

## **Sütçü İneklerde Sağımın Önemli Bir Komplikasyonu: Hiperkeratozis**

Şaban ERDOĞAN

Hüseyin ERDEM

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya  
erdemh@selcuk.edu.tr

### **Öz**

Meme başında keratinize çıkıntılarının olduğu lezyonlar hiperkeratozis olarak tanımlanmaktadır. Bu lezyonlar genellikle sütçü ineklerde laktasyon döneminde gözlenmektedir. Oluşumunda değişik faktörlerin rolü olmakla birlikte; sağım makinasının sağıma bağlı olarak meme başında meydana getirdiği uzun süreli değişikliklerdendir. Hafif halkalı, halkalı, çok belirgin halkalı olarak isimlendirilen değişik dereceleri vardır. Meme sağlığı, süt kalitesi ve hayvan refahı üzerine etkileri bulunmaktadır. Hiperkeratozisin insidansı ve derecesi sürünün sevk ve idaresinde bir performans ölçüsü olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle sağım makinasının periyodik kontrolleri, bakımları ve parça değişimlerinin zamanında yapılması gereklidir. Ayrıca sağımda çalışan personelin meme sağlığı ve sağım bilinç düzeylerinin artırılmasına yönelik eğitimlerin verilmesi çok önemlidir. Sunulan bilimsel makalede, ineklerde sağımın bir komplikasyonu olarak zaman içerisinde meydana gelen meme başı hiperkeratozisi hakkında güncel, genel ve özel bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hiperkeratozis, meme başı, sağım

### **An Important Complication of Dairy Cows Milking: Hyperkeratosis**

#### **Abstract**

Lesions with keratinized protrusions at the teat are defined as hyperkeratosis. These lesions are generally observed in dairy cows during the lactation period. Although different factors have a role in its formation; It is one of the long lasting changes that the milking machine creates on the udder depending on milking. There are different degrees, called light rings, rings, very distinctive rings. It has effects on udder health, milk quality and animal welfare. The incidence and degree of hyperkeratosis can be evaluated as a measure of performance in the management of the herd. For this reason, the periodic checks, maintenance and part replacement of the milking machine must be done on time. In addition, it is very important to provide training for the personnel working in milking to increase the udder health and milking knowledge levels. In this review, it is aimed to give up-to-date, general and specific information about teat hyperkeratosis that occurs over time as a complication of milking in cows.

**Keywords:** Hyperkeratosis, teat end, milking

#### **1. Giriş**

İneklerde uzun yıllardan beri yapılan ıslah çalışmaları sonucunda birim hayvan başına elde edilen süt verimi oldukça artmıştır. Bunun yanı sıra süt ineği işletmelerinde de yapısal değişiklikler olmuş, işletme hayvan sayısı kapasiteleri artmıştır. Hem birim hayvan başına süt veriminin artması ve hem de işletme hayvan sayısı kapasitelerinin artması sağım sistemlerinin de gelişmesine olumlu katkı yapmıştır (Ipema ve Hogewerf, 2008; Hovinen ve Pyorala, 2011).

Sütün esas kaynağı memedir. Meme ise sağlıklı olduğu takdirde kaliteli ve yüksek miktarlarda süt verir. Bununla birlikte meme sağlığını etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden birisi de günde en az iki kez uygulanan sağımdır. Çünkü sağım, fizyolojik bir organ olan meme ile mekanik bir alet olan sağım makinasının birbiriyle olan ilişkisiyle

gerçekleşir. Buna karşın bakımları ve uygun vakum/pulzasyon ayarları yapılmamış sağım makinaları meme başında birtakım lezyonlara neden olabilmektedir. Bu lezyonlardan birisi ise hiperkeratozistir (Erdem, 2012).

Hiperkeratozis; meme başı yüzüğü, meme başı çiçeği, meme başında nasır oluşumu veya meme başı sfinkterinin eversiyonu olarak da isimlendirilmektedir. Genellikle meme başı sfinkterinin çevresinde başlangıçta soluk renkte, taze soğan kökünü andıran ve üzerinde küçük, kuru keratinize çıkıntıların olduğu bir lezyon olarak tanımlanır. İlerlemiş olgularda şiddetli keratinizasyon görülür. Mastitise predispozisyon oluşturur ve Black Spota öncülük eder (Dinç, 1995). Black Spot; meme başı derisinde oluşan bir yıkımlanmaya bağlı olarak serum, kan ve irinin koagule olması ve deriyi kaplaması, bunu takiben nekrozis, meme başı deliği ve sfinkterinde fibrotik kalınlaşma ve meme başının daralması ile sonuçlanan bir bozukluktur. Süt akımı engellenir ve inekler şiddetli ağrı duyar (Taşal ve Köker, 2019)

Hiperkeratozis genellikle sütçü ineklerin meme başında gözlenen bir durumdur ve sağımla ilişkili meme başı lezyonlarından birisidir (Ohnstad, 2012). Meme başında sağımla ilişkili değişiklikler kısa, orta veya uzun vadede ortaya çıkmaktadır. Kısa vadedeki değişikliklerde günlük sağım sonrasında meme başında renk değişimi, ödem ve sertlik görülür. Orta vadedeki değişiklikler birkaç hafta içerisinde meme başında peteşiyal hemorajiler şeklinde gözlenir. Uzun vadeli değişikliklerin meme başında görülmesi için ise daha fazla zamanın geçmesi gereklidir. Hiperkeratozisin meme başındaki uzun vadeli değişikliklerden olduğu kabul edilmektedir. Ayrıca sağım sisteminin kötü olduğu işletmelerde derecesi artmaktadır (Shearn ve Hillerton, 1996; Rasmussen, 2004; Ohnstad, 2012).

## 2. Hiperkeratozis Nedenleri

Sağım makinalarının neden olduğu kronik proliferatif meme ucu lezyonları sürekli yüksek vakum veya süt akışı olmadığı halde sağıma devam edilmesi sonucunda meydana gelmektedir. Bu lezyonlar bir memede birden fazla meme başında görülebilir. Bir sürüde meme ucu nekrozlarının fazla sayıda inekte görülmesi durumunda sağım makinası ve sağım prosedürü mutlaka gözden geçirilmelidir. Bu incelemede yüksek vakum, fiziksel/kimyasal sağım öncesi veya sonrası meme başını daldırma (teat-dipping) solüsyonları ve altlıklar değerlendirilmelidir (George ve ark., 2007). Sağım makinalarının normal kabul edilen vakum düzeyi ve pulzasyon değerleri dışında çalışması meme başı kan dolaşımının olumsuz etkilenmesine, meme başı deliği çevresinde sınırlı bir yangıya ve kronik olgularda bağ doku üremesine yol açar. Bağ doku üremesi; meme başı kanalı epitel tabakasının kapakçık benzeri çıkıntılar yapmasına veya kanalda siğil şeklinde, lifli, tümör benzeri yapıların oluşmasına ve meme başı ucunun çevresinde halka benzeri proliferasyona neden olur (Deveci ve ark., 1994). Bu lezyonlara ön meme başlarında daha fazla rastlanmaktadır (Neijenhuis ve ark., 2000).

## 3. Hiperkeratozis İnsidansı

Hiperkeratozisin insidansı ile ilgili değişik bildirimler söz konusudur. Nitekim nedenleri olarak belirtilen meme başı şekli, mevsim, sağım makinasının rutin bakımı ve parça değişimlerinin yapılma titizliği, sağım öncesi/sonrası meme başını daldırma solüsyonları, yaş, doğum mevsimi, laktasyonun dönemi, süt verimi, memeden süt akış hızı, aşırı sağım, genetik yatkınlık; hem işletmeler hem de hayvanlar arasında farklılık arz eder (Shearn ve Hillerton, 1996; Neijenhuis ve ark., 2001; Hamali ve ark., 2008; Sousa ve ark., 2008; Ohnstad, 2012). Örneğin Portekiz’de 17 çiftliği içeren bir çalışmada (Sousa ve ark 2008), hiperkeratozis görülme oranı %71 olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada

hiperkeratozis tespit edilen ineklerin ortalama %20'sinde şiddetli derecede hiperkeratozis görüldüğü belirtilmektedir. Bir başka çalışmada ise (Hamali ve ark., 2008), ineklere uygulanan günlük sağım sayısının hiperkeratozis insidansı üzerine doğrudan etkili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca sağım sıklığının artması, hiperkeratozis derecesinin de artmasıyla sonuçlanmaktadır. Araştırmacılar, günde 2 sağım yapılan işletmelerde hiperkeratozis insidansının %24.9, günde 3 sağım yapılan işletmelerde ise %63.7 gibi yüksek bir oranda olduğunu belirtmektedirler. Son yıllarda yapılan başka bir çalışmada ise (Cerqueira ve ark., 2018); muayene edilen 11.828 meme başının %12'sinde şiddetli hiperkeratozis belirlendiği ifade edilmektedir. Araştırmacılar şiddetli hiperkeratozis olgularının yüksek süt verimine sahip, 2. ve daha fazla laktasyonda olan ve laktasyonun 4. ayındaki ineklerde daha fazla görüldüğünü belirtmektedirler.

#### 4. Hiperkeratozis Tanısı Amacıyla Meme Başlarının Muayenesi

Meme başı hiperkeratozisinin tanısı ve derecesinin belirlenmesi amacıyla, meme başlarının muayenesinin belirli bir sıraya göre yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Breen ve ark., 2006; NMC, 2007; Ohnstad, 2012).

- Meme başları sağım biter bitmez, sağım başlıkları alındıktan hemen sonra, ancak teat-dippingden hemen önce değerlendirilmelidir. Meme başı ucundaki süt damlacıkları bir kağıt havlu ile temizlenerek meme başı deliği görünür hale getirilmelidir.
- Meme başları lateks eldiven giyilmiş bir elle nazikçe parmaklar arasında muayene edilmeli ve sonuç hemen bir yardımcı tarafından veya ses kaydedici bir cihazla kayıt altına alınmalıdır.
- Meme başlarının daha net görülmesi ve değerlendirilmesi için kafa lambası kullanılmalıdır. Meme başı deliğini rahat görebilmek için meme başı hafifçe yukarıya doğru kaldırılmalıdır.
- Sürüdeki hiperkeratozis oranını sağlıklı bir şekilde değerlendirmek için sürünün en az %20'sinin veya büyük sürülerde en az 80 baş ineğin meme başı muayene edilmelidir. Bu oran/sayı sürünün meme başı sağlığının ortaya konulmasında çok önemlidir. Muayenelerde besleme grupları, laktasyonun dönemi, doğum sayısı dikkate alınmalıdır.

#### 5. Hiperkeratozisin Derecelendirilmesi

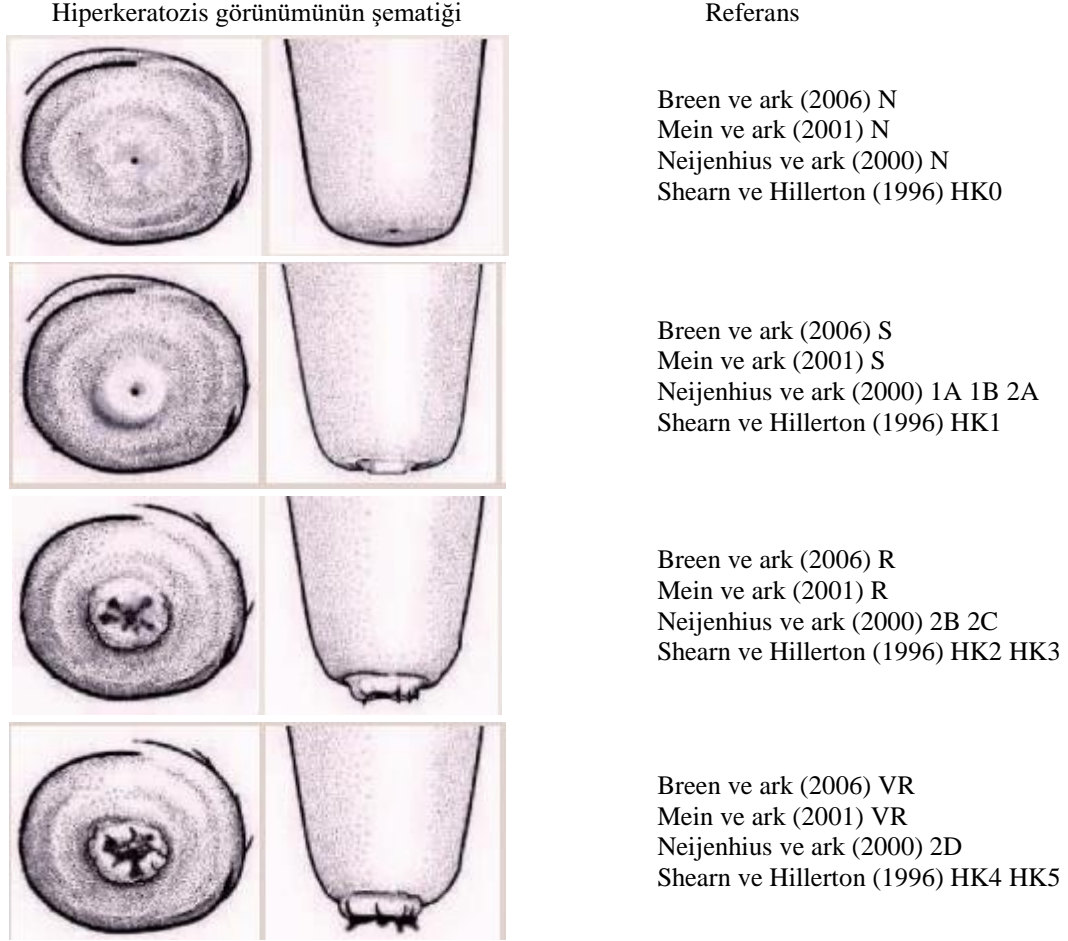
Hiperkeratozis, değişik puanlama sistemlerine göre derecelendirilmektedir. Puanlamalarda değerlendirilecek meme başı sıralamasının sol ön (LF), sol arka (LH), sağ ön (RF) ve sağ arka (RH) şeklinde olması tavsiye edilmektedir (Breen ve ark., 2006) (Şekil 1). Şekilde meme başındaki hiperkeratozisin görünümüne göre değişik araştırmacıların verdiği puanlamalar da belirtilmiştir.

**Normal meme başı ucu (N, HK0):** Meme başı ucunda herhangi bir oluşum yoktur. Meme başı ucu pürüzsüzdür. Meme başı deliği açıktır. Laktasyonun başlangıcında sürüdeki ineklerin çoğunun meme başı ucu bu şekildedir.

**Pürüzsüz veya hafif halkalı meme başı ucu (S, 1A, 1B, 2A, HK1):** Meme başı ucu hafifçe halka şeklinde kabarıktır. Halkanın yüzeyi pürüzsüzdür. Keratin tabakası vardır, ancak keratin dokuda kalınlaşma yoktur.

**Pürüzlü veya halkalı meme başı ucu (R, 2B, 2C, HK2, HK3):** Meme başı ucundaki halka belirgindir. Halkanın yüzeyi pürüzlüdür. Keratin doku meme başı değinden 1-3 mm dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır.

**Çok belirgin halkalı meme başı ucu (VR, 2D, HK4, HK5):** Meme başı ucundaki halka çok belirgindir. Halkanın yüzeyi pürüzlüdür, serttir ve çatlamıştır. Keratin doku meme başı değinden 4 mm dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Meme başı ucu çiçek gibi bir görüntü verir.



**Şekil 1.** Meme başı hiperkeratozisinin görünümü ve derecelendirilmesi

Bir süt ineği işletmesinde herhangi bir zamanda sürüdeki ineklerin %5-20'inde hiperkeratozis olması normal kabul edilmektedir. Bununla birlikte meme başı muayenesi yapılan ineklerin >%20'sinde R veya >%10'unda RV derecesi belirlenmesi; işletmedeki ineklerin meme sağlığının iyi olmadığına işaret etmektedir (Breen ve ark., 2006).

Reinemann ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada, bir sağıım zamanında rastgele 80 baş ineğin 240 meme başını hiperkeratozis derecesi bakımından değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre sürüde meme sağlığı bakımından şu sonuçlara varmışlardır. Muayenede 8 veya daha az inekte R ve VR derecesi alındığında (güven eşiği olarak %20 R veya VR kabul edilmektedir) sürüdeki hayvanların <20'inden daha az sayıda bu derecenin olduğunu ve meme sağlığı bakımından bir sorun olmadığını bildirmektedirler. 10-21 inekte meme başlarında R ve VR derecelerinden en az birinin olması durumunda, sürünün meme sağlığının güven aralığında (%20) olduğunu ve herhangi bir sorun oluşturmayacağını ifade etmektedirler. Ancak R ve VR derecelerinden en az birine >23 inekte rastlanırsa sürüde hiperkeratozis yönünden müdahale edilmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Sandrucci ve ark. (2014) ise 15 süt ineği işletmesinde toplam 2330 baş inekte yaptıkları çalışmada; meme başı hiperkeratozis insidansını N, S, V ve VR dereceleri için sırasıyla %32.3, 51.82, 12.9, 2.98 olarak tespit ettiklerini bildirmektedirler. Elde edilen bu

oranlardan kötü olarak değerlendirilen R ve VR derecelerinin toplamının (%15.9) önerilen güven aralığından (R ve VR dereceleri için <%20) daha az olduğunu ifade etmektedirler.

## 6. Mastitis-Hiperkeratozis İlişkisi

Meme başında hiperkeratozis görülen ineklerde mastitis meydana gelme riski daha yüksek olmaktadır (Dalgıç ve Sarıbay, 2015). Hatta bu risk şiddetli hiperkeratozislerde daha da yüksek olmaktadır (Sousa ve ark., 2008). Dolayısıyla hiperkeratozis insidansının ve derecesinin düşürülmesi, mastitis insidansının da düşmesiyle sonuçlandığı belirtilmektedir (Sterret ve ark., 2013). Nitekim Haghkah ve ark. (2011) meme sağlığı taraması yaptıkları çalışmalarında, bölgelerinde en fazla meme başı sorununun hiperkeratozis olduğunu belirtmektedirler. Manzi ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada hiperkeratozis ile mastitis arasındaki ilişkiyi hiperkeratozis derecesine göre değerlendirmişlerdir. Elde edilen verilere göre hiperkeratozis derecesindeki her bir puanlık artışın, mastitis oranında %30'luk bir değişimle sonuçlandığını ifade etmektedirler. Özellikle 4. derece hiperkeratozisin mastitis açısından en riskli grup olduğunu ve bu meme başlarının da en kirli meme başları olduğunu belirtmektedirler.

Hiperkeratozisli meme başlarında mantar, *Enterococcus* ssp, *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus agalactia*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, koagülaz negatif staphylococcuslar, *Corynebacterium* ssp, *Bacillus* ssp, *Klebsiella pneumoniae* enfeksiyonları daha fazla olmaktadır. Bununla birlikte hiperkeratozisin daha düşük olduğu derecelerde bu risk de azalmaktadır (Neijenhuis ve ark., 2001; Sousa ve ark., 2008; Bhutto ve ark., 2010; Paduch ve ark., 2012).

Sığırların viral diyare (Bovine viral diarrhea, BVD) enfeksiyonları, nadir de olsa meme başında hiperkeratozislere neden olmaktadır (George ve ark., 2007). Dolayısıyla mastitis için de zemin hazırlanmaktadır.

Hiperkeratozisli ineklerin sağımı daha zor olmakta ve hayvana acı vermektedir. Çünkü sağım başlığı lastiğinin meme başına masajında, bir başka ifade ile sağımın pulzasyon evresinde meme başı derisinde gerilme meydana gelmektedir. Bu durumda beklenen süt verimi alınamamaktadır (Zucali ve ark., 2008; Ohnstad, 2012).

Hiperkeratozisin mastitis oluşumuna iki şekilde katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Birincisi sağımdan sonra hızlı bir şekilde kapanması gereken meme başı kanalının kapanmasını geciktirmektedir. İkincisi özellikle 4. ve 5. derece hiperkeratozisli meme başı ucunun çevresel kirleri tutmasıdır. Dolayısıyla kirli meme başlarının sağım öncesi ve sonrası temizliği tam olarak yapılamamaktadır (Hovinen ve Pyörala, 2011).

## 7. Somatik Hücre Sayısı-Hiperkeratozis İlişkisi

Sütteki hücrelerin çeşit ve sayısı fizyolojik ve patolojik olarak değişiklikler gösterir. Nitekim süt epitel hücreleri laktasyon sürecinde fizyolojik yıkımlanma veya doku yaralanmaları sonucu artmaktadır. Epitel hücrelerinde sınırlı bir artış fizyolojik olarak kabul edilirken; belirli bir sayının üzerindeki nötrofil varlığı ise yangıya işaret etmektedir. Dolayısıyla somatik hücre sayısının belirlenmesi süt kalitesi ve mastitis tespitinde bir metot olarak kullanılmaktadır (Emre, 2009).

Süt somatik hücre sayısı ile hiperkeratozis arasında önemli bir ilişki bulunmamaktadır (Shearn ve Hillerton, 1996; Gleeson ve ark., 2004). Nitekim Sandrucci ve ark. (2014) yaptıkları bir çalışmada da; yüksek somatik hücre sayısı ile hiperkeratozis arasında güçlü bir ilişki bulamadıklarını ifade etmektedirler. Araştırmacılar sütteki somatik hücre sayısını doğum sayısı, sağılan gün sayısı (SGS), memenin temizliği ve meme

başlarının sağım öncesi antiseptikli solüsyona daldırılmasının olumlu/olumsuz etkilediğini bildirmektedirler. Benzer bir şekilde Bhutto ve ark. (2010)'da yaptıkları çalışmada, her bir meme başında elde edilen somatik hücre sayısı ile her bir meme başı hiperkeratozisi arasında önemli bir ilişki belirlemediklerini ifade etmektedirler.

## 8. Sağım Prosedürü-Hiperkeratozis İlişkisi

Memelerin sağıma hazırlanması meme sağlığı bakımından çok önemli bir aşamadır. Memelerin sağıma hazırlanması amacıyla yapılan yıkama, kurulama ve ön sağım ile sütü indirme uyarımı da sağlanmış olur. Sağım sırasında memedeki sütün %20'si kanal sisteminde, %80'i ise alveolar sistemde bulunmaktadır. Oksitosinin salınımı 10-20 saniye içerisinde olmaktadır. Oksitosinin salınımıyla süt akış hızı artar ve böylece sağım süresi kısalır. Memelerin sağım için uyarılmasıyla birlikte 60-90 saniye içerisinde sağımın başlatılması çok önemlidir. Bu şekilde yapılan ve iyi bir şekilde hazırlanmış olan sağımın, meme sağlığına olumsuz bir etkisi olmamaktadır (Ohnstad, 2012; Moroni ve ark., 2018).

Süt akış hızı hiperkeratozisin oluşumunda önemli bir unsurdur. Süt akış hızı sağımın başında hızlıdır. Süt akış hızının sürekliliği, sağım öncesi yapılan uyarım ve uyarım-sağıma başlama süresine bağlı olarak değişmektedir. Memeler sağıma hazırlanmadan veya uyarım-sağıma başlama süresi kısa olan sağımlarda, ilk başta gelen süt kanal sisteminden gelen süttür. Daha sonra süt akışı bir dakika veya daha fazla süre kesintiye uğrar (empty milking). Bu kesintiden sonra alveollerdeki süt alınmaya başlanır. Dolayısıyla sağım süresi, olması gereken süreden daha fazla olmaktadır. Bu durum "Bimodal süt akışı" olarak adlandırılmaktadır. Süt akışının kesintiye uğramasına rağmen makinanın vakum uygulamaya devam etmesi (overmilking) meme başlarının travmaya maruz kalmasına (ki bu süre ortalama 60 saniyedir) neden olur. Bu durum hiperkeratozisin en önemli nedenlerindedir (Moroni ve ark., 2018).

## 9. Hiperkeratozisin Sağaltımı ve Koruyucu Tedbirler

Meme başı hiperkeratozisi sağım makinalarına ilişkin hataların düzeltilmesi, rutin bakımlarının ve parça değişimlerinin yapılmasıyla büyük oranda kendiliğinden ortadan kalkmaktadır. Bununla birlikte meme başı derisinin sağlığının korunması da hiperkeratozis oluşumunu önlemektedir. Meme başı derisinin nemliliğinin sağlanması, derinin doğal elastikiyetinin korunmasına katkıda bulunur. Bu nedenle sağım sonrası meme başlarının daldırıldığı solüsyonlar içine nemlendirici maddeler katılabilir. Özellikle kış aylarında lanolin veya diğer nemlendirici maddeler, meme başı derisini nemlendirmek amacıyla teat-dipping solüsyonlarına mutlaka eklenmelidir (Baştan, 2013).

Meme başıbozukluklarının iyileştirilmesine meme başı derisi sağlığını koruyan ürünlerin kullanılması da yardımcı olmaktadır. Özellikle alfa hidroksi yağ asidi içeren ticari ürünler hem meme başı derisini nemlendirmekte hem de keratin dokunun atılmasını kolaylaştırmaktadır (Baştan, 2013).

Meme başı hiperkeratozisinin meydana gelmesinde sağım makinası ve sağım prosedürü esas rolü oynadığı için; araştırmacılar aşağıdaki önerilerin yapılmasının yararlı olduğunu belirtmektedirler (Gleeson ve ark., 2004; Kochman ve ark., 2007; Hamali ve ark., 2008; Hovinen ve Pyorala, 2011; Sterret ve ark., 2013). Bunlar;

1. Yüksek oranda ve şiddetli derecelerde olan hiperkeratozis vakalarının olduğu işletmelerde günlük sağım sıklığı düşürülmelidir.
2. Sağım sistemi teknik açıdan periyodik olarak kontrol edilmelidir.

3. Her sağım başlığına özel pulzasyon ayarı olan sağım sistemlerinin meme ve meme başı sağlığı bakımından yararlı olabileceği belirtilmektedir. Çünkü otomatik sağım sistemlerinde aşırı sağım olmamaktadır.

4. Sağım başlıklarının içerisini döşeyen kauçuk emzik lastiğinin yerine, yeni bir tip silikon emzik lastiği olması hiperkeratozis derecesini düşürmektedir. Bu sayede şiddetli hiperkeratozis olgularında önemli oranda düşüş sağlanmaktadır.

5. Sağım sonrası kullanılan dezenfektan solüsyonun iyotlu olanları meme başı derisine daha iyi gelmektedir. Klorheksidin solüsyonu ise hiperkeratozis derecesinin yükselmesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla dezenfektan seçiminde titiz davranılmalıdır.

## 10. Sonuç

Süt ineği işletmelerinde hiperkeratozisin insidansı ve derecesi, sürünün sevk ve idaresinde bir performans ölçüsü olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca meme sağlığı, süt kalitesi ve hayvan refahına etkileri vardır. Bu nedenle sağım tesislerinin altyapısının sağım hijyenine en uygun şekilde yapılması, sağım makinasının periyodik kontrollerinin, bakımlarının ve parça değişimlerinin zamanında yapılması gereklidir. Ayrıca sağımda çalışan personelin meme sağlığı ve sağım bilinç düzeylerinin artırılmasına yönelik teorik ve uygulamalı eğitimlerin verilmesi de en önemli görevlerden birisidir.

## Kaynakça

- Baştan, A. (2013). İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları. Genişletilmiş 2. Baskı, Kardelen Ofset, Ankara.
- Bhutto, A. L., Murray, R. D., Woldehiwet, Z. (2010). Udder shape and teat-end lesions as potential risk factors for high somatic cell counts and intra-mammary infections in dairy cows. *The Vet J*, 183, 63-67.
- Breen, J., Green, M., Bradley, A. (2006). Hyperkeratosis of the teat-end. *UK Vet*, 11, 5, 1-6.
- Cerqueira, J. L., Araujo, J. P., Cantalapiedra, J., Blanco-Penedo, I. (2018). How is the association of teat-end severe hyperkeratosis on udder health and dairy cow behavior? *Revue Med Vet*, 169, 1-3, 30-37.
- Dalgıç, D., Sarıbay, M. K. (2015). İneklerde meme başı derisinde şekillenen lezyonları dağılımı ve mastitis üzerine etkisi. *F.Ü. Sağ. Bil.Vet. Derg.*, 29, 2, 111-117.
- Deveci, H., Apaydın, A. M., Kalkan, C., Öcal, H. (1994). Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları. Fırat Üniversitesi Basımevi, Elazığ.
- Dinç, D. A. (1995). Evcil Hayvanlarda Memenin Deri Hastalıkları, Dolaşım Bozuklukları ve Operasyonları. Ülkü Basımevi, Konya,
- Emre, B. (2009). İneklerde meme başı derisi ile deliğinde şekillenen lezyonların dağılımı ve sütün somatik hücre sayısına etkileri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 93 s., Ankara.
- Erdem, H. (2012). Kaliteli Süt Üretimi. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi Yayın no 8, Ankara .
- George, L. W., Divers, T. J., Ducharme, N., Welcome, F. L. (2007). Diseases of the Teats and Udder, In "Rebhun's Diseases of Dairy Cattle" (Eds. Divers, T. J., Peek, S.), 2nd edition, WB Saunders Co, Philadelphia.
- Gleeson, D. E., Meaney, W. J., O'Callaghan, E. J., Rath, M. V. (2004). Effect of teat hyperkeratosis on somatic cell counts of dairy cows. *Intern J Appl Res Vet Med*, 2, 2, 115-121.
- Haghhah, M., Ahmadi, M. R., Gheisari, H. R., Kadivar, A. (2011). Preliminary bacterial study on subclinical mastitis and teat condition in dairy herds around Shiraz. *Türk J Vet Anim Sci*, 35(6), 387-394.
- Hamali, H., Mosafery, S., Mohammadi, A. (2008). A survey of teat end hyperkeratosis prevalence in the Tabriz dairy herds. *J of Animal and Veterinary Advances*, 7(8), 949-952.
- Hovinen, M., Pyörala, S. (2011). Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *J Dairy Sci*, 94,547-562.
- Ipema, A. H., Hogewerf, P. H. (2008). Quarter-controlled milking in dairy cows. *Computers and Electronics in Agriculture*, 62, 59-66.
- Kochman, A. K., Laney, C., Milhoan, D. (2007). The effects of a new silicone liner on teat end hyperkeratosis. National Mastitis Council, 46th Annual Meeting, San Antonio, TX, USA.

- Manzi, M. P., Nobrega, D. B., Faccioli, P. Y., Troncarelli, M. Z., Menozzi, B. D., Langoni, H. (2012). Relationship between teat condition, udder cleanliness and bovine subclinical mastitis. *Research in Veterinary Science*, 93, 430-434.
- Mein, G. A., Neijenhuis, F., Morgan, W. F., Reinemann, D. J., Hillerton, J. E., Baines, J. R., Ohnstad, I., Rasmussen, M. D., Timms, L., Britt, J. S., Farnsworth, R., Cook, N., Hemling, T. (2001). Evaluation of Bovine Teat Condition in Commercial Dairy Herds: 1. Non-Infectious Factors. 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality. Vancouver, Canada.
- Moroni, P., Nydam, D. V., Ospina, P. A., Scillieri-Smith, J. C., Virkler, P. D., Watters, R. D., Welcome, F. L., Zurakowski, M. J., Ducharme, N. G., Yeager, A. E. (2018). Diseases of the Teats and Udder, In "Rebhun's Diseases of Dairy Cattle" (Eds. Peek, S., Divers, T. J.). 3rd edition, WB Saunders Co, Philadelphia.
- Neijenhuis, F., Barkema, H. W., Hogeveen, H., Noordhuizen, J. P. (2000). Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 83, 2795-2804.
- Neijenhuis, F., Barkema, H. W., Hogeveen, H., Noordhuizen, J. P. (2001). Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science* 84, 2664-2672.
- NMC (National Mastitis Council), (2007). Guidelines for evaluating teat skin condition. [www.nmconline.org](http://www.nmconline.org), 421 South Nine Mound Road, Verona, WI 53593, USA.
- Ohnstad, I. (2012). Teat condition scoring as a management tool, *Livestock*, 17, 34-40.
- Paduch, J. H., Mohr, E., Krömker, V. (2012). The association between teat end hyperkeratosis and teat canal microbial load in lactating dairy cattle. *Veterinary Microbiology*, 158, 353-359.
- Rasmussen, M. D. (2004). Overmilking and teat condition. 43rd NMC Annual Meeting, February 1-4, USA.
- Reinemann, D. J., Rasmussen, M. D., LeMire, S., Neijenhuis, F., Mein, G. A., Hillerton, J. E., Morgan, W. F., Timms, L., Cook, N., Farnsworth, R. F., Baines, J. R., Hemling, T. (2001). Evaluation of Bovine Teat Condition in Commercial Dairy Herds: 3. Getting the Numbers Right. 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Vancouver, Canada: 357-361, 2001.
- Sandrucci, A., Bava, L., Zucali, M., Tamburini, A. (2014). Management factors and cow traits influencing milk somatic cell counts and teat hyperkeratosis during different seasons. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(9),505-511.
- Shearn, M. F., Hillerton, J. E. (1996). Hyperkeratosis of the teat duct orifice in the dairy cow. *J Dairy Res*, 63(4),525-532.
- Sousa, J., Gomes, C., Pereira, A., Madeira, H., Niza-Ribeiro, J. (2008). The hiperkeratosis of the teat channel in Portuguese dairy farms. General causes and microbiological effects. Proceedings of the 25th World Buiatrics Congress, Budapest, Hungary.
- Sterret, A. E., Wood, C. L., McQuery, K. J., Bewley, J. M. (2013). Changes in teat-end hyperkeratosis after installation of an individual quarter pulsation milking system. *J Dairy Sci*, 96, 4041-4046.
- Taşal, İ., Köker, A. (2019) Sütçü işletmelerde sağım ve sağım makinelerine bağlı şekillenen meme ve meme başı sorunları. (Ed Öcal, H.), İneklerde Mastitis Dışındaki Meme, Meme Başı ve Meme Derisinin Hastalıkları. 1. Baskı, Ankara, Türkiye Klinikleri, 37-46.
- Zucali, M., Reinemann, D. J., Tamburini, A., Bade, R. D. (2008). Effects of liner compression on teat-end hyperkeratosis. ASABE Annual International Meeting, June 29-July 2, Rhode Island.