



INVITED REVIEW

Sığırlarda tırnak lezyonlarında iyileşme ve tedavisinde temel yaklaşımlar

  
Celal İzci^{1*}, Fatma Çuhadar Erdal¹, Nuriza Zamirbekova¹

¹Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Geliş: 27.10.2020, Kabul: 30.03.2021
*cizci@selcuk.edu.tr

Basic approaches to healing and treatment of claw lesions in cattle

Eurasian J Vet Sci, 2021, 37, 2, 137-150
DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2021.336

Öz

Süt sığırlarında ayak lezyonları etiyolojilerine göre enfeksiyöz ve non enfeksiyöz olarak sınıflandırılabilir. Non enfeksiyöz ayak lezyonları enfeksiyöz ayak lezyonlarından daha yaygın oluşur. En yaygın görülen non enfeksiyöz lezyonlar taban ülseri, taban ucu ülseri, taban hemorajisi ve beyaz çizgi hastalığıdır. Yara iyileşmesi genel olarak primer ve sekonder iyileşme olarak ikiye ayrılır. Tırnak lezyonları çoğunlukla primer iyileşme kriterlerine uymaz. Tırnağın hasar gördüğü ve koryumun açığa çıktığı tırnak lezyonlarında granülasyon dokusu oluşumu ile ikinci derecede bir iyileşme görülür. Sığırlarda tırnak lezyonlarını tedavi etmek için bilinen ve uygulanan birçok yöntem vardır. Bunların nasıl uygulanacağı, hangi hastalıkta hangisinin tek başına veya kombine olarak uygulanacağı, uygulama süreleri vb gibi konularda ciddi bir karmaşa vardır. Bilinçsiz ve doğru uygulanmadığında çoğu uygulamanın fayda yerine zarar verdiği saha gözlemlerimizle sabittir. Bu derlemenin amacı, süt sığırlarında sık görülen tırnak lezyonlarının iyileşmesi ve tedavisine yönelik güncel literatür bilgiyi özetlemek ve deneyimlere dayanarak sahadaki uygulayıcılara yol göstermektir.

Anahtar kelimeler: Sığır, tırnak lezyonu, iyileşme, tedavi

Abstract

Foot diseases can be classified as infectious and non-infectious according to their etiology. Non-infectious foot lesions occur more commonly than infectious ones. The most common non-infectious foot lesions are sole ulcer, toe ulcer, sole hemorrhage, and white line disease. Wound healing is generally considered as primary and secondary healing. There is often no primary improvement in claw lesions. In claw lesions where the nail and chorium are damaged, a secondary improvement is seen with the formation of granulation tissue. There is often no primary improvement in claw lesions. In these lesions where the claw and corium are damaged, a secondary improvement is observed with the formation of granulation tissue. There are many methods used in the treatment of claw lesions. It is important to know how to apply them in which disease. When not applied correctly, most applications harm instead of benefit. The purpose of this review is to summarize the current literature on the management of common claw horn lesions and to guide the practitioners in the field based on experience.

Keywords: Cattle, claw lesion, healing, treatment



Giriş

Ülkemizde süt sığırcılığı son yıllarda önemli bir yapısal değişim yaşamaktadır. Daha önceleri küçük aile işletmeciliği şeklinde olan süt sığırı yetiştiriciliği, büyük ölçüde bağlı duraklı ve serbest açık ahırlarda ve meralarda yapılırken, bugün itibarıyla önemli bir kısmı serbest duraklı ahırlara sahip daha büyük ölçekli çiftliklerde yapılmaktadır. İnekler daha iyi beslenme ve yönetim uygulamalarına maruz kalmakta ve buna paralel olarak da verimlilik ve performans sürekli olarak artmaktadır. Sürüler büyüdükçe işletmelerde suni yapı ve zemin malzemesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Özünde bir kara (toprak) hayvanı olan süt sığırı; doğasına hiç de uygun olmayan demir, lastik, beton vb malzemelerin baskın olarak kullanıldığı ortamlarda yaşamaya mahkûm olmaktadır. Bunun bir sonucu olarak; serbest duraklı ahırlarda barındırılan ineklerde tırnak lezyonları ve ona bağlı topallık prevalans ve insidansları önemli oranda artmıştır. Tırnak lezyonlarının tedavisini çok yönlü inceleyen, geniş kapsamlı deneysel verilere dayanan araştırmalar maalesef yoktur. Tedaviyi her yönüyle kapsayan bilgilerin büyük çoğunluğu, saha şartlarında çalışan uzmanların deneyim ve bilgi aktarımına dayanmaktadır. Ülkemizde ayak hastalıklarının teşhis ve tedavisine ilişkin genel kabul görmüş ve standardize edilmiş tedavi protokollerinin olduğunu söylemek zordur. Bu derlemenin amacı, süt sığırlarında sık görülen tırnak lezyonlarının iyileşmesi ve tedavisine yönelik güncel literatür bilgiyi özetlemek ve deneyimlere dayanarak sahadaki uygulayıcılara yol göstermektir.

En yaygın görülen boynuz ve canlı tırnak lezyonları (BCTL)

Sığırlarda en sık görülen tırnak lezyonları ülserler (taban, tırnak ucu ve ökçe ülseri), beyaz çizgi hastalığı ve aşırı aşınmaya bağlı tabanın incilmesi sonucu oluşan travmatik lezyonlar (ezik, hemoraji vb) ve tabana etkileyen yabancı cisim penetrasyonudur. Bu lezyonların bazılarının (taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığı) oluşumunda tırnağın asıcı bağ sistemini (suspensory apparatus) zayıflatan ve doğum sürecinde meydana gelen metabolik ve hormonal değişiklikler (metalloproteinazların (MMP) aktivasyonu; ve doğum sürecindeki hormonal değişiklikler, özellikle relaksin, östrojen, hoofase) ile bunlara eşlik eden SUBAKUT RUMİNAL ASİDOZİS (SARA) ve laminitis gibi metabolik bozukluklar etkili olur (Ossent ve Lischer 1998, Lischer ve ark 2002, Mulling ve Lischer 2002, Tarleton ve ark 2002, Webster 2002). Bunların dışında BCTL oluşumunda düşük vücut kondüsyon skoru (VKS) (Green ve ark 2014), ökçe yastığının kalınlığı (Bicalho ve ark 2009, İzci ve ark 2014), aşırı tırnak uzaması, sert zeminler (Manske ve ark 2002a, Somers ve ark 2003, Akköse ve İzci 2017, Shearer ve Van Amstel 2017a), tırnağın uzama ve aşınma dengesizlikleri sonucu her bir tırnağın kendi içinde ve tırnaklar arasındaki yük dağılım dengesinin bozulması ve bunun sonucu taban ve ökçe koryumunun yıkımına neden olan mekanik faktörler (Raven 1989, Ossent ve Lischer 1998) değişik düzeylerde etkili olur.

Laminit ve BCTL oluşumu arasındaki ilişki

Laminitis, tırnak lezyonlarının (taban ülseri, beyaz çizgi hastalığı vb) oluşumunda önemli bir nedendir. Klasik literatürde laminitis; daha çok tırnağın dermal lamellalarının diffuz ve aseptik bir yangısı olarak tanımlanmıştır. Son yıllarda lezyon tanımlayıcı olarak laminitis teriminin yetersiz olduğu ileri sürülmüştür. Çünkü bu sürecin (laminitis süreci) laminar koryumun asıcı bağ dokularından çok daha fazlasını etkilediği ileri sürülmüştür. Bu nedenle 'laminitis' yerine 'koriozis' (coriosis) terimi önerilmiş ve bunun, koryumun tüm bölgelerini etkileyen yangısal bir durum olarak süreci daha iyi açıkladığı ileri sürülmüştür (Blowey ve Weaver 2011). Bu bağlamda koriozis (coriosis), koroner koryum, laminar koryum, periopluk koryum ve solar koryumu etkileyen yangısal süreci (hasarı) tanımlayan daha kapsayıcı bir kavramdır. Laminitis ise daha çok laminar koryumda (3. falanksın asıcı bağ sistemi) oluşan fizyolojik veya patolojik değişiklikleri açıklayan bir tanımlamadır. Bu bağlamda atlardakinin aksine sığırlarda laminitis, yangısal olmaktan daha çok dejeneratif bir süreçtir. Sığırlarda görülen laminitis ile atlarda gözlenen laminitis arasındaki birincil fark dermal-epidermal lamellar bağlantı ve dermal lamellalarda meydana gelen değişikliklerdir. Atlarda laminitis sürecinde normal dermal-epidermal lamellar bağlantıda bir ayrılma gözlenir. Bunun aksine sığırlarda laminitis sürecinde koryumun asıcı bağ dokularında (suspensory apparatus); bir uzama veya gerilmenin olması daha olasıdır. Sonuç olarak, sığırlarda laminitis sürecinde tırnak kemiğinin apeksinin altındaki taban koryumunu sıkıştırması daha az bir ihtimaldir; bunun yerine tırnak kemiğinin aşağı doğru yer değiştirmesi ve taban-ökçe geçiş bölgesinde (4. bölge) ökçe yastığı ve koryumu sıkıştırması daha olasıdır. Bu nedenlerden ötürü, sığırlarda laminitis sürecinin ardından taban ve ökçe ülserlerinin ortaya çıkma ihtimali taban ucu ülserlerinden daha fazladır (Shearer ve ark 2015 a).

Laminitis sığırlarda daha çok doğum sürecinde görülür. BCTL ise genellikle laktasyonun 100. gününden sonra ortaya çıkar. Laminitis ile BCTL'nin oluşumu arasındaki zamansal ilişkiyi anlamak için laminitisi birbirinden farklı ancak; birbiri ile iç içe geçmiş üç aşamada oluşan bir bozukluk olarak tanımlamak mümkündür. Birinci aşama; koryuma kan akışını engelleyen vasoaktif mediatör maddelerin salınımı ile başlar. Bu süreç birkaç saat içinde dermal-epidermal lamellaların birleşme yerinde (basal membran) önemli hasar ve dejenerasyona neden olur. İkinci aşama; tırnak kemiğinin aşağı yönde dönmesi ve oluşan basınca bağlı olarak altındaki ökçe yastığı ve taban koryumunun yaralanmasıyla karakterize bir dönemdir. Üçüncü aşamada; tırnak kemiği taban koryumuna batar. Bunun sonucu taban koryumu ve ökçe yastığı basınca bağlı yaralanır. Bu durum kanama, tromboz ve değişik oranda nekroza neden olur. Üçüncü aşama, 1. ve 2. aşamada gelişen olaylardan sonra 8-12 haftalık bir süreçte ortaya çıkan taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığı ile

kendini gösterir. Birinci ve 2. aşama genellikle subklinik bir süreçken, 3. aşama daha çok topallıkla sonuçlanan klinik bir dönemdir (Leach ve ark 1997, Ossent ve Lischer 1998, İzci 2001, Blowey ve Weaver 2011).

Tırnak lezyonlarında yara iyileşmesi

Yara iyileşmesi genel olarak primer ve sekonder iyileşme olarak ikiye ayrılır. Primer iyileşme, doku kaybı olmaksızın taze ve kontamine olmamış yara kenarlarının karşılıklı getirilerek dikilmesiyle oluşan iyileşmelerdir. Sekonder iyileşme, doku kaybıyla birlikte granülasyon dokusu oluşumu ve epitelial migrasyon ile oluşan ve daha uzun sürede gelişen yara iyileşmesidir (Hunt 2004). Tırnak lezyonları çoğunlukla primer iyileşme kriterlerine uymaz. Tırnağın hasar gördüğü ve koryumun açığa çıktığı tırnak lezyonlarında granülasyon dokusu oluşumu ile ikinci derecede bir iyileşme görülür. Yara iyileşmesi hemostaz, yangı, proliferasyon ve olgunlaşma olmak üzere birbiri ile örtüşen dört aşamalı dinamik ve karmaşık bir süreçtir (Auer 2012, Wang ve ark 2018). Bu sürecin anlaşılması ve hangi koşulların bu süreci etkileyebileceğinin bilinmesi uygun tedaviye karar verme açısından önemlidir.

Hemostazis

Koryumu etkileyen yaralanmalara ilk cevap hemoraji ve hemostazistir. Akut yaralanmalarda, pıhtı oluşumu için gerekli olan trombositlerin yara bölgesine ulaşmasında ve yara onarımında hemoraji önemli bir rol oynar. Hemostazis dönemi; pıhtılaşma süreciyle eş zamanlı olarak iyileşme sürecinin ikinci fazı için gereken yangı hücrelerini harekete geçiren birçok sitokin ve vasoaktif mediatör maddenin salındığı dönemdir (Hunt 2004, Broughton ve ark 2006, Auer 2012).

Yangı

Yangı süreci yara bölgesinde yabancı maddelerin invazyonunu önlemek ve yara iyileşmesini başlatmak amacıyla gelişen vasküler, humoral ve hücrel bir reaksiyondur. Yangı, yüksek vasküler permeabilite, beyaz kan hücrelerinin (aküvülöosit) yara ortamına göçü (kemotaksis), sitokinlerin ve büyüme faktörlerinin lokal salınımı ile karakterizedir. Vasküler reaksiyon yara bölgesinin yakınındaki arteriol ve venüllerin vazokonstriksiyonuyla başlar. Yaralanmadan yaklaşık 10-15 dakika sonra bölgedeki damarlarda vazodilatasyon ve permeabilite artışı şekillenir. Bunun sonucu yara bölgesindeki damarlardan yaralanmış dokunun ekstrasvasküler alanlarına kan sıvısı geçer. Yangının lokalize olmasıyla bölgede kızarıklık, şişlik, ısı artışı ve yaradan salınan nöropeptitlerden kaynaklanan ağrı ve fonksiyon kaybı şekillenir. Yangısal sürecin hücrel reaksiyon aşaması, damarlardaki beyaz kan hücrelerinin yara bölgesine geçişiyle karakterizedir (Hunt 2004, Jones ve ark 2004, Theoret 2004, Gregory 2007, Auer 2012).

Proliferasyon

Proliferasyon yangıyı takiben lezyon oluşumundan (yaralanmadan) sonraki ilk 2-3 gün içinde yaradaki kan pıhtısı, nekrotik doku, yabancı cisimler ve enfeksiyon gibi faktörler ortadan kalktıktan sonra başlar. Birbirini izleyen anjiyogenez, fibroplazi, granülasyon dokusu oluşumu, epitelizasyon ve doku kontraksiyonu aşamalarından oluşur. Bu aşamalarda yapılacak yanlış bir uygulama yara iyileşmesinde gecikmeye neden olur. Proliferasyon aşamasında lezyonlarda bulunan baskın hücre tipi fibroblastlardır. Bu hücreler, yara bölgesinin ana maddesi (matriks) ve kolajen üretimi gibi birçok fonksiyona sahiptir. Yeterli neovaskülarizasyon (anjiyogenezis) oluştuğunda granülasyon dokusu hızla gelişir ve hasarın neden olduğu defektleri doldurur. Yara iyileşmesinin amacı da defektli bölgeyi yeni doku ile doldurmaktır. Granülasyon dokusu oluşumu tüm yaralarda meydana gelmekle birlikte, özellikle doku kayıplı açık yara iyileşmesinde daha belirgindir (Stashak 1991, Rigler 1997, Calvin 1998, Stadelmann ve ark 1998, Auer 2012). Ancak klinik deneyimler ve araştırmalar, sığır tırnak lezyonlarında aşırı (taşkın) granülasyon dokusu oluşumunun yara iyileşmesini geciktirebileceğini göstermektedir (Van Amstel ve ark 2003). Taban ülseri veya beyaz çizgi hastalığı gibi koryumun açığa çıktığı tırnak lezyonlarının tedavisinde primer amaç, açığa çıkan canlı dokunun üzerinde yeni bir boynuz tırnak tabakasının (reepitelizasyon) oluşumunu sağlamaktır. Tırnak defektinin oluştuğu alanın ince bir boynuz tırnak dokusu ile kapanması 3-4 hafta kadar sürer (Calvin 1998, Shearer ve ark 2015a, Shearer ve Van Amstel 2017b).

Olgunlaşma (maturation)

Yara iyileşmesinin son aşaması bir skar oluşumuna yol açar. Bu faz genellikle birkaç hafta sonra başlar ve birkaç ay devam edebilir (Rigler 1997, Stadelmann ve ark 1998, O'Toole 2001, Auer 2012).

Tırnak lezyonlarının tedavisi

Yara iyileşmesi kendi biyolojik kuralları içerisinde gelişen bir süreçtir. Tırnak lezyonları, teşhis ve tedavisi genellikle geç farkedilen ve geç yapılan olgulardır. Bu nedenle sığırlarda tırnak lezyonları genellikle iyileşmenin çeşitli aşamalarında karşımıza çıkar. Yapılacak doğru ve dikkatli uygulamalar tırnak lezyonlarının hızla iyileşmesini sağlar. Bilinçsiz ve dikkatsiz uygulamalar ise yara iyileşme sürecini bozarak tırnak lezyonlarının iyileşmesini geciktirir veya bozar. Tırnak lezyonlarında iyileşme süreci lezyonun şiddetine göre yönetilmelidir. Bu bağlamda koryuma ulaşmamış yüzeysel ve basit bir tırnak lezyonu ile koryuma ulaşmış derin veya komplike bir tırnak lezyonunun tedavisi farklı olacaktır. Koryumun hafif ve orta dereceli lezyonlarında yeni bir boynuz tırnak tabakasının oluşması için 21-30 gün, daha şiddetli lez-



yonlarında en az 40 gün ve muhtemelen 60 gün kadar uzun bir süre gerekeceği söylenebilir (Lischer ve ark 2001, Van Amstel ve ark 2003, Azarabad ve ark 2006, Shearer ve Van Amstel 2017b).

Sığırlarda tırnak lezyonlarını tedavi etmek için uygulanan yöntemler

Sığırlarda tırnak lezyonlarını tedavi etmek için bilinen ve uygulanan birçok yöntem vardır. Bu yöntemlerden bazıları faydalıdır, bazıları da potansiyel olarak zararlıdır (Shearer ve ark 2015a). Bunların nasıl uygulanacağı, hangi hastalıkta hangisinin tek başına veya kombine olarak uygulanacağı, uygulama süreleri vb gibi konularda ciddi bir karmaşa vardır. Bilinçsiz ve doğru uygulanmadığında çoğu uygulamanın fayda yerine zarar verdiği saha gözlemlerimizle sabittir.

Bu yöntemler şunlardır:

Tırnak kesimi ve debridement: Tırnak lezyonlarının tedavisinde yapılması gereken en temel uygulamadır. Bu uygulamanın ne kadar kapsamlı veya agresif olacağı lezyonun durumuna göre değişir.

Ortopedik takoz uygulaması: Medikal tedaviye önemli katkı sağlayan bir uygulamadır. Amacı hasta tırnağa yük (ağırlık) binmesini engelleyerek hasarlı dokuların travmatize olmasını önlemek ve böylece iyileşme sürecine yardımcı olmaktır.

Bandaj uygulaması: Tırnak lezyonlarının tedavisinde önemli bir uygulamadır. Ancak bilinçsiz ve yanlış bandaj uygulamaları tırnak lezyonlarının iyileşmesini geciktiren hatta engelleyen bir uygulama haline gelebilmektedir.

Parenteral tedavi: Tırnak lezyonlarının tedavisinde nadiren kullanılması gereken bir uygulamadır. Ancak ülkemizde uygulama kolaylığından dolayı yaygın kullanılan bir uygulamadır. Tırnak lezyonlarının tedavisinde rutin bir uygulama olmaktan daha çok gerektiğinde kullanılması gereken bir uygulama olarak değerlendirilmelidir.

Lokal tedavi: Tırnak lezyonlarında etkili bir tedavi yöntemidir. Kullanılacak ilaçların tırnağın canlı dokusu üzerindeki etkisi ve kendi aralarındaki etkileşimleri dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde fayda yerine zarar vererek iyileşmeyi (keratiniyasyonu) geciktirir veya engelleyebilir.

Ağrı tedavisi ve yönetimi: Tırnak lezyonları ağrılı olgulardır. Ağrıya bağlı oluşan stres faktörlerinin yara iyileşmesi üzerindeki olumsuz etkilerinin bloke edilmesi bakımından iyileşme sürecinde ağrı yönetiminin iyi planlanması önemlidir.

Tırnak lezyonlarının tedavi sonrası takip edilmesi ve yönetimi: Tırnak lezyonlarının tedavisi uzun süreli, zor ve zahmetlidir. Bu nedenle tedavi edilen lezyonun düzenli klinik takibi ve değerlendirilmesi tam bir iyileşme için önemlidir.

Tırnak kesimi ve debridement

Tırnak cansızdır; damar ve sinirden yoksundur. Ancak durağan değildir. Koryum tarafından düzenli olarak üretilir. Sığır tırnağı ayda en az 0.5 cm uzar. Tırnak biçimsel ve fonksiyonel özelliklerini koruyabilmesi için uzadığı kadar aşınmalıdır. Uzama oranı aşınma oranını aştığı zaman tırnakların ön duvar uzunluğu ve taban kalınlıkları artar. Bunun sonucu her bir tırnağın kendi içinde ve tırnaklar arasındaki yük dağılım dengesi bozulur. Bu da bir takım ayak hastalıklarının oluşumuna zemin hazırlar.

Tırnak kesimi, amacı bakımından fonksiyonel ve terapötik olmak üzere iki başlıkta incelenebilir.

Fonksiyonel tırnak kesimi

Amacı aşırı uzamaya bağlı tırnağın morfolojik özelliklerindeki bozulmayı önlemek; eğer bozulmuş ise buna bağlı her bir tırnağın kendi içinde ve tırnaklar arasında bozulan yük dağılım dengesini düzeltmektir. Bunun dışında düzenli olarak yapılan fonksiyonel tırnak kesiminin birçok ayak hastalığının erken teşhisine imkân verir. Fonksiyonel tırnak kesimi dört aşamada gerçekleştirilen bir uygulamadır (İzci 2018).

Bu amaçla yapılması gereken;

Her bir tırnağın ön duvar uzunluğunu hayvanın büyüklüğüne bağlı olarak yaklaşık 75-80 mm'ye getirmek,

Her bir tırnağın ağırlık taşıyan yüzeyi boyunca taban kalınlığını yaklaşık 6-7 mm'ye getirmek,

Taban-ökçe geçiş bölgesinin aksiyalinde içbükey bir alan oluşturmak,

Her bir tırnağın ağırlık taşıyan yüzeylerini (taban ve ökçe) aynı seviyeye getirmek ve böylece aralarında dengeli bir yük dağılımı sağlamaktır.

Gereği gibi yapıldığında bu tırnak kesim yöntemi, tırnak fonksiyonunu iyileştirir ve tırnak lezyonlarının gelişim potansiyelini azaltır (Raven 1989, Manske ve ark 2002b, Shearer ve ark 2015a, İzci 2013, İzci 2018). Etkili tırnak kesiminin yapıldığı çiftliklerde topallıkların %25 azaldığı, erken yapılan tırnak kesiminin ise topallık insidansının %50 azalttığı bildirilmiştir (Shaw 2017).

Terapötik tırnak kesimi

Terapötik tırnak kesimi, hastalıklı tırnakların tedavisi amacıyla hem tırnak hem de canlı dokuyu kapsayan bir işlemdir. Tırnak lezyonlarının her aşamasında boynuz tırnak ve canlı dokudaki (koryum) hasarı en aza indirme çabası iyileşmeyi hızlandırır. Özellikle tırnak bozukluğu (tirbüşon tırnak, laminitik tırnak vb) ve tırnakta hasar oluşturan hastalık durumlarında (taban ülseri, beyaz çizgi hastalığı, ökçe erozyonu vb) terapötik tırnak kesimi gerekir. Böylece tırnağın canlı

dokusu üzerindeki basınç etkisi kaldırılmış ve canlı dokuya uygulanan lokal ilaç uygulamasının etkinliği artırılmış olur. Bu nedenle terapötik tırnak kesimini yapacak kişinin ayağın anatomisini ve oluşan hastalığın fizyopatogenezisini iyi bilmesi gerekir (İzci 2018).

Terapötik tırnak kesiminin amacı;

Canlı doku ile ilişkisi kesilmiş, gevşemiş, nekrotik tırnak dokusunu uzaklaştırmak ve böylece sağlıklı canlı dokuya zarar vermesini önlemek.

Hasta tırnağın lezyonlu bölgesi üzerindeki yük ve basıncı ortadan kaldırmak ve böylece ağrıyı gidermek ve iyileşmeyi desteklemek ve her bir tırnağın kendi içinde ve tırnaklar arasında yük ve ağırlık dağılımının ayarlanmasıdır (Raven 1989, Shearer ve Van Amstel 2001, Coetzee ve ark 2017, İzci 2013, İzci 2018).

Terapötik tırnak kesimi canlı dokuyu kapsayan bir işlemdir. Koryum güçlü bir sinirsel uyarıya sahip olduğundan terapötik tırnak kesimi şiddetli ağrıya neden olur veya var olan ağrıyı daha da şiddetlendirir. Bu nedenle terapötik tırnak kesimi iyi bir zapt-ı rapt ve lokal anestezi altında yapılmalıdır. Kullanılan renet, kerpeten vb gibi malzemeler keskin olmalıdır.

Anestezi yöntemleri

Sığırlarda ayak bölgesinde yapılacak cerrahi işlemlerin çoğu lokal anestezi ile gerçekleştirilebilir. Bu amaçla en çok tercih edilen anestezi yöntemi intravenöz regional anestezi (İVRA) ve sinir blokajıdır. Her iki yöntemde saha şartlarında kolaylıkla uygulanabilir.

Intravenöz regional anestezi (İVRA)

Ayak bölgesinde yapılacak birçok operasyonda en çok tercih edilen yöntemdir. Yöntemin esası, ön veya arka ayaklardaki yüzlek venaların içerisine lokal anestetik ilacın verilmesinden ibarettir. Bu amaçla ön ve arka ayaklarda mahmuzların üst ve ön tarafında uzanan v. digitalis palmaris/plantar abaksiyalise ya da ön ve arka ayağın ön yüzünde, orta hatta interdigital aralığın yaklaşık 5-8 cm yukarısında bulunan v. digitalis dorsalis communise lokal anestetik ilaç enjekte edilir. Topuk eklemine 10 cm üstüne garo veya lastik turnike uygulanır. Dolgunlaşarak belirginleşen yüzlek vena palpasyonla belirlenir. Uygun bir enjeksiyon iğnesi ile vene girilir (Şekil 1). Anestetik ilacın kolay enjekte edilebilmesi için bir miktar kan alınır. Vazokonstriktör içermeyen bir lokal anestetik ilaç (%2'lik lidokain hidroklorür, 20-30 ml) enjekte edilir. Enjeksiyon, iğnenin damardan çıkmasını önlemek için yavaş yapılır. Anestetik ilacın enjeksiyonundan 3-5 dakika sonra garonun altındaki bölgede analjezi oluşur. Garo yerinde kaldığı sürece 1-2 saat analjezi devam eder. Operasyon bittikten sonra garo kaldırılır. 5-10 dakika içerisinde bölgesel



Şekil 1. İntravenöz regional anestezi (İVRA) uygulaması (v. digitalis palmaris/plantar abaksiyalis) the parenchyma.

analjezi azalır. İVRA kolay uygulanabilen, etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Çok az doku travmasına neden olur. Kısa sürede etkilidir ve ekonomiktir. Hatalı uygulamalarda enjeksiyon yerinde hematoma oluşabilir. İki saat-ten daha uzun süreli garo uygulamalarında işlemik nekroz ve ödem oluşabilir. Bu yüzden garonun bir saatten fazla yerinde kalması tavsiye edilmez. Bölgede yangısel şişlikler varsa venalar bulunamaz ve İVRA yapılamaz. (Shearer ve Van Amstel 2001, Shearer ve van Amstel 2013, Coetzee ve ark 2017).

Digital sinirlerin blokajı (ring anestezi)

Bu yöntemler topuk eklemine üzerinde şiddetli bir şişlik ve buna bağlı yüzlek venaların bulunamadığı durumlarda uygulanır. Bu uygulama metakarpus veya metatarsusların orta 1/3'ü ile üst 1/3'ünün birleşme yerinde yapılır. Bu amaçla



yaklaşık 3 cm uzunluğunda bir iğne ile ekstensör tendonların medial ve lateralinde, süperfisiyal ve profund tendoların yakınına 10-15 ml lokal anestetik dairesel olarak enjekte edilir. Basit bir teknik olmakla birlikte; birden fazla yerde enjeksiyon yapılması nedeniyle enfeksiyon riskini artırır. Ayrıca bu yöntemde parmaklarda (tırnaklarda) tatmin edici veya tam bir anestezi elde etmek mümkün olmayabilir (Shearer ve Van Amstel 2001, Shearer ve van Amstel 2013, Edmondson 2016).

Canlı doku (koryum) ile ilişkisi kesilmiş ve gevşemiş tırnak dokusunun uzaklaştırılması

Tırnak lezyonlarının tedavisinde en temel kural, ne kadar kapsamlı olursa olsun canlı doku ile ilişkisi kesilmiş ve gevşemiş tüm tırnak dokusu kesilerek uzaklaştırılır. Sadece sağlıklı boynuz tırnak yerinde bırakılır. Böylece lezyon bölgesinde iyileşmeyi yavaşlatan ve geciktiren organik madde birikimi engellenmiş ve aerobik bir ortam sağlanmış olur; apse oluşumu ve komplikasyon riski azalır. Bu işlemler mümkün olduğu kadar sağlıklı canlı dokuya zarar vermeden dikkatlice yapılmalıdır. Böylece işlem sonrası ve sonrası ağrı en aza indirilir ve lezyonun iyileşme oranı hızlanır (Raven 1989, Shearer ve Van Amstel 2001, Shearer ve van Amstel 2013, İzci 2018).

Tırnak lezyonlarında dikkatli bir debridement uygulaması yapmaksızın sadece antibiyotik veya antiinflamatuvar ilaç uygulamasıyla ya çok az bir iyileşme olur ya da hiç iyileşme olmaz (Paetsch 2014, Paetsch ve ark 2017). Bunun nedeni ayak hastalıklarında apse oluşumuna neden olan etkenlerin genellikle anaerobik bakterilerdir. Bunlar, üreyip çoğalmaları için oksijensiz kapalı ortamlara ihtiyaç duyarlar. Bu ortamlarda kendilerini koruyabildikleri sürece çoğalırlar ve süreç içerisinde tırnağa zarar vererek buldukları ortamın büyüklüğünü artırır. İçinde buldukları apse kapsülü genişlemeye devam eder ve süreç içinde kapalı kaldığı sürece daha fazla hasar verir (Coetzee ve ark 2017).

Debridement temel cerrahi bir uygulamadır; bir yaradaki hasarlı veya enfekte dokuların tamamen çıkarılmasını kapsar. Cerrahi bir kural olarak; hasarlı ve enfekte olmuş her yarada sağlıklı dokulara ulaşana kadar tüm enfekte ve nekroze olmuş dokular tamamen uzaklaştırılır (Kofler ve ark 2015). Birçok abaksiyal beyaz çizgi hastalığı, taban ülseri, taban ucu lezyonları (apse, ülser, nekroz), ökçe ülseri ve subsolar apse olgularında enfeksiyon derin dokulara ve hatta tırnak kemiğine kadar yayılır. Bu tür olgularda sadece parenteral ilaç tedavisi ile sonuç alınması mümkün değildir (Kofler 1999, Shearer ve Van Amstel 2009, İzci ve ark 2013a, İzci ve ark 2013b, İzci ve ark 2016).



Şekil 2. Ülserin etrafındaki canlı doku ile ilişkisi kesilmiş tırnak dokusu, ince bir tırnak tabakası kalıncaya kadar uzaklaştırılır. Böylece lezyonlu bölgenin yüksekliği azaltılır ve üzerindeki yük ve basınç kalkar.





Bu tür olguların tedavisinde en önemli işlem, canlı doku ile ilişkisi kesilmiş tüm gevşek ve hasarlı tırnak dokusunun çıkarılmasıdır. Bu girişim oksijensiz ortamı oksijenden zengin ortama dönüştürerek mikroçevreyi değiştirir. Böylece anaerobik bakterileri ortadan kaldırır ve daha fazla apse gelişimini önler (Coetzee ve ark 2017). Bu lezyonların tedavisinde öncelikle varsa tabandaki yabancı cisim çıkarılır. Lezyona göre bölgedeki tırnak dokusu genellikle eğimli olarak uzaklaştırılır. Tabandaki ülserlerin etrafındaki alan düzeltilir ve taban aksiyale doğru eğimli yapılır. Özellikle tabanda girintili veya çukur alan oluşturulmamalıdır. Ülseri çevreleyen veya örten boynuz tırnak dokusu genellikle nekroze olur ve altındaki canlı doku ile bağlantısı gevşer. Bunun sonucu altında yabancı cisim ve kir birikir. Gevşemiş ve nekroze olmuş tırnak dokusu, ülserin çevresinde ince bir tırnak tabakası kalınca kadar 45 derecelik açı ile ülserden uzaklaştırılır (Şekil 2). Bunu yaparken canlı doku mümkün olduğunca korunmalıdır, zarar verilmemelidir. Taşkın granülasyon dokusu oluşan olgularda, bu doku ülserin etrafındaki inceltmiş tırnak seviyesinde ekstirpe edilmelidir. Bu esnada şiddetli kanamalar olabilir. Böyle durumlarda basınçlı bandaj uygulaması yapılmalıdır. Beyaz çizgi lezyonlarında abaksiyal olarak eğim verilir ve apse boşluğu açığa çıkıncaya kadar defekt bulunan lateral duvarın taban ve beyaz çizgi ile ilişkili kısmı uzaklaştırılır (Şekil 3) (Greenough 1987, Shearer ve van Amstel 2017b).

Progresif tırnak lezyonlarında koryum ve altındaki dokular da yoğun nekroz oluşabilir, tırnak kemiğinde osteitis veya nekroz gibi şiddetli komplikasyonlar gelişebilir. Bu tür olguların tedavisinde temel amaç, enfekte olmuş tüm kemik ve yumuşak dokuların tamamen çıkarılmasıdır. Bu amaçla bir kemik küreti ile sert ve sağlıklı kemik dokusu ortaya çıkana kadar nekroze olmuş kemik dokusu kürete edilmelidir. Yetersiz küretaj ve drenaj, kalıcı ve inatçı bir septik osteitise yol açabilir. Üçüncü falanks yüksek oranda kendini yenileme kapasitesine sahiptir. Bu nedenle gerekirse kemiğin büyük bir kısmı çıkarılabilir. Tabandaki lezyonlar düzgün bir şekilde iyileşmez ve taban yüzeyindeki granülasyon dokusunda kalıcı bir drenaj kanalı (fistül kanalı) oluşursa bundan şüphe edilmelidir. Üçüncü falanksın apeksini kapsayan septik osteitis durumlarında, tırnak ucu ile birlikte abaksiyal ve aksiyal bölümlerini kapsayan kısmı gigli teli veya fleks ile kesilerek parsiyel tırnak amputasyonu yapılabilir. Bu durumda 3. falanksın hastalıklı kısmının tamamını uzaklaştırıldığından emin olunmalıdır (Nuss 2016, Shearer ve Van Amstel 2017a). SARA ile kontamine olmuş tırnak lezyonlarında enfekte olmuş tüm koryumda, gerekiyorsa tırnak duvarını da içine alacak şekilde derin bir debridement yapılması gerekir (Kofler ve ark 2015, Nuss 2016). Bu işlemler şiddetli ağrıya neden olur. Bu nedenle mutlaka iyi uygulanmış bir lokal anestezi (İVRA veya ring) altında yapılmalıdır (Kofler 1999, Shearer



Şekil 3. Beyaz çizgi lezyonlarında apse boşluğu açığa çıkıncaya kadar lateral tırnak duvarı yontularak taban ve beyaz çizgi ile ilişkili kısmı uzaklaştırılır

ve van Amstel 2013, Edmondson 2016). Her türlü debridement uygulamasında yara bölgesi serum fizyolojik ile yıkanır, temizlenir ve gazlı bez ile kurulandıktan sonra üzerine antiseptikli veya antibiyotikli sprey bandajlı veya bandajsız lokal olarak uygulanabilir (Raven 1989, Shearer ve Van Amstel 2001, Shearer ve van Amstel 2013).

Ağrıyı gidermek ve tırnak lezyonlarında iyileşmeyi teşvik etmek için terapötik tırnak kesimi

Terapötik tırnak kesiminde ikinci adım, hastalıklı veya hasarlı tırnakta yük dağılımını ayarlamaktır. Bunun için lezyonun şiddetine bağlı olarak ya hasta tırnağın lezyonlu bölgesi ya da hasta tırnağın tüm tabanı yontularak yüksekliği azaltılır (Şekil 2). Böylece lezyonlu bölgenin üzerindeki yük ve basınç kalkar ve ağrı azalır. Ancak birçok durumda bu uygulama ile hasta tırnak üzerindeki yük ve basınç tamamen kaldırılamaz. Bu gibi durumlarda sağlam tırnağa ortopedik takoz uygulaması yapılmalıdır (Raven 1989, Shearer ve Van Amstel 2001, Shearer ve van Amstel 2017b, İzci 2013, İzci 2018).

Ortopedik takoz uygulaması

Ağrılı tırnak lezyonlarında, hasta tırnak üzerindeki yük ve basıncı kaldırmak için sağlam tırnağın yüksekliği artırılır. Bu amaçla hasta tırnağın ya lezyonlu bölgesi ya da tabanı bütün olarak mümkün olduğunca yontularak alçaltılır. Ancak; yontma ile iki tırnak yüksekliği arasında belirgin bir fark oluşturmak çoğu kez mümkün olmaz. Böyle durumlarda sağlam tırnağa ortopedik takoz uygulanır. Böylece sağlam tırnağın yüksekliği artırılır ve ağırlık sağlam tırnak üzerine biner. Böylece hastalanmış tırnak iyileşme sürecinde yük almaz, ağrı ortadan kalkar ve iyileşme daha çabuk olur. Ortopedik takoz uygulaması, sadece hasta tırnak üzerindeki yükü ve ağrıyı kaldırmakla kalmaz, aynı zamanda ayaktaki lezyonun kontamine olmasını da engelleyerek iyileşmeye yardımcı olur (Raven 1989, Pyman 1997, Shearer ve Van Amstel 2001, Van Amstel ve Shearer 2006, Shearer ve ark 2015a, Coetzee ve ark 2017, İzci 2013, İzci 2018).

Ortopedik takoz uygulamasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

Ortopedik takoz yeterli kalınlıkta olmalıdır. Bu özellik hasta tırnağın zeminle olan ilişkisinin kesilmesi ve üzerindeki yükün kaldırması bakımından önemlidir.

Takoz düz bir ağırlık taşıma yüzeyine sahip olmalıdır.

Ortopedik takozun tırnağa yerleşimi metakarpus/metatarsusun uzun eksenine uygun doğru açıda olmalıdır.

İyi bir denge sağlaması için, tahta ve düz plastik takozların iç kenarı tırnağın aksiyal duvarı ile aynı hizada olmalıdır.

Özellikle laminitise bağlı genişlemiş tırnaklarda, takozun tırnağın abaksiyal kenarı ile aynı hizada olacak şekilde yerleştirilmesi, yürüme sırasında ve ayakta dururken burkulmalara neden olur. Bu nedenle, böyle tırnaklarda takoz uygulama-

sından önce gerekli tırnak düzeltmeleri yapılmalıdır.

Aşırı geniş tırnaklı veya laminitise bağlı abaksiyal tırnak duvarı dışı doğru yayılmış tırnaklı ineklerde en uygun olanı tahta ve düz plastik takoz uygulamasıdır.

Takoz uygulanacak tırnak tabanının yeteri kalınlığa sahip olduğundan emin olunmalıdır.

Ökçeler ile takoz uyumu iyi olmalıdır. Takoz, ökçe yuvarlaklarını içine alacak büyüklükte olmalıdır. Bu, takoz uygulamasında yapılan en yaygın hatalardan biridir. Bu amaçla takozun arka kısmı ile ökçenin arka kısmı aynı hizada olacak şekilde yerleştirilmelidir.

Ökçe bölgesine yapıştırıcı sürülmemelidir. Çünkü bu bölgedeki tırnak dokusu yumuşak olduğundan kurumuş ve sertleşmiş yapıştırıcıların keskin kenarları ile kolayca ezilir.

Takoz gereğinden fazla uzun veya kısa olmamalıdır. Özellikle tırnak ucundan fazla taşmamalıdır. Aksi halde takoz aşırı travmaya maruz kalır ve erkenden düşer. Ayrıca bu durum ayakta hiperekstensiyona ve fleksor tendolar üzerinde aşırı gerginliğe neden olur.

Takozun boyu taban uzunluğundan kısa olmamalıdır. Aksi halde taban ve ökçede travmatik etki yapar. Geniş tırnaklı ineklerde az bir tırnak ucu takozun dışında kalabilir. Bu durum genellikle fazla problem oluşturmaz.

Takoz uygulanan hayvanlar, takozun uygun pozisyonda olduğundan ve hasta tırnağa yük binmediğinden emin olmak için sık sık kontrol edilmelidir.

Takoz uygulanan ineklerin hareketleri kısıtlanmalı veya düz ve sert zeminli alanlarda sınırlı hareketlerine izin verilmelidir. Bol altlıklı gevşek zeminlerde takoz yeterli desteği sağlamaz.

Bazen takozlarda dengesiz aşınmalar oluşur. Bunlar hemen değiştirilmelidir. Bazen de takoz uygulanan ineklerde ani ve artan topallık görülebilir. Böyle olgularda takoz altında ülser veya ezik gelişebilir. Bu durumda takoz hemen çıkartılmalıdır. Görünür bir lezyon yoksa; tırnak muayene pensi ile ağrının varlığı ve yeri tespit edilmelidir.

Uygulanan takoz, lezyonun şiddetine bağlı olarak 4-6 hafta sonra çıkarılmalıdır. Ortopedik takoz çıkarıldıktan sonra yeniden fonksiyonel tırnak kesimi yapılmalı ve her bir tırnağın kendi içinde ve tırnaklar arasındaki yük dağılımı ayarlanmalıdır. Takoz çıkarıldıktan sonra varsa tırnak üzerindeki nekrotik ve yumuşamış alanlar uzaklaştırılır (Raven 1989, Kofler 1999, Van Amstel ve Shearer 2006, Shearer ve Van Amstel 2009, İzci 2013).

Bandaj uygulaması

Ayağa çeşitli amaçlarla bandaj uygulamaları yapılır. Bunlar;

Koryumun açığa çıktığı durumlarda korumak, kirlenmesini ve kontaminasyonu önlemek amacıyla koruyucu bandaj, Kanamayı durdurmak amacıyla basınçlı bandaj veya lokal ilaç uygulamalarının etkinliğini artırmak amacıyla gevşek bandaj uygulamaları şeklinde yapılır (Shearer ve van Amstel 2017b, İzci 2018).

Bu amaçlar dışında bandaj uygulamasının faydası tartışmalıdır. Yapılan birçok araştırmada belirtilen durumlar dışında bandaj uygulamasının hiçbir yarar sağlamadığı veya bandaj kullanılarak tırnak lezyonlarının iyileşme hızında herhangi bir artma görülmediği bildirilmiştir. Bandaj deriyi yumuşatır. Üç günden daha uzun süre kalırsa başka riskler oluşturur. Bunlar;

Lezyon yüzeyinde oksijen düzeyini azaltır (anaerobik etki). Lezyon bölgesinde pH'yı düşürür (asidik etki). Yara iyileşmesini geciktirir (White ve ark 1981, Pyman 1997, Shearer ve van Amstel 2017b). Koruyucu bandaj uygulaması, kontrollü bir ortamda lezyonu korur ve kirlenmesini önler. Süt sığırlarında ayak ve tırnaklar sürekli olarak dışkı, idrar ve ıslaklığa maruz kaldığı için, tırnak lezyonlarını tedavi sırası ve sonrasında çevresel kontaminasyondan korumak mümkün olmamaktadır. Bu nedenle birçok tırnak lezyonlarının tedavisinde koruyucu bandaj uygulaması yapılır. Ancak bandaj ile ilgili en önemli sorun, bandaj uygulamasından birkaç saat içinde bandajın, kontamine olmuş ayak banyosu veya organik madde (dışkı vb) ile kirlenmiş hale gelmesidir. Çoğu işletmelerde bandaj uygulamasından sonra hayvanın dışkı bulamacı, nem veya günde birkaç kez ayak banyosuna girip çıkması engellenemez. Bu durum bandajın organik madde veya ayak banyosu solüsyonu ile kirlenmesine neden olur. Böylece uygulanan bandajın koruyucu özelliği kısa sürede (birkaç dakikadan birkaç saate veya bir veya bir kaç güne kadar) kaybolur. Bu aşamadan sonra bandajın terapötik fayda sağlaması zordur. Hatta bandaj uygulaması bu koşullar altında yara iyileşmesi için fayda yerine zarar verici hale gelir. Hayvan ayak banyosundan 1-2 kez geçtikten sonra bandaj ayak banyosu solüsyonu ile ıslanır. Banyo solüsyonu ile temas eden sargı özelliğini kaybeder. Ayrıca banyo solüsyonları (özellikle formaldehit ve bakır sülfat) açığa çıkmış koryum dokusunda irritasyona neden olur (Shearer ve ark 2015a, Coetzee ve ark 2017). Bu durum iyileşmeyi önler. Basınçlı bandaj, ayak bölgesinde yapılan operasyonlardan sonra veya koryumun önemli bir kısmının açığa çıktığı durumlarda oluşan kanamaları durdurmak için uygulanır. Parmak ampütasyonu veya parsiyal tırnak ampütasyonu yapılırken aşırı bir kanama olabilir. Terapötik tırnak kesimi yapılırken koryumun önemli bir kısmı açığa çıkabilir, az veya çok koryum hasarı oluşabilir ve buna bağlı değişik derecede kanama olabilir. Bu gibi durumlarda basınçlı bandaj uygulanabilir. Bunlar en kısa sürede (24 saat) veya aşırı kirlilik durumlarında hemen çıkarılmalıdır. Bandajlar çok sıkı uygulanır veya uzun süre değiştirilmez ise yeni komplikasyonların gelişmesine neden olur (Shearer ve ark 2015a, Coetzee ve ark 2017). Klinik deneyimler ve araştırmalar taban ülseri, beyaz çizgi hastalığı, taban ucu lezyonları (ülser, apse, nekroz) gibi tırnak lezyonlarında bandaj uygulamasının taşkın granülasyon dokusu oluşumuna neden olacağı ve yara iyileşmesini geciktirebileceğini göstermektedir (Van Amstel ve ark 2003).

Gevşek sargı veya bandaj ile lokal ilaç (antibiyotik vb) uygulaması özellikle dijital dermatitis gibi enfeksiyöz ayak derisi hastalıklarının tedavisinde çok etkilidir. Bandaj, lokal ilaç tedavisinde ilacın lezyonla sürekli temasına imkân sağlar, ağrıyı azaltarak iyileşmeyi hızlandırır. (Shearer ve van Amstel 2001, Van Amstel ve Shearer 2006, Coetzee ve ark 2017, Shaw 2017). Çiftlik şartlarında küçük çaplı tırnak lezyonlarına bandaj uygulamanın iyileşmeyi geciktirdiği, bu nedenle lezyonlu tırnaktaki terapötik tırnak kesiminden sonra ayağa bandaj uygulayarak ekstra masraf yapmanın gereksiz olduğu ileri sürülmüştür (White ve ark 1981). Bu tür olgularda yapılacak en iyi şey, bölgenin temizlenmesinden sonra sağlam tırnağa takoz uygulamaktır. Tırnak sarılacaksa; gevşek bir şekilde sarılmalı ve bandaj (sargı) 2-3 gün sonra çıkarılmalıdır. Şiddetli tırnak lezyonu bulunan hayvanlar DD'li bir sürü içinde bulunuyorsa ve bu hayvanlara tedavi etmek için bir takım cerrahi girişimler uygulanmışsa, iyileşme döneminde koryumun Treponema türleri ile yeniden kontamine olmasını önlemek için, operasyon yarasının boynuz tırnak ile tamamen kapanıncaya kadar bandaj ile korunması önerilir (Kofler ve ark 2015, Klawitter ve ark 2016).

Parenteral tedavi

Sığırlarda tırnak altında yerleşen kapalı enfeksiyöz lezyonlar yaygın olarak görülür. Bu tür enfekte olmuş ve apseleşmiş tırnak lezyonlarında tek başına parenteral antibiyotik tedavisi, belirgin bir yararı olmayan ya da çok az yarar sağlayan ve fakat önemli maliyet oluşturan bir uygulamadır. Ayrıca antibiyotik direncini artıracığı için tırnak lezyonlarının tedavisinde parenteral tedavinin endikasyonu iyi belirlenmelidir. Parenteral antibiyotik tedavisi genellikle interdigital flegmon (interdigital nekrobasillosis-footrot) olgularında endikedir ve o da erken dönemde uygulanırsa etkili olabilir (Griffin ve ark 1993, Stokka ve ark 2011). Besi sığırlarında bir topallık oluştuğunda genellikle interdigital flegmon olduğu düşünülür ve çoğunlukla uzun etkili bir antibiyotik veya antibiyotik kombinasyonu parenteral uygulanır. Besi sığırlarında terapötik tırnak kesimi ve ortopedik takoz uygulaması hem uygulama zorluğu hem de ekonomik bulunmadığı için nadiren yapılır. Çoğu kez iyileşmeyen total hayvanlar besi değerini bulunca kesime gönderilir. Bu bağlamda besi sığırcılığında bu uygulamalara donanım, ekipman, zaman, işçilik vb bakımından yatırım yapmanın maliyetinin uygun olup olmadığı araştırılmaya muhtaçtır (Shearer ve ark 2015a).

Parenteral tedavi

Tırnak lezyonlarında etkili bir tedavi yöntemidir. Ancak bilinçli uygulanmadığı takdirde etkisiz kalır veya fayda yerine zarar verici bir uygulama haline gelir. Tırnak lezyonları ağrılı lezyonlardır; hatalı lokal tedaviler hayvana daha çok acı verir. Genellikle klinisyenler açık ve kontamine olmuş tırnak lezyonlarında lokal tedavi ve bandaj uygulaması ile sonuç alınacağını düşünürler. Ancak çoğu kez bu uygulamalardan so-

nuç alınmaz; lokal tedavi etkisiz kalır. Bunun nedeni tırnak lezyonlarının patogenezi ile ilgilidir. Örneğin taban lezyonları (taban ve ökçe ülserleri, taban ucu lezyonları) genellikle enfeksiyona bağlı oluşmazlar. Enfeksiyon, çoğu kez lezyonlar oluşuktan sonra sekonder olarak şekillenir. Bu lezyonlar daha çok doğum sürecinde gelişen laminitis, MMP'ların aktive olması ve hormonal değişikliklere bağlı tırnak içindeki 3. falanksın rotasyonu sonucu oluşur. Bunun sonucu tırnak kemiği altındaki ökçe yastığı ve taban koryumuna basınç yapar ve batar. Bu dokularda oluşan travmanın etkisi ile taban ökçe geçiş bölgesinin aksiyalinde, ökçe bölgesinde veya taban ucu bölgesinde tırnak üretimi kesintiye uğrar ve bu kesinti alanlarında taban lezyonları oluşur. Bu durum ancak terapötik tırnak kesimi sırasında görülür. Bu aşamada yapılacak lokal ilaç tedavisi etkili olmaz (Coetzee ve ark 2017, İzci 2018). Beyaz çizgi hastalığı ve taban lezyonlarının çoğunda apse oluşur. Yapılan parenteral veya lokal antibiyotik uygulamaları genellikle etkili olmaz. Bunun nedeni sığırlarda tırnak lezyonlarında apseye neden olan bakteriler anaerobik özelliktedir. Bunlar oksijensiz kapalı ortamlarda yaşar ve çoğalırlar. Böylece tırnağa zarar vererek içinde buldukları ortamı (apse poşu-kapsülü) genişletirler. Kapalı kaldığı sürece de daha fazla doku hasarına neden olurlar. Apseler oluşan beyaz çizgi hastalığı veya taban lezyonlarının tedavisinde en temel kural canlı doku ile ilişkisi kesilmiş tüm gevşek ve hasarlı tırnak dokusunun çıkarılması (terapötik tırnak kesimi) ve iyi bir debridement yapılmasıdır. Böylece oksijensiz ortam bozulur ve anaerobik bakteriler çoğalamaz ve apse gelişimi durur. Bu yapılmadan uygulanan her türlü parenteral veya lokal ilaç uygulaması etkisiz kalacaktır (Coetzee ve ark 2017, İzci 2018). Yaraların iyileşme süreci ile tırnak lezyonlarının patogenezi birlikte düşünüldüğünde, tırnak lezyonlarının tedavisinde lokal tedavi uygulaması oldukça dikkatli yapılmalıdır. Tırnak lezyonlarında iyileşme, ikinci derecede iyileşmeyle gerçekleşir. İkinci derecede iyileşmede lezyonlar granülasyon dokusu oluşumu, yara kenarlarının kontraksiyonu ve epitelizasyon ile iyileşmek üzere açık bırakılır. Bu tür yara iyileşmesi, lezyonlu bölgedeki defekti doldurmak için yeterli miktarda bağ dokusu üretilmesi için gereken sürenin uzunluğundan dolayı gecikir. Yara iyileşmesindeki gecikmenin klinik görüntüsü, taşkın granülasyon dokusu oluşmasıdır (Auer ve Stick 2012). Aşırı granülasyon dokusu oluşan tırnak lezyonları oluşmayan lezyonlara kıyasla daha yavaş iyileşir (Van Amstel ve ark 2003). Öte yandan yara iyileşmesinin erken evrelerinde epidermal bariyer bulunmadığından enfeksiyon riski oldukça yüksektir. Bu, tırnak lezyonlarının tedavisinde en çok karşılaşılan durumdur. Bu nedenle taban ülseri, taban ucu lezyonları, beyaz çizgi hastalığı gibi canlı dokunun açığa çıktığı ve enfekte olduğu tırnak lezyonlarında terapötik tırnak kesimi ve iyi bir debridement yapıldıktan sonra lokal tedavi uygulanmalıdır (Shearer ve ark 2015a, İzci 2018).

Lokal tedavi daha çok bandaj altı ilaç uygulaması ile yapılır. Bu nedenle bandaj veya sargı altında kullanılmak üzere üretilmemiş ilaçlar kullanılmamalıdır. Aksi halde lezyonda

irritasyona neden olur ve taşkın granülasyon dokusunun gelişimine yol açar. Yara iyileşmesindeki primer amaç, lezyonun hızlı bir şekilde yeniden epitelizasyonudur. Bu bağlamda yara iyileşmesinin yangı veya proliferatif fazlarını uzatan her şey kontrendikedir. Birçok kimyasal maddenin (ilaç) iyileşmeyi olumsuz yönde etkileyebilecek özellikte olduğu bilinmektedir. Bunlar;

Çok güçlü antiseptikler (klorheksidin diasetat ve güçlü iyotlar vb),
İrritan lokal antimikrobialer,
Bakır sülfat,
Nitrik asit,
Asetik / malik asit (sirke-elma sirkesi malik) karışımları
Gümüş nitrat,
Boyar madde,
Potasyum permanganat,
Hipoklorit (çamaşır suyu),
Soda (çamaşır sodası, sodalı su vb)
diğer birçok ev ilaçlarıdır (Wilmink ve VanWeeren 2004, Auer ve Stick 2012).

Düşük pH'lı ve koroziv özellikli ilaçlar yara iyileşmesinin erken aşamalarında lokal olarak kullanıldığında, muhtemelen hücrel bir toksisiteye ve hücrel göç ile epitel hücre çoğalmasına engelleyerek nekroza neden olur. Bu durum yara bölgesindeki kontraksiyonu ve epitelizasyonu engelleyerek taşkın granülasyon dokusu oluşumuna neden olur ve yara iyileşmesini geciktirir (Auer ve Stick 2012, Shearer ve ark 2015b).

Yapılan bir çalışmada klinik pratikte veteriner hekimlerin ve saha çalışanlarının önemli bir kısmının sığırlarda tırnak lezyonlarının tedavisinde lokal tedavi uyguladıkları ve en sık kullanılan ilacın tetrasiklin veya oksitetrasiklinin suda çözünen toz formu ile bakır sülfat olduğu bildirilmiştir (Van Amstel ve Shearer 2011, Kleinhenz ve ark 2014). Çeşitli çalışmalarda bandaj altı lokal ilaç uygulaması olarak sülfanilamid (White ve ark 1981), bakır sülfat (Pyman 1997), şelatlı bakır ve çinko kombinasyonu (Azarabad ve ark 2006), tetrasiklin-deksametazon kombinasyonunu (Van Amstel ve ark 2011), %10 bakır sülfat veya %5 formalin (Nguhiu-Mwangi ve ark 2008) kullanılmıştır. Lokal olarak bandaj altı oksitetrasiklin veya bakır sülfat uygulamasının tedavi edici etkisinin olduğuna ilişkin açık bir kanıt yoktur. Aksine bu bileşikler önemli oranda irritasyona ve ağrıya neden olur. Tetrasiklinlerin parenteral olarak kullanıldığında bile belirgin doku tahrişine neden olduğu bilinmektedir. Bakır sülfat cilt ve gözlerle zarar verir. Her iki bileşik de deri ve açık lezyonlardan kolayca emilir. Bunların lokal olarak uygulandığı tırnak lezyonlarında 21. günde taşkın granülasyon dokusunun geliştiği, buna karşın epitel oluşumunun yetersiz olduğu bildirilmiştir. Bu durumun, uygulanan lokal tedaviye bağlı artan yangısel sürecin bir sonucu olduğu, bu nedenle koryumun açığa çıktığı tırnak lezyonlarında lokal oksitetrasiklin veya bakır sülfat

kullanımının iyileşmeyi geciktirebileceği ileri sürülmüştür (Van Amstel ve Shearer 2011, Shearer ve ark 2015b). Bununla birlikte açığa çıkmış koryumda oluşan taşkın granülasyon dokusunun rezeksiyonundan sonra, oksitetrasiklin tozuna dekzametazon ilavesiyle elde edilen karışımının lokal olarak lezyona bandaj altı uygulanması ile iyi sonuçlar alındığı ve iyileşme oranının arttığı bildirilmiştir. Oksitetrasiklin antibakteriyel özelliklerinin yanısıra, metalloproteinazları inhibe ederek az da olsa antiinflamatuvar bir etkiye sahiptir. Bu nedenle açığa çıkmış koryumun dijital dermatitis etkenleri ile enfekte olduğu durumlarda lokal oksitetrasiklin veya tetrasiklin uygulaması gerekebilir (Van Amstel ve Shearer 2011). Bu veriler ışığında; oksitetrasiklin ve bakır sülfatın canlı dokunun açığa çıktığı tırnak lezyonlarında tedavi edici bir etkisinin olduğuna ilişkin açık bir kanıtın olmadığı dik-kate alındığında, lokal kullanımlarında dikkatli olunması gerektiği söylenebilir.

Tırnak lezyonlarının lokal tedavisinde iritan olmayan aloe vera, lanolin ve A, D ve E vitaminlerini içeren vazelinli merhemler kullanılabilir. Bunlar bakteriyel büyümeyi sınırlar, sargıların yaralara yapışmasını önler ve cildin nem kaybını önleyerek yara iyileşmesine yardımcı olur (Shearer ve ark 2015a). Saha çalışmaları, granüler şeker ve balın da tırnak lezyonlarının lokal tedavisinde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Yara iyileşmesinde şekerin etkinliğinin teorisi yara bölgesinin nemini çeken ve böylece bakterilerin büyümesini engelleyen yüksek ozmolariteye dayanır. Şeker ayrıca enfekte lezyonlarda nekrotik dokunun debridementi için kullanılmıştır. Balın antibakteriyel faydaları muhtemelen düşük pH, yüksek ozmolarite ve peroksit aktivitesiyle ilgilidir (Shearer ve ark 2015a)

Tırnak lezyonlarının lokal tedavisinde tetrasiklin ve oksitetrasiklinlerin kullanımına bağlı ilaç kalıntısı (residü) oluşur. Bunun açığa çıkan koryumun büyüklüğüne bağlı olarak arttığı ancak; hiçbir zaman üst sınır zararlı bir kalıntı düzeyinin oluşmadığı bildirilmiştir (Coetzee ve ark 2014). Tırnak lezyonlarının tedavisinde lokal olarak kloramfenikol kullanımından sonra kalıntı oluştuğu bildirilmiştir (Pengov ve ark 2005).

Ağrı tedavisi ve yönetimi

Sığırlarda topallığa neden olan tırnak lezyonları şiddetli ağrıya neden olur. Topallığa bağlı oluşan ağrıyı yönetmenin en iyi yolu çoklu (multimodal) ağrı yönetimidir. Bu yaklaşım total hayvanlarda terapötik tırnak kesimi ve ortopedik takoz uygulaması ile birlikte çeşitli ilaçların kullanımını içerir.

Bunlar;

Gerektiğinde İVRA veya ring anestezisi yapmak,
Terapötik tırnak kesimi yapmak,
Sağlam tırnağa ortopedik takoz uygulamak,
İyileşmeyi uzatan ve ağrı-acı veren lokal tedavilerden kaçınmak,

Lokal anestetik, nonsteroidal anti-enflamatuvar ilaçlar (NSAID) ve sedatif analjezikler uygulamak,
Başta barınak konforu olmak üzere postoperatif dönem iyi yönetmekten ibarettir (Shearer ve ark 2013).

Hayvana ağrı-acı veren bir işlem yapılacağı zaman İVRA veya ring anestezisi yapılır. Bu yöntemler uygulaması kolay ve çok etkilidir. Lokal anestetik olarak %2'lik lidokain kullanılabilir (Shearer ve ark 2013). Operasyon gerekli olan veya özellikle ağrılı, endişeli veya huysuz hayvanlarda sedatif analjezikler kullanılabilir. Bu amaçla sığırlarda ksilazin (xylazine-rompun®) (0.05 mg/kg IM) yaygın olarak kullanılır. Önceden kullanımı stres yanıtını azaltır. Ksilazin multimodal ağrı yönetiminin etkili bir bileşenidir (Rizk ve ark 2012).

Ağrı yönetiminde nonsteroid antiinflamatuvar ilaç (NSAID) olarak ketoprofen (3 mg / kg IM) (Whay ve ark 2005, Flower ve ark 2008, Chapinal ve ark 2010) fluniksın meglumin (2.2 mg / kg IV), (Chapinal ve ark 2010, Schulz ve ark 2011) gabapentin (her 12 saatte bir 10 mg / kg oral) (Hurley ve ark 2002) ve meloksikam (0.5-1 mg / kg derialtı (SC) veya IV) (Offinger ve ark 2013, Nagel ve ark 2016) kullanılabilir.

Tırnak lezyonlarının tedavi sonrası takip edilmesi ve yönetimi

Tedavi ve iyileşme sürecindeki barınak, konfor ve bakımın tedavi sonucu üzerinde önemli bir etkisi vardır. Topal bir hayvanın bakımına karar verirken hastalığın şiddeti, hayvanın hareket kapasitesi, sağımhane, tırnak kesim ünitesi ve varsa revire olan uzaklık ve kendi grubuna döndüğünde hayvan için olası komplikasyonları dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda işletmelerde topallık teşhisi konulan inekler için yeni bir total grubu oluşturulmalıdır. Topal hayvanlar ister merada ister barınakta olsunlar her gün yürümesi gereken mesafeyi azaltmak için sağımhaneye yakın olmalıdır. Bu hayvanların gerekirse sağım sayısı azaltılabilir veya hayvanlar oldukları yerde sağılabilir. Ayrıca total inek grubu, hayvanların sağlık ve ayak bakımını yapan personel tarafından sürekli izlenebileceği ve tedavi edilebileceği yerin yakınında olmalıdır. Bu amaçla total grubunun yanında bir tırnak kesim ünitesinin olması hayvanların gerektiğinde hemen muayene ve tedavi edilebilmelerine imkân tanır. Zeminler kaymayı önlemek için temiz ve güvenli olmalıdır. Uygun bir şekilde pürüzlendirilmiş veya mat kauçuk ile kaplanmış zeminler konfor ve ayağın güvenle yere basmasını sağlar (Shearer ve ark 2015a, Coetzee ve ark 2017). Topal inekler duraklarda yatıp kalkarken zorlanırlar. Özellikle sert yüzeyli duraklarda ağrıdan korkarak daha az yatarlar. En iyi durak zemin materyali olarak kum önerilir. Kum altlıklar iyi bir yastık görevi yapar ve yatıp kalkarken özellikle arka ayaklar için iyi bir tutunma ve destek sağlar. Bu nedenle kum zeminli duraklardaki ineklerde topallık insidansı matres yataklı duraklara göre daha düşüktür (Cook 2003, Cook ve Nordlund 2009). Duraklardan kaynaklanan sorunlar, hayvanların meraya veya kuru ve bol altlıklı, doğal davranışlarına imkân veren ve yatıp kalkma-



larını sınırlamayan alanlara alınmasıyla aşılabılır. Nitekim topal ineklerin meraya alınmasının hayvanlar için rahat bir yüzey sağladığı, topallık skorlarının azaldığı ve böylece iyileşme sürecine yardımcı olabileceği bildirilmiştir (Hernveez ve ark 2007).

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Kaynaklar

- Akköse M, İzci C, 2017. Süt ineklerinde yatma süresinin topallıklara etkisi ve yatma süresini etkileyen faktörler. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 57(1), 44-51.
- Auer J, Stick J, 2012. *Equine Surgery*, Ed: Auer J, Stick J, 2nd ed., St Louis: Saunders Elsevier, Philadelphia, USA.
- Azarabad H, Nowrouzian I, Soleymani E, Vakılgilani G, Seyedjavadi S, 2006. Wound healing process of uncomplicated "Rusterholz" ulcer following treatment by Wooden Block and Hoofgel in Bovine Hoof: histopathological aspects. *Am J Anim Vet Sci*, 1(2), 27-30.
- Bicalho RC, Machado VS, Caixeta LS, 2009. Lameness in dairy cattle: a debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *J Dairy Sci*, 92(7), 3175-3184.
- Blowey R, Weaver D, 2011. *Color atlas of diseases and disorders of cattle*, 3rd edition, Mosby Elsevier Ltd, London, UK.
- Broughton IIG, Janis JE, Attinger CE, 2006. The basic science of wound healing, *Plast Reconstr Surg*, 117(7S), 12-34.
- Calvin M, 1998. Cutaneous wound healing, *Wounds*, 10(1), 12-32.
- Chapinal N, de Passille AM, Rushen J, Wagner S, 2010. Automated methods for detecting lameness and measuring analgesia in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 93(5), 2007-2013.
- Coetzee JF, Kleinhenz K, Pingsterhaus B, Schleining J, et al., 2014. Effect of topical treatment of claw horn lesions with tetracycline-derivatives on plasma and milk concentrations, In: 47th Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners, Albuquerque, NM, p. 137.
- Coetzee JF, Shearer JK, Stock ML, Kleinhenz MD, et al., 2017. An Update on the Assessment and Management of Pain Associated with Lameness in Cattle. *Vet Clin Food Anim*,

33(2), 389-411.

- Cook NB 2003. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *J Am Vet Med Assoc*, 223(9), 1324-1348.
- Cook NB, Nordlund KV, 2009. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. *Vet J*, 179(3), 360-369.
- Edmondson MA, 2016. Local, regional, and spinal anesthesia in ruminants. *Vet Clin Food Anim*, 32(3), 535-552.
- Flower FC, Sedlbauer M, Carter E, von Keyserlingk MAG, et al., 2008. Analgesics improve the gait of lame dairy cattle. *J Dairy Sci*, 91(8), 3010-3014.
- Green LE, Huxley JN, Banks C, Green MJ, 2014. Temporal associations between low body condition, lameness and milk yield in a UK dairy herd. *Prev Vet Med*, 113(1), 63-71.
- Greenough PR, 1987. Pododermatitis circumscripta (ulceration of the sole) in cattle. *Agri Practic*, 1, 17-22.
- Gregory SS, 2007. The physiology of wound bed preparation, In: *Surgical Wound Healing and Management*, Ed: Granick MS, Gamelli RL, Informa, USA, pp; 1-16
- Griffin D, Perino L, Hudson D, 1993. G93-1159 Feedlot Lameness. Erişim adresi: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1195&context=extensionhist>. Erişim tarihi: 16.07.2020.
- Hernandez-Mendo O, von Keyserlingk MA, Veira DM, Weary DM, 2007. Effects of pasture on lameness in dairy cows. *J Dairy Sci*, 90(3), 1209-1214.
- Hunt T, 2004. Wound Healing. *Current Surgical Diagnosis & Treatment*'de. Ed: Way LW, Doherty GM. United States of America: McGraw Hill, 75-88.
- Hurley RW, Chatterjea D, Rose Feng M, Taylor CP, et al., 2002. Gabapentin and pregabalin can interact synergistically with naproxen to produce antihyperalgesia. *Anesthesiology*, 97(5), 1263-1273.
- Jones SG, Edwards R, Thomas DW, 2004. Inflammation and wound healing: the role of bacteria in the immunoregulation of wound healing, *Int J Low Extrem Wounds*, 3(4), 201-208.
- İzci C, 2001. "Sığırların Önemli Bir Ayak Hastalığı-LAMİNİTİS". Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müd., Hayvan Sağlığı Eğitim ve Yayın Serisi, Yayın no.8, ANKARA.
- İzci C, 2013. Tırnak kesimi nasıl yapılır? Sığırlarda Topallık ve Ayak Hastalıkları Sempozyumu. 26-27 Nisan, Kervansaray Termal Otel, Bursa.
- İzci C, Altan S, Gökşahin E 2013a. Bir inekte taban ucu ülseri. Sığırlarda Topallık ve Ayak Hastalıkları Sempozyumu. 26-27 Nisan, Kervansaray Termal Otel, Bursa.
- İzci C, Gökşahin E, Altan S, 2013b. Bir inekte abaksiyal beyaz çizgi hastalığı. Sığırlarda Topallık ve Ayak Hastalıkları Sempozyumu. 26-27 Nisan, Kervansaray Termal Otel, Bursa.
- İzci C, Erol M, Çelik İ, et al., 2014. Boynuz Tırnak Lezyonu Bulunan Düve ve Süt İneklerinde Ökçe Yastığının Yapısal Özelliklerindeki Dönemsel Değişikliklerin Belirlenmesi. Tamamlanmış TÜBİTAK Projesi (1001), Proje No: 1120332.





- İzci C, Parlak K, Çuhadar F, 2016. Bir süt sığırında ökçe ülseri. 15. Ulusal 1. Uluslararası Veteriner Cerrahi Kongresi, 11-14 Mayıs, Polat Erzurum Resort Hotel, Erzurum, 327.
- İzci C, 2018. Sığırlarda Ayak Hastalıkları ve Topallık Kontrolü, Birinci Baskı, Selçuk Üniversitesi Basımev, Konya, Türkiye.
- Kleinhenz K, Plummer P, Danielson J, Burzette RG, et al., 2014. Survey of veterinarians and hoof trimmers on methods applied to treat claw lesions in dairy cattle. *Bovine Pract*, 48, 47-52.
- Klawitter M, Döpfer D, Braden T, et al., 2016. To bandage or not bandage - the curative effect of bandaging digital dermatitis lesions. Paper presented at: 29th World Buiatrics Congress. Dublin (Ireland), 174.
- Kofler J, 1999. Clinical study of toe ulcer and necrosis of the apex of the distal phalanx in 53 cattle. *Vet J*, 157(2), 139-147.
- Kofler J, Glonegger-Reichert J, Dietrich J, Sykora S, et al., 2015. A simple surgical treatment for digital dermatitis-associated white line lesions and sole ulcers. *Vet J*, 204(2), 229-231.
- Leach KA, Logue DN, Kempson SA, Offer JE, et al., 1997. Claw lesions in dairy cattle: development of sole and white line haemorrhages during the first lactation. *Vet J*, 54(3), 215-225.
- Lischer CJ, Dietrich-Hunkeler A, Geyer H, Schulze J, et al., 2001. Healing process of uncomplicated sole ulcers in dairy cows kept in tie stalls: clinical description and blood chemical investigations. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 143(3), 125-133.
- Lischer CJ, Ossent P, Raber M, Geyer H, 2002. The suspensory structures and supporting tissues of the bovine 3rd phalanx and their relevance in the development of sole ulcers at the typical site. *Vet Rec*, 51(23), 694-698.
- Manske T, Hultgren J, Bergsten C, 2002a. Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Prev Vet Med*, 54(3), 247-263.
- Manske T, Hultgren J, Bergsten C, 2002b. The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Prev Vet Med*, 54(2), 113-129.
- Mulling CKW, Lischer CJ, 2002. New aspects on etiology and pathogenesis of laminitis in cattle, In: Proc of the XXII World Buiatrics Congress (keynote lectures). Hanover, Germany, pp; 236-247.
- Nagel D, Wieringa R, Ireland J, Olson ME, 2016. The use of meloxicam oral suspension to treat musculoskeletal lameness in cattle. *Vet Medicine Research Rep*, 7, 149-155.
- Nguhiu-Mwangi J, Mbithi P, Wabacha J, Mbithi PMF, 2008. Retrospective study of foot conditions in dairy cows in urban and periurban areas of Kenya. *Isr J Vet Med*, 63, 40-45.
- Nuss K, 2016. Surgery of the distal limb. *Vet Clin Food Anim*, 32(3), 753-775.
- Offinger J, Herdtweck S, Rizk A, Starken A, et al., 2013. Postoperative analgesic efficacy of meloxicam in lame dairy cows undergoing resection of the distal interphalangeal joint. *J Dairy Sci*, 96(2), 866-876.
- Ossent P, Lischer CJ, 1998. Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis. In *Practice*, 20(8), 415-427.
- O'Toole EA, 2001. Extracellular matrix and keratinocyte migration. *Clin Exp Dermatol*, 26(6), 525-530.
- Paetsch CD, 2014. Epidemiology of toe tip necrosis syndrome in Western Canadian feedlot cattle. Thesis Veterinary Medicine. Saskatoon (Canada): University of Saskatchewan.
- Paetsch C, Fenton K, Perrett T, Janzen E, et al., 2017. Prospective case-control study of toe tip necrosis syndrome (TTNS) in western Canadian feedlot cattle. *Can Vet J*, 58(3), 247-254.
- Pengov A, Flajs VC, Zadnik T, Marinšek J, et al., 2005. Distribution of chloramphenicol residues in lactating cows following an external application. *Anal Chim Acta*, 529(1-2), 347-351.
- Pyman MF, 1997. Comparison of bandaging and elevation of the claw for the treatment of foot lameness in dairy cows. *Aust Vet J*, 7582, 132-135.
- Raven T, 1989. Cattle footcare and claw trimming. Ipswich (United Kingdom): Farming Press.
- Rigler DJ, 1997. Inflammation and repair. In: *Veterinary Pathology*, Ed: Jones TC, Hunt RD, King NW, 6nd Ed, Williams & Wilkins, Pennsylvania, ABD, pp; 150-157.
- Rizk A, Herdtweck S, Offinger J, Meyer H, et al., 2012. The use of xylazine hydrochloride in an analgesic protocol for claw treatment of lame dairy cows in lateral recumbency on a surgical tipping table. *Vet J*. 192(2), 193-198.
- Schulz KL, Anderson DE, Coetzee JF, White BJ, et al., 2011. Effect of flunixin meglumine on the amelioration of lameness in dairy steers with amphotericin B-induced transient synovitis-arthritis. *Am J Vet Res*, 72(11), 1431-1438.
- Shaw G, 2017. Latest Lameness Research: A Summary. *International Animal Health Journal*, 4, 4, 36-9. Erişim adresi: www.animalhealthmedia.com Erişim tarihi: 10.10.2018.
- Shearer JK, van Amstel SR, 2001. Functional and corrective claw trimming. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 17(1), 53-72.
- Shearer JK, Van Amstel SR, 2009. Toe lesions in dairy cattle. Paper presented at: 46th Florida Dairy Production Conference. Gainesville (FL), 28, 47-55.
- Shearer JK, Van Amstel S, 2013. Manual of foot care in cattle, Ed: Atkinson F, 2nd edition, WI: WD Hoard and Sons Company, USA.
- Shearer JK, Stock ML, Van Amstel SR, Coetzee JF, 2013. Assessment and management of pain associated with lameness in cattle. *Vet Clin Food Anim*, 29(1), 135-156. Shearer JK, Plummer PJ, Schleining JA, 2015a. Perspectives on the treatment of claw lesions in cattle. *J Res Vet Med*, 6, 273-292.
- Shearer JK, Plummer PJ, Schleining JA, et al., 2015b. Effect of topical treatment with oxytetracycline soluble powder or copper sulfate powder on healing of claw lesions. The 18th International Symposium and 10th International Conference on Lameness in Ruminants. Valdivia, Chile, 154.
- Shearer JK, Van Amstel SR, 2017a. Traumatic Lesions of the Sole. *Vet Clin Food Anim*, 33(2), 271-281.
- Shearer JK, Van Amstel SR, 2017b. Pathogenesis and Treat-





- ment of Sole Ulcers and White Line Disease. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 33(2), 283-300.
- Somers JG, Frankena K, Noordhuizen-Stassen KEN, Metz JHM. 2003. Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. *J. Dairy Sci*, 86, 2082-2093.
- Stadelmann WK, Digenis AG, Tobin GR, 1998. Physiology and healing dynamics of chronic cutaneous wounds. *Am J Surg*, 176(2), 26-38.
- Stashak TS, 1991. Principles of wound healing, In: *Equine Wound Management*, Ed: Lea & Febiger, Malvern, first edition, Pennsylvania, PA, pp; 1-15.
- Stokka GL, Lechtenberg K, Edwards T, MacGregor S, et al., 2001. Lameness in feedlot cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 17(1), 189-207.
- Tarleton JF, Holah DE, Evans KM, Jones S, et al., 2002. Biomechanical and histopathological changes in the support structures of bovine hooves around the time of first calving. *Vet J*, 163(2), 196-204.
- Theoret CL, 2004. Update on wound repair, *Clin. Tech. Equine Pract*, 3(2), 110-122.
- Van Amstel SR, Shearer JK, Palin FL, 2003. Case report – clinical response to treatment of pododermatitis circumscripta (ulceration of the sole) in dairy cows. *Bovine Pract*, 37, 143-150.
- Van Amstel S, Shearer J, 2006. 'Manual For Treatment and Control of Lameness in Cattle'. Blackwell Publishing, Ames, USA.
- Van Amstel SR, Shearer JK, Cooper VL, 2011. Clinical presentation, treatment approach and histopathology of atypical digital dermatitis lesions. In: 16th Symposium and 8th Conference on Lameness in Ruminants, 2011, Rotorua, New Zealand.
- Van Amstel SR and Shearer JK, 2011. Atypical digital dermatitis lesions. *Proceedings of the International Symposium on Bovine Lameness. Rotorua (New Zealand)*.
- Wang PH, Huang BS, Horng HC, Yeh CC, et al., 2018. Wound Healing. *L Chin Med Assoc*, 81(2), 94-101.
- Whay HR, Webster AJ, Waterman-Pearson AE, 2005. Role of ketoprofen in the modulation of hyperalgesia associated with lameness in dairy cattle. *Vet Rec*, 157(23), 729-733.
- Webster AJF 2002. Effects of housing practices on the development of foot lesions in dairy heifers in early lactation. *Vet Rec*, 151, 9-12.
- White EM, Glickman LT, Embree C, 1981. A randomized field trial for evaluation of bandaging sole abscesses in cattle. *J Am Vet Med Assoc*, 178, 375-357.
- Wilmink J, VanWeeren P, 2004. Treatment of exuberant granulation tissue. *Clin Tech Equine Pract*, 3(2), 141-147.

Yazar Katkıları

- Fikir/Kavram: Celal İzci
Tasarım: Celal İzci
Denetleme/Danışmanlık: Celal İzci,
Veri Toplama ve/veya İşleme: Celal İzci, Fatma Çuhadar Erdal, Nuriza Zamirbekova

Analiz ve/veya Yorum: Celal İzci

Kaynak Taraması: Celal İzci, Fatma Çuhadar Erdal, Nuriza Zamirbekova

Makalenin Yazımı: Celal İzci, Fatma Çuhadar Erdal, Nuriza Zamirbekova

Eleştirel İnceleme: Celal İzci, Fatma Çuhadar Erdal, Nuriza Zamirbekova

Etik Onay

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır.

CITE THIS ARTICLE: İzci C, Çuhadar Erdal F, Zamirbekova N, 2021. Sığırlarda tırnak lezyonlarında iyileşme ve tedavisinde temel yaklaşımlar. *Eurasian J Vet Sci*, 37, 2, 137-150

