



ARAŞTIRMA MAKALESİ

Subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen koagulaz negatif stafilokokların identifikasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıkları

H. Hüseyin Hadimli, Zafer Sayın, Osman Erganiş, Kürşat Kav, Aslı Sakmanoğlu

Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Selcuk University,
42075, Campus, Konya, Turkey
Geliş:25.10.2013, Kabul: 02.01.2014
*hhadimli@selcuk.edu.tr

Özet

Hadimli HH, Sayın Z, Erganiş O, Kav K, Sakmanoğlu A. Subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen koagulaz negatif stafilokokların identifikasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıkları. *Eurasian J Vet Sci*, 2013, 30, 1, 14-19

Amaç: Bu çalışmada subklinik mastitisli süt ineklerinden izole edilen koagulaz negatif stafilokokların (KNS) identifikasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Subklinik mastitisli inek sütlerinden izole edilen toplam 286 KNS izolatu koloni morfolojisi, hemoliz ve biyokimyasal özelliklerine göre tanımlandı.

Bulgular: İzolatların 40'ı *S. simulans* (%14.98), 31'i *S. epidermidis* (%11.15), 54'ü *S. chromogenes* (%19.42), 31'i *S. xylosus* (%11.15), 22'si *S. caprae* (%7.91), 19'u *S. warneri* (%6.83), 18'i *S. haemolyticus* (%6.47), 13'ü *S. cheiferi* subsp. *coagulans* (%4.67), 10'u *S. cohnii* subsp. *urealyticus* (%3.59), 10'u *S. saprophyticus* (%3.59), 6'sı *S. gallinarum* (%2.15), 7'si *S. hominis* (%2.51), 4'ü *S. hyicus* (%1.43), 2'si *S. cheiferi* subsp. *cheiferi* (%0.71), 9'u *S. lentus* (%3.23) ve 2'si *S. sciuri* (%0.71) olarak tanımlandı. KNS'ların farklı antibiyotiklere duyarlılıklarının değişken olduğu gözlemlendi.

Öneri: Bu çalışma, subklinik mastitisli inek sütlerinden izole edilen KNS'ların tam identifikasyonlarının yapılması gerektiğini gösterdi.

Anahtar kelimeler: Koagulaz negatif stafilokok, mastitis, süt ineği

Abstract

Hadimli HH, Sayın Z, Erganiş O, Kav K, Sakmanoğlu A. Identification and antibiotic susceptibility of coagulase negative staphylococci isolated from dairy cows with subclinical mastitis. *Eurasian J Vet Sci*, 2013, 30, 1, 14-19

Aim: This study was aimed to identify of coagulase negative staphylococci (CNS) isolated from bovine milk samples with subclinical mastitis and to determine susceptibility of microorganisms to antibiotics.

Materials and Methods: Totally, 286 CNS isolates from milk samples were identified according to colony morphology, haemolysis and biochemical properties.

Results: Out of isolates, 40 (14.38%) were identified as *S. simulans*, 31 (11.15%) *S. epidermidis*, 54 (19.42%) *S. chromogenes*, 31 (11.15%) *S. xylosus*, 22 (7.91%) *S. caprae*, 19 (6.83%) *S. warneri*, 18 (6.47%) *S. haemolyticus*, 13 (4.67%) *S. cheiferi* subsp. *coagulans*, 10 (3.59%) *S. cohnii* subsp. *urealyticus*, 10 (3.59%) *S. saprophyticus*, 6 (2.15%) *S. gallinarum*, 7 (2.51%) *S. hominis*, 4 (1.43%) *S. hyicus*, 2 (0.71%) *S. cheiferi* subsp. *cheiferi*, 9 (3.23%) *S. lentus* and 2 (0.71%) *S. sciuri*. The susceptibilities of CNS were determined to be variable to different antimicrobial agents.

Conclusions: This study was shown that identification of CNS isolated from dairy cows with subclinical mastitis should be strictly performed.

Keywords: Coagulase negative staphylococci, mastitis, dairy cow





Giriş

Mastitis, öncelikle bakteriyel etkenlerin oluşturduğu bir meme yangısıdır ve süt ineklerinde ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) son yıllarda mastitise sebep olan etkenler olarak daha önemli hale gelmiş ve sığır mastitislerinden sıklıkla izole edilen mikroorganizmalardır (Thorberg 2008, Brinda ve ark 2010, Simojoki ve ark 2011). Ciddi enfeksiyonlara sebep oluyorsa da KNS'lar daha çok fırsatçı patojenler olarak değerlendirilmektedir (Schukken ve ark 2009). Klasik olarak, KNS, *Staphylococcus aureus*, streptokoklar ve koliform grubu mikroorganizmalarla karşılaştırıldıklarında ikincil mastitis patojenleri olarak değerlendirilmektedir (Pyörala ve Syvajarvi 1987, Taponen ve ark 2007). Bunun ana nedeni, KNS'ların daha hafif ve çoğunlukla subklinik mastitisleri oluşturmasıdır (Erganiş ve ark 1995, Pengov 2001, Zadoks ve Watts 2009). KNS mastitislerin izolasyon oranı subklinik mastitislerde oldukça yüksek ve klinik mastitislerden de sıklıkla izole edilmektedir (Thorberg ve ark 2009). Subklinik mastitislerde semptom veya lokal belirtiler yoktur ve süt normal görünümündedir (Matthews ve ark 1991). Normal somatik hücre sayısına sahip bir meme lobunda KNS'lar bulunabilir (Pengov 2001). Meme içi enfeksiyon geçici olabilir veya kendiliğinden iyileşebilir veya meme bezinde sürekli kalabilir (Oliver ve ark 1997).

KNS'lar doğum yapmamış ve ilk doğumlarında düvelerde doğumdan önce aylarca meme bezinde bulunabilir ve doğum öncesinde meme içi enfeksiyona sebep olabilmektedir (Oliver ve ark 1997). Çok doğum yapan ineklere göre ilk doğumunu yapan ineklerde KNS mastitisleri daha fazladır. *S.*

chromogenes daha çok ilk doğumunu yapan ineklerde ve *S. simulans* daha yaşlı ineklerde mastitis oluşturmaktadır (Arestrup ve ark 1999, Dufour ve ark 2012).

Bazı mikroorganizmalar slime adı verilen %40 karbonhidrat ve %27 proteinden oluşan viskoz, ekstraselüler bir madde oluşturmaktadır. Slime faktör, KNS'ların kolonize olmalarını kolaylaştıran bir etkiye sahiptir. Ayrıca, fagositoz ve degranülasyondan korur, kemotaksisi ve opsonositofajiyi önler, nötrofil etkisini inhibe eder, lenfosit aktivitesini azaltır ve bakteriye virülans kazandırmaktadır (Christensen ve ark 1982, Davenport ve ark 1986).

Bu çalışmada, subklinik mastitisli inek sütlerinden izole edilen KNS'ların biyokimyasal olarak identifikasyonu, B-laktamaz özellikleri, slime üretimleri ve antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

KNS'ların izolasyon ve identifikasyonu

Toplam 812 süt ineği California Mastitis Testi (CMT) ile tarandı ve 651 CMT pozitif bulunan ineklerden süt örnekleri alındı. Süt örnekleri kanlı agara ekildi ve 37°C'de 24-48 saat inkübe edildi. Şüpheli izolatlara Gram boyama yapıldı ve katalaz testi uygulandı. KNS'lar tavşan plazması kullanılarak yapılan koagülaz testi ile koagülaz pozitif stafilokoklardan ayrıldı. KNS izolatlarını mikrokoklardan ayırmak için pigment, glikoz, oksidaz, O/F testleri ve furazolidona duyarlılıkları belirlendi. Daha sonra izolatlar novobiosine duyarlılık, fosfataz, pigment, nitrat redüksiyonu, asetoin, oksidaz, turanoz, sukroz, rafinoz, mannitol, trehaloz ve hemoliz özelliklerine göre identifiye edildi (Ateş ve ark 1991, Erganiş ve ark 1995, Taponen ve ark 2006).

Antibiyotik duyarlılık testi

KNS'ların antibiyotik duyarlılık testleri; oksitetrasiklin (30 µg, Oxoid, UK), gentamisin (10 µg, Oxoid, UK), eritromisin (15 µg, Oxoid, UK), kloksasilin (5 µg, Oxoid, UK), danofloksasin (5 µg, Pfizer), ampisilin (25 µg, Oxoid, UK), amoksisilin (25 µg, Oxoid, UK), amoksisilin+klavulanik asit (30 µg, Oxoid, UK), sefaperazon (75 µg, Bioanalyse, UK), penisilin G (10 U, Oxoid, UK), oksasilin (5 µg, Oxoid, UK), trimetoprim+ sülfametaksazol (25 µg, Oxoid, UK), enrofloksasin (5 µg, Oxoid, UK), marbofloksasin (5 µg, Oxoid, UK), sulbaktam+ampisilin (20 mcg, Oxoid, UK), basitrasin (0.04 mcg, Gökhan Lab), neomisin (75 µg, Oxoid, UK) diskleri kullanılarak disk difüzyon yöntemi ile Mueller-Hinton agarda (Oxoid) yapıldı (Bauer ve ark 1966, NCCLS 2003). Besiyerleri 37°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra sonuçlar değerlendirildi.

Tablo 1. Koagülaz negatif stafilokoklar.

KNS	N	%
<i>S. simulans</i>	40	14.38
<i>S. epidermidis</i>	31	11.15
<i>S. chromogenes</i>	54	19.42
<i>S. xylosus</i>	31	11.15
<i>S. caprae</i>	22	7.91
<i>S. warneri</i>	19	6.83
<i>S. haemolyticus</i>	18	6.47
<i>S. cheiferi subsp. coagulans</i>	13	4.67
<i>S. cohnii subsp. urealyticus</i>	10	3.59
<i>S. saprophyticus</i>	10	3.59
<i>S. gallinarum</i>	6	2.15
<i>S. hominis</i>	7	2.51
<i>S. hyicus</i>	4	1.43
<i>S. cheiferi subsp. cheiferi</i>	2	0.71
<i>S. lentus</i>	9	3.23
<i>S. sciuri</i>	2	0.71
Toplam	278	100

Tablo 2. KNS'ların β -laktamaz ve slime üretimi özellikleri.

	Pozitif		Negatif	
	N	%	n	%
β -laktamaz aktivitesi	104	37.41	182	65.46
Slime Üretimi	257	92.44	29	10.43

KNS izolatlarının β -Laktamaz özelliklerinin belirlenmesi

Suşların β -laktamaz özelliklerinin belirlenmesinde β -laktamaz identifikasyon stikleri (Oxoid BR66A) kullanıldı. İzolatlar, Mueller-Hinton Agar'da üretildi, stikler kolonilere döndürülerek sürüldü ve nemli ortamda bekletildi. Sonuçlar, 5., 15. dakika, 3 ve 24 saat sonra tespit edildi (Hadimli ve ark 2001).

KNS izolatlarının slime üretiminin belirlenmesi

KNS suşları Kongo kırmızısı eklenmiş (0.8 g/L) Brain-Heart Infusion agara ekildi ve besiyerleri 37°C'de 18 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrası koloni renkleri pembe-kırmızı olanlar pozitif ve beyaz sarı olanlar ise negatif olarak değerlendirildi (Arslan ve Uçan 2005).

Bulgular

Subklinik mastititli 651 süt örneğinin 286'sından (%43.9) 286 KNS izole edildi. İzolatların 40'ı *S. simulans* (%13.98), 31'i *S. epidermidis* (%10.83), 54'ü *S. chromogenes* (%18.88), 31'i *S. xylosum* (%10.83), 22'si *S. caprae* (%7.69), 19'u *S. warneri* (%6.64), 18'i *S. haemolyticus* (%6.29), 13'ü *S. cheiferi* subsp. *coagulans* (%4.54), 10'u *S. cohnii* subsp. *urealyticus* (%3.49), 10'u *S. saprophyticus* (%3.49), 6'sı *S. gallinarum* (%2.09), 7'si *S. hominis* (%2.44), 4'ü *S. hyicus* (%1.39), 2'si *S. cheiferi* subsp. *cheiferi* (%0.69), 9'u *S. lentus* (%3.14) ve 2'si *S. sciuri* (%0.69) olarak tanımlandı (Tablo 1). KNS'lardan 104'ünün (%36.36) β -laktamaz pozitif olduğu ve 257'sinin (%89.87) slime faktörü ürettiği belirlendi (Tablo 2).

KNS suşlarının; kloksasiline %95.10, enrofloksasine %92.30, marbofloksasine %91.60, danofloksasine %88.81, trimetoprim+sulfametaksazol %87.76, sulbaktam+ampisilin ve eritromisine %87.41, gentamisine %85.31, oksasiline %84.62, neomisine %84.26, oksitetrasikline %80.41 ve amoksisilin+klavulanik asite %76.92 oranlarında duyarlı oldukları tespit edildi (Tablo 3).

Tartışma

Mastitis, bütün dünyada süt hayvanlarının meme bezinde yangı ile karakterize süt veriminin azalmasına, süt kalitesinin bozulmasına, önemli derecede ekonomik kayıplara sebep olan ve kontrolü çok zor olan bir hastalıktır (Ateş ve ark 1991, Erganiş ve ark 1995). Süt üreticiliği yapılan dünyanın

her yerinde görülebildiği gibi ülkemizde de özellikle süt üreticiliği yapılan bölgelerde sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Mastitisi oluşturan etkenler polimikrobiyel bir dağılım göstermekle birlikte, klinik mastitislerin %60-65'ini ve subklinik mastitislerin %80-85'ini stafilokoklar oluşturmaktadır (Ateş ve ark 1991, Erganiş ve ark 1995).

KNS'lar, süt kalitesini etkileyen, somatik hücre sayısını artıran, tekrarlayan enfeksiyonlara sebep olabilmektedirler ve süt üretimini azaltabilmektedir (Taponen ve ark 2007, Thorberg 2008, Thorberg ve ark 2009). Bununla birlikte, birçok ülkede yaygın mastitise neden olan etkenler olarak kabul edildiklerinden dolayı, önemlerinin yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir (Pyörälä ve Tanopen 2009). En önemli etkisi süt tankında somatik hücre sayısını artırması ve süt üretimi üzerine olumsuz etkisidir (Pengov 2001).

KNS'lar, daha hafif mastitislere sebep olmakla birlikte daha ciddi vakalara neden olabileceği belirtilmektedir (Schukken ve ark 2009, Piessen ve ark 2011). Birçok ülkede, düvelerde subklinik mastitislerde en fazla izole edilen mikroorganizmaların KNS'ler olabileceği belirtilmektedir (Alaçam ve ark 1989, Aerestrup ve ark 1999, Oliver ve ark 1997, Atae ve ark 2007, Dufour ve ark 2012). KNS'ların ineklere göre düvelerde daha önemli olduğu vurgulanmaktadır (Tenhagen ve ark 2006). Yüksek süt verimli ineklerin KNS'lara daha duyarlı olduğu, yüksek süt veriminin KNS enfeksiyonlarına karşı predispoze oluşturduğu ve major patojenler tarafından klinik mastitisler oluşturmasından dolayı KNS'ların daha az görüldüğü ifade edilmektedir (Thorberg ve ark 2009, Piessens ve ark 2011).

KNS'lar patojenik farklılıklar göstermekle birlikte en fazla izole edilen türleri olarak; *S. xylosum*, *S. epidermidis*, *S. simulans*, *S. haemolyticus* ve *S. chromogenes*'dir. Ayrıca, *S. chromogenes* mastitisi sütlerden en fazla izole edilen, *S. simulans*'ın en yüksek virulense sahip KNS'lar olduğu belirtilmektedir (Aerestrup ve ark 1999, Winter ve Colditz 2002). Havelka (1990), sütlerden izole ettiği 52 KNS izolatının 14'ünü *S. hyicus* subsp. *chromogenes*, 10'unu *S. hyicus* subsp. *hyicus*, 10'unu *S. xylosum*, 6'sını *S. saprophyticus*, 5'ini *S. haemolyticus*, 5'ini *S. warneri* ve 2'sini de *S. hominis* olarak tanımladı. Kudinha ve ark (2002) mastitisi inek sütlerinden izole edilen etkenler arasında KNS'ların %22.9 oranında olduğunu ve en fazla karşılaşılan türlerin *S. chromogenes*, *S. epidermidis* ve *S. hominis* olduğunu belirtmişlerdir. Kırkan ve ark (2005), mastitisi sığır sütlerinden izole ettikleri 60



Tablo 3. KNS izolatlarının antibiyotiklere duyarlılıkları.

Antibiyotik	Duyarlı		Direnci	
	N	%	N	%
Oksitetrasiklin	230	82.73	48	17.27
Marbofloksasin	262	94.24	16	5.76
Sulbaktam+Ampisilin	250	89.92	28	10.08
Basitrasin	173	62.23	105	37.77
Oksasilin	242	87.05	36	12.94
Enrofloksasin	264	94.96	14	5.03
Sefaperazon	185	66.54	93	33.45
Penisilin G	132	47.48	146	52.51
Neomisin	241	86.69	37	13.30
Amoksisilin+Klavulanik asit	220	79.13	58	20.86
Eritromisin	250	89.92	28	10.07
Gentamisin	244	87.76	34	12.23
Kloksasilin	272	97.84	6	2.15
Ampisilin	208	74.82	70	25.17
Trimetoprim+Sulfametaksazol	251	90.28	27	9.71
Danofloksasin	254	92.36	24	8.63
Amoksisilin	154	55.39	124	44.6

adet KNS suşunun 20'sini (%33.33) *S. hyicus*, 16'sini (26.66) *S. chromogenes*, 9'unu (%15) *S. epidermidis*, 5'ini (%8.33) *S. haemolyticus*, 3'erini (%5'er) *S. sciuri*, *S. lentis* ve *S. cohnii* subsp. *cohnii* olarak tanımladılar. Sarpın ve ark (2007), son yıllarda süt ineklerinden izole edilen KNS'ların oranında (1999'da %16 iken, 2004'de %42.2) artış olduğunu bildirmektedir. Araştırmacılar, toplam 108 KNS izolatı içerisinde *S. chromogenes* (%41.7), *S. xylo-sus* (%15.7) ve *S. simulans* (%10.2)'in daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Atae ve ark (2007), gebe düvelerin meme sekresyonlarından KNS'ların en fazla oranda (%20.5) izole edildiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, izole edilen KNS'lar arasında daha çok *S. chromogenes* (%76.03) ve *S. hyicus* (%6.12) olduğunu belirtmişlerdir. Kaynarca ve Türkyılmaz (2010), sığır mastitislerinden *S. chromogenes* (%23), *S. haemolyticus* (%17), *S. simulans* (%10) ve *S. epidermidis* (%8) türlerinin en fazla izole edildiğini bildirmişlerdir. Piessens ve ark (2011), dünyanın birçok yerinde KNS'ların mastitise sebep olana patojenler olduğunu bildirmektedirler. Sütlerden izole ettikleri KNS'ların %81.3'ünü *S. chromogenes*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis* ve *S. simulans* türlerinin oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, süt ineklerinin çevresinden izole ettikleri KNS olarak ise *S. equorum*, *S. sciuri*, *S. haemolyticus* ve *S. fleurettii* türlerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada, subklinik mastitisi 651 süt örneğinin 286'sından (%43.9) 286 KNS izole edildi (Tablo 1). Toplam 16 farklı KNS izole edilirken, en fazla karşılaşılan türler olarak *S. chromogenes* (%18.88), *S. simulans* (%13.98), *S. epidermidis* (%10.83) ve *S. xylo-sus* (%10.83) belirlendi. Diğer araştırmacıların (Atae ve ark 2007, Piessens ve ark 2011)

verileri ile paralel sonuçlar alınmıştır. En az izole edilen türler ise *S. hyicus* (%1.39), *S. cheiferi subsp. cheiferi* (%0.69), *S. lentus* (%3.14) ve *S. sciuri* (%0.69)'dir.

KNS'lar, antimikrobiyal tedaviye karşı iyi cevap veremeye birlikte, antibiyotiklere dirençlilik ve duyarlılıkları değişiklik gösterdiğinden duyarlılıklarının belirlenmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Archer ve Climo 1994). KNS'ların kloksasilin, eritromisin, neomisin, penisilin ve streptomisine duyarlılıklarının yüksek olduğunu, tetrasiklin ve linkomisine dirençliliğin fazla olduğunu bildirilmiştir (Havelva ve ark 1990). Kırkan ve ark (2005), KNS'ların sefkuinom ve neomisin+basitrasin+tetrasikline bütünüyle duyarlı ve penisiline (%90) ve oksasiline (%73) dirençli olduğunu ifade etmişlerdir. Atae ve ark (2007), KNS izolatlarının oksitetrasiklin, gentamisin, streptomisin, tilozin, kloksasilin, enrofloksasin, trimetoprim+sulfametaksazol ve penisilin G'ye duyarlılıklarının yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Moon ve ark. (2007), oksasiline dirençliliği KNS suşlarında %2.4 oranında bildirirken, bu çalışmada oksasiline dirençlilik %19.59 olarak tespit edildi. Subklinik mastitislerden izole edilen KNS suşlarının ampisilin (dirençlilik %18.1) haricindeki antimikrobiyal ajanlara karşı dirençliliğin düşük olduğu bildirilmiştir (Luthje ve Schwarz, 2006). Bu çalışmada, KNS suşlarının kloksasiline %97.84, enrofloksasine %94.96, marbofloksasine %94.24, danofloksasine %91.36, trimetoprim+sulfametaksazol %90.28, sulbaktam ampisilin ve eritromisine %89.92, gentamisine %87.76, oksasiline %87.05, neomisine %86.69, oksitetrasikline %82.73 ve amoksisilin+klavulanik asite %79.13



oranlarında duyarlı oldukları tespit edildi (Tablo 3). Kaliwal ve ark (2011) mastitisli süt ineklerinin sütlerinden izole ettikleri 180 KNS'ların seftiroksan, sefokinemisin, metisilin, siprofloksasin, eritromisin ve amikasinine duyarlı olduklarını, bununla birlikte gentamisin, penisilin G, amoksisilin ve ampisiline dirençli olduklarını bildirmişlerdir.

Bakterilerin antibiyotiklere dirençlilikleri ve β - laktamaz aktiviteleri arasında paralel bir ilişki mevcuttur. Bu nedenle, tedavi öncesi stafilokokların β -laktamaz pozitifliğinin belirlenmesi antibiyotiklere dirençli türlerin tespitinde önemlidir. Hadimli ve ark (2001) 25 KNS suşunun 12'sini (%48), Türütöğlü ve ark (2006) 40 KNS suşunun 6'sını (%15) ve Eskiizmirli ve Öncel (2001) 34 KNS suşunun 19'unu (%55.88) β -laktamaz pozitif olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada, toplam 286 KNS suşunun 104'ü (%36.36) β -laktamaz pozitif olarak tespit edildi (Tablo 2). Slime üretimi mikroorganizmayı konakçının savunma sisteminden koruyan önemli bir virulens faktörü ve KNS'ların patojenitelerinin belirlenmesinde önemli kriter olduğu ifade edilmektedir (Souli ve ark 1998). Keskin ve ark (2003), mastitisli inek sütlerinden izole ettikleri 60 KNS suşunun 24'ünü (%40) slime üretimi pozitif olarak bildirmişlerdir. Kaynarca ve Türkyılmaz (2010), sığır mastitislerinden izole edilen 83 KNS suşunun 28'ini (%33.7) slime üretimi pozitif olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada, 286 KNS suşunun 257'si (%89.97) slime üretimi pozitif olarak tespit edildi (Tablo 2). KNS izolatlarının büyük bir çoğunluğu slime üretimi pozitif olduğundan tür düzeyinde slime üretimi pozitiflik oranları verilmedi. Mastitis oluşturan KNS türleriyle ilgili bilgiler sınırlı bulunmaktadır ve türlerin güvenilir teşhis metotları ile identifikasyonu yapılmalıdır (Dufour ve ark 2012). Sürü ve inek bazında KNS mastitislerin predispoze faktörlerinin belirlenmesi önemli olmaktadır. Dolayısıyla, KNS mastitislerinin önlenmesi için etkili stratejiler tasarlanmalıdır (Pyörälä ve Tanopen 2008, Schukken ve ark 2009).

Öneriler

Türkiye'de subklinik mastitis vakalarından izole edilen ve kısaca KNS olarak adlandırılan etkenler bu çalışmada 16 farklı tür olarak tanımlanmıştır. Sonuç olarak, son dönemlerde, süt ineklerinde KNS'ların sebep olduğu özellikle subklinik mastitis vakalarında artış görülmektedir. KNS identifikasyonlarının bütünüyle yapılması mastitise sebep olan etkenlerin kontrolü ve mücadelesinde yanlış yaklaşım ve uygulamaların önüne geçecektir.

Kaynaklar

- Aerestrup FM, Larsen HD, Jensen NE, 1999. Characterization of *Staphylococcus simulans* strains isolated from cases of bovine mastitis. *Vet Microbiol*, 66, 165-170.
- Alaçam E, Tekeli T, Erganiş O, İzgi C, 1989. İnek ve mandalarda subklinik mastitislerin tanısı, etkenlerin izolasyonu ve bunlara karşı etkili antibiyotiklerin belirlenmesi. *Eurasian J Vet Sci*, 5, 81-91.
- Archer GL, Climo MW, 1994. Antimicrobial susceptibility of coagulase-negative staphylococci. *Antimicrob Agents Chemother*, 38, 2231-2237.
- Arslan E, Uçan US, 2005. Mastitisli ineklerden izole edilen *Staphylococcus aureus* ve *S. intermedius* suşlarının slime üretiminin araştırılması. *Eurasian J Vet Sci*, 21, 1-2, 61-63.
- Ataee O, Hovareshti P, Bolourchi M, Niasari-Naslaji A, Barin A, 2007. Prevalence and antimicrobial susceptibilities of coagulase negative staphylococci isolated from mammary secretions in pregnant Holstein heifers. *Iranian J Vet Res*, 8, 3, 270-274.
- Ateş M, Erganiş O, Çorlu M, Serpek B, 1991. Konya yöresindeki mastitisli ineklerden elde edilen süt örneklerinin mikrobiyel florası ve LDH aktivitesi. *Doğa Tr Vet Animal Sci*, 47, 152-157.
- Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, Turck M, 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Path*, 45, 493.
- Brinda M, Herman V, Fodor J, 2010. Phenotypic characterization of coagulase negative staphylococci isolated from mastitis milk in cows. *Luc Stiin Med Vet*, 18, 1, 97-101.
- Christensen GD, Simpson WA, Bisno AL, Beachey EH, 1982. Adherence of slime producing strains of *Staphylococcus epidermidis* to smooth surfaces. *Infect Immun*, 37, 318-326.
- Dufour S, Dohoo IR, Barkema HW, DesCoteaux L, Devries TJ, Reyher KK, Roy JP, Scholl DT, 2012. Epidemiology of coagulase-negative staphylococci intramammary infection in dairy cattle and the effect of bacteriological culture misclassification. *J Dairy Sci*, 95, 6, 3110-3124.
- Davenport DS, Masanari KM, Pfaller MA, Bae MJ, Streed SA, Hierholzer WS, 1986. Usefulness of a test for slime production as a marker for clinically significant infections with coagulase negative staphylococci. *J Infect Dis*, 153, 2, 332-339.
- Erganiş O, Kuyucuoğlu Y, Ok Ü, 1995. İnek ve koyun mastitislerine sebep olan koagulaz negatif ve pozitif stafilokokların biyotiplendirilmesi. *Veterinarium*, 6, 23-27.
- Eskiizmirli S, Öncel T, 2001. İzmir bölgesinde görülen mastitis olgularından izole edilen β -laktamaz (+) ve β -laktamaz (-) *Staphylococcus* türlerinin amoksisilin ve amoksisilin+klavulonik asit'e duyarlılıklarının karşılaştırılması. *Süt İnekçiliğinde Mastitis Sempozyumu*, 4-5 Ma-





- yıs, Burdur.
- Gentilini E, Denamiel G, Betancor A, Rebuelto M, Rodriquez Fermepin M, De Torrest RA, 2002. Antimicrobial susceptibility of coagulase-negative staphylococci isolated from bovine mastitis in Argentina. *J Dairy Sci*, 85, 1913-1917.
- Hadimli HH, Ateş M, Güler L, Kav K, Öncel T, 2001. Mastitisli süt ineklerinden izole edilen stafilocokların β -Laktamaz aktivite ve antibiyotiklere duyarlılıkları. *Eurasian J Vet Sci*, 4, 21-25.
- Havelka B, 1990. Coagulase negative staphylococci isolated from milk of dairy cows. *Vet Med*, 35, 12, 713-716.
- Kaliwal BB, Sadashiv SD, Kurjogi MM, Sanakal RD, 2011. Prevalence and antimicrobial susceptibility of coagulase-negative staphylococci isolated from bovine mastitis. *Vet World*, 4, 4, 158-161.
- Kaynarca S, Türkyılmaz S, 2010. Sığır mastitislerinden izole edilen stafilocoklarda metisilin direnci ve slaym pozitifliği. *Kafkas Uni, Vet Fak Derg*, 16, 4, 567-572.
- Keskin O, Altay G, Akan M, 2003. Farklı hayvansal kaynaklardan izole edilen koagulaz negatif stafilocoklarda slime üretimi ve aderans. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 252-257.
- Kırkan Ş, Göksoy EÖ, Kaya O, 2005. Identification of antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci from bovine mastitis in the Aydın region of Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*, 29, 791-796.
- Kudinha T, Simango C, 2002. Prevalence of coagulase negative staphylococci in bovine mastitis in Zimbabwe. *Tysdskr S Afr Vet Res*, 73, 2, 62-65.
- Luthje P, Schwarz S, 2006. Antimicrobial resistance of coagulase-negative staphylococci from bovine subclinical mastitis with particular reference to macrolide-lincosamide resistance phenotypes and genotypes. *J Antimicrob Chemother*, 57, 966-969.
- Matthews KR, Harmon RJ, Langlois BE, 1991. Effect of naturally occurring coagulase-negative staphylococci infections on new infections by mastitis pathogens in the bovine. *J Dairy Sci*, 74, 1855-1859.
- Moon JS, Lee AR, Kang HM, Lee ES, Kim MN, Paik YH, Park YH, Joo YS, Koo HC, 2007. Phenotypic and genetic antibiogram of methicillin-resistant staphylococci isolated from bovine mastitis in Korea. *J Dairy S*, 90, 1176-1185.
- NCCLS, 2003. National committee for clinical laboratory standards: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Eighth Edition, NCCLS document M2-A8 volume 23, no 1.
- Oliver SP, Jayarao BM, 1997. Coagulase-negative staphylococcal intramammary infections in cows and heifers during the nonlactating and periparturient periods. *J Vet Med B*, 44, 355-363.
- Pengov A, 2001. The role of coagulase negative Staphylococcus spp. and associated somatic cell counts in the ovine mammary gland. *J Dairy Res*, 84, 572-574.
- Piessens V, Van Coillie E, Verbist B, Supre K, Braem G, Van Nuffel A, 2011. Distribution of coagulase-negative Staphylococcus species from milk and environment of dairy cows differs between herds. *J Dairy Sci*, 94, 6, 2933-2944.
- Pyölä S, Taponen S, 2009. Coagulase-negative staphylococci - Emerging mastitis pathogens. *Vet Microbiol*, 134, 1-2, 3-8.
- Sampimon OC, Vernoji JC, Mevius DJ, Sol J, 2007. Sensitivity of various antibiotics of coagulase negative staphylococci isolated from samples of milk from Dutch dairy cattle. *Tijd V Dierg*, 132, 6, 2000-2004.
- Schukken YH, Gonzalez RN, Tikofsky LL, Schulte HF, Santisteban CG, Welcome FL, Bennett GJ, Zurakowski MJ, Zadoks RN, 2009. CNS mastitis: Nothing to worry about? *Vet Microbiol*, 134, 9-14.
- Simojoki H, 2011. Bovine mastitis caused by coagulase negative staphylococci: Host response and bacterial factors. Doctora Thesis, University of Helsinki.
- Souli M, Giamarellou H, 1998. Effects of slime produced by clinical isolates of coagulase-negative staphylococci on activities of various antimicrobial agents. *Antimicrob Agents Chemother*, 42, 939-941.
- Taponen S, Simojoki H, Haveri M, Larsen HD, Pyölä S, 2006. Clinical characteristics and persistence of bovine mastitis caused by different species of coagulase-negative staphylococci identified with API or AFLP. *Vet Microbiol*, 115, 199-207.
- Taponen S, Koort J, Bjorkroth J, Saloniemi H, Pyölä S, 2007. Bovine mastitis caused by coagulase negative staphylococci may persist. *ISAH, Tartu, Estonia*, pp:476-479.
- Tenhagen BA, Koster G, Wallmann J, Heuwieser W, 2006. Prevalence of mastitis pathogens and their resistance against antimicrobial agents in dairy cows in Brandenburg, Germany. *J Dairy Sci*, 89; 2542-2551.
- Thorberg BM, 2008. Coagulase negative staphylococci in bovine subclinical mastitis. Licentiate Thesis, Swedish University, Uppsala.
- Thorberg BM, Danielsson-Tham ML, Emanuelson UE, Persson Waller K, 2009. Bovine subclinical mastitis caused by different types of coagulase-negative staphylococci. *J Dairy Sci*, 92, 10, 4962-4970.
- Turutoglu H, Ercelik S, Ozturk D, 2006. Antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci isolated from bovine mastitis. *Bull Vet Inst Pulawy*, 50, 41-45.
- Winter P, Colditz IG, 2002. Immunological responses of the lactating ovine udder following experimental challenge with *Staphylococcus epidermidis*. *Vet Immun Immunopathol*, 89, 57-65.
- Zadoks RN, Watts JL, 2009. Species identification of coagulase-negative staphylococci: Genotyping is superior to phenotyping. *Vet Microbiol*, 134, 1-2, 20-28.