



## İneklerde Anöstrus: Nedenleri ve Sınıflandırılması

Damla Tuğçe OKUR<sup>1a</sup>, Bülent POLAT<sup>1b</sup>✉

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.  
ORCID: 0000-0003-2733-2155<sup>a</sup>, 0000-0002-1790-6808<sup>b</sup>

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
01.04.2019	03.07.2019	25.12.2019

**Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:**  
**Okur DT, Polat B:** İneklerde Anöstrus: Nedenleri ve Sınıflandırılması. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.,14(3): 354-361, 2019. DOI: 10.17094/ataunivbd.547777.

**Öz:** Hayvancılık işletmelerinin devamlılığı için verimlilik esastır. İşletmelerde verimliliğin sağlanması, ideal fertilité parametrelerinin gerçekleştirilebilmesine bağlıdır. İnfertilite; istenilen sürede yavru alınamaması, süt üretiminin düşmesi, verim alınamayan hayvanların gereksiz beslenmesi, sürüden çıkarılması, iş gücü, sperma ve ilaç gibi fazladan yapılan harcamalar sonucu işletmelerde önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle tüm hayvancılık işletmelerinde hayvanların dölvörimini optimum düzeyde tutmaya çalışmak öncelikli hedefdir. Sığır yetiştiriciliği yapılan büyük işletmelerde bu hedefe ulaşılmasını zorlaştıran faktörlerden bir tanesi de anöstrus problemidir. Anöstrus, hayvancılık işletmelerinde ciddi ekonomik kayıplara neden olan ve sürekli göz ardı edilen bir üreme problemidir. Anöstrus, postpartum süreyi uzatmasının yanı sıra yıl içinde doğan buzağı sayısının azalmasına, et ve süt satışından elde edilen gelirin düşmesine neden olur. İneklerde infertilitenin başlıca nedenlerinden biri olan anöstrusa; yetersiz beslenme, çevresel faktörler, ovaryum ve uterus patolojileri ile yönetimsel eksiklikler veya hatalar gibi birçok faktör neden olmaktadır. Anöstrusun doğru bir şekilde tanımlanması ve nedenlerine yönelik çözümlerin bulunması sığırçılık işletmelerinde verimlilik açısından hayati öneme sahiptir. Sunulan bu derlemede ise, ineklerde anöstrusa neden olan faktörler ile fizyolojik ve patolojik anöstrusun sınıflandırılmasına değinilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anöstrus, İnek, Nedenler, Sınıflandırma.

## Anoestrus in Cows: Causes and Classification

**Abstract:** Efficiency is essential for the continuity of livestock enterprises. Ensuring productivity in the enterprises depends on the realization of ideal fertility parameters. Infertility can cause significant economic losses in enterprises because of inefficiency of fry in the desired time, decrease in milk production, unnecessary feeding of ineffective animals, removal from the herd, labor, extra expenses such as semen and medicine. Therefore, it is a primary objective to try to keep the fertility of animals at an optimum level in all livestock enterprises. Anoestrus problem is one of the factors that make it difficult to reach this target in large cattle breeding companies. Anoestrus is a reproductive problem, which is continuously ignored and causes serious economic losses in livestock enterprises. In addition to prolonging the postpartum period, anoestrus causes a decrease in the number of calves born during the year and a decrease in the income obtained from the sale of meat and milk. Anoestrus, one of the main causes of infertility in cows; malnutrition, environmental factors, ovarian and uterine pathologies and managerial deficiencies or errors. Accurate identification of anestrus and finding solutions to its causes is vital for productivity in cattle holdings. In this review, the factors that cause anoestrus in cows and the classification of physiological and pathological anoestrus are discussed.

**Keywords:** Anoestrus, Causes, Classification, Cow.

✉Bülent Polat

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.  
e-posta: bpolat@atauni.edu.tr

## GİRİŞ

İneklerde anöstrus, sütçü veya etçi hayvanların kızgınlık takibinin aktif bir şekilde yapılmasına rağmen, kızgınlık belirtilerinin görülmemesidir (1-3). İnfertilitenin en yaygın nedenlerinden biri olan anöstrus, sığırlarda buzağılama aralığının uzamasına yol açarak işletmeler için büyük ekonomik kayıplara neden olur (4,5). Anöstrus hipotalamus ve hipofizin baskılanarak gonadotropin sekresyonu üzerinde negatif etki oluşturmasıyla gerçekleşir. Postpartum dönemde dolaşımdaki LH yeterli seviyelere ulaşmadığında, ovulasyon gerçekleşemez. Bunun yanı sıra folikül ovulasyonu için, insülin ve insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-I) gibi birçok intraovarian bileşenlere de ihtiyaç vardır. Sonuç olarak yetersiz LH salınımı, düşük seviyedeki insülin ve IGF-I gibi faktörler foliküler büyümeyi engelleyerek ovulasyon şansını azaltmaktadır (6). Bu patolojinin oluşumundaki temel nedenlerden biri; yetersiz beslenmeye bağlı oluşan negatif enerji dengesi (NED) problemi (7). Hayvanlarda meydana gelen NED, vücut rezervlerinin kullanılmasına bağlı olarak endojen opioidlerin açığa çıkmasına neden olur. Bunun sonucunda esterleşmemiş yağ asidinin (NEFA) dolaşımdaki konsantrasyonu artar. Dolaşımdaki NEFA'nın artışı LH'nin salınım sıklığını azaltarak ovulasyon mekanizmasında aksamalara yol açar. NED'in yanı sıra, laktasyon, emzirme ve strese bağlı olarak salgılanan prolaktin, oksitosin, kortizol gibi hormonlar da LH salınım sıklığını azaltarak ovulasyonu engeller. Tüm bu patolojik olaylar sonucunda dolaşımdaki LH konsantrasyonu istenilen düzeylere yükselmez böylece ovulasyon gerçekleşmeden folikül atretik hale gelerek regrese olur. Bu süreç, fizyolojik sınırlar içerisinde olması gereken anöstrus süresinin uzamasına neden olur (2). Sütçü sığırlarda postpartum ilk 63 gün içerisinde yaklaşık %35 oranında anöstrus gözlemlenir (8).

## 1. Anöstrüse Neden Olan Faktörler

### 1.1. Emzirme

Emzirme, doğum sonrası ovaryum aktivitesinin geç başlamasına, dolayısıyla da postpartum anöstrus süresinin uzamasına neden olan önemli faktörlerden birisidir (3). Prolaktin, oksitosin ve kortizol gibi GnRH-LH salınımını negatif etkileyen hormonlar, emzirmenin LH üzerindeki baskılayıcı mekanizmanın sorumlusudur. Bu hormonların kanda yüksek seviyelere ulaşması,  $\beta$ -endorfin gibi endojen opioid peptidlerin salınımını uyarır (2). Merkezi sinir sisteminde nörotransmitter olarak görev yapan bu opioidler, GnRH'nin dolayısıyla LH'nin salınım sıklığının azalmasına neden olurlar. Pulsatil LH salınımının azalması, folikülün preovulasyon aşamaya ulaşmasını engelleyerek doğumdan sonraki ilk ovulasyonun gecikmesine dolayısıyla da postpartum anöstrus süresinin uzamasına neden olur (9).

### 1.2. Genotip ve Parite

Postpartum siklik aktivitenin tekrar başlama süresi ırk özelliklerine bağlı olarak değişebilir. Postpartum anöstrus süresi sağlan sütçü ineklere kıyasla, emziren etçi ineklerde daha uzundur (2,3). Parite, anöstrus için bir risk faktörü olarak bildirilmiştir (10). İlk doğumunu yapan ineklerde postpartum ilk ovulasyonun gecikmesi nedeniyle anöstrus görülme ihtimali artarken, özellikle dört veya dörtten fazla buzağılayan multipar ineklerde luteal dönemin uzaması nedeniyle anöstrus görülme ihtimali artmaktadır (9). Doğum sayısının artması ile uterusun involüsyon sürecinin uzadığı, kalıcı korpus luteum (KL) ve/veya piyometra riskinin daha yüksek olması sonucunda luteal dönemin uzadığı ve buna bağlı olarak anöstrus görülme sıklığının artabileceği de bildirilmiştir. Fakat Holştayn ırkı ineklerde yapılan bir çalışmada ilk defa doğuran ineklerdeki buzağılama-ovulasyon aralığı ve ilk ovulasyona kadarki foliküler dalga sayısının, birden fazla doğum yapmış olanlardan daha fazla olduğu bildirilmektedir (11). Genç hayvanlarda siklik aktivitedeki bu

gecikmenin, ilk doğumu takiben vücut gelişiminin devam etmesine bağlı olduğu sanılmaktadır (12).

### 1.3. Uterus İnvölüsyonu

Peripartum dönemde güç doğum, retensiyon, sekondinarum, hipokalsemi, ketozis, ikizlik, yavru zarlarının hidropsu ve uterus enfeksiyonu gibi sorunlar, uterus involüsyonunun gecikmesine neden olur (3). Yapılan bir çalışmaya göre ise yüksek süt veriminin uterus involüsyonunun gecikmesine neden olduğuda bildirilmiştir (13). Postpartum ovaryum aktivitesinin gecikmesi sonucu, fizyolojik postpartum anöstrus dönemi dolayısıyla ilk ovulasyonun görülme süresi uzar (3).

### 1.4. Yüksek Süt Verimi

Sütçü ineklerde, süt verimi ile buzağılama sonrası sıklık aktivitenin yeniden başlaması arasında sıkı bir ilişki vardır. Son elli yıl içinde birim başına elde edilen süt verimi büyük oranda artmıştır (14). Yüksek süt verimli ineklerde doğum sonrası görülen ilk östrus, ovulasyon zamanı ve dolayısıyla buzağılamatohumlama aralığı uzamaktadır. Örneğin; 305 günlük laktasyon süresince 9.000 kg süt veren ineklerde postpartum ilk östrus ortalama 54. günde şekillenirken, 12.000 kg süt verenlerde ise bu süre ortalama 72. gündür (15). Özellikle erken postpartum dönemde, sütçü ineklerde yüksek süt verimi nedeniyle enerji açığı ortaya çıkmaktadır. Yeterli miktarda gıda alınamaması durumunda inekler bu açığı karşılamak için vücuttan öncelikle yağ, bazen de proteinleri hızla mobilize etmek zorunda kalır. Mobilizasyon sonucunda kandaki NEFA,  $\beta$ -hidroksi butirat, triaçilgliserol düzeyi artarken, insülin, glikoz ve IGF-1 düzeyi azalır. Tüm bu metabolik değişimler sonucunda ovulasyon dinamiği olumsuz etkilenir ve postpartum anöstrus süresi uzar (16).

### 1.5. Beslenme

Beslenme ineklerde üremeyi etkileyen önemli faktörlerden birisidir (17). İnfertilite probleminde etkili olan faktörlerin başında gebeliğin son döneminde başlayan ve laktasyonun erken

döneminde şiddetlenen NED gelmektedir (18,19). Sütçü ineklerde süt verimi doğumdan sonraki 3-8. haftalarda en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Buna karşılık yüksek süt verimine sahip ineklerin, doğum yaptıktan sonra kuru madde alımlarındaki artış, laktasyon için gerekli olan besin ihtiyaçlarındaki artış kadar hızlı gerçekleşmeyip yaklaşık 12-16. haftadan sonra yükselmektedir. Bir başka deyişle süt inekleri yüksek düzeyde enerji ve besin maddelerine gereksinim duyduğu günlerde bu materyalleri sağlayacak kadar kuru madde tüketmemektedir. Yetersiz kuru madde tüketimi sonucunda oluşan NED, LH salınımını baskılamaktadır. Pulsatil LH salınımı için östrodiolun hipotalamus ve hipofiz üzerine pozitif feedback etkisinin oluşması gerekir. Fakat bu etki beslenmeye bağlı olarak özellikle erken postpartum dönemde baskı altına alınır (20). Yetersiz beslenme sonucu insülin benzeri büyüme faktörü bağlanma proteini (IGF-1 BPs), insülin miktarı ve LH'ya karşı foliküler cevabın azalması sonucu östradiol üretiminde azalma şekillenir (17). NED olan sütçü sığırlarda kandaki insülin ve IGF-1 düşük seviyelerdedir. İnsülin ve IGF-1 ovaryum hücreleri üzerinde doğrudan uyarıcı etkiye sahip olup, ovaryumdaki foliküllerin gelişimiyle direkt olarak ilişkilidir (21). Dolaşımdaki düşük IGF-1 konsantrasyonu büyüme hormonunun (GH) üzerindeki negatif feedback etkiyi azaltır ve dolaşımdaki GH konsantrasyonunun artmasına yol açar. Artan GH konsantrasyonu karaciğer glikoneogenezini artırır ve lipolizi teşvik ederek, NEFA salınmasına neden olur. GH ve NEFA konsantrasyonlarının yüksek düzeyde seyretmesi postpartum sütçü ineklerde insülin direnci oluşturur. Dolaşımdaki düşük insülin, IGF-1 ve glikoz seviyeleri dominant folikülden östrojen üretimini kısıtlayarak LH'nın pulsatil salınımını baskılar. Bunun sonucunda da ovulasyon mekanizmasında aksamalar görülür (22).

### 1.6. Vücut Kondisyon Skoru

Vücut kondisyon skoru (VKS), ineklerin metabolizması için sağlanabilir enerji rezervini ve

beslenme durumunu yansıtır. Süt ineklerinin buzağılama sırasında sahip oldukları VKS'nin beslenme, üretim ve sağlık arasındaki dengeyi sağlamak açısından oldukça kullanışlı bir yöntem olduğu bildirilmiştir. Sütçü ineklerin VKS'lerinin buzağılama döneminde 2.75-3 (5 puanlık VKS skalası) civarında olması ve buzağılama ile ilk tohumlama sürecindeki kaybın 0.5 puandan daha az olması istenir. Eğer VKS kaybı >1 puan olursa, doğumdan ilk ovulasyona kadar geçen sürenin uzayacağı ifade edilmektedir (16). Hayvanlarda bir puandan fazla VKS kaybı oluşması durumunda; uterus involusyonunun geciktiği, lüteal aktivitenin geç başladığı, postpartum gerçek anöstrüs süresinin uzadığı, ilk tohumlamada gebelik oranının düştüğü, reproduktif hastalıkların görülme oranının arttığı ve gebe kalma oranının azaldığı gözlemlenmiştir (18). Doğum sonrası dönemde 1 puandan fazla VKS kaybeden ineklerde, 0.5 puan kaybedenlere göre; ilk ovulasyonun 15 gün daha geç şekillendiği ve her 0.5 puanlık kayıp sonucu gebelik oranının %10-15 kadar azaldığı bildirilmiştir (18).

### 1.7. Mevsim

Kış aylarında buzağılayan ineklerin, yaz aylarında buzağılayan ineklere göre buzağılama sonrası ilk östrusun görülme süresi daha uzundur. Fotoperiyot, postpartum siklik aktivitenin düzenlenmesinde önemli rol oynar (23). Fotoperiyodun kısalmasına bağlı olarak GnRH salınımı baskılanmakta ve fizyolojik postpartum süreci uzamaktadır (24). Yüksek sıcaklık (>30 °C) ve nem üreme performansını olumsuz etkiler. Yüksek sıcaklığa maruz kalan ineklerde östrusun dış belirtileri belirgin değildir ve östrus süresi kısadır. Nitekim yaz mevsiminde doğal aşımın yapıldığı sürülerde 4.5 aşım hareketi gözlemlenirken, kış mevsiminde östrus başına ortalama 8.6 aşım hareketinin gözlemlendiği ve östrus belirleme oranlarının yaz mevsiminde %76-82 iken, kış mevsiminde %44-65'e düştüğü bildirilmiştir. Sıcaklık östrus döneminde üreme hormonlarının sentezini baskılar. Ayrıca sıcaklığa bağlı oluşan stres nedeniyle kortizol salınımı artar.

Dolaşımdaki kortizol seviyesinin artması, östradiolün indüklediği seksüel davranışların belirgin hale gelmesini engeller (18).

### 1.8. Stres

Korku, açlık, ağrı ve aşırı soğuk veya sıcak hava, hayvanların fizyolojik ve psikolojik fonksiyonları üzerinde olumsuz etki oluştururlar. Stres nedeniyle hipotalamustan kortikotropik hormon salgılanır ve hipofizden proopiomelanokortin salınımına neden olur. Proopiomelanokortin adrenokortikotropik hormon vasıtasıyla kortizon ve opioidlerin salınımını artırır, GnRH dolayısıyla da FSH ve LH salınımı baskılar, buna bağlı olarak hayvanlarda siklik aktivitenin başlama süresi uzar (25).

### 1.9. Uterus Enfeksiyonları

Postpartum süreçte uterustaki fırsatçı patojenlerin varlığı sonucu gelişen uterus enfeksiyonları ovaryum dinamiğini etkiler (16). Uterus enfeksiyonunun varlığı geçici FSH yükselmesini ve foliküler dalganın ortaya çıkışını etkilemezken, dominant folikülün gelişimini yavaşlatır. Bu durumda dominant folikül daha az östrojen üretir, LH piki gecikir ve buzağılama ilk ovulasyon aralığı uzar. Folikül gelişimi ve ovulasyon üzerine olan bu etkiler, çoğu zaman enfeksiyona yol açan bakterilerin ürettiği endotoksinler veya yangıyla ilişkili açığa çıkan mediyatörler aracılığıyla doğrudan LH sekresyonunun etkilenmesi şeklinde gerçekleşmektedir (16). Lipopolisakkarid (LPS) ve tümör nekrozis faktör  $\alpha$ 'nın (TNF $\alpha$ ) ovaryum hücre fonksiyonlarını baskıladığı; LPS'nin granuloza hücrelerinde östradiol sekresyonunu azalttığı, TNF $\alpha$ 'nın teka hücrelerinden androstenedion, granuloza hücrelerinden östradiol üretimini azalttığı belirlenmiştir (26).

## 2. Anöstrusun Sınıflandırılması

### 2.1. Fizyolojik Anöstrus

Hayvanlarda pubertas öncesi, gebelik, laktasyon ve erken postpartum dönem gibi bazı fizyolojik dönemlerde östrus gözlenmez. İnfertiliteyle ilişkili

olmayan bu duruma fizyolojik anöstrus denir. Fizyolojik anöstrus; pre-pubertal, gebelik, laktasyon ve postpartum anöstrus olarak üzere 4 grupta sınıflandırılır (2).

### 2.1.1. Pre-pubertal Anöstrus

Pre-pubertal dönemde olan düvelerdeki foliküler dalga yetişkin hayvanlarınkine benzerdir. Fakat foliküller sadece FSH hormonu etkisi altında büyür ve daha sonra atreziye olurlar. Pre-pubertal anöstrus, yetersiz foliküler büyümeyle sonuçlanan LH salınım sıklığındaki yetersizlik sonucu şekillenir (2).

### 2.1.2. Gebelik Anöstrusu

İneklerde gebelik nedeniyle siklusun bölünmesi fizyolojik bir durumdur (9). Gebelik boyunca artan progesteron konsantrasyonu, hipotalamustan GnRH sekresyonu üzerine negatif feedback etki göstererek, LH salınımını baskılar. Böylece hayvanlarda gebelik boyunca fizyolojik anöstrus şekillenir (2).

### 2.1.3. Laktasyonel Anöstrus

Çiftlik hayvanlarında yüksek süt verimi, infertilite nedenlerinden biridir. Laktasyon döneminde yüksek süt verimli hayvanların dolaşımında artan prolaktin seviyesi, GnRH sekresyonunu baskılar. Baskılanan GnRH sekresyonu hipofizden salgılanan FSH ve LH salınımını engeller. Bu durum hayvanlarda anöstrusa neden olur (2).

### 2.1.4. Postpartum Anöstrus

Postpartum anöstrus, buzağılama sonrası kısa bir süreliğine östrus belirtilerinin görülmemesi olarak tanımlanır (27,28). Çiftlik hayvanları ise, gebeliği takiben postpartum anöstrus olarak adlandırılan kısa süreli bir döneme girerler (2). Adenohipofiz gebelik boyunca plasenta ve KL'den salgılanan progesteronun negatif feedback etkisi altındadır. Adenohipofiz gebelik boyunca uzun bir süre baskılandığı için doğum sonrası 8-10 gün boyunca GnRH'ya cevap veremez ve bunun sonucunda da gonadotropinlerin yetersiz salgılanması veya hiç

salgılanmamasına bağlı olarak inekler bir süreliğine fizyolojik anöstrusa girerler (24).

## 2.2. Patolojik Anöstrus

Ovaryum agenezisi, disgenezisi veya foliküler-luteal dinamiğin bozulması gibi bazı patolojik durumlar, infertiliteye yol açarak sürü problemlerine neden olur. Bu sorunlar konjenital veya edinsel olarak iki gruba ayrılır (2).

### 2.2.1. Anöstrusun Konjenital Nedenleri

Ovaryum agenezisi ve disgenezisi kongenital anöstrusun başlıca sebeplerindedir. Ovaryum agenezisi ya da aplazisi ovaryumların birinin ya da her ikisinin bulunmaması ile karakterizedir. Bilateral aplastik düvelerin çiftleşme yaşına kadar normal düvelerden bir farkı yoktur, fakat pubertarla birlikte östrus göstermedikleri fark edilir (2). Ovaryum disgenezisi ya da ovaryum hipoplazisi ise ovaryumun gelişimini tamamlamaması olarak tanımlanır. Tek veya çift taraflı şekillenebilir. Çift taraflı tam hipoplastik dişiler anöstrus gösterirken, kısmi hipoplastik hayvanlar östrus gösterebilir, çiftleşebilir ve buzağı doğurabilir (29). İneklerde ikiz gebelik şekillendiğinde yavrulardan biri erkek diğeri dişi olursa fetüslerin allontois damarlarında anastomoz şekillenebilir. Bunun sonucunda da dişi yavrunun üreme organlarında gelişme bozuklukları meydana gelir. Bu durum freemartinizm olarak tanımlanır. Freemartin düvelerin ovaryumları hipoplazik olduğu için bu tür hayvanlar anöstrus gösterirler (12).

### 2.2.2. Edinsel Ovulatör Anöstrus

#### 2.2.2.1. Suböstrus

Suböstrus, klinik olarak östrus belirtilerinin gözlemlenmemesi olarak tanımlanır (2). Suböstrus, sakın östrus ya da yetiştiriciler tarafından gözlemlenmeyen östrus olarak da tanımlanabilir (3). Bu tip östrusta foliküler gelişim ve ovulasyon, östrus belirtileri göstermeksizin oluşur. Ovulasyon ve ardından KL şekillenir. Bu tür ineklerin ovaryumları aktif olup, düzenli siklik aktivite gösterirler. Ancak östrusun dış belirtilerini göstermezler ya da

gösterdikleri belirtiler hayvan bakıcıları tarafından belirlenemeyebilir (2).

### 2.2.3. Edinsel Anovulatör Anöstrus

#### 2.2.3.1. Anovulatör Anöstrus Tip-I

Bu tip anöstrusta foliküller, folikül havuzundan çıkarak büyüme sürecine girer ve büyüyen foliküllerin çapı en fazla 4 mm'ye ulaşabilir. Gelişen foliküllerden herhangi biri deviasyon noktasına ulaşmadığı için dominant folikül haline gelemmez. Bu tip anöstrus görülen hayvanlarda yapılan rektal ve ultrasonografik muayenelerde ovaryumların küçük ve düz yapıda oldukları tespit edilir. Ayrıca ovaryumun üzerinde ovulatör büyüklüğe ulaşan foliküller ve KL'nin olmadığı gözlemlenmiştir (1). Bu nedenle tip I anöstrus görülen hayvanların ovaryumları inaktif ovaryum olarak adlandırılır (2). Tip-I anöstrusun patofizyolojisi çok iyi bilinmemekle birlikte başlıca nedenin beslenme yetersizliği olabileceği düşünülmektedir. Beslenme yetersizliği ve buna bağlı ortaya çıkan NED, foliküler büyümeyi ve dominant folikülün oluşmasını sağlayan LH'nin salınımını baskılayarak hayvanlarda tip-I anöstrus gözlenmesine neden olabilir (1).

#### 2.2.3.2. Anovulatör Anöstrus Tip-II

Bu tip anöstrusta foliküller büyür, deviasyon noktasını geçip ve dominant folikül haline gelir, fakat ovule olamadan regrese olurlar. Bu foliküllerin regresyonuyla beraber 2-3 gün içerisinde yeni bir foliküler dalga daha ortaya çıkar. Bu durum buzağılama sonrası ilk ovulasyondan önce birbirini izleyen, fakat ovulasyon ile sonuçlanmayan dalgaların oluşması şeklinde devam eder. Ovulasyonsuz foliküler dalganın sayısı dokuza kadar ulaşabilir ve bunun sonucunda postpartum anöstrus süresi uzayabilir (1). Foliküler dalganın ortaya çıkmasından sonra foliküllerin büyümesi ve gelişmesi için hipofizden yeterli miktarda LH salınımı gereklidir. Tip-II anöstrusta ise LH salınım sıklığı yetersiz olup, 3-4 saatte bir gerçekleşmektedir. Bu nedenle ovulasyon

gerçekleşmeden foliküller regrese olmaktadır (2). Bu tip anöstrus gösteren hayvanların tipik özelliği, ovaryumlarında ovulatör büyüklüğe ulaşan foliküller mevcutken, KL'nin bulunmamasıdır. Bu tip anöstrus, pre-pubertal düvelerde ve postpartum dönemdeki ve yetersiz beslenen ineklerde görülmektedir (24).

#### 2.2.3.3. Anovulatör Anöstrus Tip-III

Bu tip anöstrusta folikül havuzundan çıkan foliküllerden birisi büyüyerek deviasyon noktasına ulaşır ve dominant folikül haline gelir, fakat ovule olamadan kalıcı hale geçer (2). Tip-III anöstrus görülen hayvanlarda 7 gün arayla yapılan ultrasonografik muayenede ovaryum üzerinde KL'nin bulunmadığı ve 8 mm'den büyük tek bir folikülün bulunduğu tespit edilmiştir (1). Kalıcı foliküller, luteal ya da foliküller kistler olarak gelişimlerine devam ederler. Bu tür kistlerin ortaya çıkmasındaki sebep; LH pikinin, folikülün ovule olma yeteneğinde olmadığı ya da folikülün üzerinde yeteri kadar LH reseptörünün gelişmediği zaman oluşmasıdır (2).

#### 2.2.3.4. Anovulatör Anöstrus Tip-IV

Bu tip anöstruslarda foliküllerden birisi büyür, deviasyon noktasını geçip dominant folikül haline gelir. Gelişen dominant folikül LH salınımının etkisiyle ovule olur. Ovulasyon sonrası KL gelişir. Fakat normal bir şekilde östrus, ovulasyon ve KL gelişimine rağmen, luteal regresyonda aksama gerçekleşir. Bunun sonucunda KL kalıcı hale geçer ve luteal dönem uzar (1). Bu durum luteal dokunun varlığında şekillenen anovulasyon olarak da tanımlanabilir (30). Gebeliğin şekillenmediği sikluslarda dominant folikülden salgılanan östrojen, oksitosin reseptörlerini uyarır. Uyarılan oksitosin reseptörleri PGF2 $\alpha$  sentez mekanizmasını harekete geçirir ve endometriyumdan PGF2 $\alpha$  sentezlenir. Fakat luteal regresyon sırasında dominant folikülden, luteinizasyonu uyardırmaya yetecek kadar östrojen salgılanmadığı için PGF2 $\alpha$ 'nın sentezi uyarılamaz ve KL regrese olamaz. Tüm bu durumlar tip IV anöstrusa neden olur (30).

**SONUÇ**

Hayvancılık işletmelerinde hayvanların döl verimini optimum düzeyde tutmaya çalışmak öncelikli hedefdir. Anöstrus problemi, sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerde bu hedefe ulaşılmasını zorlaştıran en önemli faktörlerden biridir. Anöstrus teşhisinin doğru bir şekilde ve erken yapılması oldukça önemlidir. Ülkemizde de sıklıkla karşımıza çıkan anöstrus sorununun temelinde bakım ve beslenme koşullarının yetersizliği yer almaktadır. Sonuç olarak; anöstrusun tedavisinden ziyade, bu probleme yol açan hazırlayıcı ve yapıcı etkenlere karşı önlem alınması daha etkin bir yol olarak kabul edilmektedir.

**Çıkar çatışması**

Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

**KAYNAKLAR**

- Peter A., Vos P., Ambrose D., 2009. Postpartum anestrus in dairy cattle. *Theriogenology*, 71, 1333-1342.
- Kumar PR., Singh SK., Kharche SD., Govindaraju CS., Behera BK., Shukla SN., Kumar H., Agarwal SK., 2014. Anestrus in cattle and buffalo: Indian perspective. *Adv Anim Vet Sci*, 2, 124-138.
- Madhuri G., Rajashri M., Kesharwani S., 2017. Post-partum anoestrus in dairy cows: A review. *Technology*, 6, 1447-1452.
- Pariza KF., Alam J., Islam MR., Hossain MM., Awal MA., 2013. Investigation of hematological and biochemical profiles of anoestrus zebu cows. *Bang J Vet Med*, 11, 57-60.
- Kumar J., Srivastava S., Kumar R., 2018. Studies on efficacy of janova, sepia and GnRH-PG-GnRH regimen on induction of cyclicity in postpartum anoestrus Cows. *Bull Env Pharmacol Life Sci*, 7, 22-28.
- Silva J., Figueiredo J., Van den Hurk R., 2009. Involvement of growth hormone (GH) and insulin-like growth factor (IGF) system in ovarian folliculogenesis. *Theriogenology*, 71, 1193-1208.
- Roche JF., 2006. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. *Anim Reprod Sci*, 96, 282-296.
- Canadas ER., Gobikrushanth M., Fernandez P., Kenneally J., Lonergan P., Butler ST., 2019. Evaluation of alternative strategies to treat anoestrous dairy cows and implications for reproductive performance in pasture-based seasonal calving herds: a pilot study. *Theriogenology*, 127, 130-136.
- Hopper RM., 2014. Postpartum anestrus and its management in dairy cattle. In "Bovine Reproduction", Ed., M Richard, 1st ed., 456-464, Publisher Services, Pondicherry, India.
- Santos J., Rutigliano HM., Sa Filho M., 2009. Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Anim Reprod Sci*, 110, 207-221.
- Zhang J., Deng LX., Zhang HL., Hua GH., Han L., Zhu Y., Yang LG., 2010. Effects of parity on uterine involution and resumption of ovarian activities in postpartum Chinese Holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, 93, 1979-1986.
- Şenünver A., Nak Y., 2015. İnfertilite. In "Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji", Ed., A Semacan, M Kaymaz, M Fındık, A Şirvanlı, A Köker, 2th ed., 448-450 Medipres Matbaacılık, Malatya, Türkiye.
- Elmetwally MA., 2018. Uterine involution and ovarian activity in postpartum Holstein dairy cows. A review. *J Vet Health*, 1, 29-40.
- Buhecha KV., Dharmi AJ., Hadiya KK., Patel MD., Parmar SC., Killedar A., 2016. Influence of different estrus synchronization protocols on fertility and plasma progesterone in anoestrus crossbred cows. *Indian J Anim Sci*, 36, 1-5.
- Sakaguchi M., 2011. Practical aspects of the fertility of dairy cattle. *J Reprod Dev*, 57, 17-33.
- Crowe M., 2008. Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. *Reprod Domest Anim*, 43, 20-28.
- Diskin MG., Mackey DR., Roche JF., Sreenan JM., 2003. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle

- development in cattle. *Anim Reprod Sci*, 78, 345-370.
18. Hayırlı A., Çolak A., 2011. İneklerin kuru ve geçiş dönemlerinde sevk-idare ve besleme stratejileri: postpartum süreçte metabolik profil, sağlık durumu ve fertilitate etkisi. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 2, 1-35.
  19. Dutta LJ., Nath KC., Deka BC., Bhuyan D., Borah P., Saikia GK., Bharali CAD., 2019. Therapeutic management of true anestrus crossbred cows through nutritional and hormonal intervention. *J Entomol Zool Stud*, 7, 9-12.
  20. Daşkın A., 2005. Sığırcılık işletmelerinde reproduksiyon yönetimi ve suni tohumlama. 1<sup>st</sup> ed., 157-158, Uğurer Tarım, Ankara.
  21. Yang MY., Fortune JE., 2015. Changes in the transcriptome of bovine ovarian cortex during follicle activation in vitro. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 47, 600-612.
  22. Lucy MC., 2007. Fertility in high-producing dairy cows: reasons for decline and corrective strategies for sustainable improvement. *Soc Reprod Fertil Suppl*, 64, 237-254.
  23. Walsh RB., Kelton DF., Duffield TF., Leslie KE, Walton JS., Le Blanc SJ., 2007. Prevalence and risk factors for postpartum anovulatory condition in dairy cows. *J Dairy Sci*, 90, 315-324.
  24. Fındık M., Ay SS., 2011. İneklerde ovaryumun işlevsel bozuklukları. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 2, 66-73.
  25. Mwaanga E., Janowski T., 2000. Anoestrus in dairy cows: causes, prevalence and clinical forms. *Reprod Domest Anim*, 35, 193-200.
  26. Williams EJ., Sibley K., Miller AN., Lane EA., Fishwick J., Nash DM., Sheldon IM., 2008. The effect of *Escherichia coli* lipopolysaccharide and tumour necrosis factor alpha on ovarian function. *Am J Reprod Immunol*, 60, 462-473.
  27. Suchitra BR., Renukardhya GJ., Sahadev A., Shivaraju MV., 2016. CIDR and PGF<sub>2α</sub> for induction of cyclicity in postpartum anestrus crossbred cows. *Intas Polivet*, 17, 49-52.
  28. Whitfield L., 2018. Ovarian ultrasound for fertility management in dairy cattle. *Livestock*, 23, 54-160.
  29. Mittal D., Garg UK., Jatav GP., Shukla S., Sharda R., 2010. Prevalence of different pathological affections of ovaries in buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Malwa region of Madhya Pradesh. *Buffalo Bulletin*, 29, 39-42.
  30. Wiltbank M., Gümen A., Sartori R., 2002. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology*, 57, 21-52.