

# Sağlıklı ve Subklinik Mastitisli İneklerde Kan Serumu ALP, ALT ve Glukoz Düzeyleri Üzerine Çalışma

Murat YÜKSEL<sup>1</sup>, Fatih Mehmet KANDEMİR<sup>2</sup> ✉,  
Hüseyin DEVECİ<sup>1</sup>, Necmi ÖZDEMİR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, ELAZIĞ

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, ELAZIĞ

**ÖZET:** Bu çalışmada, subklinik mastitisli ineklerin serum alkalin fosfataz (ALP), alanin aminotransferaz (ALT) ve glukoz düzeyleri ölçülerek, subklinik mastitis ile bu parametrelerin aktivitesi arasındaki ilişki araştırıldı. Çalışmada çeşitli yaş ve ırklardan 10'u sağlıklı (kontrol), 10'u da subklinik mastitisli toplam 20 inek materyal olarak kullanıldı. Hayvanlarda mastitis teşhisi California Mastitis Test (CMT) ve mikrobiyolojik muayene ile yapıldı. Serum ALP, ALT ve glukoz düzeyi spektrofotometrik yöntemle saptandı. Subklinik mastitisli ineklerde serum ALT aktiviteleri ortalama 12.22 IU/L, kontrollerde 9.12 IU/L olarak bulundu ( $p < 0.05$ ). ALP aktiviteleri subklinik mastitisli hayvanlarda 28.28 IU/L ve kontrollerde 71.04 IU/L ( $P < 0.01$ ), glukoz seviyeleri ise sağlıklı grupta 62.62 mg/dl, subklinik mastitisli grupta 63.96 mg/dl ( $p > 0.05$ ) olarak tespit edildi. Subklinik mastitisli ineklerde ALT aktivitesinin arttığı, ALP enzim aktivitesinin azaldığı glukoz seviyesinin ise değişmediği belirlendi. Sonuç olarak, kandaki ALP ve ALT aktivitelerinin, sütçü sığırların mastitise karşı dirençlerinin belirlenmesinde ve subklinik mastitisin teşhisine ilave bir metod olarak kullanılabilceği kanısına varıldı.

**Anahtar sözcükler:** *Subklinik mastitis, ALT, ALP, Glukoz, İnek*

## The Serum ALP, ALT and Glucose Levels of Healthy and Subclinically Mastitic Cows

**SUMMARY:** In this study, Alkaline Phosphatase (ALP), Alanine Transaminase (ALT) and Glucose levels of blood serum of cows with subclinical mastitis (SM) were measured and the relation between the subclinical mastitis and these parameters activities was investigated. A total of 20 cows various age and various breeds, 10 with and 10 without subclinical mastitis (control), were used as experimental material. Subclinical mastitis was diagnosed by California Mastitis Test and bacteriological examination of milk samples. The serum levels of ALP, ALT and Glucose were determined spectrophotometrically. The serum ALT activities were 12.22 IU/L and 9.12 IU/L in subclinically mastitic and control cows ( $p < 0.05$ ) and the serum levels of ALP in cows with and without subclinically mastitis were 28.28 IU/L and 71.04 IU/L, respectively ( $p < 0.01$ ) indicating increased activity of ALT and decreased levels of ALP in subclinically mastitic cows. No significant difference was found between the serum levels of glucose from subclinically mastitic and control cows (SM: 63.96 C: 62.62 mg/dl). It is suggested that, using the activities of ALP and ALT in the blood as an additional diagnostic tests when determining the resistance of dairy cattle to subclinical mastitis.

**Keywords:** *Subclinical mastitis, ALT, ALP, Glucose, Cow*

## GİRİŞ

Meme dokusunu oluşturan bütün yapıların ve bu dokuları saran bağ dokunun, sebebi ne olursa olsun yangısına mastitis denir. Hastalık, meme

bezinin irritan etkilere karşı bir tepkisi olup, meme dokusu ile sütün nitelik ve niceliğini önemli ölçüde etkilemektedir (Jain, 1979; McDonald, 1979; Harmon, 1994).

Mastitis süt ineği yetiştiriciliğinin en önemli hastalıklarındandır. Mastitis sonucu ortaya çıkan zararlar; süt veriminde azalma, sütün atılması, süt kalitesinin düşmesi, tedavi giderleri, veteriner hekimlik hizmetleri, hayvanın değerinde azalma, mastitisli veya hastalığı atlatan hayvanların yetiştirilmeden çıkarılması, ayrıca mastitise karşı alınacak koruma ve kontrol tedbirlerinin getirdiği ek giderler olarak sıralanabilir (Morse ve ark., 1978; Bishop ve ark., 1980; Natze, 1981; Hinckley ve ark., 1985; Philtop ve Nickerson, 1991; Kefe ve ark., 1997).

Hastalık, klinik ve subklinik mastitis olarak 2 ana formda seyreder. Klinik mastitis; süt bileşimi ve görünümünde değişikliklerle karakterizedir ve kolaylıkla tespit edilir. Bununla birlikte subklinik mastitisli memenin tespiti, çok açık olmayan belirtiler yüzünden oldukça güçtür ve genellikle tespit edilemez. Mastitisten kaynaklanan kayıplar, hayvan hastalıklarının sebep olduğu ekonomik kayıpların %26'sını oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda mastitisten kaynaklanan kaybın %70-80'inin subklinik mastitislerden, %20-30'unun klinik mastitislerden kaynaklandığı belirtilmektedir. Türkiye'den bu hastalıktan kaynaklanan zararın tahminen yılda 250-300 milyon dolar kadar olduğu sanılmaktadır (Natze, 1981; Philtop, 1984; Philtop ve Nickerson, 1991; Şenünver ve Kırşan, 1995; Kefe, 1997). Subklinik vakalar tedavi edilmediği takdirde, diğer klinik şekillere dönüşebilir. Enfekte meme lobundan sağlıklı memeye patojenlerin bulaşmasına kaynak oluşturabilir veya meme loblarında atrofiye sebep olabilirler (Batu, 1978; Batu, 1991; Philtop ve Nickerson, 1991; Deveci ve ark., 1994; Harmon 1994; Oliver ve ark., 2004).

Mastitisin teşhisi, meme ve sütün klinik muayenesi, sütün kimyasal, fiziksel, hücresel ve mikrobiyolojik

muayenesi ile yapılabilmektedir (Batu, 1991; Deveci ve ark., 1994). Ayrıca bu hastalığın kan ve vücut sıvılarında meydana getirdiği biyokimyasal değişikliklerin tespiti çeşitli laboratuvar testleri ile yapılmaktadır (Kitchen ve ark., 1980). Günümüzde herhangi bir hastalığın klinik belirtilerinin değerlendirilmesinde veya hastalığın seyrinin takip edilmesinde en sık kullanılan metotlardan biri de biyokimyasal analizlerdir. Hastalığın özellikle kan serumundaki biyokimyasal parametreler üzerine olan etkilerinin tespiti, hastalığın tedavisinde ve bu hastalığa karşı alınacak koruma ve kontrol tedbirlerinde önemli yer tutmaktadır (Altuntaş ve Fidancı, 1993).

Bu çalışmada, subklinik mastitisli ineklerin serum alkalin fosfataz, alanin aminotransferaz ve glukoz düzeyleri ölçülerek, subklinik mastitis ile bu enzimlerin aktivitesi arasındaki ilişki araştırılmıştır.

#### **MATERYAL ve METOT**

Çalışmanın materyalini Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan yaşları 4-8 arasında değişen, farklı ırklardan, toplam 20 baş inek oluşturdu. İneklerin tümüne aynı bakım ve besleme şartları uygulandı.

İneklerde mastitis teşhisi California Mastitis Test (CMT) ve bakteriyolojik muayene ile yapıldı. CMT, Deveci ve ark. (1994)'nın tarif ettiği şekilde uygulandı. CMT'ye pozitif sonuç veren meme loblarının meme başı deliği çevresi, etil alkollü (%70) pamukla temizlendikten sonra, bu meme loblarından steril tüplere yaklaşık 5 ml süt numunesi alındı. Hayvanlardan alınan süt numuneleri, 2 saat içerisinde bakteriyolojik muayenelerin ve anti-biyogram testlerinin yapılması için, F.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırıldı. Sütünde klinik olarak herhangi

bir bozukluk bulunmayan fakat CMT ve mikrobiyolojik muayeneye pozitif cevap veren hayvanlar subklinik mastitisli grubu (n:10), negatif cevap verenler ise kontrol grubunu oluşturdu (n=10).

Hem sağlıklı hem de subklinik mastitisli hayvanların vena jugularisinden steril vakumlu tüplere 10 ml kan numunesi alındı. Alınan kanlar oda ısısında 1 saat bekletildikten sonra 3000 rpm'de 20 dk. santrifüj edilerek serumları çıkarıldı. Numuneler analizler yapılncaya kadar derin dondurucuda -20°C'de saklandı.

Spektrofotometrik yöntemle ALT aktivitesinin tayini, Reitman ve Frankel (1957)'in metoduna göre, ALP aktivitesinin tayini ise Bessey ve ark. (1946)'nın metoduna göre ve Glukoz

tayini Hultman (1959)'ın tarif ettiği şekilde yapıldı. Elde edilen verilerin İstatistiksel olarak değerlendirilmesinde Independent Sample T Test'i kullanıldı.

## BULGULAR

Subklinik mastitisli sütlerin yapılan bakteriyolojik muayenesi sonucunda, 1 hayvanda E. coli, 1 hayvanda Streptokok, 8 hayvanda ise Stafilokok türlerinin ürediği tespit edildi.

Subklinik mastitisli ve normal ineklerin serum glukoz seviyeleri yönünden istatistikî olarak fark bulunmazken ( $P>0.05$ ), ALP seviyesinin önemli oranda düşük olduğu ( $P<0.01$ ) ve ALT seviyesinin de istatistiksel olarak önemli oranda yüksek olduğu gözlemlendi ( $P<0.05$ ) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Gruplardaki subklinik mastitisli ve sağlıklı ineklerin serum ALP, ALT ve glukoz seviyeleri

**Table 1.** The mean values of serum ALP, ALT ve Glucose levels in the groups

Enzimler	Kontrol (n=10)	Subklinik Mastitis (n=10)	P
ALT (IU/L)	9.12±0.67	12.22±0.81	<0.05
ALP (IU/L)	71.04±4.40	28.8±1.67	<0.01
Glukoz (mg/dl)	62.62±8.10	63.96±8.08	>0.05

## TARTIŞMA ve SONUÇ

İneklerde normal kan glukoz değeri: 45-75 mg/dl, ALP: 0-488 IU/L, ALT: 4-15 IU/L şeklinde bildirilmiştir (Karagül ve ark. 1999).

Bu çalışmada, klinik mastitisli hayvanlardan alınan serumlarda ortalama ALP değeri (28.8±1.67 IU/L), kontrol grubundan (71.04±4.40 IU/L) düşük olmasına rağmen Karagül ve ark. (1999)'nın bildirdiği sınırlar içerisinde. Subklinik mastitisli hayvanların kan serumu ALT değerleri (12.22±0.81 IU/L), sağlıklı olanlardan (9.12±0.67 IU/L) yüksek olduğu halde adı geçen

literatür değerleri ile uyum içerisinde. Yine bu çalışmada kan serumu glukoz değerleri açısından gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür.

Araştırmacılar, büyük ekonomik kayıplara yol açan mastitisin gerek teşhis, gerekse tedavisi konusunda değişik çalışmalar yapmışlardır. Yapılan çalışmalarda (Bozhkova ve Tsvetkov, 1976; Mert ve ark., 1992; Pednekar ve ark., 1992; Atroshi ve ark., 1996), mastitisli hayvanlarda serum ALP seviyelerinin sağlıklı olanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Subklinik mastitisli (Soldatov ve ark., 1992), klinik mastitisli (Soldatov ve ark., 2002) ve deneysel olarak mastitis oluşturulmuş

(Soldatov ve Ostroukhova, 2002) ineklerde ALT seviyelerinin kontrol grubuna göre yüksek, ALP seviyesinin ise düşük olduğu saptanmıştır. Yine aynı bilim adamları kan glukoz seviyelerini incelemişler ve kontrol grubu ile subklinik (Soldatov ve ark., 1992) ve klinik (Soldatov ve ark. 2002) mastitisli gruplar arasında görülen farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan bir başka çalışmada klinik mastitisli ineklerde glukoz seviyesinde kontrol grubuna göre bir artış olduğu, ALP seviyesinin ise gruplar arası farklılık göstermediği gözlemlenmiştir (Rişvanlı ve ark., 1999). Heyneman ve Burvenich (1992), mastitisli ve sağlıklı ineklerde, ALP seviyeleri bakımından istatistiksel olarak fark olmadığını, Wada ve ark. (2002) ise mastitisli ineklerde ALP seviyesinin kontrol grubuna göre belirgin derecede yüksek olduğunu bildirmektedirler. Klinik mastitisli ineklerde glukoz seviyesinin belirgin derecede düşük olduğu, ALT seviyesinin ise değişmediği görülmüştür (Sevinç ve ark., 2002).

Subklinik mastitisli sütte ALP aktivitesinin düşük, ALT ve glukoz seviyelerinin ise yüksek olduğu (Nak, 1999), sağlıklı ve subklinik mastitisli koyunlarda kan serumu ALP değerleri açısından gruplar arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Batavani ve ark., 2003). Koyunlarda yapılmış benzer bir çalışmada da, gangrenli mastitisli koyunların kan ALT değerleri ile sağlıklıların ALT değerleri arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır (Çetin ve ark., 2005).

Sonuç olarak, subklinik mastitisin ineklerde kan serumunda biyokimyasal parametreler üzerinde fazla bir değişikliğe sebep olmadığı, ALT aktivitesinin arttığı, ALP enzim aktivitesinin azaldığı, glukoz değerlerinin ise değişmediği tespit edilmiştir. Bu durum, subklinik mastitislerin teşhisi açısından önemli bilgiler verebilir. Ancak,

bu değerlerin çeşitli hastalıklarda da değişebileceği düşünüldüğünde, teşhis için tek başına yeterli olmamaktadır. Kandaki ALP ve ALT aktivitelerinin, sütçü sığırların mastitise karşı dirençlerinin belirlenmesinde ve subklinik mastitisin teşhisine ilave bir metot olarak kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Altuntaş A., Fidancı UR., 1993. Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 40,2: 173-186.
- Atroshi F., Parantainen J., Sankari S., Jarvinen M., Lindberg LA., Saloniemi H. 1996. Changes in inflammation-related blood constituents of mastitic cows. Vet. Res., 27,2: 125-132.
- Batavani RA., Mortaz E., Falahian K., Dawoodi MA., 2003. Study on frequency, etiology and some enzymatic activities of subclinical ovine mastitis in Urmia, Iran. Small Rumin. Res., 50,1-2: 45-50.
- Batu A., 1978. Sığır mastitisi. Pendik Vet. Mikrob. Derg., 10,2: 63-91.
- Batu A., 1991. Hayvanlarda Meme Hastalıkları ve Mastitis 1. Baskı., Kuşak Ofset., İstanbul.
- Bessey OA., Lowry OH., Brock MJ., 1946. A method for the rapid determination of alkaline phosphatase with five cubic millimeters of serum. J. Biol. Chem., 164: 321.
- Bishop JR., Bodine AB., Janzen JJ., 1980. Sensitivities to antibiotics and seasonal occurrence of mastitis pathogens. J. Dairy Sci., 63,7: 1134-1137.
- Bozhkova G., Tsvetkov A., 1976. Biochemical and cytological changes in the milk and blood of cows with subclinical mastitis. Vet. Med. Nauki., 13,10: 74-79.
- Çetin H., Gürgöze SY., Keskin O., Atlı MO., Korkmaz Ö., 2005. Investigation of antioxidant enzymes and some biochemical parameters in ewes with gangrenous mastitis. Turk J. Vet. Anim. Sci., 29: 303-308.

- Deveci H., Apaydın AM., Kalkan C., Öcal H., 1994. Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları 1. Baskı., Fırat Üniversitesi Basımevi., Elazığ,
- Harmon RJ., 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy Sci., 77, 7: 2103-2112.
- Heyneman R., Burvenich C., 1992. Kinetics and characteristics of bovine neutrophil phosphatase during acute escherichia coli mastitis. J. Dairy Sci., 75; 1826-1834.
- Hinckley LS., Benson RH., Post JE., DeCloux JC., 1985. Antibiotic susceptibility profiles for mastitis treatment. JAVMA, 187,7: 709-711.
- Hultman E., 1959. Rapid specific method for determination of aldosesaccharides in body fluids. Nature, 183,4654:108-109.
- Jain NC., 1979. Common mammary pathogens and factors in infection and mastitis. J. Dairy Sci., 62,1: 128-134.
- Karagül H., Altıntaş A., Fidancı UR., Sel T., 1999. Temel Biyokimya Uygulamaları 1. Baskı., Medisan Yayın Serisi., Ankara.
- Keefe GP., 1997. Streptococcus agalactiae mastitis. Can. Vet. J., 38: 429-437.
- Keefe GP., Dohoo IR., Spangler E., 1997. Herd prevalence and incidence of streptococcus agalactiae in the dairy industry of Prince Edward Island. J. Dairy Sci., 80,3: 464-470.
- Kitchen BJ., Middleton G., Durward IG., Andrews RJ., Salmon MC., 1980. Mastitis diagnostic tests to estimate mammary gland epithelial cell damage. J. Dairy Sci., 63: 978-983.
- McDonald JS., 1979. Bovine mastitis: Introductory remarks. J. Dairy Sci., 62,1: 117-118.
- Mert N., Tayar M., Ogan M., Müftüoğlu A., Yavuz M., 1992. Süt ineklerinde subklinik mastitisin sütte meydana getirdiği biyokimyasal değişimler üzerine araştırmalar. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg., 11,2: 13-18.
- Morse D., DeLorenzo MA., Natzke RP., Bray DR., 1978. Factors affecting days of discarded milk due to clinical mastitis and subsequent cost of discarded milk. J. Dairy Sci., 70,11: 2411-2418.
- Nak D., 1999. Subklinik mastitislerin teşhis yöntemleri üzerine çalışmalar. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg., 18,3: 15-27.
- Natze RP., 1981. Elements of mastitis control. J. Dairy Sci., 64,6: 1431-1442.
- Oliver SP., Gillespie BE., Headrick SJ., Moorehead H., Lunn P., Dowlen HH., Johnson DL., Lamar KC., Chester ST., Moseley WM., 2004. Efficacy of extended ceftiofur intramammary therapy for treatment of subclinical mastitis in lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 87: 2393-2400.
- Pednekar UVT., Swarup D., Srivastava BB., 1992. Evaluation of some indirect tests for detecting of sub-clinical mastitis. Indian J. Anim. Sci., 62,12: 1126-1130.
- Philtop WN., 1984. Economics of mastitis control. Vet. Clin. North Am: Large Anim. Pract., 6,2: 233-245.
- Philtop WN., Nickerson SC., 1991. Mastitis: Counter Attack. First Edition, Babsob Bros Co, Illinois.
- Reitman S., Frankel S., 1957. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. Am. J. Clin. Pathol., 28: 56.
- Rişvanlı A., Türköz Y., Kalkan C., Çetin H., 1999. Klinik mastitisli ineklerde kan serumunda bazı biyokimyasal değerlerin araştırılması. Fırat Üniv. Sağ. Bil. Derg., 13,2: 131-134.
- Sevinç M., Başoğlu A., Semacan A., Şen İ., Boydak M., 2002. Sütçü sığırlarda klinik mastitisin karaciğer yağlanması ile ilişkisi. Hayv. Araş. Derg., 12,2: 26-30.
- Soldatov AP., Ostroukhova VI., Dubinskaya NI., 1992. Selection of dairy cattle for resistance to mastitis. Sel'skokh Biol., 6: 18-25.
- Soldatov AP., Dubinskaya NI., Ostroukhova VI., 2002. Change in the activity of enzymes during mastitis in cows. Ross Akad Sel'skokh Nauk., 7: 39-41.
- Soldatov AP., Ostroukhova VI., 2002. The activity of the enzymes and content of hormones in the blood of healthy and

mastitis-infected cows. Russ. Agric. Sci.,  
1: 47-50.

Şenünver A., Kirşan İ., 1995. Evcil  
Hayvanlarda Mastitis. 1. Baskı, İstanbul  
Üniv. Vet. Fak. Masaüstü Yay., İstanbul.

Wada Y., Fukai R., Yamada M., Onda K., Ono  
K., Ikeda T., Kanemaki N., Matuura K.,  
Tamura H., Tanaka S., 2002. Analysis of  
mastitic cows on the basis of isolated  
microorganisms, endotoksin levels,  
clinical findings and clinico-pathological  
changes. J. Jap. Vet. Med. Ass., 54,7:  
521-525.

---

✉ **Yazışma adresi:**

*Dr. Fatih Mehmet KANDEMİR*  
*Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi*  
*Biyokimya Anabilim Dalı, 23119 ELAZIĞ*  
*E-mail: fmkandemir@firat.edu.tr*  
*fmk\_03@mynet.com*