

## KIL KEÇİLERİNDE SUBKLİNİK MASTİTİSİN TEŞHİSİ İÇİN CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT)'İN DEĞERLENDİRİLMESİ

İbrahim Aydın<sup>@1</sup> H. Hüseyin Hadimli<sup>2</sup> H. Ahmet Çelik<sup>3</sup> Zafer Sayın<sup>2</sup>

### Evaluation of California Mastitis Test (CMT) for Diagnosis of Subclinical Mastitis in Hair Goats

**Özet:** Bu çalışma, Konya'daki kıl keçilerinde subklinik mastitis teşhisinde CMT'nin kullanılabilirliğini ortaya koymak ve subklinik mastitise neden olan bakterileri izole etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 5 adet keçi süründe bulunan toplam 508 kıl keçisi incelendi. Keçilerin 985 adet memesinden süt örneği alınarak CMT testi uygulandı. CMT pozitif sonuç veren süt örneklerinde ve kontrol amacıyla CMT negatif sonuç veren 50 süt örneğinde mikrobiyolojik inceleme yapıldı. CMT sonuçlarına göre keçilerin %11.7'sinde ve memelerin %7.9'unda subklinik mastitis tespit edildi. Enfeksiyon %32.2 oranında bilateral, %67.8 oranında unilateraldi. Enfeksiyonun %43.6'sı sağ lopta, %56.4'ü sol lopta tespit edildi. Sağ ve sol lopta tespit edilen vakaların sayısı bakımından istatistiksel fark görülmedi ( $P > 0.05$ ). CMT pozitif sonuç veren örneklerin %79.5'inde bakteriyel üreme olurken, %20.5'inde herhangi bir etken izole edilmedi. CMT negatif sonuç veren örneklerin %14'ünde bakteriyel üreme olurken, %86'sında herhangi bir etken izole edilmedi. CMT sonucunda subklinik mastitis yönünden pozitif ve negatif olarak tespit edilen örneklerin bakteriyolojik doğrulanımında istatistiksel fark gözlenmedi ( $P > 0.05$ ). CMT pozitif sonuç veren süt örneklerinde Koagulaz negatif *Staphylococcus* (KNS) %69.3 prevalansla en yaygın patojen olarak belirlendi. *Staphylococcus aureus* (%17.7), *Corynebacterium spp.* (%4.8), *Streptococcus spp.* (%3.2), *Escherichia coli* (%3.2) ve Maya (%1.6) izole edilen diğer patojenlerdi. Sonuç olarak keçilerde 0 ve +1 skorlarının negatif, +2 ve +3 skorlarının pozitif olarak kabul edildiğinde, CMT'nin subklinik olarak enfekte ve enfekte olmayan memeleri yüksek oranda tespit ettiği belirlenmiştir. Bu nedenle keçilerde subklinik mastitis teşhisinde kullanım kolaylığı, hızlı sonuç vermesi ve düşük maliyeti nedeniyle CMT tercih edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kıl keçisi, Subklinik mastitis, CMT

**Summary:** The objective of this study is to evaluate of CMT for diagnosis of subclinical mastitis in Hair goat, Konya and to isolate bacteria causing subclinical mastitis. For this purpose, 508 goats were examined from five herds. Milk samples were collected from 985 mammary glands and checked by CMT. All CMT positive milk samples and a number of 50 negative milk samples (as a control) were used for microbiological analyses. According to CMT results, 11.7% of goats and 7.9% of mammary glands were classified to have subclinical mastitis. While 32.2% of the infections were bilateral, 67.8% were unilateral. Infections were detected in a ratio of 43.6% in the right glands and 56.4% in the left glands, and there was no statistical difference ( $P > 0.05$ ). Among the CMT positive milk samples, 79.5% had bacterial growth, whereas no bacteria were detected in 20.5%. Of the CMT negative milk samples, only 14% showed bacterial growth while 86% were free of growth. By comparison cultural results with CMT from samples obtained from subclinical cases, CMT were verified by bacterial growth ( $P > 0.05$ ). The mostly detected pathogen in CMT positive milk samples was Coagulaz negative Staphylococci (CNS) with a 69.3% prevalence. The other pathogens those were isolated *Staphylococcus aureus* (%17.7), *Corynebacterium spp.* (%4.8), *Streptococcus spp.* (%3.2), *Escherichia coli* (%3.2) and Yeasts (%1.6). As a result, CMT can detect subclinically infected and uninfected mammary glands with a good accuracy when 0 and +1 were considered negative and +2 and +3 were positive in hair goats. Therefore, CMT can be recommended for detection of subclinical mastitis since it is fast, easy and cost-effective.

**Key Words:** Hair goat, Subclinical mastitis, CMT

### Giriş

Keçi sütü iyi bir kalsiyum ve protein kaynağı olmakla birlikte yüksek oranda içerdiği küçük yağ

globüllerinden dolayı sindirimi de kolaylaştırmaktadır (Chineme ve Addo, 1984; Haenlein, 2002). İnek sütüne göre keçi sütünün be-

Geliş Tarihi:02.11..2007

@: iaydin@selcuk.edu.tr

1. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, KONYA

2. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, KONYA

3. Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, AFYON

beklerde daha az alerjiye yol açtığı saptanmıştır. Ayrıca keçi sütü besinsel karışımı ve dengesi nedeniyle insan sütüne yakındır ve anne sütünün alternatifi olarak bebeklere verilebilir (Chineme ve Addo, 1984). Bu üstün özelliklerinden dolayı tüm dünyada keçi sütü endüstrisi hızlı bir biçimde önem kazanmıştır (Boscos ve ark., 1996).

Keçi sütünün büyük bir kısmı tüketiciye çiğ olarak satılmaktadır. Bu nedenle güvenilir keçi sütünün üretimini sağlamak için süt örneklerinde mastitis varlığı takip edilmelidir (White ve Hinckley, 1999). Mastitis, diğer sağmal hayvanların yanı sıra keçi yetiştiriciliğinin de önemli problemlerinden birisidir. Büyük ekonomik kayıplara sebep olan bu hastalık hayvan türü ne olursa olsun süt endüstrisinin gelişmesine karşı direkt veya indirekt olarak etki eden faktörlerden birisidir (Contreras ve ark., 1997; Ameh ve Tari, 2000). Özellikle subklinik mastitis önemli ekonomik kayıplardan sorumludur (Maisi, 1990a; Contreras ve ark., 2003). Keçilerde subklinik mastitisten dolayı toplam süt üretiminin %20'si kadar kayıp oluşmaktadır. Subklinik enfeksiyon prevalansı %30 olan bir sürüde bir laktasyon periyodunda her bir keçi için yaklaşık 36 ile 45 Euro kaybın olduğu, süt üretiminde her laktasyonda keçi başına 94 lt azalma olduğu bildirilmektedir (Baudry ve ark., 1997).

Mastitis insidansı ineklere oranla keçilerde daha azdır, fakat hastalığın ineklere oranla keçilerde daha şiddetli seyrettiği bildirilmektedir (Abu-Samra ve ark., 1988). Keçilerde görülen mastitis genellikle subklinik formda seyreder. Subklinik mastitis teşhisi saha şartlarında kolay değildir ve keçi üreticileri tarafından tespit edilememektedir (Contreras ve ark., 1999).

Subklinik mastitis artan somatik hücre sayısı (SHS) ile karakterizedir (Lerondelle ve ark., 1992; Wilson ve ark., 1995; White ve Hinckley, 1999; McDougall ve ark., 2002). Keçi sütleri fizyolojik olarak sığır sütlerine göre daha fazla somatik hücre içermeleri nedeniyle, SHS bakımından mastitis için pozitif değer sayılan sınır kriteri de daha yüksektir (Poutrel ve Lerondelle, 1983; Maisi ve Riipinen, 1988).

California mastitis test (CMT) somatik hücre sayısını indirekt olarak gösteren bir testtir. Sütte SHS'nin artması CMT skorunda da artmaya neden olmaktadır (Poutrel ve Lerondelle, 1983; Contreras ve ark., 1996; Perin ve ark., 1997; McDougall ve ark., 2001). Bu testin hayvanın yanında uygulanabilmesi, laboratuara ihtiyaç duyulmaması, ucuz ve pratik olması, aynı zamanda hızlı sonuç

vermesi gibi avantajlarından dolayı saha şartlarında kullanımı oldukça kolaydır (McDougall ve ark., 2001).

Keçilerin meme bezlerinin apocrine fonksiyonu nedeniyle sütte hücre benzeri partiküller (sitoplazmik partiküller) vardır (Maisi, 1990a; Ndegwa ve ark., 2000). Non-lökositik hücre olarak da isimlendirilen bu partiküller, alveoler sekretör hücrelerin distal kısımlarından orjin alan sitoplazmaların geniş parçalarıdır ve büyüklükleri (çapları: 5-30 µm) lökositlere benzerdir. Ancak bu partiküller DNA içermezler (Dulin ve ark., 1982; Poutrel ve Lerondelle, 1983; Oliszewski ve ark., 2002). Keçi sütlerindeki bu hücre benzeri partiküllerin varlığından dolayı sadece DNA içeren hücrelerin hesaplamalarına dayalı metotlar güvenilirdir (Sheldrake ve ark., 1981; Dulin ve ark., 1982; Lerondelle ve Poutrel, 1984; Maisi, 1990b). Test ayırıcı ve hücrenin DNA'sı arasındaki kimyasal reaksiyona dayalı bir test olan CMT, bakteriyel enfeksiyon olasılığı ve SHS ile hem sensitivite hemde spesivite bakımından pozitif bir ilişki göstermektedir (Pettersen, 1981; Contreras ve ark., 1996; Gonzalez-Rodriguez ve Carmenes, 1996; Perin ve ark., 1997). CMT'nin keçilerde enfekte memeleri önemli oranda teşhis ettiği (Maisi ve Riipinen, 1988; Guha ve ark., 1989; Haenlein, 2002) ve enfeksiyonun varlığının veya yokluğunun yanlış olarak tahmin etme oranının (%18) düşük olduğu bildirilmektedir (Maisi, 1990b; Haenlein, 2002; Contreras ve ark., 2003).

Enfekte hayvanların kesin tespiti aseptik olarak toplanan sütlerde patojenlerin pozitif kültürü ile olmaktadır (Contreras ve ark., 1996; McDougall ve ark., 2001). Ancak, bakteriyolojik incelemelerde maliyet yüksektir ve uzman personele ihtiyaç duyulur. Keçilerdeki mastitis genellikle bakteriyel orjinlidir ve tespit edilen türlerin prevalansı sürüler arasında farklılık göstermektedir (Bergonier ve ark., 2003). *Staphylococcus spp.* keçilerin klinik ve subklinik mastitislerinden sorumlu başlıca etiyolojik ajandır (Smith ve Roguinsky, 1977; Hunter, 1984; Poutrel, 1984; Contreras ve ark., 1995; Ajuwape ve ark., 2005). Yapılan çalışmaların çoğunda Koagülaz negatif *Staphylococcus* (KNS) izole edilen en yaygın patojen olarak bildirilmektedir (Poutrel ve Lerondelle, 1983; Maisi ve ark., 1987; Maisi, 1990b; Fthenakis, 1994; McDougall ve ark., 2002; Ajuwape ve ark., 2005). Klinik vakalarda *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* daha sık izole edilirken (Ameh ve ark., 1993; Ameh ve Tari, 2000; Contreras ve ark., 2003), subklinik vakalarda KNS daha sık izole edilmektedir (Ndegwa ve ark., 2001; Bergonier ve ark., 2003; Contreras ve ark.,

2003).

Türkiye'de keçi mastitisleri üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki kıl keçilerinde subklinik mastitis teşhisinde CMT'nin kullanılabilirliğini ortaya koymak ve subklinik mastitise neden olan bakterileri izole etmektir.

### Materyal ve Metot

Hayvanlar: Çalışmada Konya'daki 5 adet keçi sürüsünde bulunan toplam 508 adet kıl keçisi incelendi. Çeşitli yaşlarda olan keçiler laktasyonun 2. ve 3. aylarındaydı (orta laktasyon). Meraya dayalı olarak beslenen (ekstansif) keçiler, günde bir kez olmak üzere sabahları elle sağılıyordu. Sağımдан önce veya sonra memelere herhangi bir temizleme işlemi ve dezenfeksiyon işlemi uygulanmadı. Kuru dönemde herhangi bir antibiyotik tedavisi yapılmadı.

Memelerin muayenesi ve CMT testinin yapılması: Klinik mastitis vakalarını tespit etmek amacıyla tüm memeler inspeksiyon ve palpasyonla muayene edildi. Ayrıca sütün fiziksel incelemesi yapılarak niteliği belirlendi. İncelemeler sonucu atrofik ve kör olduğu belirlenen memeler kaydedildi.

Tüm memelere CMT testi uygulandı. Test ticari bir CMT ayırıcı (CMT-Test, Kruuse, Denmark) kullanılarak yapıldı. İlk süt atıldıktan sonra her bir memeden olmak üzere bir miktar süt (yaklaşık 2-3 ml) CMT kabına sağıldı. Süt miktarını eşitlemek için kap hafifçe eğildi. Süt miktarı kadar ayıraç kaba ilave edildi ve kap dairesel hareketlerle çevrildi. Oluşan reaksiyon Schalm ve ark., (1971) tarafından tanımlanan skorlara göre derecelendirildi; 0 (negatif), +1 pozitif, +2 pozitif ve +3 pozitif. Fakat çalışmada skor 0 ve +1 negatif, +2 ve +3 pozitif olarak değerlendirildi (Contreras ve ark., 1996; Perin ve ark., 1997; Ndegwa ve ark., 2000; Oliszewski ve ark., 2002).

Süt örneklerinin alınması: CMT testi sonucunda pozitif sonuç veren tüm memelerden ve kontrol amacıyla negatif sonuç veren 50 memeden süt örnekleri alındı. Sabah sağımдан önce meme başları %70'lik etil alkollü pamukla silindikten sonra ilk birkaç sıkım süt atıldı. Her bir

memeden aseptik olarak 10 ml süt steril tüpler içerisine sağıldı ve tüpün ağzı kapatıldı. Tüpler, hayvanın numarası ve meme yazılıp etiketlendi. Alınan örnekler bakteriyolojik analiz yapmak için buz üzerinde kısa süre içerisinde laboratuara ulaştırıldı.

Bakteriyolojik muayeneler: Örnekler tam bir karışım sağlamak için alt üst edildi. Her bir süt örneğinden yaklaşık 0.05 ml alınarak %5 koyun kanı içeren kanlı agara (Oxoid, CM0055) ve MacConkey agara (Oxoid, CM0115) ekildi. Kültürler 37 °C'de aerobik ortamda 24-72 saat inkübe edildi. Petriler, bakteriyel üremeyi kontrol etmek için her gün incelendi. Beş veya daha fazla identikal kolonilere sahip kültürler mastitis bakımından pozitif olarak değerlendirildi (Manser, 1986). Bakteriler morfolojilerine, hemoliz durumlarına, kültürel özelliklerine, gram boyama ve biyokimyasal reaksiyonlara göre identifiye edildi (National Mastitis Council, 1990).

İstatistiksel analiz: CMT testinin sonuçları ile bakteriyolojik kültür sonuçları arasındaki değerlendirilmede McNemar testi kullanıldı. Keçilerin sağ ve sol memelerinde belirlenen mastitis vakalarının sayıları  $\chi^2$  testi ile değerlendirildi (SPSS 11.0 release for Windows).

### Bulgular

Çalışmada kullanılan 508 keçiden 2 tanesi mastitisin klinik belirtilerine sahip oldukları için çalışma dışında bırakıldı. Kalan 506 keçiden 27 tanesi bir fonksiyonel memeye sahipti. Bu nedenle 506 keçinin 985 adet memesinden süt örneği alınarak CMT uygulandı. Test sonucunda subklinik mastitis yönünden 506 keçinin 447'si negatif sonuç verirken, 59'u pozitif sonuç verdi. Süt örneği alınan 985 adet memeden 907 adedi negatif sonuç verirken, 78 adedi pozitif sonuç verdi. CMT sonuçlarına göre keçilerin % 11.7'sinde ve memelerin %7.9'unda subklinik mastitis tespit edildi (Tablo 1). Enfekte olan 59 keçinin 19'unda (%32.2) enfeksiyon bilateralken, 40'ında (%67.8) enfeksiyon unilateraldi. Memelerin 78'inde görülen enfeksiyonun 34 (%43.6) tanesi sağ lopta, 44 (%56.4) tanesi sol lopta tespit edildi. Sağ ve sol lopta tespit edilen vakaların sayısı bakımından istatistiksel fark ( $P > 0.05$ ) görülmedi.

Tablo 1. CMT sonuçlarına göre keçilerde ve meme lolarında tespit edilen subklinik mastitis oranları

	Keçi		Meme	
	N	%	N	%
CMT negatif (0, +1)	447	88.3	907	92.1
CMT pozitif (+2, +3)	59	11.7	78	7.9
Toplam	506	100	985	100

CMT sonucunda subklinik mastitis yönünden pozitif sonuç veren 78 memeden alınan süt örneklerinin 62 (%79.5)'sinde bakteriyel üreme olurken 16 (%20.5)'sında herhangi bir etken izole edilemedi. Kontrol amacıyla CMT sonucunda negatif sonuç veren 50 memeden alınan süt örneklerinin bakteriyel kültürü sonucunda 7 (%14)'sinde bakteriyel üreme olurken, 43 (%86) tanesinde herhangi bir etken izole edilemedi (Tablo 2). CMT sonucu pozitif olan örneklerin %79.5'i aynı zamanda bakteriyolojik olarak da pozitif. Kontrol amacıyla alınan ve CMT sonucu negatif olan örneklerin %86'sı aynı zamanda bakteriyolojik olarak da negatifti. CMT sonucunda subklinik mastitis yönünden pozitif ve negatif olarak tespit edilen örneklerin bakteriyolojik doğrulanımında istatistiksel fark gözlenmedi ( $P > 0.05$ ).

Tablo 2. CMT testine tabi tutulan örneklerin bakteriyolojik olarak karşılaştırılması

Bakteriyoloji	CMT (-)		CMT (+)	
	n	%	n	%
Pozitif	7	14	62	79.5
Negatif	43	86	16	20.5
Toplam	50	100	78	100

CMT testi sonucunda pozitif sonuç veren 78 meme lobundan alınan süt örneklerinden toplam 62 adet etken izole edildi (Tablo 3). Koagülaz negatif *Staphylococcus* (KNS) %69.3 prevalansla en yaygın patojen olarak belirlendi (*Staph. simulans* %4.8, *Staph. caprae* %22.6, *Staph. choromojenes* %17.7, *Staph. hemoliticus* %14.5 ve *Staph. schelieferi subsp. coagulans* %9.7). *Staphylococcus aureus* (%17.7), *Corynebacterium spp.* (%4.8), *Streptococcus spp.* (%3.2), *Escherichia coli* (%3.2) ve Maya (%1.6) izole edilen diğer patojenlerdi.

Tablo 3. CMT sonucunda pozitif sonuç veren memelerden izole edilen patojenler

Mikroorganizma	N	%
<i>Streptococcus spp.</i>	2	3.2
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	17.7
KNS		
<i>Staph. simulans</i>	3	4.8
<i>Staph. caprae</i>	14	22.6
<i>Staph. choromojenes</i>	11	17.7
<i>Staph. hemoliticus</i>	9	14.5
<i>Staph. schelieferi subsp. coagulans</i>	6	9.7
<i>Escherichia coli</i>	2	3.2
<i>Corynebacterium spp.</i>	3	4.8
Maya	1	1.6
Toplam	62	100

### Tartışma ve Sonuç

Keçilerin meme bezlerindeki bakteri varlığı sütteki somatik hücre sayısını ve bununla indirekt olarak ilişkili CMT skorunu artırmaktadır (Poutrel ve Lerondelle, 1983; Hunter, 1984; Boscov ve ark., 1996). Fakat keçi sütlerinin fizyolojik olarak sığır sütlerine göre daha fazla somatik hücre içermeleri nedeniyle keçilerde mastitis için pozitif sayılan CMT skorunun daha yüksek tutulması tavsiye edilmektedir (Pettersson, 1981; Maisi ve Riipinen, 1988; Contreras ve ark., 1996; Perin ve ark., 1997).

Sunulan çalışmada +2 ve +3 olan CMT skoru subklinik mastitis yönünden pozitif olarak değerlendirildi. Çalışmada keçilerde subklinik mastitis prevalansı bu CMT skorlarına göre %7.9 olarak belirlendi (Tablo 1). Bu oran, keçilerde subklinik mastitis teşhisi için pozitif CMT skorunu  $\geq 2$  olarak kabul eden Ndegwa ve ark.(2000)'nin elde ettikleri oranla

(%9.8) benzerlik gösterirken, diğer bir çalışmada (Gunha ve ark., 1989) bildirilen prevalanstan (%46) oldukça düşüktü. Gunha ve ark. (1989)'nın yüksek prevalans elde etmelerinin sebebi, +2 ve +3 CMT skorunun yanında +1 skoru da pozitif olarak kabul etmelerinden olabilir.

Çalışmada enfeksiyon %32.2 oranında bilateral, %67.8 oranında unilateral olarak tespit edildi. Daha önce yapılan çalışmalarda da (Maisi, 1990a; Ameh ve ark., 1993; Contreras ve ark., 1995; Ameh ve Tari, 2000) enfeksiyonun daha çok tek meme lobunu etkilediği görüldü. Sunulan çalışmada CMT sonucuna göre 985 adet memenin 78'inde görülen enfeksiyonun 34 (%43.6) tanesi sağ lopta, 44 (%56.4) tanesi sol lopta tespit edildi, ancak sağ ve sol lopta tespit edilen vakaların sayısı bakımından istatistiksel fark ( $P > 0.05$ ) görülmedi. Boscós ve ark. (1996) ve Ndegwa ve ark. (2001) sağ meme lobuna göre sol meme lobunda subklinik mastitis prevalansının önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar sol meme lobunda vakaların sayısının fazla olmasının nedenini, sağımçıların çoğunun sağ ellerini dominant olarak kullanmalarına ve böylece sağ meme loplarına göre sol meme loplarındaki sütün tamamen boşaltılamamasına bağlamışlardır. Sol lopta kalan sütün mastitis için predispoze faktör oluşturabileceği ifade edilmektedir (Boscós ve ark., 1996). Bununla birlikte keçilerin sağ ve sol loplarında tespit edilen klinik (Ameh ve ark., 1993) ve subklinik (Moroni ve ark., 2005) mastitis vakalarının sayısının benzer olduğu bildirilmektedir.

Ndegwa ve ark. (2000)'nin yaptıkları çalışmada CMT pozitif sonuç veren sütlerin %14.5'inde bakteriyel üremenin olmadığı, CMT negatif sonuç veren sütlerin %22.5'inde ise bakteriyel üremenin olduğu bildirilmektedir. Yapılan diğer bir çalışmada (Gunha ve ark., 1989) CMT pozitif sonuç veren örneklerin %22.78'inde bakteriyel üremenin olmadığı, CMT negatif sonuç veren örneklerin %13.51'inde ise bakteriyel üremenin olduğu bildirilmektedir. Sunulan çalışmada da CMT pozitif sonuç veren süt örneklerinin %20.5'inde bakteriyel organizma izole edilmedi. Bununla birlikte kontrol amacıyla CMT negatif sonuç veren 50 memeden alınan süt örneklerinin %14'ünde bakteriyel üreme oldu (Tablo 2). Bu oran Ndegwa ve ark. (2000)'nin ve Gunha ve ark. (1989)'nin bildirdikleri oranlarla benzerlik göstermektedir. CMT pozitif sonuç veren sütlerde bakteriyel üremenin olmamasının sebebi bakteriyel organizmalar dışında mastitise neden olan diğer etkenlerin (örneğin CAEV; caprine arthritis-encephalitis virus gibi viral etkenler, mantarlar) var-

lığından kaynaklanmış olabilir (Guha ve ark., 1989; Lerondelle ve ark., 1992; White ve Hinckley, 1999). Bununla birlikte bazı araştırmacılar (Maisi ve Riipinen, 1988; Maisi 1990b) enfekte olan meme yarımındaki enfeksiyonun aynı keçinin enfekte olmayan diğer meme yarımındaki sütün CMT skorunu kısmen artırdığını bildirmektedirler. CMT negatif sonuç veren sütlerde bakteriyel üremenin olmasının nedeni, etkenlerin latent olması ve SHS'de önemli bir artışa sebep olmamasından kaynaklanmış olabilir (Fthenakis, 1994; Ndegwa ve ark., 2000). Fthenakis (1994) bakterilerin memeye inoküle olduktan 12 saat sonrasında bile SHS'nin düşük olabileceğini ve memeye lökosit infiltrasyonu olmadan önce alınan süt örneklerinin bakteriyel olarak pozitif olduğu halde bu sütlerde SHS'nin düşük olabileceğini bildirmiştir. Ayrıca, özellikle birbirini takip eden iki skor arasında CMT reaksiyonları değerlendirilirken testi yapan kişinin kişisel kararı değerlendirmeyi kısmen etkileyebilmektedir (Dep ve ark., 1985; Perin ve ark., 1997).

Sunulan çalışmada, CMT sonucunda subklinik mastitis yönünden pozitif ve negatif olarak tespit edilen örneklerin bakteriyolojik doğrulanımında istatistiksel fark gözlenmedi ( $P > 0.05$ ). CMT pozitif olan örneklerin %79.5'i aynı zamanda bakteriyolojik olarak da pozitif. CMT negatif olan örneklerin %86'sı aynı zamanda bakteriyolojik olarak da negatifti. Çalışmada, CMT'nin keçilerde subklinik mastitisleri önemli oranda tespit ettiği görüldü. Bu sonuç, keçilerde (Poutrel ve Lerondelle, 1983; Maisi ve Riipinen, 1988; Contreras ve ark., 1996) ve koyunlarda (Maisi ve ark., 1987; Fthenakis, 1995; Gonzalez-Rodríguez ve Carmenes 1996) yapılan çalışmalarda bildirildiği gibi, CMT'nin subklinik olarak enfekte ve enfekte olmayan memeleri önemli oranda teşhis ettiği görüşüyle uygunluk göstermektedir. Keçilerde enfekte olmayan memelerin tespitinde 0 ve +1 CMT skoru eşik değer olarak kabul edilmektedir (Maisi, 1990a; Contreras ve ark., 1996). Maisi (1990a; 1990b) bir laktasyon süresince subklinik olarak enfekte olmayan keçi sütlerinde CMT skorunun 0 ve +1 olduğunu bildirmiştir. Boscós ve ark. (1996) ise bakteriyolojik olarak negatif örneklerin %80'inde 0 ve +1 CMT skoru elde etmişlerdir. Sunulan çalışmada da CMT'de 0 ve +1 skorlarının negatif, +2 ve +3 skorlarının pozitif olarak kabul edildiğinde, testin enfekte ve enfekte olmayan memeleri yüksek oranda ayırt ettiği görüldü.

Keçilerde laktasyon safhasının ilk haftalarında ve son ayında CMT skorları enfeksiyonla ilişkili olmadan yüksek değerler vermektedir. Buna bağlı

olarak bu dönemde yapılan CMT uygulamalarının yanlış pozitif sonuç verebileceği bildirilmektedir (Maisi, 1990a; 1990b; Gonzalez-Rodriguez ve Carmenes 1996). Sunulan çalışmada yanlış pozitif sonuçlardan kaçınmak için testler laktasyonun 2. ve 3. aylarındaki (orta laktasyon) keçilerde yapıldı.

Keçilerde klinik ve subklinik mastitislere neden olan başlıca etiyolojik ajanlar *Staphylococcus spp.*'dir (Hunter, 1984; Poutrel, 1984; Ryan ve Greenwood, 1990; Contreras ve ark., 1995; Bergonier ve ark., 2003; Ajuwape ve ark., 2005). Koagülaz negatif *Staphylococcus* subklinik olarak enfekte olan keçilerin süt örneklerinden izole edilen en yaygın mikroorganizma olduğu rapor edilmektedir. Bunu *Staphylococcus aureus* takip etmektedir (Manser, 1986; East ve ark., 1987; Maisi, 1990b; Kalogridou-Vassiliadou, 1991; Boscós ve ark., 1996; Moroni ve ark., 2005). Sunulan çalışmada KNS %69.3 prevalansla en yaygın patojen olarak belirlendi. *Staphylococcus aureus* ise %17.7 prevalansla izole edilen ikinci en yaygın patojendi. Bu bulgular önceki çalışmaları (Manser, 1986; East ve ark., 1987; Maisi, 1990b; Ryan ve Greenwood, 1990) desteklemektedir. Çalışmada elde edilen oranlar, KNS için bildirilen %70.1 (Contreras ve ark., 1996), %61.1 (Boscós ve ark., 1996), %80 (Ndegwa ve ark., 2000; Moroni ve ark., 2005) ve %83.5 (Hunter, 1984) oranlarıyla ve *Staphylococcus aureus* için bildirilen %18.5 (Boscós ve ark., 1996), %17.3 (Kalogridou-Vassiliadou, 1991; Haenlein, 2002), %16 (Manser, 1986) ve %12 (Hunter, 1984) oranlarıyla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte Ryan ve Greenwood (1990) KNS ve *Staphylococcus aureus* prevalansını sırasıyla %13.3 ve %1 olarak bildirirken, East ve ark. (1987) sırasıyla %17.5 ve %3.1 olarak bildirmektedirler. Bu araştırmacıların KNS ve *Staphylococcus aureus* için düşük prevalans elde etmelerinin sebebi, çalıştıkları keçi sürülerinde sağım öncesinde ve sonrasında meme başlarına antiseptik solüsyonların uygulanmasından kaynaklanmış olabilir. KNS'nin ana kaynağı meme ve meme başı derisidir (Devriese ve De Keyser, 1980). *Staph. aureus*'un ana kaynağı ise enfekte meme lobu, meme ve meme başı derisidir (Contreras ve ark., 2003). Bu etkenlerin memeye penetrasyonu sağım sırasında olmaktadır. Yetersiz sağım hijyeninde bu etkenlerin prevalansı artmaktadır. Sağım öncesi ve sonrası meme başı dezenfeksiyonu meme başı derisindeki bakteriyel popülasyonu azaltmaktadır. Böylece meme başı üzerinde lokalize olmuş bakterilerin meme içerisine girişi azalır (Ryan ve Greenwood, 1990).

Sunulan çalışmada *Streptococcus spp.* ve *Escherichia coli* düşük prevalansla (%3.2) elde edilmiştir. Bu oranlar Streptococcal enfeksiyonlar için bildirilen prevalanslarla (Hunter, 1984; Manser, 1986; Maisi ve Riipinen, 1988; Ndegwa ve ark., 2001; Haenlein, 2002) ve *Escherichia coli* için bildirilen prevalansla (White ve Hinckley, 1999; Contreras ve ark., 2003) benzerlik göstermektedir. *Streptococcus spp.* ve *Escherichia coli*'nin prevalansı barınak şartlarının hijyenik durumuna bağlıdır. Keçiler genellikle bir kuru arazide gölgelik altında barındırılmakta ve meraya dayalı olarak beslenmektedir. Keçi yetiştiriciliğinde çevresel şartlar inek yetiştiriciliğine göre daha temiz ve kurudur. Bu nedenle ineklere kıyasla keçilerde *Streptococcus spp.*'nin ve *Escherichia coli*'nin prevalansı düşüktür (Kalogridou-Vassiliadou, 1991; Contreras ve ark., 1995; Contreras ve ark., 1997). Bununla birlikte düşük SHS çevresel mastitis için risk faktörüdür. İneklere göre keçilerde SHS'nin fizyolojik olarak yüksek olması mastitise neden olan çevresel etkenlerin (*Escherichia coli*, çevresel Streptococcuslar) prevalanslarının düşük olmasına neden olmaktadır (Contreras ve ark., 2003).

Sonuç olarak; Keçilerde 0 ve +1 skorlarının negatif, +2 ve +3 skorlarının pozitif olarak kabul edildiğinde CMT'nin subklinik olarak enfekte ve enfekte olmayan memeleri yüksek oranda tespit ettiği belirlendi. Bu nedenle keçilerde subklinik mastitis teşhisinde kullanım kolaylığı, hızlı sonuç vermesi ve düşük maliyeti nedeniyle CMT tercih edilebilir. Bununla birlikte keçi sütlerinin tüketime daha çok çığ olarak sunulduğu dikkate alındığında, sütlerde subklinik mastitis tespiti halk sağlığı gıda güvenliği açısından önemlidir.

#### Kaynaklar

- Abu-Samra, M.T., Elsanousi, S.M., Abdalla, M.A., Gameel, A.A., Abdelaziz, M., Abbas, B., İbrahim, K.E.E., İdris, S.O. (1988) Studies on gangrenous mastitis in goats. *Cornell Vet.*, 78, 281-300.
- Ajuwape, A.T.P., Roberts, A.A., Solarin, O.O., Adetosoye, A.I. (2005). Bacteriological and haematological studies of clinical mastitis in goats in Ibadan, OYO State, Nigeria. *Small Rumin. Res.*, 60, 3, 307-310.
- Ameh, J.A., Addo, P.B., Adekeye, J.O., Gyang, E.O. (1993). Prevalence of clinical mastitis and of intramammary infections in Nigerian goats. *Preventive Vet. Med.*, 17, 41-46.
- Ameh, J.A., Tari, I.S. (2000). Observations on the prevalence of caprine mastitis in relation to predisposing factors in Maiduguri. *Small Rumin. Res.*, 35, 1-5.
- Baudry, C., DeCremoux R., Chartier, C., Perin, G.

- (1997). Impact of mammary gland inflammation on milk yield and composition in goats. *Vet. Res.*, 28, 277-286.
- Bergoiner, D., Cremoux, R.D., Rupp, R., Lagriffoul, G., Berthelot, X. (2003). Mastitis of dairy small ruminants. *Vet. Res.*, 34, 689-716.
- Boscós, C., Stefanakis, A., Alexopoulos, C., Samartzi, F. (1996). Prevalence of subclinical mastitis and influence of breed, parity, stage of lactation and mammary bacteriological status on Coulter Counter Counts and California Mastitis Test in the milk of Saanen and autochthonous Greek goats. *Small Rumin. Res.*, 21, 139-147.
- Chineme, C.N., Addo, P.B. (1984). Chronic caprine mastitis, clinical, microbiological and pathological findings in goats. *Int. Goats and Sheep Res.*, 2, 266-273.
- Contreras, A., Corrales, J.C., Sanchez, A., Sierra, D. (1997). Persistence of subclinical intramammary pathogens in goats throughout lactation. *J. Dairy Sci.*, 80, 2815-2819.
- Contreras, A., Corrales, J.C., Serra, D. (1995). Prevalence and aetiology on non-clinical intramammary infection in Murciano-Granadina Goat. *Small Rumin. Res.*, 17, 71-78.
- Contreras, A., Luengo, C., Sanchez, A., Corrales, J.C. (2003). The role of intramammary pathogens in dairy goats. *Livestock Prod. Sci.*, 79, 273-283.
- Contreras, A., Paape, M.J., Miller, R.H. (1999). Prevalence of subclinical intramammary infection caused by *Staphylococcus epidermidis* in a commercial dairy goat herd. *Small Rumin. Res.*, 31, 203-208.
- Contreras, A., Sierra, D., Corrales, J.C., Sanchez, A., Marco, J. (1996). Physiological threshold of somatic cell count and California Mastitis Test for diagnosis of caprine subclinical mastitis. *Small Rumin. Res.*, 21, 259-264.
- Dep, H.M.S.S., Kodikara, C.P., Wijewantha, E.A. (1985). Prevalence and aetiology of clinical and subclinical mastitis in goats. *S. L. Vet. J.*, 33, 19-28.
- Devriese, L.A., De Keyser, H. (1980). Prevalence of different species of coagulase-negative staphylococci on teats and in milk samples from dairy cows. *J. Dairy Res.*, 47, 155-158.
- Dulin, A.M., Paape M.J., Wergin, W.P. (1982). Differentiation and enumeration of somatic cells in goat milk. *J. Food Prot.*, 45, 435-439.
- East, N.E., Birnie, E.F., Farver, T.B. (1987). Risk factors associated with mastitis in dairy goats. *Am. J. Vet. Res.*, 48, 5, 776-779.
- Fthenakis, G.C. (1994). Prevalence and etiology of subclinical mastitis in ewes of Southern Greece. *Small Rumin. Res.*, 13, 293-300.
- Fthenakis, G.C. (1995). California mastitis test and whittside test in diagnosis of subclinical mastitis of dairy ewes. *Small Rumin. Res.*, 16, 271-276.
- Gonzalez-Rodriguez, M.C., Carmenes, P. (1996). Evaluation of the California mastitis test as a discriminant method to detect subclinical mastitis in ewes. *Small Rumin. Res.*, 21, 245-250.
- Guha, C., Pramanik, A.K., Misra, S.K., Banerjee, A.K. (1989). Studies on the incidence and diagnosis of subclinical and clinical mastitis in goats and in vitro sensitivity of the isolated pathogens. *Indian Vet. J.*, 66, 601-604.
- Haenlein, G.F.W. (2002). Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Small Rumin. Res.*, 45, 163-178.
- Hunter, A.C. (1984). Microflora and somatic cell content of goat milk. *Vet. Rec.*, 114, 318-320.
- Kalogridou-Vassiliadou, D. (1991). Mastitis-related pathogens in goat milk. *Small Rumin. Res.*, 4, 203-212.
- Lerondelle, C., Poutrel, B. (1984). Characteristics of non-clinical mammary infections in goats. *Ann. Rech. Vet.*, 15, 105-102.
- Lerondelle, C., Richard, Y., Issartial, J. (1992). Factors affecting somatic cell counts in goat milk. *Small Rumin. Res.*, 8, 129-139.
- Maisi, P. (1990a). Analysis of physiological changes in caprine milk with CMT, NAGase and antitrypsin. *Small Rumin. Res.*, 3, 485-492.
- Maisi, P. (1990b). Milk NAGase, CMT and antitrypsin as indicators of caprine subclinical mastitis infections. *Small Rumin. Res.*, 3, 493-501.
- Maisi, P., Junttila, J., Seppanen, J. (1987). Detection of subclinical mastitis in ewes. *Br. Vet. J.*, 143, 5, 402-409.
- Maisi, P., Riipinen, I. (1988). Use of California Mastitis Test, N-acetyl-glucosaminidase, and antitrypsin to diagnose caprine subclinical mastitis. *J. Dairy Res.*, 55, 309-314.
- Manser, P. (1986). Prevalence, causes and laboratory diagnosis in subclinical mastitis in goats. *Vet. Rec.*, 118, 552-554.
- McDougall, S., Murdough, P., Pankey, W., Delaney, C., Barlow, J., Scruton, D. (2001). Relationships among somatic cell count, California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. *Small Rumin. Res.*, 40, 245-254.
- McDougall, S., Pankey, W., Delaney, C., Barlow, J., Murdough, P.A., Scruton, D. (2002). Prevalence and incidence of subclinical mastitis in goats and dairy ewes in Vermont, USA. *Small Rumin. Res.*, 46, 115-121.
- Moroni, P., Pisoni, G., Ruffo, G., Boettcher, P.J. (2005). Risk factors for intramammary infections and relationship with somatic-cell counts in Italian dairy goats. *Prevent. Vet. Med.*, 69, 163-173.

- National Mastitis Council (1990). Microbiological Procedures for the Diagnosis of Bovine Udder Infection. National Mastitis Council, Arlington, VA, 33 pp.
- Ndegwa, E.N., Mulei, C.M., Munyua, J.M. (2000). The prevalence of subclinical mastitis in dairy goats in Kenya. *S. Afr. Vet. Ass.*, 71, 25-27.
- Ndegwa, E.N., Mulei, C.M., Munyua, J.M. (2001). Prevalence of microorganisms associated with udder in dairy goats on small-scale farms in Kenya. *S. Afr. Vet. Ass.*, 72, 97-98.
- Oliszewski, R., Nunez de Kairuz, M.S., Gonzalez de Elias, S.N., Oliver, G. (2002). Assessment of  $\beta$ -Glucuronidase Levels in Goat's Milk as an Indicator of Mastitis: Comparison with Other Mastitis Detection Methods. *J. Food Prot.* 65, 5, 864-866.
- Perin, G.G., Mallereau, M.P., Lenfant, D., Baudry, C. (1997). Relationships between California mastitis test (CMT) and somatic cell counts in dairy goats. *Small Rumin. Res.*, 26, 167-170.
- Petterson, K.E. (1981). Cell count in goat's milk. *Acta. Vet. Scand.*, 22, 226-237.
- Poutrel, B. (1984). Udder infection on goats by coagulase-negative Staphylococci. *Vet. Microbiol.*, 9, 131-137.
- Poutrel, B., Lerondelle, C. (1983). Cell content of goat milk: California Mastitis Test, Coulter Counter, and Fos-somatic for predicting half infection. *J. Dairy Sci.*, 66, 2575-2579.
- Ryan, D.P., Greenwood, P.L. (1990). Prevalence of udder bacteria in milk samples from four dairy goat herds. *Aust. Vet. J.*, 67, 10, 362-363.
- Schalm, O.W., Carroll, E.J., Jain, N.C. (1971). Physical and chemical tests for detection of mastitis. In "Bovine Mastitis", Ed., Jain, N.C., Lea and Febiger, Philadelphia, USA, pp.128-155.
- Sheldrake, R.F., Hoare, R.J.T., Woodhouse, V.E. (1981). Relationship of somatic cell count and cell volume analysis of goat's milk to intramammary infection with coagulase-negative staphylococci. *J. Dairy Res.*, 48, 393-403.
- Smith, M.C., Roguinsky, M. (1977). Mastitis and other disease of the goat's udder. *J. Am. Vet. Med.*, 171, 12, 1241-1248.
- White, E.C., Hinckley, L.S. (1999). Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. *Small Rumin. Res.*, 33, 117-121.
- Wilson, D.J., Stewart, K.N., Sears, P.M. (1995). Effects of stage of lactation, production, parity and season on somatic cell counts in infected and uninfected dairy goats. *Small Rumin. Res.*, 16, 165-169.