compared with the results of CMT, 95% of the subclinic mastitis determined by milk checker. Although the milk from quarters infected subclinically with *Staph. aureus* had a higher electrical conductivity (7.5 ± 0.22 mS/cm), the milk from quarters with subclinical *Strep. uberis*, *Strep. dysgalactia* and *E. coli* infections showed normal electrical conductivity (5.24 ± 0.06 , 5.54 ± 0.11 , 4.86 ± 0.08 mS/cm, respectively).

As a result, although the absolute and comparative values of the milk checker has been given the parallel results with CMT in lactating cows, deciding the usefulness of milk checker in field due to obtain the different results in the same infection it will be possible with the results of the reseach making in the future.

Özet: Bu çalışmanın amacı, ineklerde önemli ekonomik kayıplara neden olan subklinik mastitislere saptanmasında, milk checker' in pratik kullanım etkinliğinin, CMT ve bakteriyolojik bulgularla karşılaştırmalı olarak araştırılmasıdır.

Çalışmanın hayvan materyalini, değişik ırk, yaş ve laktasyon dönemlerinde olan Ankara bölgesi (grup I) ve AÜ Veteriner Fakültesi Deneme, Uygulama ve Araştırma Çiftliği' ne (Grup II) ait, toplam 77 ineğin 308 meme lobu oluşturdu. Çalışmaya alınan ineklerin tüm meme loblarına ait ilk sağım sütleri "milk checker" ile ölçülerek elde edilen değerler kayıtlı edildi. Aynı zamanda bu hayvanlara CMT uygulandı. CMT pozitif sonuç veren meme loplardan süt numunesi mikrobiyolojik muayene için laboratuvara gönderildi. İzole edilen mikroorganizma ile "milk checker" bulguları ve CMT bulguları arasındaki ilişki araştırıldı.

1 Doç. Dr., A.Ü. Vet. Fak. Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Ankara.

2 Prof. Dr., A.Ü. Vet. Fak. Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Ankara.

3 Arş. Grv. Dr., A.Ü. Vet. Fak. Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Ankara.

4 Arş. Grv. Dr., A.Ü. Vet. Fak. Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Çalışmaya alınan 308 meme lobundan 143'ünde etken izole edildi. Mastitislerin büyük bir çoğunluğunu, E. coli, stafilokok ve streptokok enfeksiyonlarının oluşturduğu görüldü. CMT bulguları ile karşılaştırıldığında subklinik mastitisler %95 oranında "milk checker" ile saptandı. Ancak, Staph. aureus ile enfekte meme loblarında yüksek milk checker değeri elde edilirken (7.5-0.22 mS/cm), Strep. uberis, Strep. dysgalactia ve E. coli ile enfekte meme loblarında milk checker değerleri normal düzeyde bulundu (sırası ile, 5.24 ± 0.06 , 5.54 ± 0.11 , 4.86 ± 0.08 mS/cm).

Sonuç olarak; milk checker laktasyondaki ineklerde absolut ve komparatif değerlendirme kriterleri ile CMT bulgularına paralel sonuçlar vermesine rağmen, aynı enfeksiyon türlerinde değişken sonuçlar vermesi nedeniyle bu cihazın saha şartlarında kullanılabilirliğine karar verilmesi, daha geniş araştırmaların yapılması sonucu mümkün olacaktır.

Giriş

Süt inekçiliğinde klinik mastitisler yıllık %30-40 arasında görülmekte ve çok büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Klinik mastitis sağaltımının pahalı olması, sağaltımdaki başarısızlıkların ineklerin reforme olmasına yol açması, meme enfeksiyonlarının subklinik düzeyde saptanabilmelerinin önemini artırmıştır (8).

Subklinik mastitisler öncelikle süt miktarında azalma, sütte somatik hücre ve patojen mikroorganizma sayısındaki gizli artışlar nedeniyle sütün hijyenik kalitesini etkilemektedir. Subklinik mastitislerin tanısında CMT dışında ucuz ve pratik bir tanı yöntemi henüz bulunamamıştır. Son yıllarda subklinik mastitislerin saha koşullarında kolayca saptanabilmesinde milk checker'in alternatif tanı yöntemi olarak öne sürülme çabaları vardır (1, 4, 11, 14).

Mastitisli sütlerde sodyum ve klor iyonlarının artışı, laktozun önemli düzeyde azalışı, saptanabilen ilk kimyasal değişikliklerdir (13). Sütteki sodyum ve klor iyonlarının sütün elektrik iletkenlik özelliğini etkilemesi, bu maddelerin mastitis tanı aracı olarak düşünülmesine yol açmıştır. Bu alanda ilk çalışmalar, 1938 yılında Davies (3) tarafından başlatılmış olup, günümüzde ilerleyen teknoloji avuç içinde tutularak kullanılabilen 200 gr ağırlığında, suya dayanıklı, pille çalışan, digital göstergeli, 0-13 millisemens (mS/cm) değerleri arasında sütte elektrik iletkenliği ölçülebilir mini elektrotlarla donatılmış milk checker'in üretimini sağlamıştır (7, 11).

Sütün elektrik iletkenliği, absolut ve komparatif değerlerle açıklanmaktadır. Sütlerin absolut elektrik iletkenliği, bir ineğin her meme lobu için elde edilen mutlak değerlerdir (5.6, 5.1, 4.6 ve 4.5 gibi). Komparatif elektrik ilet-

kenliği ise, elde edilen absolut değerlerin sırası ile ilk üç değer en düşük değere bölünmesi (uluslararası standart) veya en küçük değer diğer üç değerden çıkartılması (Japon standardı) ile belirlenmektedir. Absolut elektrik iletkenliği uluslararası standartlara göre 5.6 mS/cm den büyük, Japon standartlarına göre 6.2 mS/cm büyük ise süt mastitis şüpheli olarak kabul edilir. Komparatif elektrik iletkenliği, uluslararası standartlara göre 0.6, Japon standardına göre ise 0.5'e kadar olan değerler normal kabul edilir (11).

Elektrik iletkenliği, sütün bileşimine (süt yağı, laktoz vs.), miktarına, sütün ısısına, hayvanın ırkına, mevsime, yemine, mikrobiyel florasına, laktasyon dönemine ve hatta bir sağımın başında, ortasında ve sonunda elde edilen değerlere göre değişkenlik göstermektedir (2, 7, 11, 12). Nakano (11), yaptığı bir çalışmada, subklinik mastitisli ineklerin saptanmasında elde edilen "milk checker" değerlerinin, sütteki laktoz ($r=-0.945$), CMT ve somatik hücre sayıları ($r=0.86$) ile yakın bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın amacı, ineklerde önemli ekonomik kayıplara neden olan subklinik mastitislerin saptanmasında, "milk checker" in pratik kullanım etkinliğinin, CMT ve bakteriyolojik bulgularla karşılaştırılması olarak araştırılmasıdır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın hayvan materyalini değişik ırk, yaş ve laktasyon dönemlerinde olan Ankara bölgesindeki 51 adet ineğe ait 204 meme lobu (Grup I) ile AÜ Veteriner Fakültesi Deneme Uygulama ve Araştırma Çiftliği'ne ait 26 ineğin 104 meme lobu (Grup II) oluşturdu. Çalışmaya alınan ineklerin tüm meme lolarına ait ilk sağım sütleri "Milk Checker" ile ölçüldü. Elde edilen değerler, uluslararası standartların

bildirdiği absolut ve komparatif değerlere göre mastitis negatif ve mastitis şüpheli olarak ayrıldı.

Aynı ineklerin tüm meme loplarna ait sütlere CMT uygulandı. +2 ve üstü değer elde edilen loblardan steril tüplere süt alınarak mikrobiyolojik muayene için A.Ü. Veteriner Fakültesi Bakteriyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarına iletildi.

Bulgular

CMT taramasına göre, çalışmaya alınan grup I'e ait 51 ineğin 204 meme lobundan 112'sinde (%55) ve grup II'e ait 104 meme lobundan 31'inde (%30), subklinik mastitis saptandı (Tablo I).

Grup I de CMT pozitif bulunan 112 meme lobu sütünde elektrik iletkenliklerini saptayan "milk checker" uygulandığında; elde edilen sonuçların absolut ve komparatif değerlendirmelerden geçirilmesi sonucu 95 meme lobu (%94), grup II'e ait CMT pozitif 31 meme lobu sütünden ise 29'u (%96), "milk checker" değerlerine göre mastitis şüpheli bulundu. Çalışmaya alınan ineklerin meme loplardan elde edilen ilk sütlerin elektrik iletkenlikleri 4.1 ± 9.6 mS/cm değerlerinde saptandı (minimum-maksimum).

Tablo I. Çalışmaya alınan ineklerden elde edilen CMT bulguları
Table I. CMT results in cows of group I and group II.

Grup	CMT(-) Meme lobu	Yüzde oranı	CMT(+) Meme lobu	yüzde oranı
Grup I 204 meme lobu	92	%45	112	%55
Grup II 104 meme lobu	73	%70	31	%30

Tablo II. CMT pozitif bulunan sütlerin "Milk Checker" değerleri
Table II. Milk Checker value in CMT (+) milk samples

	Grup I CMT (+) meme lobu n= 12	Grup II CMT (+) meme lobu n=31
Milk Checker bulgularına göre mastitis şüpheli meme lobu sayısı (%oranı)	95/112 (%94)	29/31 (%96)
Grup I ve Grup II ortalaması	%95	

Grup I ve Grup II'ye ait ineklerin CMT pozitif bulunan meme loplardan alınan süt numunelerinin tamamında etken ürettiği görüldü. İzole edilen etkenlerin %33.3'nü Staph. aureus, %20'sini E.coli, %16'sını Staph. epidermidis,

%11.7'sini Strep. lactis, %1.7'sini B. cereus, Strep. faecalis ve Strep. zooepidemicus oluşturdu. CMT pozitif saptanan ineklerin %95'i "milk checker" değerlerine göre mastitis şüpheli bulundu (Tablo II). Staph. aureus ile enfekte sütlerde elektrik iletkenliğinin arttığı (ortalama 7.53 ± 0.22 mS/cm), E.coli, Strep. uberis ve Strep. dysgalactia saptanan olgularda elektrik iletkenliğinin değişmediği görüldü (sırası ile, 4.86 ± 0.08 , 5.24 ± 0.06 ve 5.54 ± 0.11 mS/cm).

Gerek grup içi gerekse gruplar arası karşılaştırmada mastitis etkenlerinin aynı olduğu meme loblarında elde edilen "milk checker" değerleri çok değişken bulundu.

Tablo III. Mikroorganizma izole edilen sütlerde milk checker değerleri

Table III. The milk checker values in the milk isolated bacteria

ETKEN	MILK CHECKER DEĞERLERİ (mS/cm) (ORTALAMA+STANDART SAPMA)
Staph. aureus	7.53±0.22
Strep. uberis	5.24±0.06
Strep. dysgalactia	5.54±0.11
E. coli	4.86±0.08

Tartışma

Birçok araştırmacı (5, 9, 13), sütteki somatik hücre sayısı artışının mastitisin tanısında önemli bir indikatör olduğunu vurgulamışlardır. Somatik hücre sayısının belirlenmesinde Scholm ve Noortander (12) tarafından geliştirilen CMT'in çabuk, ucuz, saha şartlarında yüksek doğruluk oranı ile kolaylıkla uygulanabilecek bir yöntem olduğu değişik araştırmacılarca da bildirilmektedir (12, 13, 15). William ve ark. (15), deneysel olarak E. coli, Pasteurella haemolytica, koagülaz pozitif ve koagülaz negatif stafilkok ile enfekte ettikleri koyun memelerinden aldıkları süt örnekleri ile yaptıkları CMT testlerinde koagülaz negatif stafilkok ile enfekte meme loblarından değişken sonuçlar alınırken diğer etkenlerle enfekte meme loblarından %92-100'e varan doğruluk oranı elde etmişlerdir. Gerek grup I gerekse grup II de CMT pozitif sonuç veren toplam 143 meme lobundan alınan süt örneklerini tümünde başta Staph. aureus, Strep. dysgalactia, Strep. uberis ve E. coli izole edilmiştir. Bu sonuç, çalışmada elde edilen CMT pozitif bulguların %100 doğruluk oranı ile saptandığını göstermiştir.

Nakano (11), 113 meme lobu üzerinde yaptığı bir çalışmada, milk checker bulguları ile CMT ($r=0.624$), laktöz ($r=-0.945$), klorin

($r=0.772$) arasında yakın bir ilişki olduğunu göstermiş ancak bu değerlerin sütün yüksek laktoz veya yağ içeriği, laktasyonun dönemi, ırk, sağım sayısı, mevsim ve ortam ısısından etkilenebileceğini vurgulamıştır. Groupner ve ark (6), 22 inekte ilk ve son sağım sütlerini milk checker ile değerlendirdikleri çalışmalarında ilk sütte ortalama 6.02 mS/cm, alveoler sütte ise 5.63 mS/cm elektrik iletkenliği saptamışlardır. Araştırmacılar, bu bulgular doğrultusunda subklinik mastitislerin tanısında milk checker'in etkinliğine şüphe ile bakmaktadırlar. 200 ilk sağım sütü örneği üzerinde renk esasına dayalı milk checker ile çalışma yapan Müller (10), bu aletin subklinik mastitislerin tanısında rahatlıkla kullanılabileceğini açıklamıştır. Chamigns ve ark. (2), somatik hücre sayısı ile belirlediği subklinik mastitisli 106 meme lobunun %91'i milk checker ile pozitif sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, hücre sayısı ve milk checker bulguları arasındaki farklılığı Nakao'nun da (11) belirttiği gibi beslenmeye, ırka, sağım aralığına ve bakteriyel etkene bağlamıştır. Çalışmada, grup II de CMT pozitif 31 meme lobundan 29'u (%96), grup I de ise CMT pozitif 112 meme lobundan 95'i (%94), alınan ilk sağım sütünün milk checker ile kontrolünde mastitis şüpheli bulunmuştur. Bu sonuç ile ilk sağım sütlerinde subklinik mastitisler yüksek doğruluk oranı ile saptanmıştır.

Hillerton ve Walton (7), doğal ve deneysel olarak Staph. aureus ve Strep. uberis ile enfekte meme loplara uyguladıkları milk checker ile değişken sonuçlar elde etmişlerdir. Subklinik Staph. aureus enfeksiyonlarında ortalama 7.1 ± 7.5 mS/cm değer elde edilirken Strep. uberis enfeksiyonlarında ortalama 5.3 ± 5.6 mS/cm değer elde edilmiştir. Chamigns ve ark (2), sürü bazında yaptıkları çalışmada Staph. aureus ile enfekte sürülerde Strep.agalactia ile enfekte sürülere göre daha yüksek milk checker değeri elde etmişlerdir. Her iki çalışmada da araştırmacılar farklı milk checker değerlerini etkenin yangı oluşturma şiddetine, toksinine ve epitel geçirgenliğe bağlamışlardır. Yapılan çalışmada tablo III de de görüldüğü gibi gerek grup I ve gerekse grup II de Staph. aureus ile enfekte meme loplarda ortalama olarak yüksek milk checker değeri elde edilirken streptokokal enfeksiyonlarda normale yakın milk checker değerleri bulunmuştur.

Sonuç olarak; milk checker, laktasyondaki ineklerde absolut ve komparatif değerlendirme kriterleri ile CMT bulgularına paralel sonuçlar vermesine rağmen, aynı enfeksiyon türlerinde

değişken sonuçlar vermesi bu cihazın saha şartlarında kullanılabilirliğine karar verilmesi, daha geniş araştırmaların yapılması sonucu mümkün olacaktır.

Kaynaklar

1. Bushnell, R.B. (1984): *Practical hygiene control of milk contamination and udder infections*. In proceedings. Nat. Mastitis Council 23 rd Annu. Meet 31-42.
2. Chamigns, R.J., Murray, G., and Booth, J.M. (1984): *Use of a conductivity meter for the detection of subclinical mastitis*. Vet. Rec., 114, 243-245.
3. Davies, W.L. (1938): *Electrical conductivity in milk*. J. Dairy Res., 9, 327.
4. Dodd, F.H. (1983): *Mastitisopress on control*. J. Dairy Sci., 66, 1773-1780.
5. Erskine, R.J., Eberhart, R.J., Hutchinson, L.J. and Spencer, B.S. (1987): *Herd management and prevalence of mastitis in dairy herds with high and low somatic cell counts*. JAVMA, 190 (11), 1411-1416.
6. Graupner, M., Wehowsky, G., Rudovsky, H.J. and Horn, R. (1989): *Effect of alveolar milk on the electrical conductivity of first milk from healthy cows and cows with mastitis*. Vet. Bul., 1990 Vol. 60 no 8, abst. 5883.
7. Hillerton, J.E., Walton, A.W. (1991): *Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter*. Vet. Rec., 128, 513-515.
8. Kingwill, R.G., Kneave, F., Dodd, E.H. (1970): *The effect of a mastitis control system on levels of subclinical and clinical mastitis in two years*. Vet. Rec., 87, 94-100.
9. Kirk, J.H. (1990): *Initial steps in solving herd mastitis problems*. The Bovine Practitioner, 25, September, 59-61.
10. Muller, W. (1989): *Diagnosing subclinical mastitis in the cowshed by measuring the electrical conductivity of milk with a portable instrument*. Vet. Bul., 1990 Vol. 60 no 8, abst. 5427.
11. Nakano, K. (1988): *Detection of mastitis and abnormal milk using the milk checker*. Koishikawa. Tokyo. Eisai Co. Ltd.
12. Schalm, O.W., Noorlander, D.O. (1957): *Experiments and observations leading to the development of the California Mastitis Test*. JAVMA, 130, 199-207.
13. Schalm, O.W., Carroll, E.J., Jain, N.C. (1971): *Bovine Mastitis*. 1-23. Lea&Febiger, Philadelphia.
14. Smith, K.L. (1993): *Mastitis control: A discussion*. J. Dairy Sci., 66, 1790-1794.
15. William, H., Nolan R.H., Judy, J.K. (1986): *Detection of ovine intramammary infection with the california mastitis test*. JAVMA, 188 (5), March 1, 522-524.