



**Bu Dosya**

**<https://ziraatweb.com>'dan**

**İndirilmiştir.**

Eğer bu dosya size aitse ve kaldırılmasını istiyorsanız lütfen ziraatweb.com adresinde bulunan "İletişim" kısmından bize bildiriniz. Bize bildirilmeyen dosyalar konusunda sorumluluk kabul etmiyoruz.



*Milletimiz çiftçidir. Milletin çiftçilikteki çalışma imkanlarını, asri ve iktisadi tedbirlerle en yüksek seviyeye çıkarmalıyız.*

**Mustafa Kemal ATATÜRK**

# **Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama**

**1. Hafta**

**Prof. Dr. Gürsel DELLAL**

# 1.HAFTA (AMAÇ, KAPSAM VE TERMİNOLOJİ)

- Üreme nedir ?
- Üreme çeşitleri
- Prokaryot ve ökaryot canlılarda üreme
- Hücre düzeyinde üreme
- Üreme genetiği(Genel)
- Çiftlik hayvanları üretimi(Genel)

# 1.HAFTA (AMAÇ, KAPSAM VE TERMİNOLOJİ)

- Neden üreme ve üreme biyolojisi ?
  - Canlı türlerinin devamlılığını sağlamak için
  - Genetik ve fenotipik çeşitliliğin sağlanması ve korunması için
  - Genetik ıslah yöntemlerinin etkenliğini artırmak için
  - Kırsal ve endüstriyel tarım/ hayvancılık sektörünün sürdürülebilir ve ekonomik üretim yapabilmesi için

# 1.HAFTA (AMAÇ, KAPSAM VE TERMİNOLOJİ)

- Üreme, hayvancılıkta türün devamlılığının yanı sıra hayvanlardan ekonomik yarar sağlayabilmenin ön koşulunu oluşturmaktadır.
- Et, süt, yumurta gibi üzerinde durduğumuz verimler üreme etkinliğinin bir fonksiyonudur.
- Çiftlik hayvanlarında üreme yeteneği, döl verim gücü kavramı ile tanımlanmaktadır.
- Erkek hayvanlar için döl verim gücü; bir dişi popülasyonun ihtiyacını karşılamak üzere gerekli olan damızlık baba sayısı ile ölçülür. Belirli bir zaman süresince çiftleşilen dişi sayısı ile döllenme oranı önem kazanır.
- Genellikle kanatlılar ve geviş getirenlerde erkek hayvanlar fazla sayıda aşım yapmaya yatkındırlar. Erkek domuzda bu özellik bulunmamaktadır.

# 1.HAFTA:MEMELİ VE KANATLI ÇİFTLİK HAYVANLARDA ÜREME SİSTEMLERİNİN/ORGANLARININ ANATOMİLERİ,HİSTOLOJİLERİ VE FONKSİYONLARI

- Embriyonik dönemde üreme organları, boşaltım organları ile birlikte yakın ilişkili olarak geliştiklerinden ve her iki organ sisteminin son kesimleri aynı olduğundan anatomik olarak **systema urogenitalia** olarak adlandırılırlar ve birlikte incelenirler.Üreme organları;üreme hücrelerini yapan gonadlar, genital boşaltma yolları ve çiftleşme organlarından oluşmuştur.
- Üreme organları(Organa genitalia):Dişi ve erkek üreme organları (Organa genitalia feminina ve Organa genitalia maskulina)

# 1.Hafta: Memeli dişi çiftlik hayvanlarında üreme organları (Organa genitale feminina)

Memeli dişi hayvanlarında üreme organları cranialden, caudale doğru sırasıyla ;

- İki adet yumurtalık (ovaryum)
- iki adet yumurta yolu (ovidukt:tuba uterina)
- Döl yatağı (uterus)
- Vajina
- Vestibulum ve
- Vulva' dan oluşur

# 1.Hafta:Dişi üreme kanalının genel fonksiyonları nedir ?

- a)**Üremenin gerçekleşmesinde görevli organların (ovaryum, ovidukt ve hipoz gibi) aktivitelerinin hormonal kontrolü.  
Örnek:Kızgınlık.
- b)**Dişi genital kanalında sperm nakli (miyometriyal kasılmaların uyarılması)
- c)** Dişi gamet(oosit/ovum) üretimi



# 1.Hafta:Dişi üreme kanalının genel fonksiyonları nedir ?

**d)**Döllenmenin gerçekleşmesine yardım:Uterus'tan ovidukt' ta sperm geçişi.

**e)** Gebelik döneminde embriyo ve fetus için uygun çevre sağlama:Besleme, koruma vs)

**f)** Doğumun gerçekleşmesi

**g)**Hayvanın tekrar gebe kalması(Uterus involusyonu,ve pozitif enerji dengesine dönüş)

**h)** Doğan yavrunun beslenmesi(meme bezi)

# 1.Hafta (Ovaryumlar-Dokusal Özellikleri)

Her bir ovaryum dokusal olarak 4 ana kattan oluşmaktadır:

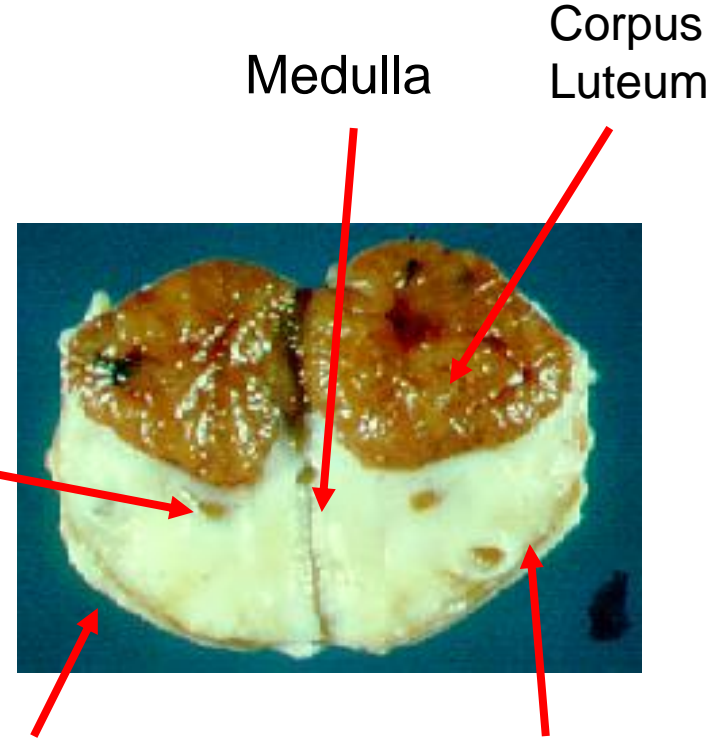
a) Her bir **Germinal Epithelium (Yüzey epiteli)**: Peritonla bağlantı kurar; kübik hücrelerden oluşmuştur - yapışmayı önler; gerçek germ hücreleri değildirler; bu bölgede ovulasyon esnasında yırtılma olur

b) **Tunica Albuginea**: Bağlayıcı doku katıdır; ovaryuma yapı sağlar

c) **Korteks**: Gerçek dişi germ hücrelerinden oluşur; foliküller, oositler ve korpus luteum(lar) bu katta bulunurlar.

d) **Medulla**: Bağlayıcı doku, kan damarları, lenfatikler ve sinirler bu katta bulunur

Cortex



Germinal Epithelium

Tunica Albuginea

## **1.Hafta (Ovaryumun fonksiyonları)**

- a) Hormon(lar) üretimi: Estrogen, progesteron, inhibin, relaksin)**
- b) Folikül gelişimi (Folikülogenezis)**
- c) Oosit(ler)(2N) üretimi (Oogenezis)**

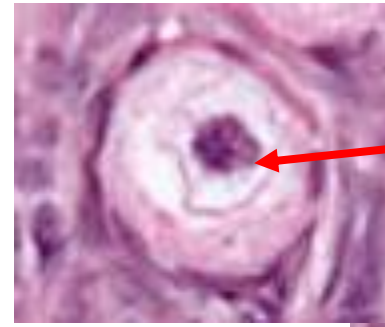
**Primer folikül:** Foliküllerin çok büyük kısmı ve dinlenme fazı

**Primer oosit:** Tek Hücreli: Vücuttaki en büyük hücre 180 mm (2N)

**Çoğalma fazı:** Oosit çapında ve foliküler hücre yüksekliğinde artış

**Sekonder folikül:** Granuloza hücre katları oluşmuştur

**Tersiyer folikül:** Sıvı ile dolu folikül boşluğu ve folikül duvarında farklı hücre katları oluşmuştur.



Çekirdek

Ooplasma

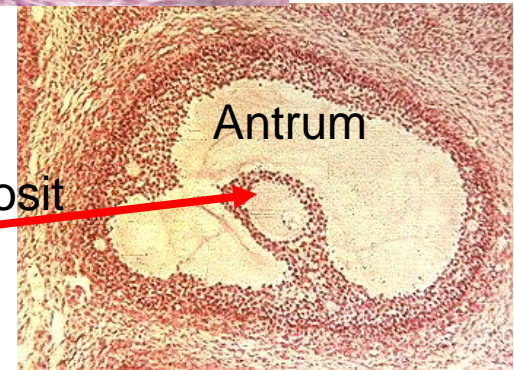
Foliküler Hücreler



Primary Oosit

Granuloza hücreleri

Vitellin Membran



Antrum

Primer oosit

## Graaf folikül

Domuzda büyük ovalatör foliküller



İnekte graaf folikül



# **1.Hafta (Dişi üreme kanalı: Ovidukt, uterus, vagina, vestibulum)**

Memeli dişi hayvanlarda üreme kanalı, baş bölgesinden kuyruk bölgesine doğru sırasıyla;

**a)Ovidukt,**

**b)Uterus,**

**c)Vagina,**

**d)Vestibulum**

**e )Vulva isimli organlardan oluşmaktadır**

# 1.Hafta (Dişi üreme kanalı-dokusal özellikler )

- Ovidukt, uterus, vajina'da dışarıdan içeriye doğru üç farklı doku katı bulunmaktadır.Bunlar sırasıyla;
  - a) Dış kat- perimetrium
  - b) Orta kat – miyometrium
  - c) En iç kat- endometrium

**a) Dış kat- perimetrium**

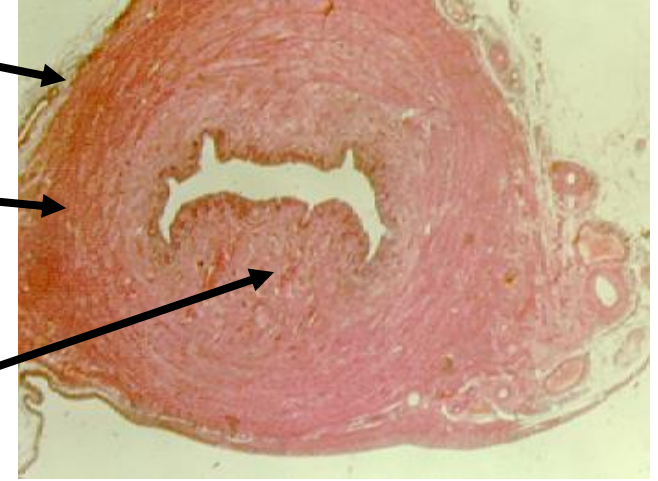
- Peritonla bağlı olan dış serous kat
- Yapışmaları engeller

**b)Orta kat - myometrium**

- Uzunlamasına düz dış katın altında dairesel iç kas katı bulunur
- Yılan vari(peristaltik)kasılmalar

**c)En iç kat- endometrium**

- Epitel yapıdadır ve ovidukt'ta üzerinde kirpikli ve kirpiksiz hücreler yer alır
- Kirpikli hücreler genellikle hareket, kirpiksiz hücreler ise salgı üretirler
- Dokunu içine doğru büyük katlar ve bu katların kendi içinde de küçük katlar oluşabilir
- Uterus endometriyumunda salgı üreten bezler vardır.





# 1.Hafta (Dişi üreme kanalı-dokusal özellikler)

## Broad Ligament'leri:

**a)**Ovaryum ligamenti (Mesovarium)

**b)**Ovidukt ligamenti(Mesosalpinx)  
infundibulum ligamenti (Mesotubarium  
superius)

**c)** Uterus ligamenti (Mesometrium)



# 1.Hafta (Ovidukt-Dokusal Özellikleri)

Ovidukt dokusal olarak üç ana bölümden oluşur:

## 1)İfundibulum (Şekil)

a)Huni benzeri şekindedir

b)Ovidukt 'ta açılan bir deliğe (Ostium abdominale) sahiptir

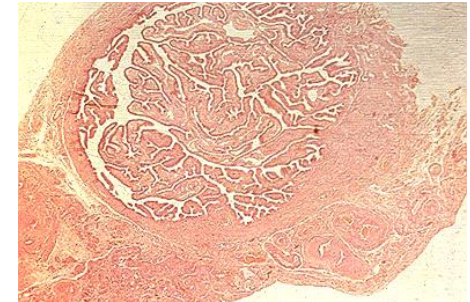
c)Taç benzeri yapısı (Fimbria ovarica) ile ovaryum'dan ovulasyonla atılan ovumu içine alır. Bu olaya ovumu sarmış olan Cumulus oophorus yardımcı olur ve daha sonra endometrium katında bulunan kirpikli(silli) hücreler yoluyla oosit ampulla bölgesine iletir.



# 1.Hafta (Ovidukt-Dokusal Özellikleri)

## 2)Ampulla(Şekil)

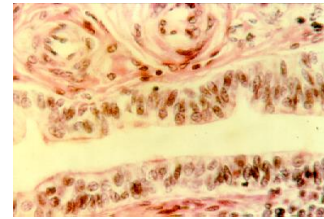
- a)Ovidukt'tun yaklaşık ilk 1/2'lik kısmıdır
- b)Endometriyum epiteli içine girmiş çok sayıda kat vardır
- c)Endometriyum epitelindeki kirpikli hücrelerin sayısı fazladır ve çapları büyüktür
- d)Kas dokusu çok fazla değildir



# 1.Hafta (Ovidukt-Dokusal Özellikleri)

## 3)İsthmus

- a) Ovidukt'tun yaklaşık ilk  $\frac{1}{2}$ ' lik kısmıdır
- b) Lumende çok az sayıda kat bulunur
- c) Kirpikli epitel hücre sayısı azdır ve çapları küçüktür.
- d) Kas dokusu fazladır



# 1.Hafta (Ovidukt fonksiyonları)

a) Ovulasyondan sonra oositi ovaryum yüzeyinden içeriye almak

b) Döllenme bölgesine olan **sperm nakline** yardım

- Memeli dişi hayvanlarda döllenme(Fertilizasyon=Fekondasyon), ampulla bölgesinde gerçekleşmektedir.

**\*\*\*:Kanatlı dişi hayvanlarda döllenme infundibulum'da gerçekleşir**

-İsthmus bölgesinin kaslarının ve endometriyumundan üretilen salgıların hareketi ovaryuma doğrudur.

-Utero-tubal birleşme bölgesi sıkıdır

-Ampulla'daki kirpikli hücrelerin hareketi uterus'a doğrudur.

# 1.Hafta (Ovidukt fonksiyonları)

- c) Sperm sayısını azaltarak, polisperminin engellenmesine katkı yapmak
- Utero -Tubal Junction:Uterus boynuzunun ovidukt ile birleştiği noktadır ve esas görevi polispermiyi engellemesidir.
  - Boğa, doğal aşımında inek vajinasına  $7 \times 10^9$  miktarında sperm bırakmakta fakat bunun yalnızca bir çak yüzü isthmus ve Ampulla-İsthmus Birleşme Bölgesine(AIJ) ulaşabilmektedir
  - İsthmus,rezervuar görevi yapmakta ve spermier buradan AIJ'ye gönderilmektedirler.

# 1.Hafta (Ovidukt fonksiyonları)

## **d)Oositi döllenme bölgesine iletmek**

- Ampulla ve fimbria'daki kripikli hücre hareketleri
- Düz kas kasılmaları da rol oynayabilir

## **e)Oosit,sperm ve döllenme için uygun çevre sağlamak**

- Ampulla'daki epitel hücrelerden üretilen salgılar, spermlerin döllenme için hazırlanmalarına (kapasitasyon) ve oositin gelişimine yardımcı olmaktadır
- Epitel hücrelerden salgı üretilmesi, kızgınlık döngüsünün yalnızca kızgınlık(östrus) fazında salgılanan östrojen hormonu tarafından uyarılmaktadır.



# 1.Hafta (Ovidukt fonksiyonları)

## f)Erken embriyonun gelişimi ve uterus boynuzuna olan hareketini sağlamak

- -Döllenmeden sonra zigot, 2-5 gün isthmus veya AİJ bölgesinde kalmaktadır.Daha sonra isthmus lümeninin gevşemesi ve hızlı kas kasılmaları embriyonun uterus boynuzuna geçmesine izin vermektedir.
- -Embriyonun ovidukt'ta kalma süresi, uterusu, implantasyona hazırlanması için gerekli olan zamanı sağlamaktadır.

# Yararlanılan Kaynaklar

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.

# **Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama**

**2. Hafta**

**Prof. Dr. Gürsel DELLAL**

# 2.Hafta (Uterus-Dokusal Özellikleri )

## Uterus bölümleri

### a) Boynuzlar(Horns):

- Ovidukt ve uterus gövdesi arasındaki bağlantıyı sağlar
- Embriyonun implantasyonu genellikle boynuzlara olur

### b)Gövde(Body;korpus):

- İki boynuzun açıldığı/birleştiği tek bölgedir
- Koyun, at ve domuzda embriyonun(ların) uterus içindeki göçüne) izin verir
- Dişi at ve domuzda doğal aşım da ve Yapay Tohumlama'da(YT) semeninin bırakıldığı bölgedir.

### c) Serviks(Uterus ağzı):Daha detaylı olarak ileriki slaytlarda anlatılmıştır.

## 2.Hafta (Uterus-Dokusal Özellikleri )

-Uterus duvarı dışarıdan içeriye doğru **perimetrium, myometrium ve endometrium** doku katları oluşturur

**Endometrium:** Plasental yapışmanın(implantasyonun) olduğu dokudur ve bu dokuda yer alan bezler embriyo gelişimi için salgı üretirler.

**Estrogen ve progesteron** hormonunun etkisi altındadır.

## 2.Hafta (Uterus-Dokusal Özellikleri)

### Uterus tipleri (Senger 1999)

Tür	Uterus tipi	Özellikleri
Keseli sıçan (Opossum)	Gelişmiş Dupleks(Advanced Duplex)	İki boynuz, iki gövde, iki serviks, iki vajina
Tavşan ve Fare	Dupleks	İki boynuz, iki gövde, iki serviks, bir vajina
Domuz	Bicornuate	İki boynuzu (uzun),bir gövde,bir serviks,bir vajina
Sığır,koyun, keçi	Bipartite	İki boynuzu (kısa),bir gövde, bir serviks,bir vajina
At	Modifiye bipartite	İki boynuz(kısa), bir gövde(büyük), bir serviks,bir vajina
İnsan	Simpleks	Boynuz yok,bir gövde,bir serviks, bir vajina

# 2.Hafta (Uterus fonksiyonları)

## 1) Sperm transportu

- Sperm transportu yalnızca dişi hayvan kızgın(estrus=heat) ise mümkündür
- Estrogen kas kasılmalarını uyarmakta ve bu şekilde sperm dölllenme bölgesine hareket etmektedir
- Kas kasılmaları kızgınlık esnasında ovdukt'ta doğru iken,ovulasyonu takiben, korpus luteum'dan üretilen progesteron hormonu artış gösterene kadar, servikse doğrudur.

# 2.Hafta (Uterus fonksiyonları)

## 2) Sperm hareketliliği(Sperm motility)

- Canlı(motil) olmayan spermler, uterus endometriyum'u tarafından absorbe edilmektedirler

## 3) Absorbsiyon ve fagositoz

- Uterus epiteli ve lökositleri enfeksiyonlar ile savaşır

## 4) Spermlerin döllenme için hazırlanmalarına katkıda bulunur

- Estrogen hormonu, "sperm kapasitasyonu"nu sağlamaya katkıda bulunacak olan endometriyum salgılarının sentezlenmelerini ve salgılanmalarını uyarmaktadır



# 2.Hafta (Uterus fonksiyonları)

## 5)Embriyo için uygun çevre sağlar

- Uterus endometriyum'unun salgı üretimi estrogen ve progesteron hormonu tarafından uyarılmaktadır
- Uterus endometriyumu ve embriyo arasında uygun zamanlama **embriyo transferi** için önemlidir

## 6)Fetus gelişimini destekleme

- Progesteron hormonu yoluyla uterusun miyometriyum katındaki kasılmaları durdurarak
- Ana bağışıklık sistemi tarafından fetüsün ret edilmesini/tepki oluşturulmasını engellemeye yönelik olarak uterus endometriyumu/desiduası tarafından üretilen supressor (baskılayıcı) hücreler ve faktörler yoluyla immünolojik koruma yaparak

# 2.Hafta (Uterus fonksiyonları)

## 7)Doğumda fetüsün dışarıya atılmasına yardımcı olmak

-Güçlü ritmik miyometriyal kasılmalar (Progesteron hormonu düzeyi düşüktür)

## 8) Kızgınlığın ve gebeliğin tekrar şekillenmesine katkıda bulunmak

- Korpus luteum (KL)'un gerilemesine (**luteolizis**) neden olma:Eğer hayvan gebe değil ise uterus endometriumu tarafından salgılanan prostaglandin-F2a (PGF2a) hormonu, KL'un gerilemesine,dolayısıyla yeni bir kızılgınlık döngüsünün başlamasına, neden olurken, hayvan gebe ise embriyo(lar) tarafından üretilen kimyasal sinyaller (**luteotropik faktörler/mesajlar**) KL'un varlığını devam ettirmesine ve dolayısıyla gebeliğin sürmesine neden olmaktadır.
- **Embriyonik sinyaller:** Sığırdada Bovine interferon- $\tau$  , koyunda Ovine interferon- $\tau$  , domuzda estrogen hormonu ve at'ta tanımlanmamış küçük bir peptit'tir.
- **Uterus involusyonu:** Miyometriyal kasılmalar ve enzimatik aktiviteler yoluyla uterus dokusal ve boyutsal olarak normal haline getirmek

## 2.Hafta (Uterus servikisinin bileşenleri ve fonksiyonları)

### Dişi sıgır uterus serviksi:

- Kızgınlık esnasında çok sert ve gergindir
- Kalın bağlayıcı dokudan oluşmuştur
- Uzunlamasına katlar içerir:Bu katlar daha ufak katlara(kriptlere) sahiptir ve kripterler, spermlerin burada depolanmaları için yüzey alanı sağlarlar
- 4-5 adet serviks uzunluğuna belirli mesafelerde yatay duran halkalar bulunur

## 2.Hafta (Uterus servikisinin bileşenleri ve fonksiyonları)

- Cerviks kızgınlık dışında sıkıca kapalıdır
- Cerviks'te bulunan bezler tarafından üretilen salgının (mukus) özellikleri kızgınlık döngüsü (estrous cycle) boyunca değişim gösterir;kızgınlık aşamasında (estrus) estrogen hormonunun etkisine bağlı olarak sulu ve temizdir ve uzun ve paralel iplikler içerir ve vajinadan akıntı yapar; diestrus aşamasında ise mukuzun miktarı azalmış ve progesteron hormonunun etkisi sonucunda disülfid bağlarının çapraz şekilde birleşmeleri ile jelimsi yapı kazanmıştır

## **2.Hafta (Uterus serviksinin bileşenleri ve fonksiyonları)**

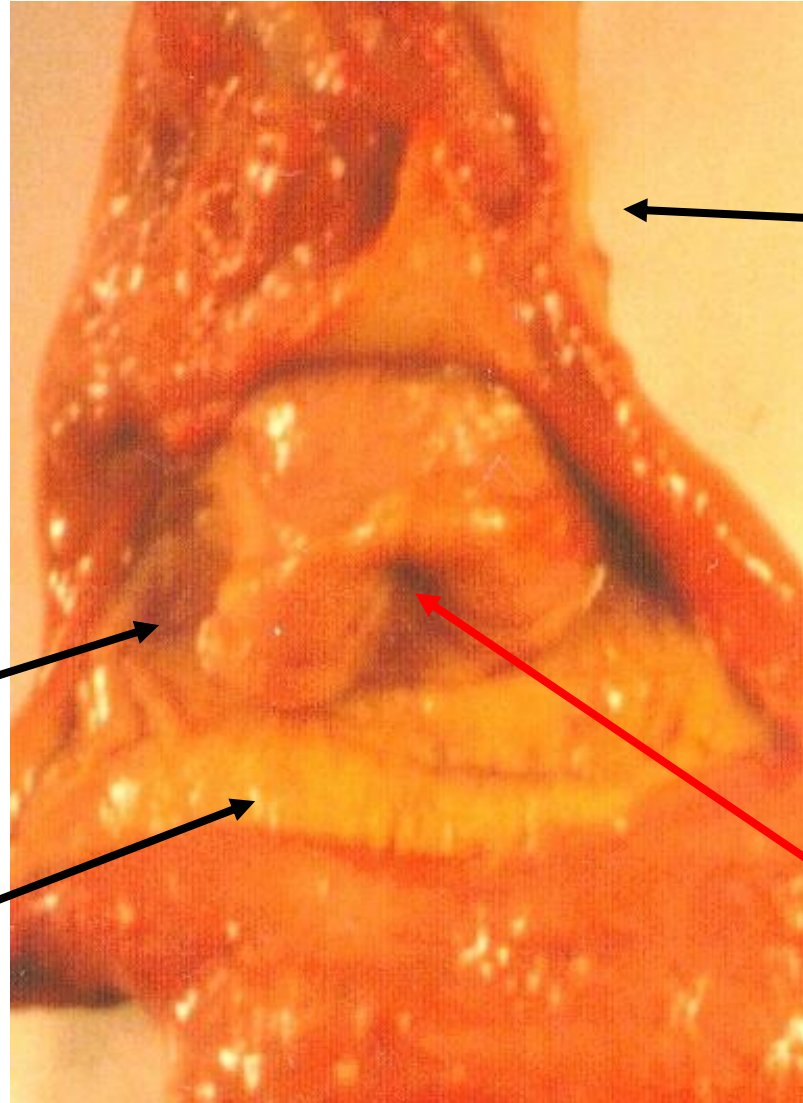
### **Dişi at uterus serviksi**

- Uzunlamasına katlar vardır,düzdür ve forniks vajinadan sonra herhangi bir engel yoktur
- Diğer türlerin aksine dişi atın serviksi , kızgınlık aşamasında yumuşak ve esneyebilir yapıdadır.
- Gebelik esnasında sıkı ve kapalıdır.

### **Dişi domuz uterus serviksi**

- Bir çok birbirleri ile kenetlenmiş çıkıntılar /engeller vardır

# Fornix of Mare



Cervix

Fornix  
Vagina

Os Cervix

Vagina

# 2.Hafta (Uterus servikisinin bileşenleri ve fonksiyonları)

## Serviksin fonksiyonları

### a)Sperm transportu

#### a1)Serviks'ten üretilen mukus yoluyla

-Estrogenin etkisi altında mukus sulu ve ince yapıdadır

-Spermiler, vajina'da, serviks' ten gelen mukusun uzun paralel iplikleri arasına girerek servikal katlara ve kriplere taşınırlar

-Servikal mukusun koşulları sperm hareketi için uygundur

-Serviks ve vajina'daki kas fonksiyonu da sperm taşınmasına yardımcı olabilmektedir

# 2.Hafta (Uterus servikisinin bileşenleri ve fonksiyonları)

## a2)At ve domuzda penisin geçişine izin vererek

- Aygır(Stallion) ve erkek domuz(Boar) penisi, servik' si geçerek spermayı(semeni) uterus içine bırakabilmektedir.Bu durum sığır koyun ve keçide yoktur.
- Aygır penis başı baskı yaparak serviks'i açar ve genişletir; ejakülasyon gücü ile spermayı doğrudan uterus içine verir.
- Erkek domuz penisi tirbuşon şeklindedir ve penis başı, serviks' teki kenetlenmiş çıkıntılar içine girerek serviks'i geçer ve yaklaşık 300-400 ml spermayı uterus içine bırakır
- Ovidukt'ta giden sperm sayısını azaltma bakımından Uteru-Tubal Birleşme Bölgesi,dişi domuzda , diğer çiftlik hayvanı türlerine göre,çok daha fonksiyoneldir.

Aygır penis başı



Erkek domuz penisi





## **2.Hafta (Uterus serviksinin bileşenleri ve fonksiyonları )**

### **b)Sperm bariyeri**

- Serviks,dişi sığır ve koyunda ilk sperm bariyeri iken dişi domuzda ve atta değildir.Bu nedenle dişi sığır ve koyunda serviks, spermlerin büyük çoğunluğunun ovidukt'ta ulaşmalarını engeller
- Mukus ve serviksin anatomisi sperm filitresi olarak görev yapar

## 2.Hafta (Uterus serviksinin bileşenleri ve fonksiyonları )

### c) Sperm deposu görev yapar

- Spermilerin çok büyük çoğunluğu(% 90) vajina'da kaybolmaktadır
- Serviks'in katları ve kripleri arasına giren sperm, buralardaki çevrenin sperm yaşama gücü için uygun olması nedeniyle, uzun bir süre korunurlar ve daha sonra uterusu hareket ederler.

### d) Gebelik esnasında bakteriyal saldırıya karşı koruma yapar

- Serviks sıkı ve kapalıdır ve mukus yüksek düzeyde sertleşmiştir.
- Bakterileri öldürmek için lökositler bulunur

### e)Doğum kanalı olarak görev yapar

- Doğumda servikal tıkaçın** çözünmesi/sıvılaşması ve serviks'in esnemesi fütüsün kanaldan dışarıya çıkmasına izin vermektedir.

# 2.Hafta (Vajina'nın dokusal özellikleri ve fonksiyonları )

## a)Çiftleşme(kopulasyon) organıdır

Vajina'da salgı yapan bezler bulunmaz;salgılar serviks'ten gelir ve vajina'da yağlanmaya neden olur

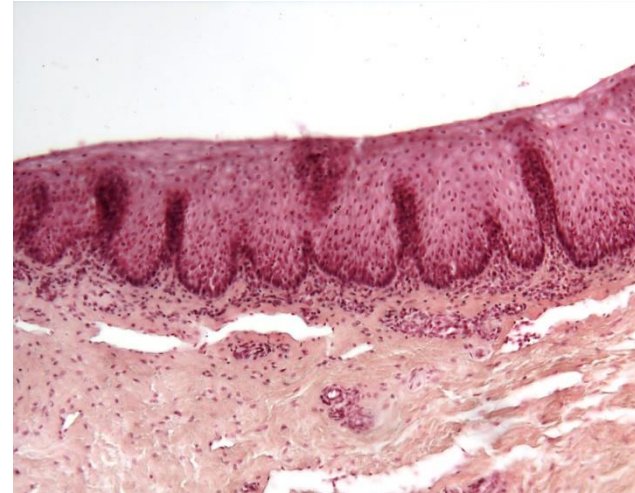
-Fornix vagina dışı at, siğir ve koyunda vardır, domuzda yoktur ve siğir ve koyunda ilk sperma depolanma bölgesidir.

-pH'sı asidik'tir (5.7):Bakteriostatik

-Vajinanın sıcaklığı ve basıncı, penis başını uyarır

## b)Doğum kanalıdır

-Doğumda fetüsün geçmesi için gevşemektedir



# 2.Hafta (Vestibulum'un dokusal özellikleri ve fonksiyonları )

## Genel idrar ve üreme kanalıdır

- Doğumda fetüsün geçmesine imkan verir
- Üretranın arkasında bulunan vulva-vajinal sfinkter kasının kasılması ile idrarın uterus içine akması engellenir
- Dişi ata bulunan transüretal kat idrarın doğrudan dışarıya verilmesine neden olur
- Vestibulum'da salgı üreten bezler bulunur ve bu salgılar, kızgınlık esnasında yağlanmaya katkı yapar
- Vestibulum'da üretilen feromenler/kokular erkeği (çiftleşme için) ve dişiyi uyarmaktadır

## Klitoris fonksiyonları

- Vestibulum vajina'nın ventralinde bulunur
- Esas olarak oksitosin hormonunun kontrolü altında çiftleşmeye karşı verilen tepkiyi kontrol eder ve sinirsel uyarıma karşı duyarlıdır.

**Vulva(Dudak):**Esas fonksiyonu dişi genital kanalın korunmasıdır.Memeli hayvanlarda tek (major),insanda ise iki alt dudaktan(major ve minör) oluşmuştur.

# Yararlanılan Kaynaklar

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.

# **Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama**

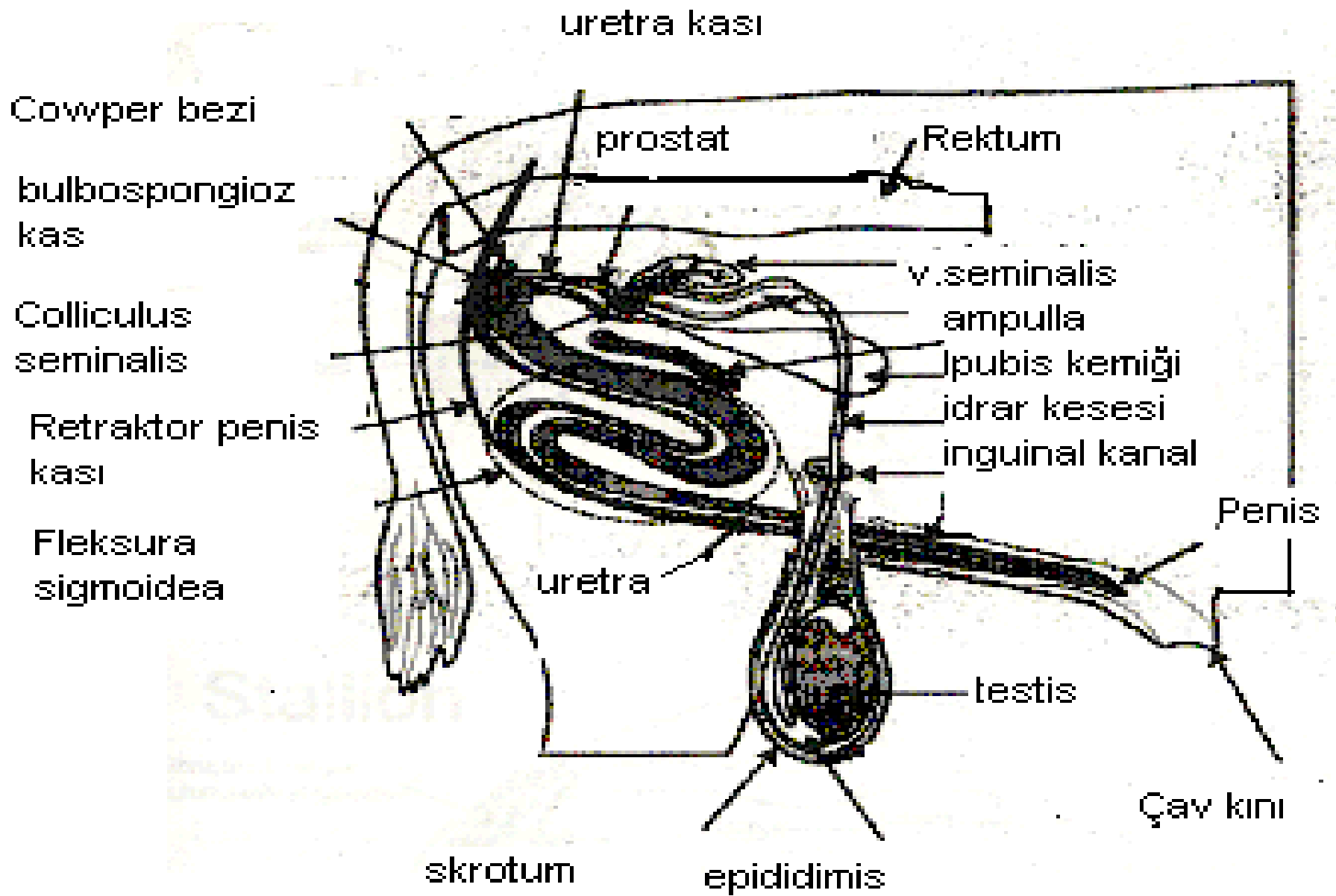
**3. Hafta**

**Prof. Dr. Gürsel DELLAL**

### **3.Hafta:Memeli erkek çiftlik hayvanlarında üreme organları (Organo genitale masculina)**

#### **Erkek üreme sistemi /organları;**

- İki adet testis
- Epididimis ve duktus(Vas) deferens' den oluşan kanal sistemi,
- Eklenti üreme bezleri ve
- Penis'ten meydana gelmektedir.





# 3.Hafta: Erkek üreme organları

## Erkek üreme organlarının fonksiyonları(GENEL)

- a)Erkek üreme hücreleri(Sperm=spermatozoit) üretimi(Spermatogenezis)
- b)Hormon(lar) üretimi(Örn.testosteron)
- c)Kızgınlıktaki dişileri belirleme(Feromenler, görme ve dokunma yoluyla)
- d) Dişiyi tohumlama ve dişi gameti (Ovum) dölleme

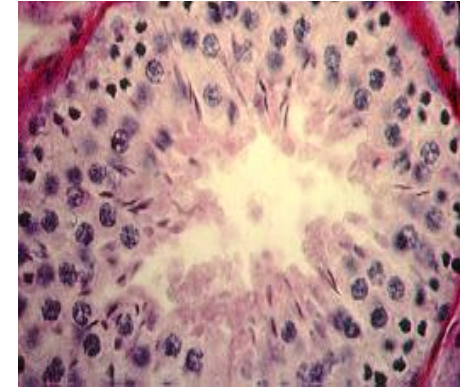
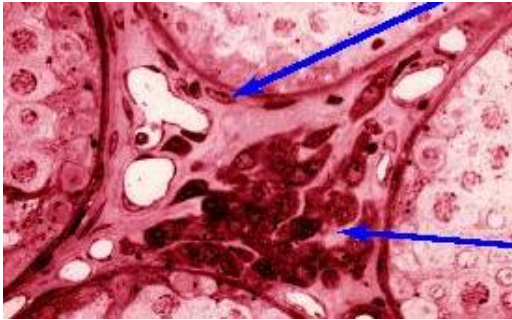
# 3.Hafta: Testisin dokusal özellikleri

## Seminiferi kanalları(=Tubuli Seminiferi Kontorti-TSC):

- TSC içinde spermatogenetik hücreler ve Sertoli hücreleri,
- TSC üstünde Myoid hücreleri,
- TSC'lerin arasındaki dokuda Leydig hücreleri bulunur

Tek bir TSC 'nin iç yapısı

Leydig hücreleri



# 3.Hafta: Testisin dokusal özellikleri ve fonksiyonları

## -Spermatogenetik

**hücreler:**Spermatogonium→Primary

Spermatocyte→Secondary

Spermatocyte→Spermatids→ Spermatozoa  
(Sperm)

- **Sertoli hücreleri:** Spermatogenezise destek

- **Myoid hücreleri:** Peristaltik kasılmalar ile  
TSC içinde sperm hareketine yardım

-**Leydig hücreleri:** Testosteron üretimi

# 3.Hafta: Testisin fonksiyonları

- 1) **Sperm üretimi:**Spermatogenezis; TSC içinde gerçekleşir:Spermatogonia→Spermatid→Spermatozoa (Sperm)
  - Sertoli hücreleri İnhibin hormonu ve Androgen Bağlayıcı Proteinler(Androgen Binding Proteins) üreterek spermatogenezis gelişiminin kontrolünde görev alırlar

# 3.Hafta: Testisin fonksiyonları

## 2)Spermlerin testis dışına nakilleri

- a) Bu nakil sürecinde spermlerin kendi hareketleri rol almamaktadır
- b) Testis kapsülü(Tunica albuginea ):Belirli düzeydeki düz kasın kasılması ile basınç oluşturur
- c) TSC'ler üzerinde bulunan Myoid hücrelerinin kasılması
- d) Efferent kanalları ve kaput epididimis tarafından rete testisten gelen sıvının emilmesi

# 3.Hafta: Testisin fonksiyonları

**3.Testosteron üretimi:** Ön hipofiz'den üretilen Luteinleştirici Hormon(LH)'nun Leydig hücrelerini uyarması

## **Testosteron'nun görevleri**

- a)Spermatogenezis'in devamlılığı
- b)İkincil cinsiyet özelliklerinin ve kas ve yardımcı üreme bezlerinin gelişimlerini uyarma
- c)Libidonun uyarılması
- d)Erkek üreme kanalının fonksiyonun devamlılığı
- e) Penis and kasların ejakülasyon için uyarılması

# 3.Hafta: Testisin fonksiyonları

## Testis'te ısı kontrolü/termoregülasyonu

Testiste Spermogenezis'in gerçekleşebilmesi için sıcaklığının, vücut sıcaklığından 3-5°C daha düşük olması gerekmektedir.Örneğin koçlarda kanın sıcaklığı testise girmeden önce yaklaşık 4°C düşürülmektedir.Testis ısı kontrolünde esas olarak skrotum, testis ve sperma kordonu görev almakta ve kontrol iki önemli mekanizma ile sağlanmaktadır.Bunlar:

- 1)**Skrotum yolu ile:** Testislerde ısı kontrolünü sağlayan skrotal özellikler şunlardır
  - a)**Testis lokasyonu :** Testisleri vücuttan uzak tutmak-Hava sirkülasyonu
  - b) **Düşük yalıtım:** İnce deri ve düşük deri altı yağ ve deri üstü kıl
  - c)**Ter bezleri:** Skrotum ter bezlerince zengindir;evaporasyonla soğuma

# 3.Hafta: Testisin fonksiyonları

- d) Skrotum'un Tunika Dartos katı :** Skrotal duvarı kaplamış düz kaslardır ve etkisini iki yolla gösterir:
- Testis lokasyonunda değişim: Testislerin vücut duvarına olan mesafelerinin ayarlanması
  - Skrotum yüzey alanında değişim: Skrotal deri kalınlığında değişim
- e) Dış Kremaster Kası:** Çizgili iskelet kasıdır ve sıcakta gevşer,soğukta kasılır
- f) Termoreseptörler:** Skrotumda bulunan sinirler testislerdeki sıcaklığa karşı verilen skrotal tepkiyi kontrol etmektedir.



# 3.Hafta: Testisin fonksiyonları

**2) Testise sağlanan kanın kontrolü ile:**Bu iki yolla olmaktadır:

**a)Pampiniform Plexus:**Testise giren tek bir arter toplar damar ağı ile sarılmış durumdadır.Bu şekilde arterin yüzey alanı genişlemekte ve karşı akım ısı değişimi yolu ile arter içindeki kanın sıcaklığı düşürülmektedir.

**b)Arterin, testis yüzeyi üzerinde kıvrımlar yapması**

# 3.Hafta: Testisin fonksiyonları

**Kriptorşidizm** :Testislerin fetal dönemde skrotuma inmeme olayı.İki şekilde görülmektedir:

**a)İki testiste inmemiştir(Bilateral):**Spermatogenezis gerçekleşmez ve hayvan kısırdır. Fakat testosteron üreten hücreler ısıya dayanıklı olduklarından erkeklik fonksiyonları/davranışları genellikle devam eder

**b)Tek testis inmemiştir(Unilateral):**Hayvan fertildir ve testosteron üretimi vardır.

\*\*\* Fetal dönemde ovarumlar bel altı, testislerin ise inguinal(kasık) bölgesine ligamentleri yoluyla inmektedirler(Desensus)

\*\*\* Kriptorşidizm erkek domuz ve aygırlarda, testislerin skrotuma inme sürelerinin geç olması nedeniyle, daha yaygındır.

# 3.Hafta: Epididimisin dokusal özellikleri fonksiyonları

**Epidimis: Testisin dışında/üstündedir ve baş(kaput), gövde(korpus) ve kuyruk(kauda) olmak üzere üç ana bölümden oluşur.**

**Fonksiyonları:**

**1) Sperm transferini sağlar :** Şu yollar ile olmaktadır

**a) Testilerde üretilen yeni spermlerin baskısı:** Eferent kanallarındaki spermler, dereceli baskı ile üstteki spermleri kaput epididimis'e gönderirler

**b) Epididimisi kanalını saran beyaz kasların düzenli kasılması:** Epididimis baş ve gövde bölgesinde her 6 saniyede bir, cinsel aktiviteden bağımsız olarak, peristaltik benzeri kasılmalar olur.

**c) Kuyruk bölgesindeki uyarılmış kasılmalar:** Cinsel fonksiyon ile kuyruk bölgesinde kasılmaların artırılmasının uyarılması, spermlerin bu bölgeden olan nakil sürelerini azaltabilmektedir.

# 3.Hafta: Epididimisin dokusal özellikleri fonksiyonları

**2)Sperm konsantrasyonunu sağlar:Şu yolla olmaktadır**

**a)**Efferent kanallarındaki testis sıvısının kaput epididimis tarafından emilmesi

**b)** kaput epididimis duvarında bulunan uzun kolumnar epitel dokuda yer alan "Sterocilia" hücrelerinin eferent kanallarından gelen sıvıyı emmeleri

**c)** Sperm konsantrasyonu, kaput epididimis'in proksimalinden sonra çok fazla değişim göstermemektedir

Sterocilia



# 3.Hafta: Epididimisin dokusal özellikleri fonksiyonları

**3)Sperm olgunlaşması:**Spermilerin oositleri dölleyebilmeleri için olgunlaşmaları gerekmektedir.Spermilerin esas olgunlaşmaları epididimis'in kaput ve korpus bölgesinde gerçekleşmektedir. **Bu dönemin özellikleri şunlardır:**

- a) Sperm hareketlilik ve oositi dölleyebilme yeteneğini kazanmaktadır; hareketlilik için "Motilite Faktörleri" tarafından sarılmaktadır.
- b) Spermde biyokimyasal ve fiziksel değişimler olmaktadır
- c)Epididimis ve epididimis sıvıları yoluyla sperm transport hızı kontrol edilmekte ve bu durum,spermlere olgunlaşmaları için uygun bir zaman kazandırmakta
- d) Epididimis sıvısındaki değişimler :Epididimisin farklı bölümleri tarafından üretilen sıvıların özellikleri farklı olup, spermilerin olgunlaşmalarında ve hareketlilik kazanmalarında farklı uyarıcı etkiler yapmaktadırlar

# 3.Hafta: Epididimisin dokusal özellikleri fonksiyonları

**Spermde epididimis'te olgunlaşma sırasında ortaya çıkan değişimlere örnekler:**

- 1)Özgül ağırlığı artar:** H<sub>2</sub>O kaybederek daha yoğun hale gelir
- 2) Çekirdek daha yoğun ve stabil hale gelir:**Bu aşamada çekirdek DNA'sı aktif değildir ve disülfid bağları ile kondanse halde tutulur
- 3)Plazma zarında, (-) yükünde artış vardır**
- 4)Soğuk şokuna karşı daha dayanıksız hale gelir:** Sperm plazma zarı kırılmalıdır.Bu nedenle hızlı sıcaklık değişimleri sperme zarar verir
- 5) Sitoplazma parçaları azalır**

# 3.Hafta: Epididimis'in dokusal özellikleri ve fonksiyonları

## 4)Kauda epididimis'te sperm depolanması:

- a) Testisler tarafından üretilen toplam spermin yaklaşık  $\frac{1}{2}$ 'si bu noktaya ulaşabilmekte ve depolanmaktadır.
- b) Yalnızca dölleme yeteneğine sahip spermler depolanmaktadır
- c) Depolanma haftalarca sürebilmektedir
- d) Spermler, aynı zamanda yaklaşık % 2 düzeyinde duktus deferens'te de depolanmaktadır
- e) Depolanma esnasında spermlerde fonksiyon kaybı olmamalıdır. Uzun süren cinsel dinlemeler sonucunda spermler metabolik olarak yıprandıklarından ilk 2-3 ejakülasyonlar düşük kalitede olmaktadır.
- f) Kauda epididimis'te sperm depolanması için uygun olan faktörler, esas olarak epididimal sıvı içinde bulunurlar

# 3.Hafta: Epididimis'in dokusal özellikleri ve fonksiyonları

## Ejaküle edilmeyen spermlerin geleceği

- a) Dış kanal sistemi(Epididimis, duktus deferens and ampulla) tarafından yeniden emilirler. Epididimis'te normal olmayan spermleri emen selektif bir uygulama vardır(makrofaj).
- b) İdrar ile atılırlar
- c)Masturbasyon ile atılırlar



# 3.Hafta: Vas deferensin dokusal özellikleri ve fonksiyonları

- 1.Kalın bir kas duvarına sahiptir
- 2.Sperm depolanması ve aktarımı yapar.
- 3.Cinsel uyarım yok ise kasılmalar düşük düzeydedir
- 4.Cinsel uyarım esnasında sinirler yoluyla düz kaslardaki peristaltik kasılmalarda güçlü artışların ortaya çıkması uyarılır

# **3.Hafta: Amullanın dokusal özellikleri ve fonksiyonları**

**Ampulla'da depolanmış olan spermeler hızlı bir şekilde yaşlanırlar(Özellikle boğa,aygır ve koç).Çünkü;**

- a) Sıcaklığı yüksektir
- b) Spermeler için uygun olmayan çevre vardır:Kauda epididimis'te üretilen salgılara benzer yapıda salgılar üretilmemekte ve buna bağlı olarak ta spermelerin metabolik aktivitelerinde artış ortaya çıkmaktadır.Bu nedenle de;uzun süre çiftleştirilmeyen erkeklerden toplanan ilk bir kaç ejakülatlar sperm kalitesi bakımından kötüdürler

# 3.Hafta: Eklenti üreme bezleri ve seminal plazma

Eklenti(yardımcı) üreme bezleri içeriden dışarıya doğru sırasıyla şunlardır;

a) Ampulla

b) Seminal Vesiküller(Vesikülo Seminalis)

c) Prostat

d) Cowper (Bulboürethral bez)

# **3.Hafta: Eklenti üreme bezleri ve seminal plazma**

**Sperma(Semen):** Seminal plazma + Spermiler

**Seminal plazma kaynakları:**

**a)Esas kaynaklar:**Seminal Vesiküller, prostat ve Cowper bezleridir.

**b)Düşük etkili kaynaklar:**Testisler, epididimis, duktus deferens ve ampulla'dır

# 3.Hafta: Eklenti üreme bezleri ve seminal plazma

## Seminal plazmanın görevleri

- 1) Transport ortamıdır
- 2) Kültür ortamıdır
- 3) Sperm motilitesini uyarır
- 4) Sperm kapasitasyonunu geciktirir
- 5) Dişi üreme kanalında sperm transportunu uyarır

# 3.Hafta: Eklenti üreme bezleri ve seminal plazma

## Seminal plazmanın kimyasal bileşimi

- a)**Besin kaynakları:** Genellikle enerji kaynaklarıdır.Bunlar şunlardır: Fruktoz, Sorbital, Gliserol Fosforilkolin, Laktik Acit,yağ asitleri ve Amino Asitler
  
- b)**Tamponlar:** Bikarbonat ve Sitrat
  
- c)**Diğer bileşenler:** Ergotiyonein,Sistein, Glutatyon, Prostaglandinler,Glikoproteinler,Enzimler,İyonlar

# Yararlanılan Kaynaklar

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.

# **Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama**

**4. Hafta**

**Prof. Dr. Gürsel DELLAL**



# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonarı

## Dişi üreme organları

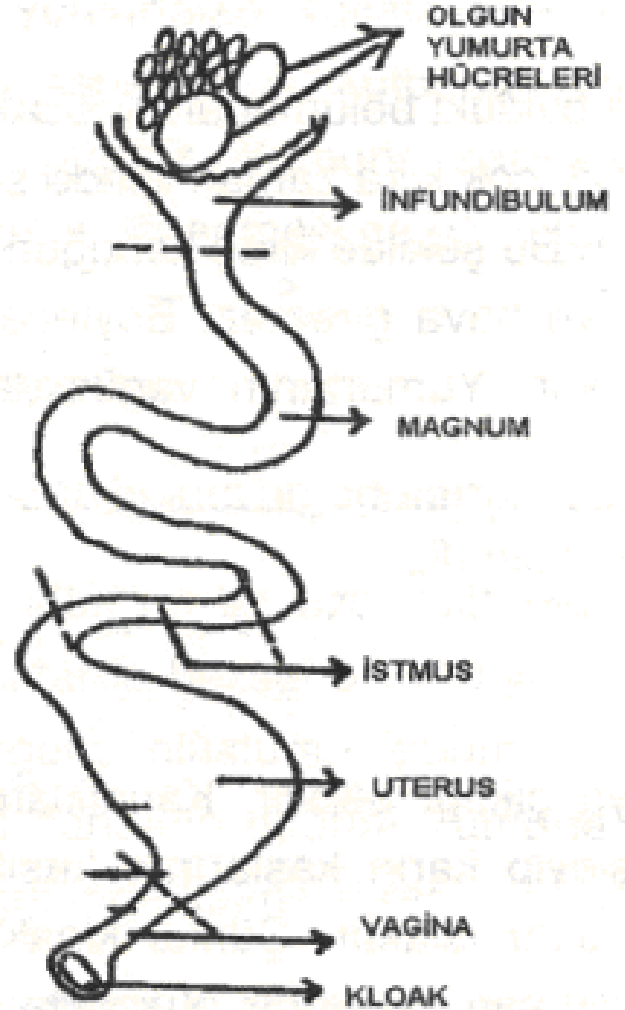
Dişi kanatlı hayvanların büyük çoğunluğunda, embriyonel dönemde salgılanan **Anti Müllerian Hormon (AMH)**'nin etkisiyle sağ ovaryum ve ona bağlı sağ ovidukt körelmiş durumdadır. Sadece sol ovaryum ve ona bağlı kanal sistemi aktivite gösterir.

Dişi kanatlılarda üreme sistemi ovaryum ve ovidukt (kanal sistemi) olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

Ovidukt ise;infundibulum, magnum, isthmus, uterus (yumurta kabuğu bezi), vagina, kloak olmak üzere 6 adet alt organdan meydana gelmektedir.

Ovidukt ,dokusal olarak dıştan içeriye doğru seroza,muskularis ve mukoza katlarından oluşmaktadır ve östrojen ve progesteron hormonun etkisi altındadır

# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonları



# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonları

## Ovaryum

- Kuvvetli bir venöz damar sistemine sahiptir
- Bir folikül hızlı gelişirken diğeri gelişmez
- Ovulasyondan sonra graaf folikül yerine korpus luteum şekillenmez
- Folikülde folikül sıvısı bulunmaz ve daha büyük oosite(yumurta sarısı) sahiptir
- Kanatlı graaf folikül'ünde,memeli folikülünde olduğu gibi, teka ve granuloza hücreleri bulunmaktadır
- Ovulasyon, her yumurtlamadan(ovipozisyon) 15-75 dakika sonra tekrarlanır

# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonları

## **Ovidukt:**

### **İnfundibulum:**

- Uzunluğu yaklaşık 11 cm'dir.
- Kanatlılarda döllenmenin gerçekleştiği yerdir
- Yumurta sarısının iki kutbunda yer alan şalaza burada oluşur
- Yumurta sarısı burada yaklaşık 15-18 dak. Kalır

### **Magnum:**

- Ovidukt'tun en uzun bölümüdür(33.6 cm).
- Bezel doku fazladır
- Albumin salgılanarak yumurta beyazı/akı oluşur
- Yumurta burada 3 saat kalır

### **İsthmus**-Ovidukt'tun en dar bölümüdür(10.6 cm)

- Yumurtaya kabuk altı zarları burada eklenir
- Yumurta burada 75 daika kalır

# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonları

## **Uterus:**

- Kabuk bezi bölgesi
- Uzunluğu 10 cm'dir
- Ca içrikli sert kabuk burada oluşur
- Yumurta akına su ve tuz eklenir
- kabuk rengi burada oluşur
- Yumurta burada 18-22 saat kalır

## **Vagina**

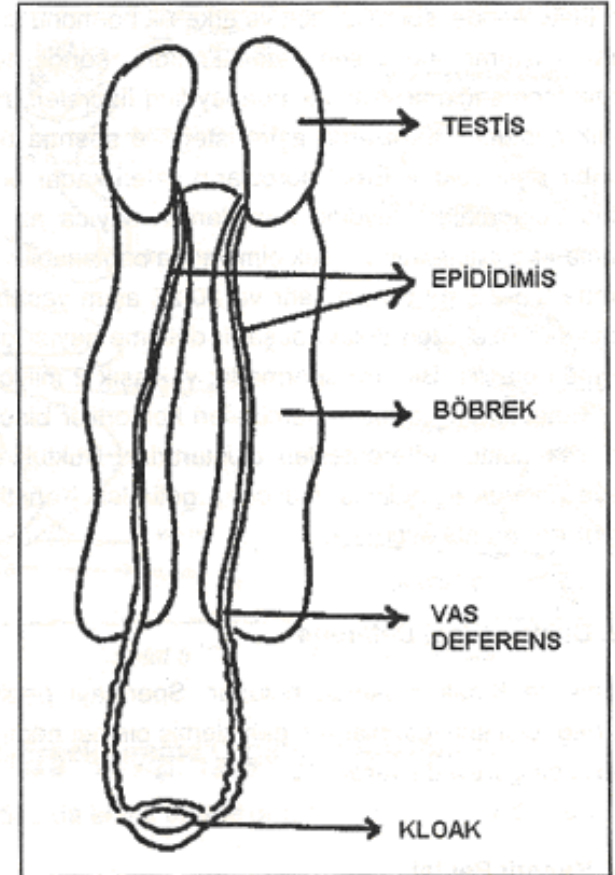
- Ovidukt'tun en kısa bölümüdür
- Kabuklu yumurtanın üstü sonradan sertleşecek olan mukoz tabaka ile örtülür
- Kireç kabuğun delikleri kapanır
- Yumurta burada 1-2 dakika kalır

## **Kloak (Dışkılık)**

Yumurta ve dışkının dışarıya atıldığı bölgedir

# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonları

**Erkek üreme organları:** Testisler ve dış kanal sisteminden oluşur. Dış kanal sistemi ise; epididimis, duktus (vas) deferens ve penisten meydana gelmektedir



Şekil 9. Erkek Kanatlı Üreme Organı.

# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonları

## Testisler

- Fasülye şeklinde ve büyüklüğündedirler
- Ergin horozda 4 cm boyundadır
- Tubuli seminiferi kontorti, rete testis ve efferent kanalları bulunmaktadır
- Testisler vücut içindedirler ve hava keseleri ile soğutulurlar
- Bakımlı bir horoz güde 0.5-2 cm<sup>3</sup> sperma üretebilir ve 1 cm<sup>3</sup> spermada yaklaşık 2 milyon sperm bulunur

# 4.Hafta:Kanatlı hayvanlarda üreme organları ve fonksiyonları

## **Epididimis**

- Tek bir kanaldır
- Memeli epidimisine göre küçüktür
- Baş, gövde ve kuyruk segmentleri vardır
- Sperm nakli, olgunlaştırma ve depolama görevi vardır

## **Duktus(Vas) Deferens**

- Epididimis ile kloak arasında bulunur
- Depo ve sperm aktarma(ejakülasyon) görevi

**Eklenti üreme bezleri:**kanatlılarda bulunmaz

**Penis:** Lenf ile şişer ve genişler ve Fallus ismini alır.



# Yararlanılan Kaynaklar

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.

# **Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama**

**5. Hafta**

**Prof. Dr. Gürsel DELLAL**

# 5.Hafta: Üreme Döngüleri ve fizyolojileri

## Memeli çiftlik hayvanlarında üreme süreçleri

a) Ergenlik dönemi (Pubertas )

b) Kızgınlık döngüsü (Estrus Cycle)

-Kızgınlık (Estrus)

-Ovulasyon (Ovulation)

-Döllenme(Fertilization=Fekondation)

c) Gebelik(Pregnancy)

d) Doğum (Partiration)

e) Doğum sonrası dönem(Postpartum period)

# 5.Hafta:Üreme süreçlerinin hormonal kontrolü

Üreme süreçleri üzerinde etki gösteren endokrin bezler:

- Epifiz
- Hipotalamus
- Hipofiz
- Ovaryum ve testisler (Dişi ve erkek gonadları)
- Uterus
- Plasenta
- Böbrek üstü bezler
- Tiroit

# 5.Hafta: Üreme süreçlerinin hormonal kontrolü

**Hormon:** Kanalsız iç salgı bezi veya dokusundan üretilen, genellikle kan yoluyla hedef dokuya/organa taşınan ve burada özel hücresel fonksiyonların ortaya çıkmasına neden olan organik bileşiklerdir. "Uyarma" anlamına gelen hormon, çok az miktarı ile etki etme ve biyolojik katalizör gibi davranma nedeniyle enzime çok benzemekle beraber bazı yönlerden farklıdır.

## Hormonal kontrol yolları

- a) Endokrin kontrol: Hormon çevresel kan sistemi yoluyla çevresel endokrin bezler üzerinde etki gösterir. Örn: Hipotalamus (GnRH) → Hipofiz ön lobu (FSH) → Ovaryum (Estrogen)
- b) Parakrin kontrol: Hormon, çevresel kan sistemine katılmayarak, komşu doku üzerinde etki gösterir. Örn: Uterus endometriyum'u tarafından üretilen PGF2a hormonu, ovarum arteri yoluyla ovaryum'a giderek korpus luteum'un ortadan kalkmasına neden olur
- c) Otokrin kontrol: Hormon, çevresel kan sistemine katılmayarak, üretildiği doku/hücre üzerinde etki gösterir. Örn: Meme bezi tarafından da üretilen prolaktin hormonu süt sentezini uyarmada görev almaktadır

# 5.Hafta: Üreme süreçlerinin hormonal kontrolü

## Hormonal etki biçimleri

- a) **Permisif etki (İzin verici etki):** Bir hormonun etkisini gösterebilmesi için diğer bir hormonun ortamda bulunması gerekir.Örn:FSH salgılanması için, GnRH'aihtiyaç vardır.
- b)**Sinerjik etki:** En az iki hormonun aynı fonksiyon için etki yapmaları.Örn: Meme bezinde süt oluşumu için prolaktin, östrojen ve progesteron hormonları birlikte fonksiyon yapmaktadırlar.
- c)**Antagonist etki:** Bir hormonun fonksiyonun, diğer hormonun fonksiyonu üzerinde engelleyici etki göstermesi.Örn: Yükselen İnhibin hormonun, FSH'yi engellemesi.

# 5.Hafta: Üreme süreçlerinin hormonal kontrolü

## Üreme hormonlarının kimyasal yapılarına göre sınıflandırılmaları

- 1) Peptit yapısında olanlar:** Çok az sayıda(yaklaşık 10) amino asit içerirler: Üremede etkili olanlar esas olarak hipotalamus'tan üretilirler.Örn:Gonadotropin salıverme hormon(GnRH) 10, oksitosin ise 8 amino asit içermektedir.
- 2) Protein yapısında olanlar:** Polipeptit zincirinde çok sayıda amino asit içerirler: Üremede etkili olanlar esas olarak ön hipofiz bezinden üretilirler.Örn: Prolaktin 198 amino asit içermektedir.
- 3)Glikoprotein yapısında olanlar:** Protein yapısında olan hormonda karbohidrat molekülleri de bulunmaktadır.Örn: eCG(PMSG),HCG,FSH,LH.
- 4)Steroit yapısında olanlar:** Esas olarak gonadlar, adrenal korteks ve plasenta kaynaklıdır.Örn:Estrogen, progesteron, testosteron,kortizol
- 5)Lipit yapısında olanlar:**Prostaglandinler(PG).Esas olarak PGE<sub>2</sub> ve PGF<sub>2a</sub>

# 5.Hafta: Üreme süreçlerinin hormonal kontrolü

## Hormonların bazı önemli özellikleri

- 1) Hormon ve hedef doku(hücre) arasındaki ilişki(ler) "Geri Besleme-Bildirim(Feedback) Mekanizmaları" ile kontrol edilmektedir.
- 2) Bir hormonun üretilmesi ve hedef hücreye fonksiyon yaptırması genellikle genetik olarak (DNA düzeyinde) kontrol edilmektedir.
- 3) Hormon(lar), hedef hücrelere genellikle kan yoluyla taşınmaktadırlar. Protein yapısındaki hormonlar taşınmaları esnasında "Bağlayıcı Proteinler"e ihtiyaç duymazlarken, steroid yapısında olanlar duymaktadırlar. Örn:Testis araya bağlayıcı dokusunda Leydig hücreleri tarafından üretilen testosteron hormonunun, epididimis'e gidebilmesi için Sertoli hücreleri tarafından üretilen Androgen Bağlayıcı Protein'e bağlanması gerekmektedir.



# 5.Hafta:Üreme süreçlerinin hormonal kontrolü

- 4) Bir hormonun, hedef hücre içine girip etki yapabilmesi için o hücredeki özel reseptörüne bağlanması gerekmektedir.
  - Protein ve peptit yapısındaki hormonların reseptörleri hedef hücrenin plazma zarında bulunmaktadır
  - Steroid hormonların reseptörleri çekirdekte bulunmaktadır
  - Prostaglandin hormonlarının reseptörleri plazma zarında bulunmaktadır
- 5) Hedef hücre içindeki ve üzerindeki reseptör sayısı, hücrenin uyarılma ve o hormona karşı gösterdiği hücresel tepkinin derecesini kontrol etmektedir
- 6) Hücredeki reseptör sayısındaki artışı veya azalışı hormonun kendisi düzenlemektedir
- 7) Bir hormon bir dokuda başka bir hormonun reseptöründe artış veya azalışa neden olabilmektedir.

# 5.Hafta: Üreme Döngüleri Üzerinde Etkili Hormonlar (Senger 1999)

Endokrin Bez	Hormon İsmi	Kimyasal Yapısı	Esas fonksiyonları
Ovaryum	Estrogenler-Estradiol 17-B (Granuloza hücreleri)  ***Estrogenler,büyük tersiyer ve Graaf foliküller tarafından üretilirler  ***Teka hücreleri(testosteron)	Steroid	-Kızgınlık aktivitesini uyarmak -ikincil cinsiyet özel -Dişi genital kanalının gelişimi ve fonksiyonu -Meme gelişimi
	İnhibin(Folikülostatin) (Granuloza hücreleri)	Protein	Ön hipofizden FSH salınımının kontrolü
	Progesteron (Korpus luteum-Lutein hücreleri)	Steroid	-Uterusu gebeliğe hazırlama -Gebeliğin devamı:tüm memeli türlerinde gebeliğin devamlılığı için gereklidir -Meme büyümesi ve süt sentezi -Final foliküler büyümenin kontrolü
	Relaksin  ***Domuzda korpus luteumlar üretir	Protein	-Doğum için pelviks'in ve serkviks'in gevşemesi -Miyomteriyal kasılmaların engellenmesi

## 5.Hafta: Üreme Döngüleri Üzerinde Etkili Hormonlar (Senger 1999)

Endokrin Bez	Hormon İsmi	Kimyasal Yapısı	Esas fonksiyonları
Testis	Androgenler- Testosteron(Leydig hücreleri)	Steroid	-Libido Sermatogenezis -Spermasitogenezis -Erkek genital kanalın fonksiyonun devamlılığı
	İnhibin (Sertoli hücreleri)	Protein	FSH salınımının kontrolü
Adrenal korteks	Glikokortikoidler Kortikosteroidler(Kortizol)	Steroid	Fetüs tarafından doğumun başlatılması Süt sentezi Stres tepkisi

# 5.Hafta: Üreme Döngüleri Üzerinde Etkili Hormonlar (Senger 1999)

Endokrin Bez	Hormon İsmi	Kimyasal Yapısı	Esas fonksiyonları
Plasenta	İnsan Koryonik Gonadotropin(HCG)	Glikoprotein	LH benzeri aktivite;kadında gebeliğin şekillenmesi ; korpus luteum'un oluşumu ve desteklenmesi
	Gebe Kısarak Serum Gonadotropin(PMSG)=Equine Koryonik Gonadotropin(eCG)	Glikoprotein	FSH benzeri aktivite;bazı durumlarda LH benzeri aktivite;gebelik esnasında fetüsün immünolojik korunması;
	Estrogen/Progesterinler	Steroid	Gebelikte plasental kan akışının düzenlenmesi
	Relaksin	Protein	Doğum için serviks'in gevşemesi ve genişlemesi
	Plasental Laktojen	Glikoprotein	Meme büyümesini ve süt sentezini uyarma

# 5.Hafta: Üreme Döngüleri Üzerinde Etkili Hormonlar (Senger 1999)

Endokrin Bez	Hormon İsmi	Kimyasal Yapısı	Esas fonksiyonları
Uterus Endometriyumu <b>***</b> Dişide graaf folikül ve erkekte vesikula seminalis bezi, PGE üretmektedir.	PGF2a ve PGE	Lipit	Korpus luteum regresyonu;miyometriyal kasılmaların uyarılması;ovulasyon;sperm nakli
Karaciğer	İnsülin Benzeri Büyüme Faktörleri I ve II(IGF-ı ve IGF-II)	Protein	Sterogenezi, meme büyümesini ve fetal gelişimi uyarma;
Epifiz Bezi	Melatonin	Biyojenik amin	Koyun,keçi,geyik ve ata üremenin mevsime bağlılığının kontrolü
Hipofiz arka lobu	Oksitosin <b>***</b> Üretilmez yalnızca depolanır	Oktapeptit	Sperm nakli, doğum ve sütün indirilmesi için miyometriyal kasılmaların uyarılması

## 5.Hafta: Üreme Döngüleri Üzerinde Etkili Hormonlar (Senger 1999)

Endokrin Bez	Hormon İsmi	Kimyasal Yapısı	Esas fonksiyonları
Hipofiz Ön Lobu	Folikül Geliştirici Hormon(FSH=Folikotropin)	Glikoprotein	Dışide folikül gelişimini ve estrogen sentezini ve erkekte spermatogenezisi uyarma;
	Luteinleştirici Hormon(LH=Luteotropin)	Glikoprotein	Dışide ovulasyonu uyarma; korpus luteum oluşumunu ve progesteron sentezini destekleme;erkekte testislerde Leydig hücrelerinde testosteron üretimini uyarma
	Prolaktin	Protein	Süt sentezini uyarma;süt sentezi için metabolizmayı düzenleme;analık davranışını kontrol etme
	Adrenalkortikotropik Hormon(ACTH)	Protein	Adrenal korteks'ten kortikosteroidlerin ve glikokortikoidlerin salınımını uyarma;doğumu başlatma

## 5.Hafta: Üreme Döngüleri Üzerinde Etkili Hormonlar (Senger 1999)

Endokrin Bez	Hormon İsmi	Kimyasal Yapısı	Esas fonksiyonları
Hipotalamus Parlodel - Bromkriptin Ergotalkaloid	Gonadotropin Salıverme Hormonu(Gonadotropin Relasing Hormone GnRH)	Dekapeptit	Hipofiz ön lobunda FSH ve LH salınımını uyarmak
	Dopamin	Biyojenik amin	Prolaktin salınımını engellemek
	Kortikotropik salıverme hormonu(CRH)	Peptit	ACTH salınımı uyarmak
	Büyüme Hormonu(GH) salıverme Hormonu(GRH)	Protein	GH salınımını uyarmak
	Prolaktin	Oktapeptit	*** Hipoz arka lobunda depolanır

# 5.Hafta:Endokrin bez fonksiyonunun kontrolü ve hipotalamus - hipofiz ilişkileri

- Hipotalamustan, üreme süreçlerinin kontrolü ile ilişki olarak üç ana grup hormon üretilmektedir. Bunlar; salıverme hormonları(Örn:GnRH) , engelleyici hormonlar (Örn:Prolaktin engelleyici hormon-Dopamin ve diğer peptid hormonları(Örn:Oksitosin)'dır.
- Hipofiz bezinin ön lobundan (Anteriör hipofiz; Adeno hipofiz )üretilen FSH,LH,Prolaktin, GH,TSH, ACTH hormonlarından esas olarak FSH,LH,Prolaktin ve ACTH, üreme süreçleri üzerinde doğrudan etki göstermektedirler. Hipofiz arka lobunda (Posteriör hipofiz;Nöro hipofiz)hormon üretilmemekte, hipotalamus tarafından üretilen oksitosin ve vasopressin (Antidiüretik hormon) burada depolanarak gerektiğinde kana verilmektedir.
- Hipofizin ön ve orta lobu bezel (epitel) yapıda iken , arka lobu sinirsel yapıdadır.



## 5.Hafta:Endokrin bez fonksiyonunun kontrolü ve hipotalamus- hipofiz ilişkileri

- Hipotalamus, ön hipofiz lobuyla olan ilişkisini kan portal sistemi ile , arka hipofiz lobuyla ise sinirlerle sağlamaktadır. Hipotalamo-hipofizal portal sistem, hipotalamusta özel sinir hücreleri tarafından üretilen hormonları (salıverme ve engelleyiciler), sistemik kan sistemine karışmadan, hipofiz ön lobuna taşımaktadır
- Ovulasyon öncesi(preovulator) LH yükselmesini (surge) kontrol eden GnRH hipotalamus'ta surge merkezinde bulunan hücreler tarafından üretilirken,tonik LH salınımını kontrol eden GnRH, Median Eminence (ME) bölgesindeki hücrelerden üretilmektedir.

# 5.Hafta: Üreme Döngülerinin fizyolojileri

**Pubertas (Ergenlik dönemi):** Erkek ve dişi hayvanda üreme hormonlarının ve hücrelerinin ilk kez üretilmeye başlandığı ve dolayısıyla fizyolojik/fonksiyonel ve davranışsal üreme özelliklerinin başladığı dönem;

-Pubertas'ın başlaması, yaştan daha çok, vücut gelişimi ile ilişkilidir.

**Damızlık çağı:** Erkek ve dişi hayvanların, ticari kaygılar ile, ilk kez çiftleştirildikleri dönem

# 5.Hafta: Üreme Döngülerinin fizyolojileri

(Hafez 1987, Senger 1999)

Tür	Pubertas Yaşı (Ay)	
	Dişi	Erkek
Koyun-Keçi	7-10	4-6
Domuz	4-7	4-8
Sığır	8-11	10-12
At	15-18	13-18

# 5.Hafta: Üreme Döngülerinin fizyolojileri

(Hafez 1987, Senger 1999)

Tür	Pubertas'ta ulaşılan ergin canlı ağırlık % 'si
Sütçü Sığır	% 30-40
Etçi Sığır	% 55-65
Koyun	% 40-63

# 5.Hafta: Üreme Döngülerinin fizyolojileri

**Pubertas 'ta ortaya çıkan değişimler**

**Erkek hayvan**

a) Gonositler, spermatogonia'lara farklılaşırlar

b) Spermatogenezis başlar

c) Hızlı bir testis büyümesi başlar

**Dişi hayvan**

a) Tersiyer foliküller, oluşmaya başlarlar

b) LH surge ovulasyona neden olur ve 1. korpus luteum döngüsü başlar

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

**Kızgınlık döngüsü (Estrus cycle):** İki kızgınlık (estrus) arasında geçen süredir. Memeli dişi çiftlik hayvanları, pubertas'a ulaşmalarıyla birlikte kızgın göstermeye başlarlar ve dolayısıyla kızgınlık döngüleri de başlamış olur.

## **Kızgınlık döngüsü tipleri**

- 1. Monoöstrik hayvanlar:** Yılda bir kez kızgınlık gösteren hayvanlar: Genellikle yabani hayvanlar.
- 2. Poliöstrik hayvanlar:** Yıl boyu belirli aralıklar ile kızgınlık gösteren hayvanlar: Dişi domuz, kısırak, inek, manda ve evcil tavşan gibi.
- 3. Mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar:** Yılın yalnızca belirli mevsimlerinde döngüsel kızgınlık gösterdikten sonra anöstrusa giren hayvanlar: Koyun, keçi, geyik, at gibi.

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

**Kızgınlık döngüsü:** Proestrus, estrus, metestrus ,diestrus ve anestrus aşamalarını içermektedir. Proestrus ve estrus aşmaları fizyolojik olarak foliküler faz, metestrus ve diestrus aşmaları ise luteal faz olarak incelenmektedir. Dişi hayvan foliküler fazda esas olarak estrogen,luteal fazda ise progesteron hormonunun uyarımı altındadır.

## İNEKTE KIZGINLIK DÖNGÜSÜ FİZYOLOJİSİ

### **Proestrus (17-20 gün;Foliküler faz):**

- Estrus'tan önce hazırlık aşamasıdır
- Korpus luteum (KL), gerilemeye devam etmektedir
- Progesteron hormonunun düzeyi 1 ng/ml' nin altına düşmüştür; bu durum, final foliküler gelişmenin başlamasına izin verir; tersiyer folikül (ler) ve oositler nihai olgunlaşma geçirirler

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

- Estrogen hormonunun üretim düzeyleri artış gösterir (**İki gonadotropin iki steroid teorisi**) ve bir dominant folikül (Graaf aşamasında) FSH ve LH tarafından nihai olgunlaşma için uyarılır
- Estrogen hormonunun etkisine bağlı olarak hayvan, çiftleşme için istekli olmaya başlar
- Estrogen, uterus ve ovidukt' ları sperm transportu ve döllenme için hazırlar(düz kas kasılmaları ve kiprikli hücre hareketi).
- Estrogen, daha sonraki embriyo gelişimi için gerekli olan ovidukt ve uterus değişikliklerini başlatır(ovidukt salgıları ve uterus bezleri)



# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

## İki gonadotropin iki steroid teorisi

Tersiyer ve graaf folikülde:

- a) Teka interna hücrelerinde luteinleştirici hormonun(LH)'nun etkisiyle testosteron hormonu üretilir
- b) Granuloza hücrelerinde folikül geliştirici hormonun(FSH) etkisiyle testosteron hormonundan estrojen hormonu sentezlenir

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

## Estrus(Kızgınlık)

- İnekte kızgınlık 12-20 saat sürmektedir
- Estrogen düzeylerinin yükselmesi, LH'nın surge şeklinde salgılanmasına (ovulasyon öncesi salınım) neden olur: Graaf folikülden salgılanan estrogen, GnRH salgılanmasında artışa neden olur. GnRH artışı ise, LH salınımında büyük miktardaki artışı(surge salınım) uyarır.
- LH surge, ovulasyona neden olur.
- Ovulasyon dişi koyun, keçi,domuz ve atta estrus, inekte ise metestrus aşamasında meydana gelir.

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

- LH surge, korpus luteum oluşumunu başlatır : Ovulasyonu takiben LH, ovulasyon yapmış graaf folikülü duvarındaki teka ve granuloza hücrelerinin luteal hücrelerine farklılaşmalarını/dönüşmelerini uyarır ve sonuçta korpus luteum oluşumu tamamlanır.Bu süreç “Lutenizasyon” olarak isimlendirilir
- Korpus luteum:Solit dokudur ve içerdiği luteal hücreler progesteron hormonunu üretir ve salgırlar.

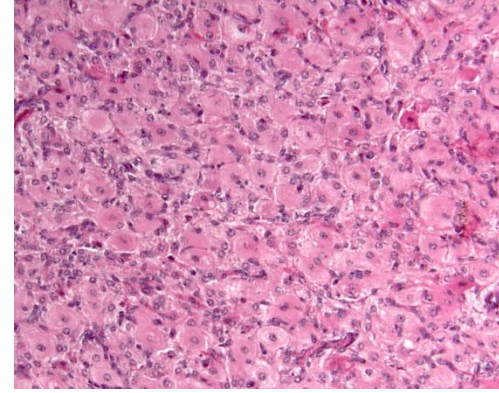
# 5.Hafta: Üreme Döngülerinin fizyolojileri

## Ovulasyon tipleri

**Kendiliğinden ovulasyon(Spontan ovulation):**Ovulasyonun gerçekleşebilmesi için LH'nin normal seviyesi yeterli olmakta ve dışarıdan her hangi bir uyarıya gerek duyulmamaktadır.Bu ovulasyon tipi çiftlik hayvanlarından sığır, koyun,keçi,domuz ve atta görülmektedir.

**Uyarımlı ovulasyon (Induced ovalation):** Ovulasyonun olabilmesi için çiftleşme veya çiftleşme yerine geçen vajinal ve servikal uyarımlar gerekmektedir.Bu ovulasyon tipi kedi, tavşan, tek ve çift hörgüçlü deve, lama ve alpaka gibi memeli çiftlik ve ev hayvanlarında görülmektedir.

# Korpus luteum



Luteal hücreler

## Progesteron hormonunun görevleri:

- 1) Kızgınlık ve doğumu engellemek
- 2) Miyometriyal kasılmaları durdurmak
- 3) Endometriyum'dan besin maddesi salınımını uyarmak
- 4) Eğer embriyo yok ise ,korpus luteumun ortadan kaldırılması için gerekli olan  $PGF2\alpha$  hormonunun (luteolitik ajan ) üretimini uyarır.  $PGF2a$  ise, korpus luteumu gerileterek ortadan kaldırır. Bu süreç "**Luteolizis**" olarak isimlendirilmektedir.

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

**Metestrus**(Kızgınlık döngüsünün 2-4 . günleri):

- İnekte ovulasyon kızgınlığın sonlanmasından sonra, meydana gelmektedir
- Graaf folikül ovulasyon yaptığı için estrogen düzeyleri azalmaya devam etmektedir
- Korpus luteum oluşumu, korpus hemorrhagicum(kanlı yapı)'dan gelişerek devam etmektedir
- Progesteron hormonu düzeyleri artmaya başlamıştır.Bu artış,FSH 'da ikinci bir artışa neden olmaktadır. FSH'daki artış ise diğer folkül dalgasının gelişimini uyarmaktadır.
- Progesteron, embriyo için uterus'u hazırlamaya başlamıştır
- Embryo ovidukt'ta gelişmeye başlar ve aynı zamanda uterus'a hareket eder. Bu hareket, türlere bağlı olarak 4-5 gün sürer

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

## **Diestrus(Kızgınlık döngüsünün 5-17.günleri):**

- Korpus luteum maksimum büyüklüğe(olgunluğa) döngünün 12. gününde ulaşmaktadır
- Yüksek progesteron düzeyleri, folikülerin final gelişimlerini /olgunlaşmalarını ve dolayısıyla kızgınlık ve ovulasyonu engellemektedir.Progesteron bu engelleyici etkisini, GnRH üzerinde olumsuz geri bildirim etkisi( negatif feedback) göstererek yapmaktadır.
- Embriyo uterus'ta gelişimine devam etmektedir ve uterus'a vermiş olduğu luteotropik sinyaller nedeniyle korpus luteum'da gerileme olmamaktadır.Fakat embriyo yok ise; uterus endometriyumundan korpus luteum'un ortadan kaldırılması için PGF2 $\alpha$  hormonu üretilmekte ve salgılanmaktadır.Bu durumda: PGF2a hormonu çevresel kan sistemine katılmamakta ve ovaryum'da korpus luteum üzerinde luteolitik etkisini parakrin olarak gerçekleştirmektedir.

# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün fizyolojisi

## Diestrus(Devam)

- Korpus luteumun gerilemesine bağlı olarak kandaki progesteron düzeyleri azalmaktadır.
- Progesteron düzeylerinin azalması ise, graaf folikül(ler)'in final gelişimini başlatmakta ve hayvan kızgınlık ve ovulasyon için tekrar proestrus aşmasına girmektedir.
- Farklı memeli çiftlik hayvanlarında kızgınlık döngüsü özellikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir



# 5.Hafta: Kızgınlık döngüsünün özellikleri (**Hafez 1987**)

Özellikler	Koyun	Domuz	Sığır	At
Kızgınlık döngüsü uzunluğu( Gün)	14-19	18-22	18-24	16-24
Kızgınlık süresi(Saat)	24-36	48-72	12-19	2-11
Ovulasyon zamanı( Saat)	Kızgınlığın başlamasından 24-36 saat sonra	Kızgınlığın başlamasından 35- 45 saat sonra	Kızgınlığın başlamasından 10-11 saat sonra	Kızgınlığın sonundan 1-2 gün önce

# Yararlanılan Kaynaklar

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.

# **Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama**

**6. Hafta**

**Prof. Dr. Gürsel DELLAL**

# **6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri**

## **Erkek üreme kapasitesinin bileşenleri**

- 1)Toplam sperm üretimi
- 2)Libido
- 3)Fiziksel çiftleşme yeteneği
- 4)Çiftleşme davranışı
- 5)Üretilmiş olan spermlerin kalitesi

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

**1)Toplam sperm üretimi:** Toplam sperm üretimi, esas olarak testislerde seminifer kanallarında gerçekleşen spermatogenezis tarafından belirlenmektedir.

**Spermatogenezis:** Spermasitogenezis + Spermiogenezis süreçlerinden oluşur

**Spermasitogenezis:**Prespermatogonia → 6 Mitoz + 2 Mayoz bölünme →Spermatid

**Spermiyogenezis:** Spermatidlerin, 4 morfolojik aşama(Golgi, kep,akromozomal, maturasyon) geçirerek morfolojik olarak olgun spermatozoalara(spermlere) dönüşmeleri.Bu süreçte spermatidler sitoplazmalarının çoğunu atarlar, organellerini yeniden düzenlerler ve flagellalarını oluştururlar.Daha sonra spermatozoalar sertoli hücreleri tarafından seminiferi kanallarının içlerine gönderilirler.

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

## Erkek üreme fizyolojinin ve spermatogenezis'in hormonal kontrolü

- Tamamen hipotalamub-hipofiz- testis eksenini tarafından düzenlenen bir süreçtir ve LH ve FSH önemli rol oynamaktadır
- FSH ise prepubertal gelişim boyunca Sertoli hücrelerinin proliferasyonu ve dolayısıyla İnhibin hormonu ve androgen bağlayıcı protein üretmeleri için gereklidir.
- LH, Leydig hücrelerinden testosteron sentezlenmesini uyarır,

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

- Erkeklerde GnRH,LH ve testosteron her birkaç saatte bir puls şeklinde salgılanmaktadır.
- FSH, daha uzun bir sürede daha küçük pulslar şeklinde salgılanır
- Spermatogenezis, hayvan türlerine bağlı olarak 5-9 hafta sürer ve mitoz ve mayoz bölünmeler sonucunda gerçekleşir.

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

## Erkek üreme fizyolojinin ve spermatogenezis'in hormonal kontrolü

Sperm üretiminden önce belirli hormonal aşamaların gerçekleşmesi gerekmektedir.Bunlar:

1)Hipotalamus'tan yeterli düzeyde GnRH üretilmesi

2)Hipofiz ön lobundan FSH ve LH üretilmesi

3)Testosteron ve belirli düzeyde de progesteron hormonunun üretilmesi

-Dişi hayvanın aksine erkek hayvanda hipotalamusta surge merkezi bulunmamaktadır ve hipotalamustan olan GnRH salınımı ,seyrek ve aralıklı salınımlar şeklinde gerçekleşmektedir. GnRH salınımları birkaç dakika sürmektedir ve son salınımindan hemen sonra LH salınımını uyarmaktadır

-GnRH, aynı zamanda FSH salınımını da uyarmaktadır.

-LH, testiste Leydig hücrelerinde üretilen progesteronun, androgenlere ve esas olarak ta testosterona dönüşümünü uyarmaktadır.

-Leydig hücreleri Alman anatomist Franz von Leydig tarafından bulunmuştur ve ovaryum antral foliküllerdeki teka interna hücreleri ile analoktur



# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

- Androgenler ve esas olarak da testosteronun kan sistemine verilmesi erkek sekonder cinsiyet özelliklerinin gelişimine ve erkek üreme kanalının gelişimine fonksiyonunu devam ettirmesine neden olmaktadır
- Androgenler GnRH,FSH ve LH üzerinde, hipofiz ve hipotalamus üzerindeki negatif geri bildirim etkilerine bağlı olarak, engelleyici etki göstermektedirler
- Testosteron, aynı zamanda seminiferi kanallarının içine de salgılanmaktadır ve burada spermatogenezisin devamlılığı için gereklidir
- FSH; Sertoli hücreleri üzerindeki reseptörlere bağlanarak ABP'lerin ve inhibin hormonunun üretilmesini uyarır, testosteronu dihidrotestosterone ve estrogene dönüştürür, spermatogenezisi uyarır, sperm salınımının (spermiation) tamamlanmasına yardımcı olur.
- İnhibin kan sistemine verildiğinde FSH salınımı üzerinde negatif etki gösterirken LH üzerinde göstermemektedir

# Toplam sperm üretim kapasitesi (Hafez 1987, Senger 1999)

	Boğa	Erkek domuz	Koç	Ayır
Sperm X 10 <sup>6</sup> /testis gramı /gün	16	27	25	20
Testis ağırlığı(gram)	350	360	275	200
Toplam sperm üretimi/gün ( x 10 <sup>9</sup> sperm)	11	19	14	8
Spermatogenezi s süresi	31	34	49	49

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

## Sperm(Spermatozoit)

-U X G X K:9 X 4 X 1  $\mu\text{m}$  /Ovum - 200-250  $\mu\text{m}$

-Sperm baş ve kuyruk kısmından oluşur.

-Baş kısmı;ekvatoryal/nüklear segment tarafından bölünmüş akrozom ve post-akrozomal olmak üzere iki bölümden meydana gelir.

Kuyruk: kapitulum,orta kısım(middle piece),ana kısım (principal piece) ve son kısım(terminal piece) bölümlerinden oluşur.

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

## Sperm bölümlerinin fonksiyonları

**Çekirdek:** Haploid – Post Akrozomal Bölge'de **bulunur.**  
Döllenmeye kadar DNA disülfid bağları yoluyla kondanse halde tutulur.Aktif değildir.

**Akrozom:** Modifiye olmuş Lizozom şekline benzer;  
Hyaluronidase, Acrosin, Corona Penetrating enzimleri üretilir;enzimler,spermin oosite girmesini kolaylaştırırlar/ yardımcı olurlar

**Plazma Zarı:** Spermi, başından kuyruğuna kadar dıştan örtmüştür

**Apikal Köprü:** Spermin canlılığını gösteren bir ölçüdür.Apikal köprünün bulunmaması durumunda sperm ölmüştür.

**Post Akrozomal Bölge:** Spermin,döllenme esnasında oosit'in vitenlin membranına yapışan bölgesidir

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

**İmplantasyon soketi ve kapitulum:** Kuyruğun,baş bölgesine girdiği/bağlandığı gölgedir.

## **Kuyruğun orta kısmı(Mid piece)**

- Mitokondrial heliks:kuyruk hareketi için enerji (ATP)üretimi
- Yapısında 9 adet dış kaba lif vardır.;hareket sağlamaz fakat kuyruğa yapısallık kazandırır.Bu durum, omurgalı ve omurgasız sperm'lerine özgüdür.
- **Kuyruğun ana kısmı(Principal piece):**Dış kaba liflerin altında 9 çift iç lif ve 2 adet merkezi lif bulunur ve bu yapı axonema olarak isimlendirilir.Bu kısım kuyruk hareketinden sorumludur.Hareket, sili ve bakteri flagella'sı hareketine benzemektedir.Kasılma hareketlerini liflerin yapısında yer alan  $\beta$  and  $\alpha$ - tubulin'ler yapmaktadır ve kasta bulunan aktin ve miyosin proteinlerinin hareketlerine bezerlik göstermektedir.

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

## **Libido:**

- a) Testosteron tarafından kontrol edilir
- b) Pubertasa yaklaştıkça gelişir

## **Libidoyu olumsuz etkileyen faktörler**

- a) Besleme: Aşırı yağlanma ve zayıflığın her ikisi de sorun
- b) Hastalıklar, yaralanmalar, ağrılar
- c) Aşırı cinsel faaliyet
- d) Farklı çevre
- e) Aşırı sıcaklık

## **Çiftleşme davranışı**

- a) Öğrenilerek gelişmektedir
- b) Diğer hayvanlar ile ilişki
- c) Dişi davranışının gözlenmesi
- d) Dişi kokusu
- e) Dokunma duyusu

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

**Fiziksel çiftleşme yeteneği:** Görsel olarak değerlendirilir. Bacak, ayak, penis ve duyu organlarındaki sorunlardan olumsuz olarak etkilenmektedir

**Toplam kullanılabilir sperm üretimi:**

- a) Testis büyüklüğü ve skrotum çevresi
- b) Kriptorşidizm
- c) Testiküler hipoplazi
- d) Ejekülasyon sayısı

# 6.Hafta: Erkek üreme özellikleri ve fizyolojileri

## Üretilen spermelerin kalitesi:

- a) Ejakülat'taki canlı sperm %'si
- b) Cinsel dinlenme ve ejakülasyon sayısı ile canlı ve hareketli sperm sayısı arasında çok yakın bir ilişki vardır
- c) Testis tonu, sperm kalitesi bakımından bir ön göstergedir.Kötü(zayıf) ton=Kötü(Düşük Kalite)
- c) Sperm anormallikleri:Genetik ve çevresel etkiler(Sıcaklık,fizyolojik,cinsel dinlenme, ejakülasyon sayısı, erkek üreme yönetimi) kaynaklıdır.



# Yararlanılan Kaynaklar

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.

# **Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama**

**7. Hafta**

**Prof. Dr. Gürsel DELLAL**

# 7.Hafta:Döllenme

## **Döllenme (Fertilizasyon=Fekondasyon):**

- Sperm ve oositin II 'in birleşmesi
- Ovulasyonda kendisini saran corona radiata hücre katı ile birlikte ovaryumdan ovidukt içine alınan oosit ( yumurta hücresi), oviduktteki kiprikli organellerin (silyumların) ve düz kas kontraksiyonlarının sağladığı hareketle döllenme bölgesine(ampulla) ulaşır
- Gerçekte oosit bu bölgede durmaz ve yoluna devam etmektedir.. Bu nedenle; spermlerin önceden ampulla bölgesine gelerek oositi beklemeleri gerekmektedir. Oosit II 24-48 saat canlı kalabilmektedir.Bu süre içinde döllenmez ise uterusu geçmekte ve dejenere olarak ölmektedir.
- Memeli hayvanlarda ovidut'tun ampulla, kanatlı hayvanlarda ise isthmus bölgesinde meydana gelmektedir
- Döllenmenin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi şunların gerçekleşmesi gerekmektedir;

# 7.Hafta:Döllenme

- a) Vajina veya uterus'a bırakılan spermlerin döllenme bölgesine başarılı bir şekilde taşınmaları;
- b) Taşınmaları esnasında kapasitasyonlarının sağlanması
- c) Ovidukt'ta sperm başında akrozom reaksiyonunun gerçekleşmesi
- d) Polisperminin engellenmesi için genital kanalda sperm sayısının azaltılması ve döllenmeden önce oosit tarafından oluşturulan zona reaksiyonu

# 7.Hafta:Döllenme

- c) Ovidukt'ta sperm başında akrozom reaksiyonun gerçekleşmesi
  
- d) Polisperminin engellenmesi için genital kanalda sperm sayısının azaltılması ve döllenmeden önce oosit tarafından oluşturulan zona reaksiyonu

# 7.Hafta:Döllenme

## Sperm kapasitasyonu

- Çiftleşme ile dişi genital kanalına (vajina veya uterus) bırakılan spermlerin dölleme yetenekleri yoktur. Spermler dölleme yeteneklerini , uterus ve ovidukta, dölleme bölgesine hareketleri esnasında kazanırlar ve bu süreç " Sperm Kapsitasyonu" olarak isimlendirilir.
- Kapasitasyon, uterus ve ovidukta , bu organların endometrium' dokusundan üretilen salgıların etkisiyle gerçekleşmektedir
- Kapasitasyon, sperm'de gerçek akrozom reaksiyonun gerçekleşmesine izin veren biyokimyasal değişim veya gerçek akrozom reaksiyonunun gerçekleşmesinden önce gerekli biyokimyasal süreç olarak ta tanımlanabilir.Bu süreçte spermın akrozom bölgesinin hücre zarı üzerindeki glikoproteinler ve seminal plazma proteinlerinden oluşmuş olan engelleyici kılıf tamamen uzaklaştırılmakta ve bu şekilde kapasitasyon tamamlanarak akrozom reaksiyonu başlamaktadır

# 7.Hafta:Döllenme

## **Sperm kapasitasyon süreleri**

Sığır:3-6 saat (?)

Domuz:3 saat

Koyun:1-2 saat

At:?

**Dekapasitasyon:** Kapasite olmuş spermin baş bölgesinin tekrardan engelleyici glikoprotein kılıf ile kaplanması.

**Dekapasitasyon faktörleri:** Epididimis kaynaklı glikoproteinler ve seminal plazma proteinleri.Seminal plazmanın içerdiği faktörler,spermin oositi döllemesini engellemektedir.

# 7.Hafta:Döllenme

**Akrozom reaksiyonu:** Spermin, zona pellusida' ya bağlanması sırasında sperm plazma zarı ile akrozom dış zarının kaynaşması ve sperm başına bulunan spesifik reseptörlerin aktive olmaları sonucunda akrozom bulunan enzimlerin eksozitoz ile dışarıya verilme olayıdır.

Sperm kapasitasyon yeteneğini kazandıktan sonra zona pelluci'da penetrasyonunu gerçekleştirmesi için öncelikle akrozom reaksiyonunun uyarılması gerekir.Bunun için:

- a)Kapasitasyonunu tamamlamış olan spermler hücre zarlarında yer alan yüzey reseptörleri yoluyla ampulla'da bulunan sekonder oositi yakalarlar.
- b)Sekonder oositin zona pellusida'sında farklı glikoproteinlerden oluşmuş bağlanma bölgeleri bulunur ve türe özgüdür. Spermlerin bu bölgelere bağlanmasıyla Ca iyonlarının spermlere alınması hızlanır. Bu olay ise, akrozom reaksiyonunu başlatmaktadır



# 7.Hafta:Döllenme

c) Akrozomun dış zarı ile spermin plazma zarı belirli bölgelerde kaynaşırlar. Kaynaşmadan sonra hızlı bir şekilde eriyerek açılan bu bölgelerden akrozom enzimleri (hiyaluronidaz, akrozin, proteaz, glukoronidaz) dışarı çıkarlar. Süreç içinde bu bölgelerdeki sperm plazma zarı ve akrozom dış zarı tamamen erir ve geriye tamamen akrozomun iç zarı kalır.

# 7.Hafta:Döllenme

## Döllenme:

- Genel olarak ovidukt'tun en uzun ve en geniş bölgesi olan ampulla'da gerçekleşir(Genellikle ampulla-isthmus birleşme bölgesinde)
- \*\*\*:Döllenme, kanatlılarda infundibulum'da, bazı kemiricilerde ise uterusu meydana gelmektedir
- Vajina veya uterusu bırakılan milyonlarca spermin ancak 300–500'ü döllenme bölgesine ulaşabilmektedir. Döllenmenin olabilmesi için bunlardan yalnız bir tanesi gereklidir. Geriye kalan spermlerin oositi koruyan hücre katlarından birisi olan korona radyata'yı delmesinde yardımcı oldukları ileri sürülmektedir.

# 7.Hafta:Döllenme

**Döllenme sırasıyla şu aşamaları izleyerek gerçekleşmektedir:**

- a)Kapasitse olmuş olan spermler, ikinci mayoz bölünmenin metafaz fazındaki sekonder oosit ile döllenme bölgesinde karşılaşırlar.
- b)Ovidukt'ta akrozom reaksiyonunun başlamasıyla dışarıya verilen enzimlerin (hiyaluronidaz ve akrozin ) oositte corona radiya'ta (cumulus oophorus) hücrelerini birbirine bağlayan hiyaluronik asiti hidrolize etmeleri sonucunda spermler bu katı geçmektedirler.
- c)Daha sonra gerek tek bir sperm, zona pellicuda katı içine bura bulunan sperm reseptörlerinin ( ZP3) spermin akrozomal bölgesine yapışması yoluyla alınmaktadır.Bu esnada bu spermde akrozomal reaksiyonu başlamakta ve ortama verilen akrozin enziminin etkisine bağlı olarak sperm zona pellicuda katı içinde ilerlemektedir.

# 7.Hafta:Döllenme

**d)** Spermin, vitellin boşluğunu geçerek vitellin zarına yapışır.Bu durum, aynı bölgede diğer spermlerin zona pellicuda'ya girmelerini önlemek için Oosit II tarafından zona reaksiyonu ve vitelin engelli oluşturulmasına neden olur. Zona reaksiyonunda; Oosit II sitoplazmasındaki kortikal granüller vitelin zarına yapışarak içeriklerini previtelin boşluğuna bırakırlar. Bu içerikler zona pellicuda'da değişikliklere (sperm reseptörlerinin sayılarının azaltılması, zona pellicuda yapısındaki geçirgenliğin azaltılması ve özel bağlanma noktalarının kaybolması) yol açarak diğer spermler için tüm giriş yolları engellenir.Zona reaksiyonu yavaş gerçekleşmektedir.

# 7.Hafta:Döllenme

Vitellin enelli hız gelişen bir süreçtir;vitellin zarı hızlı bir şekilde değime uğrayarak sperm tarafından geçilmesi daha zor olan bir yapı kazanmaktadır.

-Zonra reaksiyonu ve vitelin engelinin ikisi de Oosit II tarafından polispermi ve poliploidinin önlenmesi için geliştirilmektedir.

# 7.Hafta:Döllenme

- g) Bir sonraki aşamada Oosit II spermi tamamen içine alır ve bu aşamada 2.kutup cisimciği oluşur
- h) Her iki pronükleus şekillenir
- l) Syngamy gerçekleşir: Pronükleusların kaynaşmasıyla diploit zigotun meydana gelmesi
- i) İlerleyen aşamada sperm, previtellin boşluğu geçerek post akrozomal bölgesi ile vitellin zarına yapışır ve bu durum Mayoz II'nin başlamasına neden olur. Kromozomlar dublike olana ve hücre bölünmesi başlayana kadar hücre zarı oluşmaz
- j) Domuz, koyun ve sığırdaki birinci hücre bölünmesi sperm penetrasyonundan sırasıyla 12-14;16-21 ve 20-24 saat sonra meydana gelmektedir.

# 7.Hafta:Döllenme

## **Polisperminin engellenmesindeki etkenliği düşüren faktörler**

- a) Oosit yaşı: Oosit yaşlandııkça polispermi şansı artmaktadır.Bu nedenle tohumlama zamanının ovulasyon zamanı ile uyumlu olması gerekmektedir.
- b) Oosit sıçalığının artması:Oosit metabolizmasının artması ve vücut sıcaklığını artıran stres faktörleri
- c) Döllenme bölgesinde fazla sayıda sperm bulunması: Cerviks,uterus gövdesi, utero-tubal birleşme noktası ve AIJ'da bulunan sperm bariyerleri sperm sayısını azaltmaktadırlar.

# 7.Hafta:Döllenme

## Başarılı bir döllenme ve dolayısıyla gebelik sağlamak için izlenecek yollar

- Sperm transportunun optimize olması
- Sperm kapasitasyonu için uygun bir zamanda çiftleştirme/tohumlama yapılmalıdır.Eğer çok erken olur ise, spermler, oosit ovidukta gelmeden önce öleceklerdir.Çok geç yapılması durumunda ise oosit yaşlanacaktır
- Çiftleştirme/tohumlama aşağıda verilen çizelgelerdeki üreme özellikleri dikkate alınarak uygun bir zamanda (yeterince geç )yapılır ise sperm fertil yaşam süresi korunmakta ve oosit ile buluşması sağlanmaktadır.



# 7.Hafta:Döllenme

## (Hafez 1987, Senger 1999)

Tür	Fertil Yaşam Süresi(Saat)	
	Ovum	Sperm
Sığır	20-24	30-48
At	6-8	72-120
Koyun	16-24	30-48
Domuz	8-10	27-72

# 7.Hafta:Döllenme

## (Hafez 1987, Senger 1999)

Tür	Üreme Özellikleri		
	Kızgınlık uzunluğu(Saat)	Ovulasyon Zamanı (Saat)	Tohumlama Zamanı(Saat)
Sığır	12-19	10-11	Kızgınlığın başlamasından 7-18 saat sonra
At	2-11	Kızgınlığın sonlanmasından 1-2 gün önce	Kızgınlığın 2. günü vedaha sonraki her gün
Koyun	24-36		Kızgınlığın başlamasından 12-18 saat sonra
Domuz	48-72		Kızgınlığın başlamasından 16-24 saat sonra ve 1.tohumlamadan 8-24 saat sonra 2.tohumlama

# Yararlanılan Kaynaklar

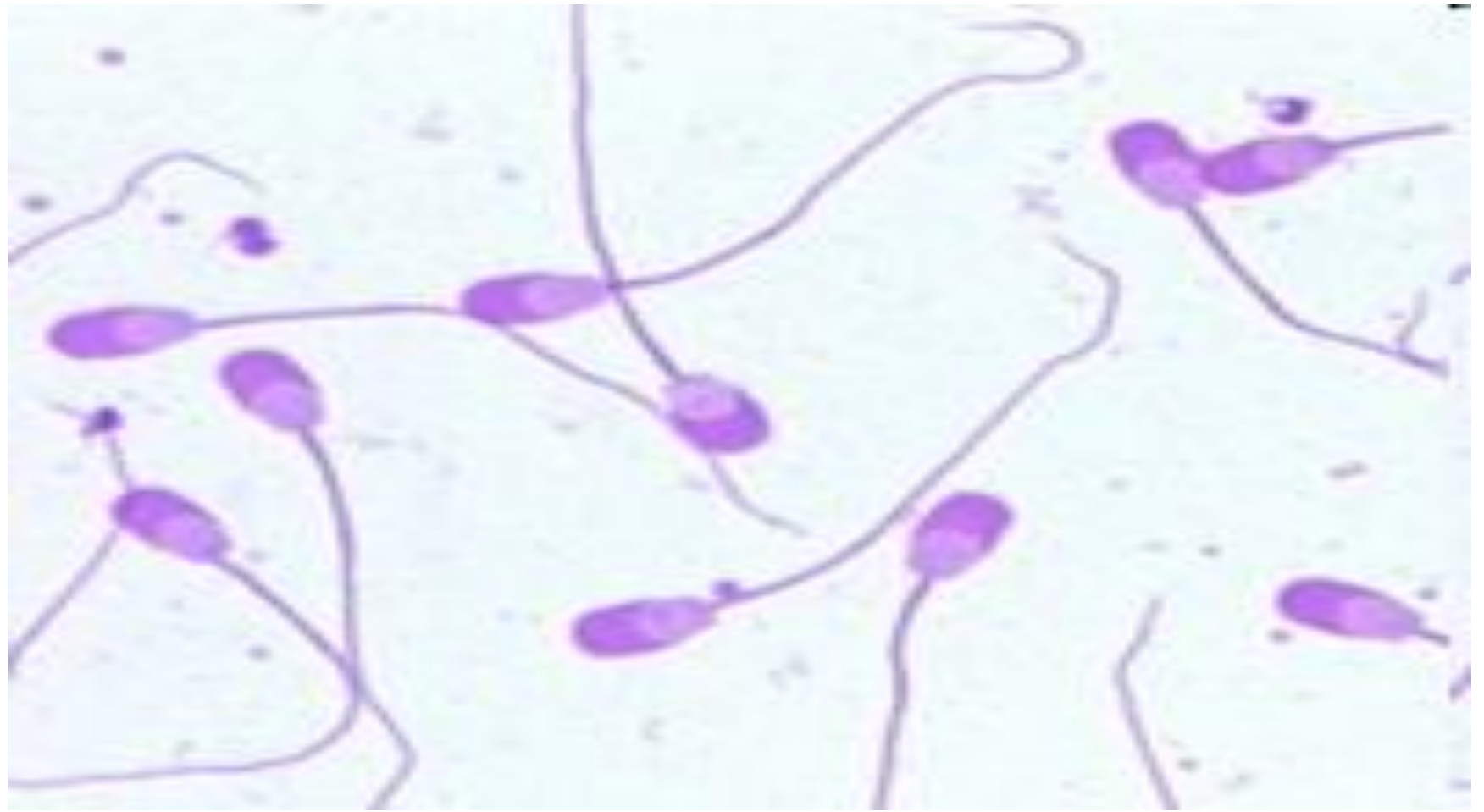
- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.

# Gebelik

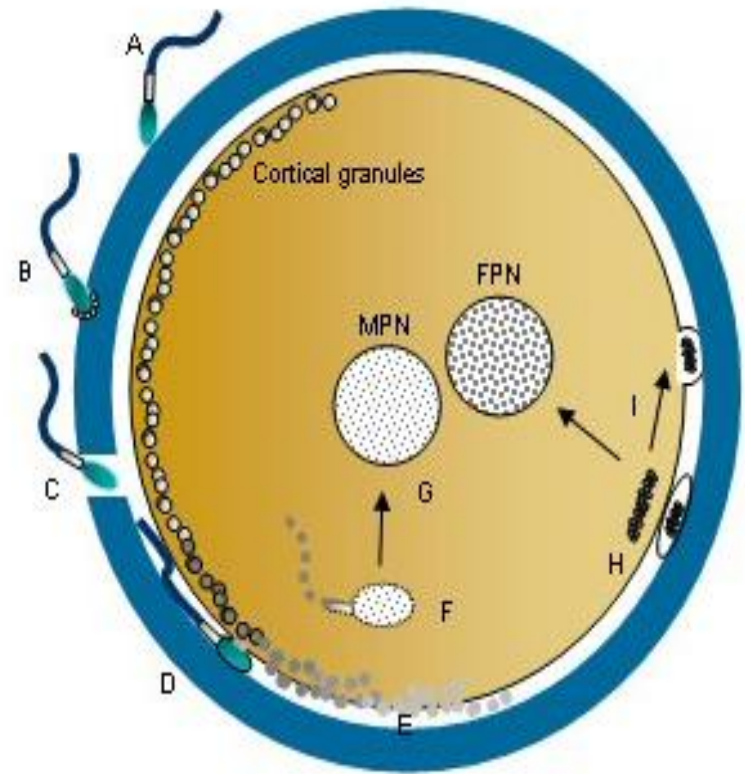
## Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama Dersi

Prof. Dr Fatin CEDDEN

- ◆ 0.1 mm boyutundaki zigot gelişerek ana ağırlığının % 1-3 (pluripar) ile %8-10 (unipar) kadar bir ağırlığa ulaşarak dünyaya gelir.
- ◆ Primipar : 1 kez doğum yapmış
- ◆ Nullipar : Hiç doğum yapmamış
- ◆ Multipar : En az iki doğum yapmış



## ◆ Yumurtanın döllenmesi



# Gebeliğin evreleri

- ◆ Blastogenezis
- ◆ Embriyogenezis
- ◆ Fötal büyüme evresi



# Blastogenesis

- ◆ Yumurtanın döllenmesiyle başlar, blastocystin salgılamasıyla son bulur
- ◆ Beslenme sitoplazmik depolar ve uterus sütü ile (histotroph) olur
- ◆ Tuba uterina da döllenmiş yumurta 3-5 gün içinde uterusu iner

- ◆ Yumurta hücresi (ovum) döllenmiş olsun olmasın uterusu doğru ilerler.
- ◆ Sadece tek tırnaklılarda döllenmemiş ovum tuba uterina içerisinde kalır. Bu süre bazen 8 ay kadar sürebilir.
- ◆ Morula safhasında tek tip hücre olan blastomerler “trofoblast” ve “embriyonik disk” hücrelerine dönüşür. Ortasında bir boşluk “blastosol” şekillenir.

# Gebeliğin ilk iki evresi (gün)


Tür	Blastogenezis	Embriyogenezis
Sığır	12-15	14-45
At	12-15	15-60
Koyun	17-20	21-32
Keçi	10-15	15-32
Kedi	14-21	20-30
Köpek	11-17	18-88

# İlk 8 gün boyunca türlere göre gelişim safhaları

Günler	İnek	Kısırak	Koyun	Keçi
2	2 hücre	2-4 hücre	2-4 hücre	1-2 hücre
3	4-8 hücre	4-8 hücre	4-8 hücre	4-8 hücre
4	16-32 hücre	8-16 hücre	8-16 hücre	16-32 hücre
5	morula	morula	morula	morula
6	Erken blastocyst	morula	morula	Erken blastocyst
7	Blastocyst	Blastocyst	Blastocyst	Blastocyst
8	Açılmış blastocyst	Açılmış blastocyst	Açılmış blastocyst	Açılmış blastocyst

- ◆ Döllenmeden 11-12 gün sonra uzama dönemi başlar
- ◆ 13. günde küre şeklindedir
- ◆ Daha sonra eliptik, 17. günde şerit görünümünü alır.

# Antiluteolizis

- ◆ Trofoblast hücreleri  $\text{PGF}_2\alpha$  salgısını önleyici bir protein üretirler (trofoblastin).
- ◆ Koyunlarda  $\text{PGF}_2\alpha$    $\text{PGE}_2$  ye dönüştürülerek luteotropik etki oluşturulur.

# Blastocystin uterus içindeki hareketi

- ◆ İnekler hariç tüm türlerde blastocyst diğer kornu uteriye göç edebilir.
- ◆ Doğumda 1 den fazla yavru yapan türlerde blastocystler uterusun her iki boynuzuna dağılır.
- ◆ Kısrakta bu süreç implantasyona kadar olan 40. güne kadar görülebilir.

- ◆ Bu dönemde trophoblastlar aracılığı ile uterus endometriumu ile bağlantı kurulur.
- ◆ Bu dönemin sonunda yavrunun basit bir taslağı oluşur.
- ◆ Tavşanda 1 hafta, koyun, keçi ve domuzda 2 hafta, sığır ve atta 4 haftalık bir süreçtir.



- ◆ Bu dönem embriyonik ölümlerin en fazla görüldüğü dönemdir.
- ◆ Ruminantlarda ve domuzda bu dönemdeki kayıp %30 lara ulaşabilir.
- ◆ Kısarak ve karnivorlarda % 15'e ulaşır
- ◆ Pek çok faktör (sıcaklık, beslenme, enfeksiyonlar) bu kayıpta rol oynar.

# Yavru zarlarının şekillenmesi ve plasentasyon

- ◆ İmplantasyonla yavru zarları şekillenmeye başlar
- ◆ Amniyon
- ◆ Allantois
- ◆ Chorion
- ◆ Su keseleri: Amniyon ve Allantois

# Allantois

- ◆ Gebeliğin 24-28. günlerinde şekillenir
- ◆ Albümin, früktoz ve üre içerir.
- ◆ İnekte 4-15 litre, kısırta 8-18 litre
- ◆ İçerisinde yüzen süngersi yapılar boomonas, hypomanas bulunur.

# Göbek kordonu

- ◆ Amniyon zarından bir kılıf
- ◆ Arter ve vena umbilicalis
- ◆ Urachus
- ◆ Saccus vitellinus kalıntısı
- ◆ Warton jelatini
- ◆ Buzda 40-45 cm, tıyda 70-100cm
- ◆ Ana ve yavruya ait kan birbirini ile karışmaz.
- ◆ Vena umbilicalis temiz, arteria umbilicalis ise kirli kanı taşır.

# Germ Layers

- Ektoderm
  - M.Sinir Sist.
  - Duyu organları
  - Meme bezleri
  - Ter bezleri
  - Deri
  - Kıl, saç
  - tırnak
- Mesoderm
  - Dolaşım sistemi
  - iskelet
  - Kas
  - Üreme organları
  - Böbrekler
  - Boşaltım sistemi kanalları

# Yavru zarları

- Yolc (yumurta sarısı)kesesi
  - Kanatlılarda embriyoyu besler
  - Memelilerde atrofiye olur ancak kan ve primordial germ hücrelerine kaynak oluşturur
- Amnion
  - Vasküler bir yapısı yoktur, sıvıyla doludur
  - Bu sıvı fötüs tarafından üretilir
  - Koruyucu bir yastık görevi görür
  - Doğum esnasında yırtılır

# Yavru zarları

- Allantois
  - Kan damarları vardır
  - Chorion ile birleşir
    - Allantochorion veya chorioallantois denir
    - Choriona kan damarlarını iletir
- Chorion
  - En dıştaki zardır
  - Anaya bağlantı sağlar

# Plasentanın sınıflandırılması

- ◆ Morfolojik yönden: Chorion villilerinin dağılışına göre
  - Diffüz (at, domuz deve)
  - Lokal a) Cotyledoner (ruminantlar)
    - b) Zoner (Karnivorlar)
  - Discoidal (insan, tavşan, maymun)



# Histolojik sınıflandırma

Tissues	epithelial-chorial	syndesmo-chorial	endothelial-chorial	hemo-chorial	hemo-endothelial
Maternal					
endothelium	+	+	+	-	-
conn. tissue	+	+	-	-	-
epithelium	+	-	-	-	-
Fetal					
epithelium	+	+	+	+	-
conn. tissue	+	+	+	+	-
endothelium	+	+	+	+	+
Species	pig horse ruminant	*ruminant	dog cat	human	rat rabbit

# Histolojik yönden plasenta

- ◆ Placenta epitheliochorialis (at, domuz)
- ◆ “ syndesmochorialis  
(ruminantlar)
- ◆ “ endotheliochorialis  
(karnivorlar)
- ◆ “ haemochorialis (primatlar)
- ◆ “ haemoendoteliochorialis  
(tarla faresi)

# Jinekolojik yönden plasenta

- ◆ Deciduata (kadın)
- ◆ Adeciduata (kısırak)
- ◆ Intermedia (ruminant)

# Plasentanın işlevleri

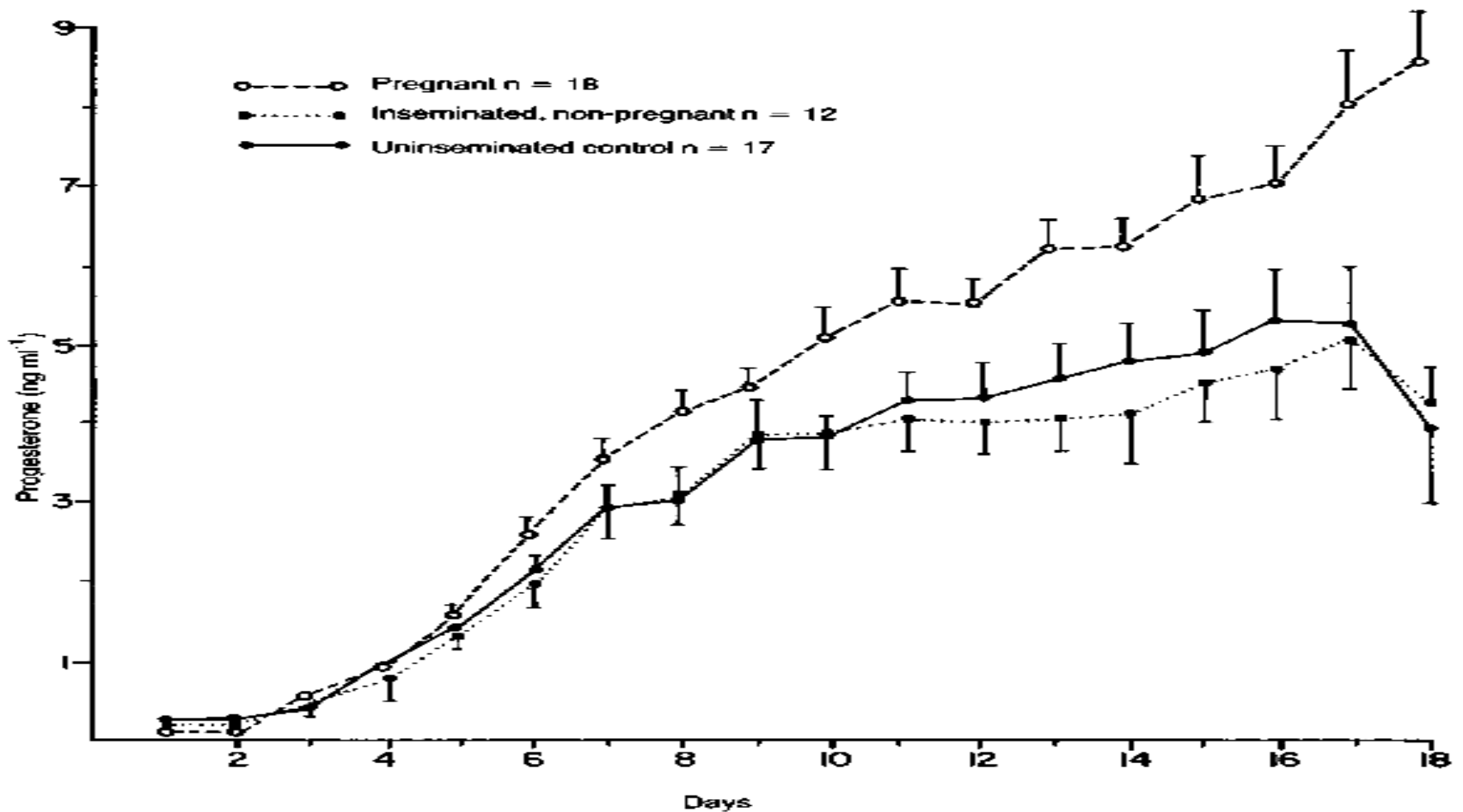
- ◆ Geçirgenlik: mineral, karbonhidrat, yağ, protein B, C, D, E ve provitamin A
- ◆ Gebelik ilerledikçe geçirgenlik artar
- ◆ Bakteri ve virüslere karşı bariyer oluşturur
- ◆ Brucella, tüberculos, salmonellalar, streptokoklar, IBR plasentadan yavruya geçer

- ◆ Antikor geçirgenliği ruminantlarda ve kısırakta çok sınırlıdır.
- ◆ Plasenta fetus için akciğer görevi görür. Gaz alışverişi diffüzyonla olur.
- ◆ Boşaltma ve süzme işlemi
- ◆ Hormon salgılama

# Gebeliğin endokrinolojisi

- ◆ Korpus luteum + plasenta progesteron
- ◆ İnek, keçi ve domuzda korpus luteum gebelik boyunca etkilidir.
- ◆ Kısırak ve koyunda gebeliğin ilk 1/3 ünden sonra plasenta rol oynar
- ◆ Progesteron T hücrelerini baskılar
- ◆

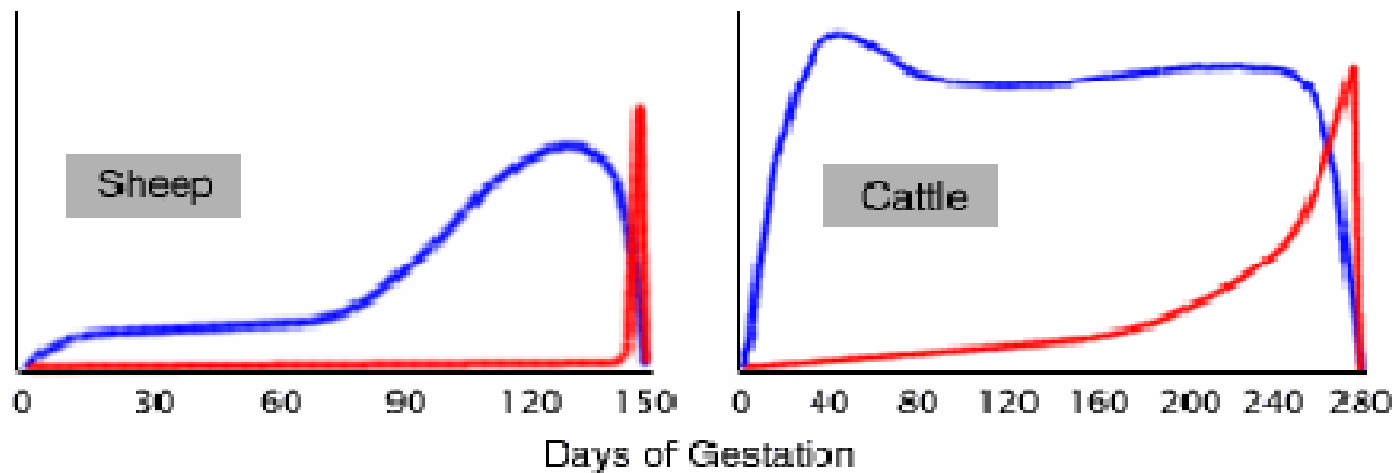
# Mean ( $\pm$ SEM) jugular plasma progesterone concentrations in pregnant, cyclic and inseminated non-pregnant heifers during an 18-day period



# İnek ve koyunda gebelik boyunca ortaya çıkan hormon profili

Relative concentrations of progesterone (●) and estrogens (●) in maternal serum

(Adapted from Bedford, et al. J Reprod Fert, Suppl 16:1-23, 1972.)





# Gebeliğin Erken Teşhisi

Üreme Biyolojisi ve Yapay  
Tohumlama Dersi

*Prof. Dr. Fatin Cedden*

# Gebelik teŖhisinde isabet

Gebe olmayanların mümkün olan en kısa zamanda isabetle teŖhis edilebilmesinin ekonomik önemi vardır.

## ***Gebeliğin teŖhisinde baŖvurulan gözlemler:***

Kızgınlığın görülmemesi, Huyun yumuŖaması, gebeliğin erken döneminde semirmeye eğilim, gebeliğin 2nci yarısında karın bölgesinde büyüme, düvelerde 5. aydan itibaren meme geliŖimi ve memeden salgı gelmesi, doğuma yakın vulvada dem ve pelvik kasların gevŖemesi

# Abdominal palpasyon

- Sığır ve kısırakta gebeliğin son 1/3 ünde sonuç verir.
- İneğin sağ, kısrağın sol tarafından yapılır.
- Koyun ve keçide hayvan sırt üstü yatırılır, elle aşağıdan yukarıya doğru yoklayarak fötuslar saptanmaya çalışılır.
- 3. aydan sonra %65 in üstünde tanı sağlanabilir.

# Gebelik teŖhis yöntemleri

- Rektal Palpasyon: En yaygın olarak kullanılan ve uygulayıcıda deneyim, bilgi ve beceri gerektirmesi dışında, maliyeti en düşük ve basit yöntemdir.
- Dvelerde gebeliğin 30uncu, ineklerde ise 35inci gününden itibaren gebelik teŖhisini mümkün kılar.

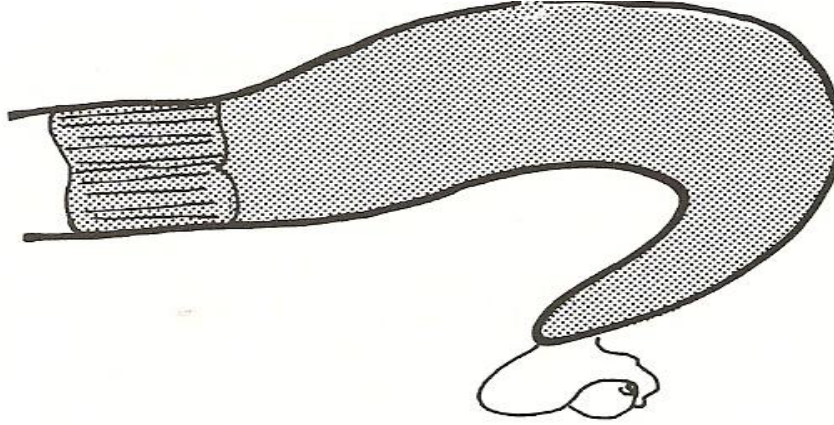
- Palpasyonda dikkate alınan unsurlar:
- Yavru zarları / Fluktuasyon
- Amnion kesesi
- Plasentomlar
- Fötus
- Arteria uterina mediana / Föetal kalp atışları (Fremitus) (3. aydan itibaren)

## Palpasyonla varlıkları en erken saptanan yapılar

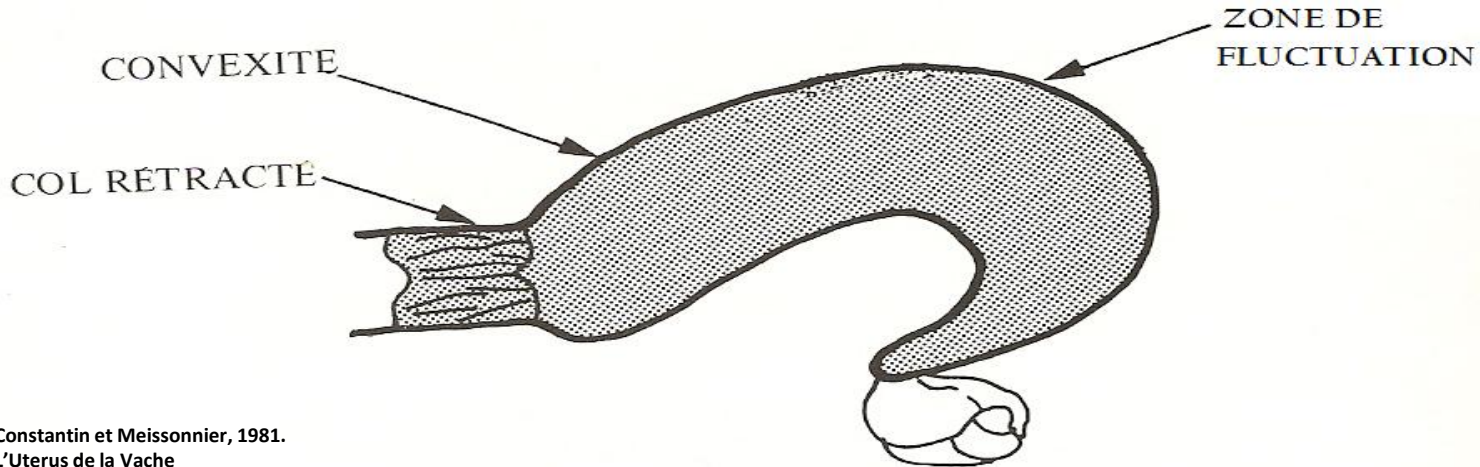
- Yavru zarları 30-35. günler,
- Amnion kesesi 35-60. günler
- Fötüs 65 gün ve sonrası.

Her ne kadar kimi uygulayıcı gebeliğin 35 inci gününde teşhis yapabilmekteyse de en uygun olanı 45-60 inci günlerde palpasyon yapmaktır.

# Gebelik muayenesinde fluktasyon bölgesi ve uterusta farkedilen diğer değişiklikler



*Fig. 2 : Utérus non gravide.*



*Fig 3 · Utérus gravide.*

## Gebeliğin başlıca 4 dönemi

- ***Tohumlama-2,5 ay:*** uterus pelvis içinde ya da çok az karın boşluğuna sarkmıştır. Kornular asimetrik, amnion kesesi ve yavru zarları hissedilirken dönemin sonunda fötüs farkedilir. Yine gebelik CL mevcuttur.



- **Table 2.** Sığırda gebeliğin farklı safhalarında yavru boyutu (source: P.J. Hansen)

2 . Ay	fare
3 . Ay	sıçan
4 . Ay	küçük kedi
5 . Ay	iri kedi
6 . Ay	tazı

Plasentomlar gebeliğin 75. gününden itibaren deneyimli kişilerce hissedilebilir !

- Uterus duvarında belirgin kabartılar olarak hissedilirler
- Plasentom büyüklüğü gebeliğin evresi hakkında bilgi verir.
- Plasentom çapı 3. ayda 1,5 cm,  
4. Ayda 2,5 cm, 5. ayda 4 cm,  
6. Ayda 5 cm kadardır.

### **Table 3. Gebelik boyunca uterusun konumu/boyutları ve yapısı.**

<b><u>Gebeliğin</u></b>	<b><u>Uterusun</u></b>	<b><u>Uterus çapı</u></b>	<b><u>Palpe edilebilir yapılar</u></b>
<b><u>Safhası (gün)</u></b>	<b><u>pozisyonu</u></b>		
• 35-40	Pelvis tabanı	Hafif genişlemiş	Uterus asimetrisi /fötal kayma
• 45-50	Pelvis tabanı	5.0 - 6.5 cm	Uterusta asimetri /fötal kayma
• 60	Pelvis/abdomen	6.5 - 7.0 cm	Membrane kayması
• 90	Abdomen	8.0 - 10.0 cm	küçük placentomlar/fetus (10-15 cm)
• 120	Abdomen	12 cm	Placentomlar/fetus (25-30 cm) fremitus
• 150	Abdomen	18 cm	Placentomlar/fetus (35-40 cm) /fremitus
•			

# Fötal Fremitus: Yavru kalp atışları

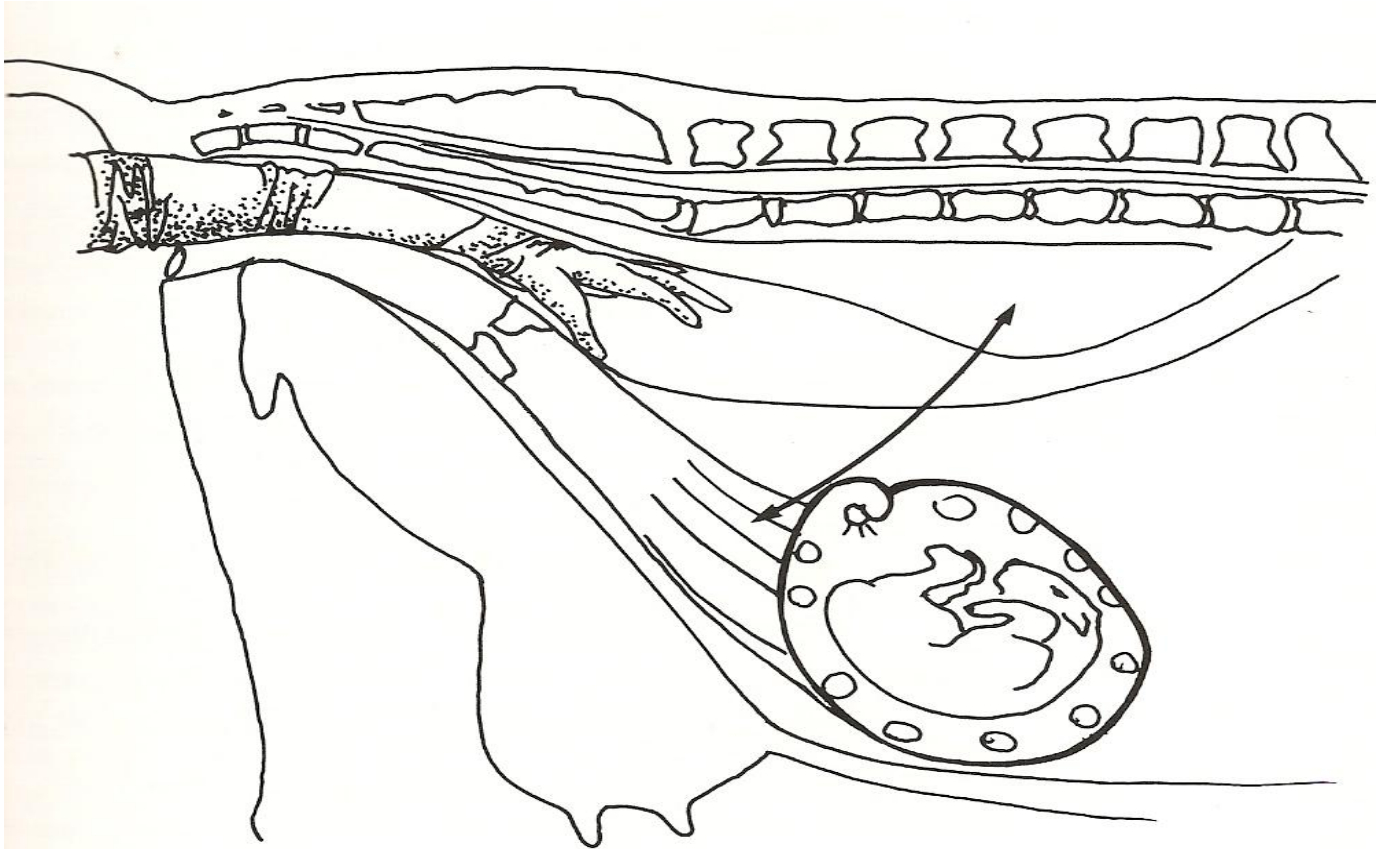
- Gebeliğin 85-90. günlerinde *arteria uterina mediana* genişler.
- Bu damar ilium kemikleri arasında uzanır
- 80-120. günleri arası kalp atışları hissedilebilir

**Gebeliğin başlıca 4 dönemi:** Tohumlama tarihi bilinmeyen inekler için kullanılan pratik bir yaklaşımdır.

- ***Tohumlama-2,5 ay:*** uterus pelvis içinde ya da çok az karın boşluğuna sarkmıştır. Kornular asimetrik, amnion kesesi ve yavru zarları hissedilirken dönemin sonunda fötüs farkedilir. Yine gebelik CL mevcuttur.

- **2,5-5 ay:** uterus karın boşluğuna doğru sarkar. Bu dönemin ortasından itibaren muayene amaçlı uterusun pelvise çekilmesi mümkün olmaz. Fluktuasyon, Fötüs , yavru zarlarının kayması, fremitus (3,5. ayda) ve plasentomlar(1-3 cm) hissedilir.

## Gebeliğinin 5. ayında palpasyonda karşılaşılan güçlük



*Fig. 4 : Exploration rectale au 5<sup>e</sup> mois de gestation (Rosenberger, 1977).*

***5-7,5 aylar:*** Uterus karın boşluğuna iyice sarkmıştır. Karın altına tahta ile yukarı bastırılırsa palpasyon mümkün olur.



- 7,5-doğum: Yavru iyice büyümüştür.  
Vücudunun çeşitli kısımları palpe edilebilir.  
Plasentom çapları 5-6 cm e ulaşmıştır.  
Fremitus çok belirgin ve her iki taraflı olarak algılanabilir seviyededir.

# Kısrakta gebeliğin teşhisi

- Uterusun büyümesi
- Ovaryumların konumları
- Uterusta fluktuasyon
- Fetus
- Uterus arterlerinde genişleme
- fremitus
- Kısrakta gebelik ilk 3 ay içinde isabetli olarak tesbit edilebilir
- Ovulasyondan 16-21 gün sonra gebe kalan kısrakların uterus duvarı gebe olmayanlara oranla 3 kat artış gösterir.
- Gebe olmayanlarda ise bu durum görülmez.
- İlkine gebe kalanlarda gebeliğin 19-21. günlerinde fetal kese fark edilebilir.

- Diffüz plasentaya sahip oldukları için kısıraklarda
  - Plasentom bulgusu
  - yavru zarlarının kayması olgularına bakılmaz
- ☐ Fremitus gebeliğin 150. gününden itibaren alınır

# Ultrasonography

- İlk kez 1980 lerde, real time ultrasonography evcil hayvanlarda kullanılmaya başlandı.Ultrasonografi cihazları radar prensibine göre çalışır.
- A mode ve daha sonra B mode ultrasonografi cihazının geliştirilmesiyle iç organların iki boyutlu görüntülenmesi mümkün oldu.

- Ultrasonografide 3.5-7,5 MHz arasında inceleme yapılır
- MHz büyüdükçe daha detaylı görüntü elde edilmekle beraber, görüntüleme derinliği azalır.
- MHz azaldıkça inceleme derinliği artmakla beraber görüntüleme detay azalır.

# Ultrasonografide isabet derecesi

- Real time B mode ultrasonografinin gebelik teşhisinde kullanımıyla gebeliğin 12. (Pierson and Ginther, 1984) hatta 9. gününde (Boyd et al., 1988) teşhisin yapılabildiği ortaya konmuştur. Ancak, gebeliğin 16. gününe kadar erken teşhis edilmesindeki isabeti % 50 nin altındadır.
- Gebeliğin 18. (85%), 20. (100%) ve 22. (100%) günlerindeki isabet dikkate alındığında ilerleyen günle isabetin arttığı görülmüştür (Kastelic et al., 1989).
- Embriyonun varlığı ve kalp atışları ise 19-24. günlerde saptanabilmektedir.
- Gebeliğin 20-22. günlerinde embriyo bir çizgi şeklinde görülür.
- 22-30. günlerde yarım ay formunda
- 30-32. günlerde “L” formunda görülür.
- Yine de en isabetli ve kolay saptama gebeliğin 26. gününden sonradır.

- Kısıraklarda ovulasyonu izleyen 17. günde ultrason ile çok büyük isabetle gebelik teşhis edilebilir
- Kısıraklarda gebeliğin 16. gününe kadar embriyo uterus kornuları arasında yer değiştirir.

# Koyun ve keide ultrasonografi

- Gebeliğin 20-25. günlerinden itibaren transrektal olarak
- Trans abdominal yolla gebeliğin 50-100. günleri arası yapılabilir



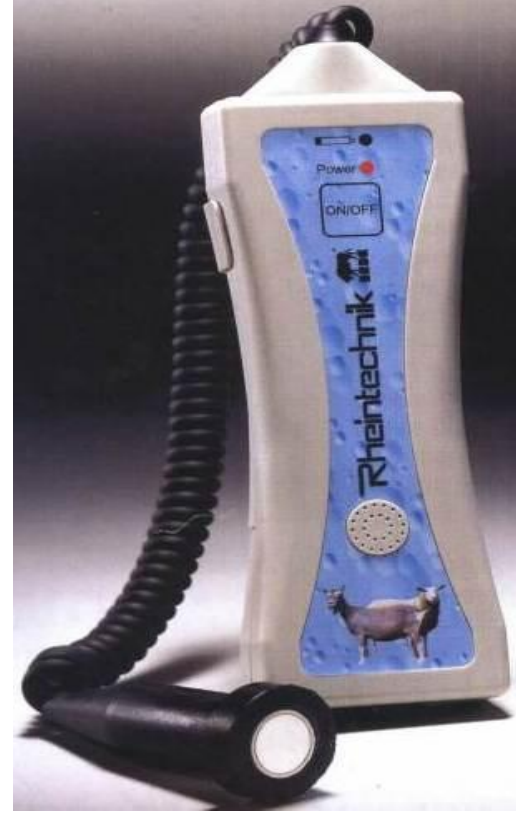
- Doppler ultrason: Uterus atardamarında artan dolaşım, fetal kalp atışları, göbek kordonunda arter pulsasyonu, fetus hareketi gibi unsurların sesi dinlenir. Cihazın ucuz olması avantajıdır. Domuzda gebeliğin 4.haftasından sonra güvenilir sonuç verir.

# Koyunda ultrason cihazı ile gebelik teşhisi



Solda: Koyunda Ultrason uygulaması

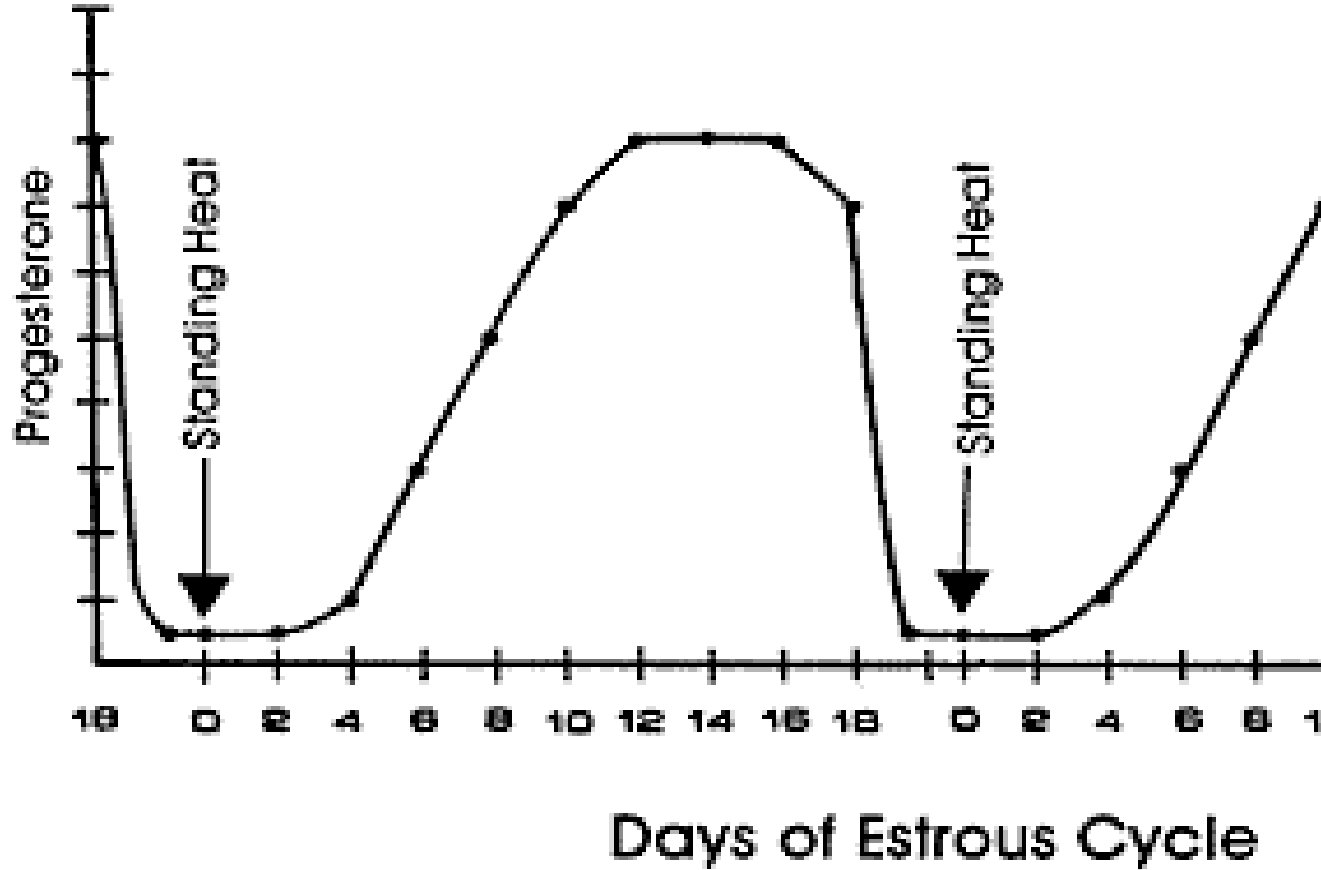
Sağda: Koyun ve keçi için geliştirilmiş düşük maliyetli bir doppler cihazı



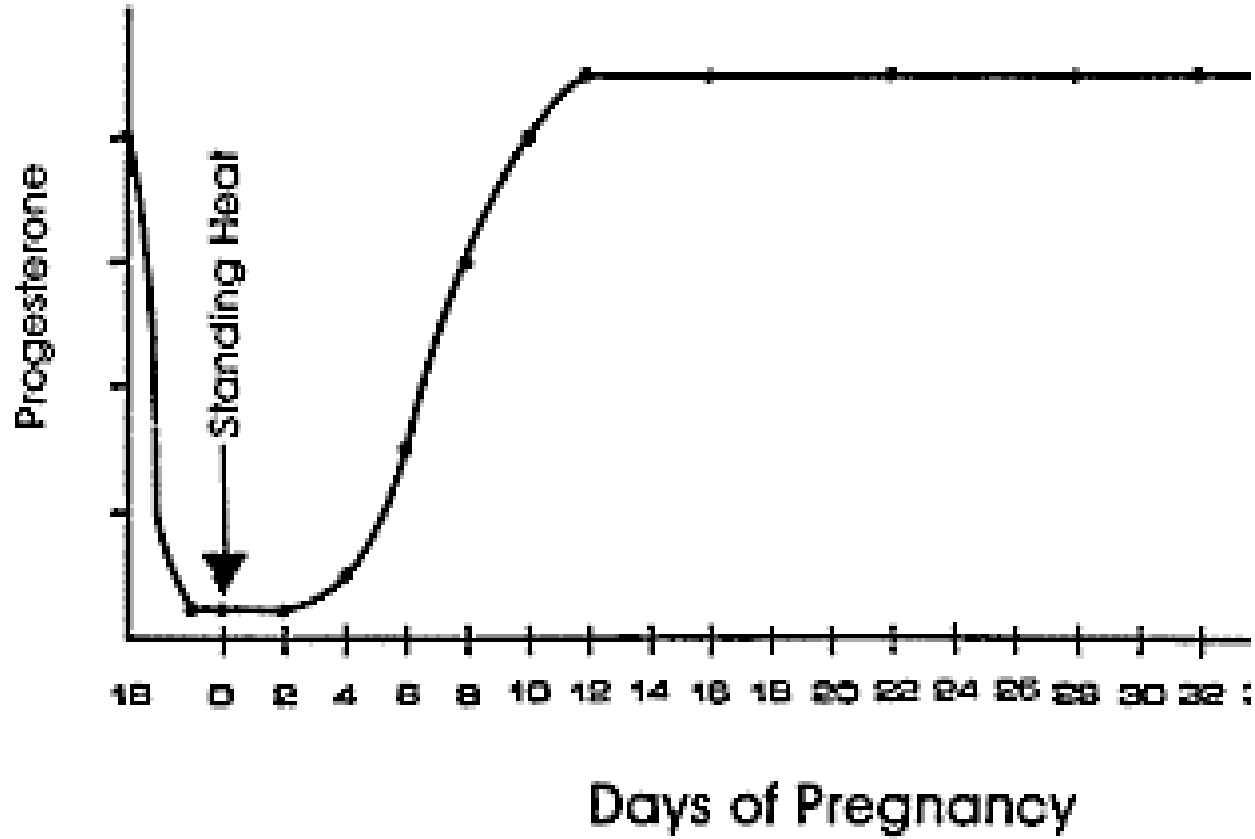
# Sütte progesteron testi

- Progesteron aynı zamanda gebelikte salgılanan bir hormondur.
- progesteron testi, kızgınlık döngüsü boyunca salgılanan bu hormonun seviyelerindeki değişimin izlenmesi temeline dayanır.
- Progesteron seviyesi kızgınlık döngüsünün ortasında ve gebelik boyunca üst seviyede salgılanır

Kızgınlık döngüsünün evrelerine göre sütteki progesteron seviyesinde görülen değişim (Larson 1997)



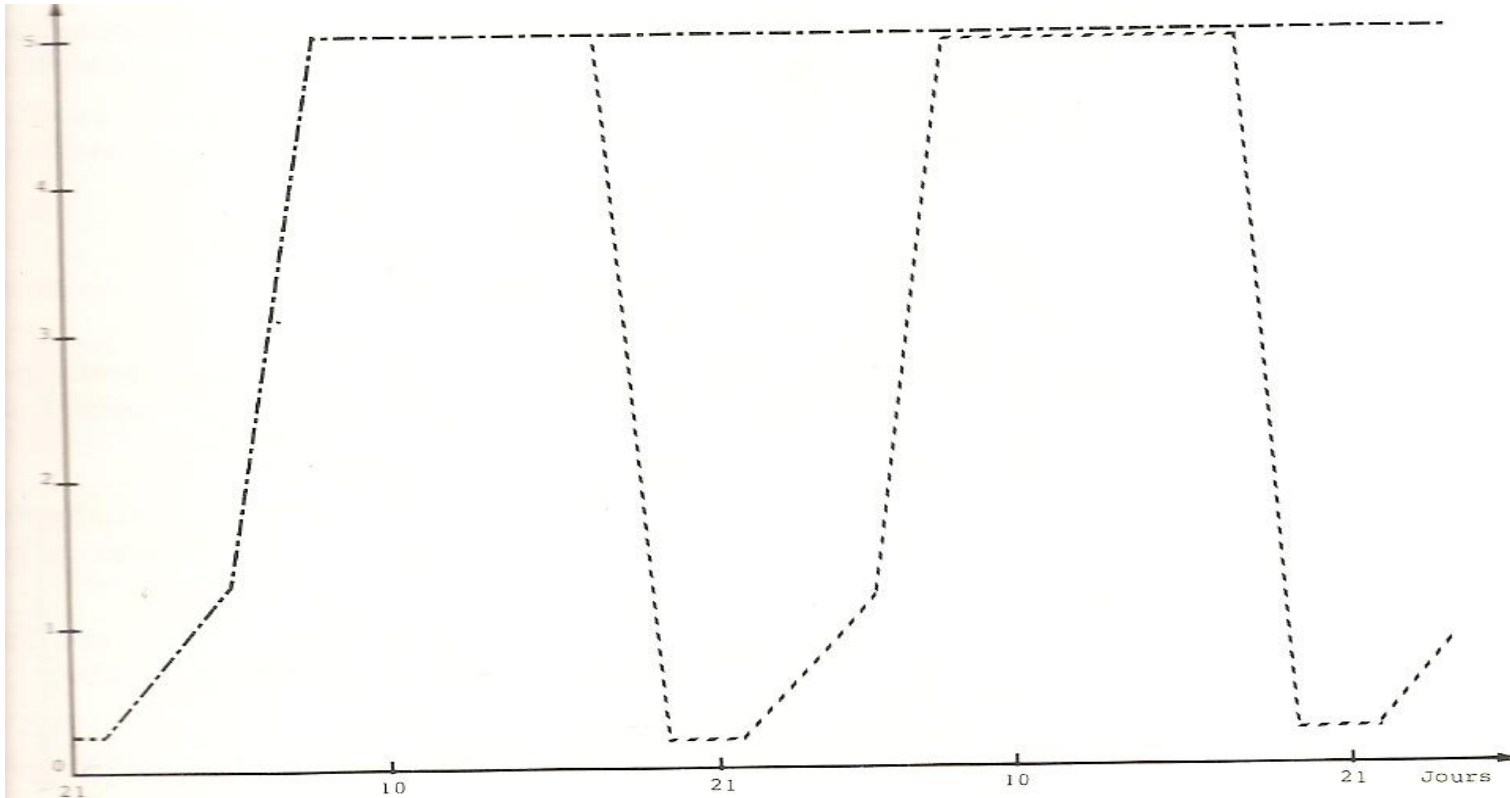
Gebelik boyunca progesteronun yüksek seviyesi (Larson 1997)



Progesteron hormon düzeyinin saptanması ile gebeliğin erken saptanması: - -

- - - - - gebe olmayan

— . — . — gebe olan



— . — . — Concentrations plasmatiques de progestérone : femelle gestante

- - - - - Concentrations plasmatiques de progestérone : femelle non gestante et cyclique

Fig. 1 : Principe du diagnostic précoce de gestation par dosage de la progestérone.

## Östrojenlerin tayini ile gebelik testi

- Çiftlik hayvanlarda kandaki östrojenlerin RIA ve EIA yöntemleri ile saptanması mümkündür
- Gebeliğin inekte 105, kısırta 80, koyunda 100. gününde gebeliği teşhis etmek mümkündür.
- Kısırta kullanılan Karmann testidir.
- Erken dönemde güvenilirliği düşük olduğundan ekonomik ve pratik değildir.



## PMSG hormonunun tayini

- Kısırta gebeliğin 36-40. günlerinde uterus endometriumundan salgılanır.
- 60-65. günde en yüksek düzeyde, 120-150 güne kadar ise azalır.
- Deney hayvanlarına kısırak serumunun enjeksiyonu veya koyun eritrositleri + kısırak serumu ile yapılan hemaglutinasyon testi kullanılmaktadır.

- Ascheim Zondek testi: Gebeliği araştırılan kısırağın kan serumu ve dişi fareler kullanılır.
- Galli Maini testi: Gebeliği araştırılan kısırağın kan serumu ve erkek kurbağalar kullanılır.

# The Early Conception Factor (ECF) Testi

- Gebeliğin 48. saatinden itibaren bir glykoprotein yapısında bir faktörün varlığının tesbit edilmesine dayanır.
- Gebeliğin 4. gününde yüksek bir isabetle gebeliği saptadığı ortaya konmuştur.
- Test zaman alıcıdır. Rutin gebelik tanılarında kullanışlı değildir.

# Plasental laktojen

- Koriondan salgılanan somato-mammotropin bazı türlerde plasentadan salgılanır.
- Koyunda gebeliğin 16. inekte 17-25. günlerinde saptanabilmektedir.
- Koyunlarda gebeliğin ikinci yarısından sonra %97-100 e varan isabetle teşhis sağlayabilir. Kullanımı sınırlıdır.

## bPSPB (sığır gebelik spesifik B proteini)

- RIA yöntemi ile saptanır
- Gebeliğin 24. gününde %85 isabetle gebelik teşhisine olanak verir.
- Gebe olmayanlar ise 24. gün için %70, 30-35. günler için ise %100 doğrulukla saptanır.

# Vaginal biyopsi

- Urethra dış deliğinden mukoza parçası alınıp incelenmesi temeline dayanır
- Bu bölgedeki katmanı oluşturan hücrelerin gebelikle histolojik yapılarını değiştirmesi, hücre görünümü, kriter olarak alınır
- Koyunlarda 40. günden sonra %80 isabetle teşhis sağlar.

## Rekto-abdominal palpasyon

- Bazı ülkelerde koyun ve keçilerde uygulanır. Saat kadar aç bırakılan hayvanlar sırt üstü yatırılarak 40 cm boyunda bir çubuk rektumdan sokulur
- Karın ventralden yoklanır ve çubuğun ucu ile el arasındaki gebe uterus hissedilmeye çalışılır
- Gebeliğin 2,5 ayından itibaren doğru sonuç verir

## Fötal cinsiyetin belirlenmesi

- Embriyo nakli esnasında (HY antijeni, hücre biyopsisi ve kromozom analizi)
- Amniyosentez ile amniyon sıvısında hücrelerin kromozom analizi(gebeğin ilk 1/3 ü)
- Fötal sıvılarda 4-5. ayda testosteron ölçümü
- Crista genitalis in ultrason ile görüntülenmesi (kısırakta 99. gün, inekte 101. gün)



# Gebelikte Karşılaşılan Anormal Olgular

Prof Dr Fatin Cedden  
Üreme Biyolojisi ve Yapay  
Tohumlama

# Anomaliler üç ana başlıkta toplanabilir

- Yavru zarları ve suları
- Yavrudaki gelişme bozuklukları
- Anada ortaya çıkan bozukluklar

# Mola

- Yumuşak kitle anlamına gelir
- Fötusun erken dönemde ölmesi, yavru zarlarının ise gelişmeye devam etmesi ile ortaya çıkar
- İnek ve domuzda nadiren görülür
- Yavru hareketinin olmaması, karnın aşırı büyümesi, yavru kalp atışının olmaması gibi belirtiler gösterir

## Mola tanısı

- Evcil hayvanlarda kesin tanı doğumdan sonra yapılabilir
- Yine de uterusu aşırı şişlik
- Gebeliğin safhasına oranla karın bölgesinde aşırı şişme
- Yavru hareketinin olmaması
- Fötal kalp atışı ve fremitusun olmaması
- Yapay olarak doğumun uyarılması ile tedavi yapılır

# Yavru zarlarının hidropsu

- Yavru zarlarının içerisinde bulunan suyun aşırı bir düzeyde artmasıdır
- Amniyon ve allantois sıvılarının aşırı artmasıyla ortaya çıkar
- Bazan ayrı ayrı bazan her iki sıvıda artış görülür
- Sığırlardaki olguların % 85'i hidroallantois, % 5'i hidroamniondur
- Sığırlarda daha çok, koyun ve domuzda nadiren olur

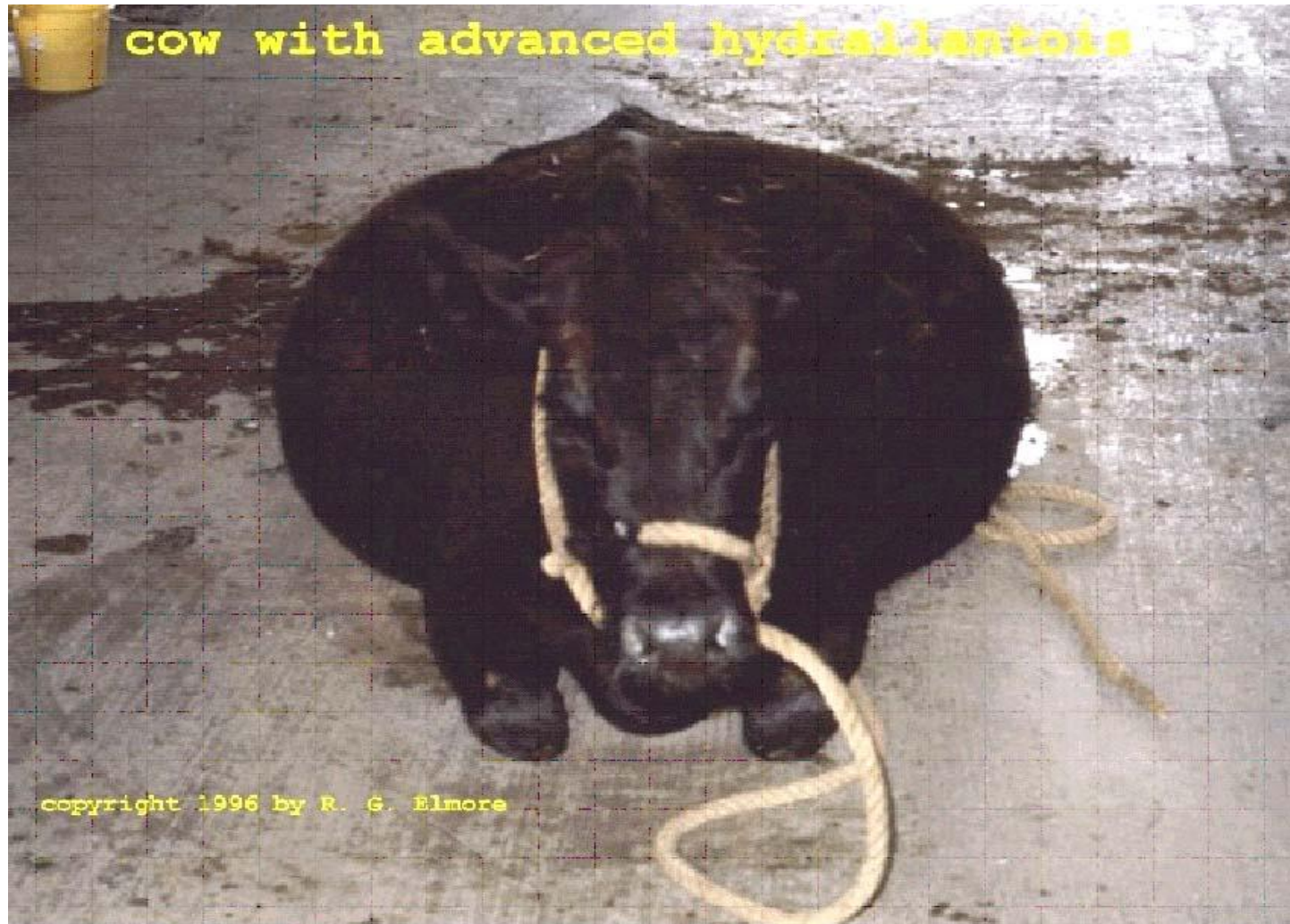
- oğuz gebeliklerde daha fazla ortaya çıkar ve gebelik bitmeden yavru atma ile sonlanmasına yol açabilir.
- Ana-yavru arasındaki plasenta fonksiyonu bozukluklarından kaynaklandığı sanılmaktadır.
- Kotiledonların yetersiz fonksiyonu sıklıkla görülür
- A vitamini eksikliği ile şekillenen düşük direnç bu olguyla karşılaşmayı kolaylaştırır

- Na geçirgenliğinin artması önemli nedenler arasındadır
- Genetik bir ilişki ortaya konmamıştır
- Yavrudaki böbrek fonksiyonu bozuklukları ise daha çok ilişkilendirilmektedir.

- Normal koşullarda amniyon sıvısı 5-6 litre, allantois sıvısı ise 4-15 litredir
- Hafif olgularda 40-80 litre su birikir ve doğum esnasında farkedilebilir
- Ağır vakalarda ise 80-200 litreye kadar çıkabilir, 6-9 aylarda yavru atımı görülür



## Sığırda ileri hidroallantois



## tedavisi

- Doğum sırasında farkedilmiş ise trokar ile zar delinip su çıkartılır
- Gebelik sırasında farkedilmiş ise: laksatif gıdalar, hayvanı hareket ettirme, iv Ca preparatı, östrojenik ilaçla doğumu başlatma, kortikosteroid, PGF2 $\alpha$  uygulaması, sezeryan (önce sıvı boşaltılır sonra yavru çıkartılır)

# Yavru zarlarının ödemi

- Yavru zarlarının sıvılarında herhangi bir artma olmaksızın ortaya çıkan ödem halidir.
- Genellikle doğum sonrası plasentanın incelenmesi ile ortaya çıkar.

# YAVRUNUN GELİŞİMİNDEKİ BOZUKLUKLAR

- Süperfekondasyon
- Süperfötasyon
- Hiperfötasyon
- Uterus dışı gebelik
- Gelişme anomalileri
- Yavru ölümüne bağlı patolojiler

## Gelişme anomalileri

- **Schistosoma reflexus**
- **Perosomus elumbis**
- **İkili acaibatlar**
- **Hidrocephalus**
- **Ascites ve Anasarka**

## Yavrunun ölümüne bağlı patolojiler

- Yavrunun rezorbsiyonu
- Yavrunun mumyalaşması
- Yavrunun maserasyonu
- Yavrunun amfizemi

# Abortus: Yavru atma

- İnekte gebeliğin 200. gününden
- Kısrakta gebeliğin 300. gününden
- Koyun ve keçide ise gebeliğin 130. gününden önceki doğumlar yavru atma sayılır.

Dış ortamda yaşama şansı olmayan fötüsün gebeliğin normal süresini tamamlamadan dışarı atılmasıdır.

- Tohumlamayı izleyen 12-13. güne kadar olan erken embriyonal ölümlerde kızgınlık döngüsü sekteye uğramaz.
- Daha ileri safhadaki ölümlerde yavrunun rezorbsiyonu (vücut tarafından emilmesi) gerçekleşir.
- Fötal dönemdeki ölümler, abortus, maserasyon veya mumifikasyonla sonuçlanır



# Abortusun nedenleri

- Kalıtsal bozukluklar
- Beslenme bozuklukları
- Travmalar
- Toksinler
- Hormonal dengesizlikler
- Ağır stres
- Enfeksiyona bağlı nedenler (Bakteriel, viral, fungal veya protozoal)

# GEBELİĞİN ANADA OLUŞTURDUĞU BOZUKLUKLAR

- Yalancı gebelik
- Gebelik sırasında kızgınlık
- Gebelik ödemi
- Yalancı sancılar
- Gebelikte cervix uterinin tam kapanmaması
- Doğum yolunun anormal akıntıları

# DOĞUM

- Doğum üç aşamadan meydana gelir
- Genital organların ve kemik doğum kanalının hazırlanması
- Yavrunun çıkışı
- Yavru zarları ve plasentanın atılması

# Prematüre doğum

- Sığır: 250-270 gün
- Kısrak: 310-330 gün
- Koyun: 130-140 gün

# Doğumun başlaması

- Doğumu başlatan fötusdur
- Fötus beyni ve maternal hormonlar birlikte rol oynar
- Gebe ineklerin fötusuna kortizol hormonu analogu verildiğinde maternal östrojen yükselir, progesteron düşer.
- Bu olaydan sonra doğum kanalı gevşer ve doğum ve laktasyon gerçekleşir
- Doğum fötus hipofizi ve adrenal bezlerinin salgılarıyla başlatılmaktadır.

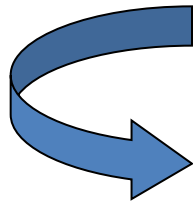
- Föetal kortizol seviyesi doğumdan 10-15 gün önce artmaya başlar.
- Son 2-3 günde hızla yükselir.
- Maternal östrojen bu olaya bağlı olarak yükselir.
- İnek,keçi,köpek,domuz ve tavşan için korpus luteumun ortadan kalkması gerekir.
- Föetal kortizolün yükselmesi anada korpus luteum regresyonuna neden olan  $\text{PGF}_2 \alpha$  nın salınmasını sağlar.

# Plasentadan östrojen salgılanması

- Kortizol  $\longrightarrow$  17- $\alpha$  dehidroksilaz enzimi



Plasenta



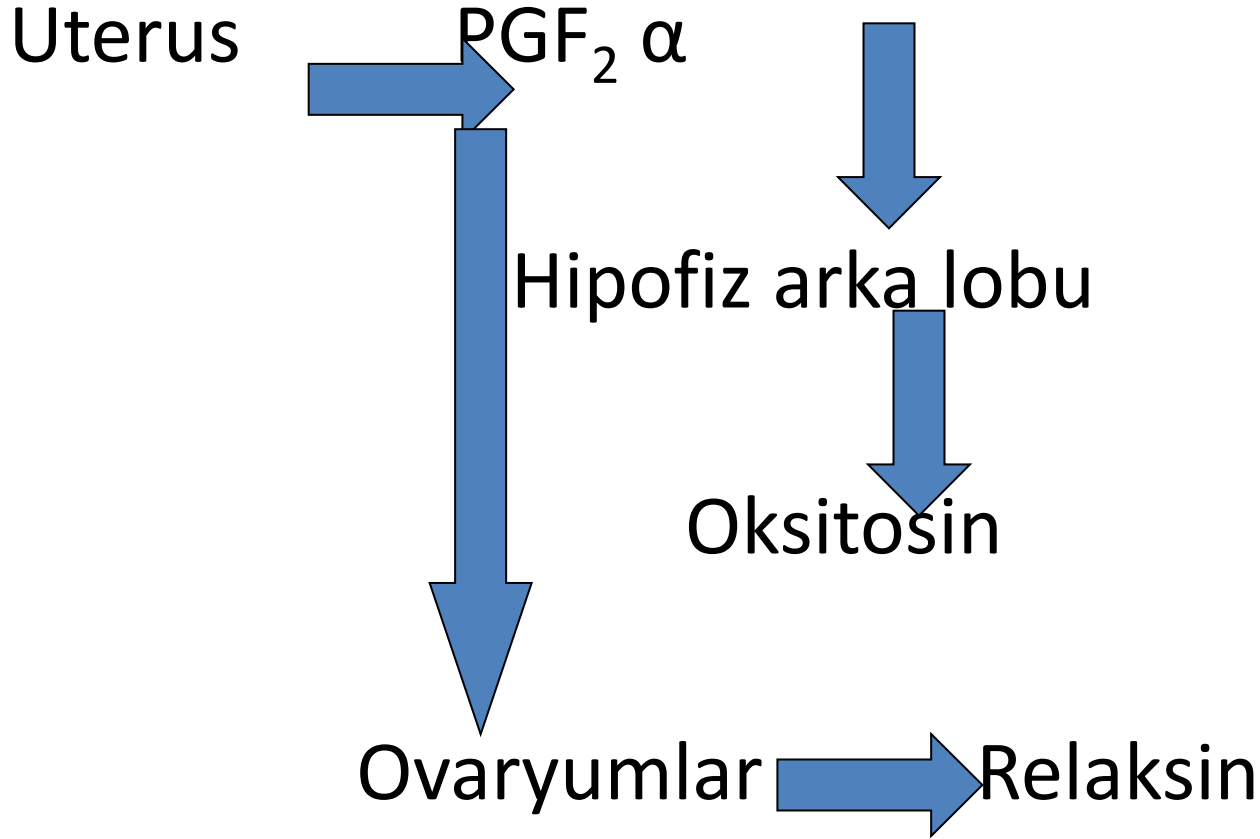
Progesteron

$\longrightarrow$  Androjenler

Östrojen



PGF<sub>2</sub> α nın doğumdaki rolü: Artan östrojen PGF<sub>2</sub> α salgılanmasını artırır





# Doğumun sinirsel kontrolü

- Otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilir
- Otonom sinirler son thorakal ve ilk lumbal spinal kordonun segmentlerinden köken alır
- Hipogastrik sinir yoluyla genital organlara dağılır.
- Sempatik sinirler ise genital organlarda uterusun kas dokusunu donatır.
- Parasempatik sinirler ise sadece serviks ve vaginayı donatır. Parasempatik sinirlerin uterus hareketlerinde etkisi yoktur.

# Doğumun fizyolojisi

- Serviksin yumuşaması ve açılması
- Uterus kaslarının çalışması
- Fötüs veya fötüslerin doğru pozisyon ve presentasyona gelmesi
- Fötüsün dışarı çıkması
- Yavru zarlarının ayrılması ve atılması

- Serviks tıkaçının erimesi
- Prostaglandinlerin etkisiyle serviksin yumuşaması
- Relaksin-kemik doğum kanalı
- Myometrium kontraksiyonları\_oksitosin reseptörlerinde sayıca artış

# Fötüsün doğuma hazırlanması

- Pulmoner olgunlaşma
- Enerji depolanması
- Sindirim sisteminin gelişmesi
- Glikokortikoidler : akciğer olgunlaşması, glikojen depolanması

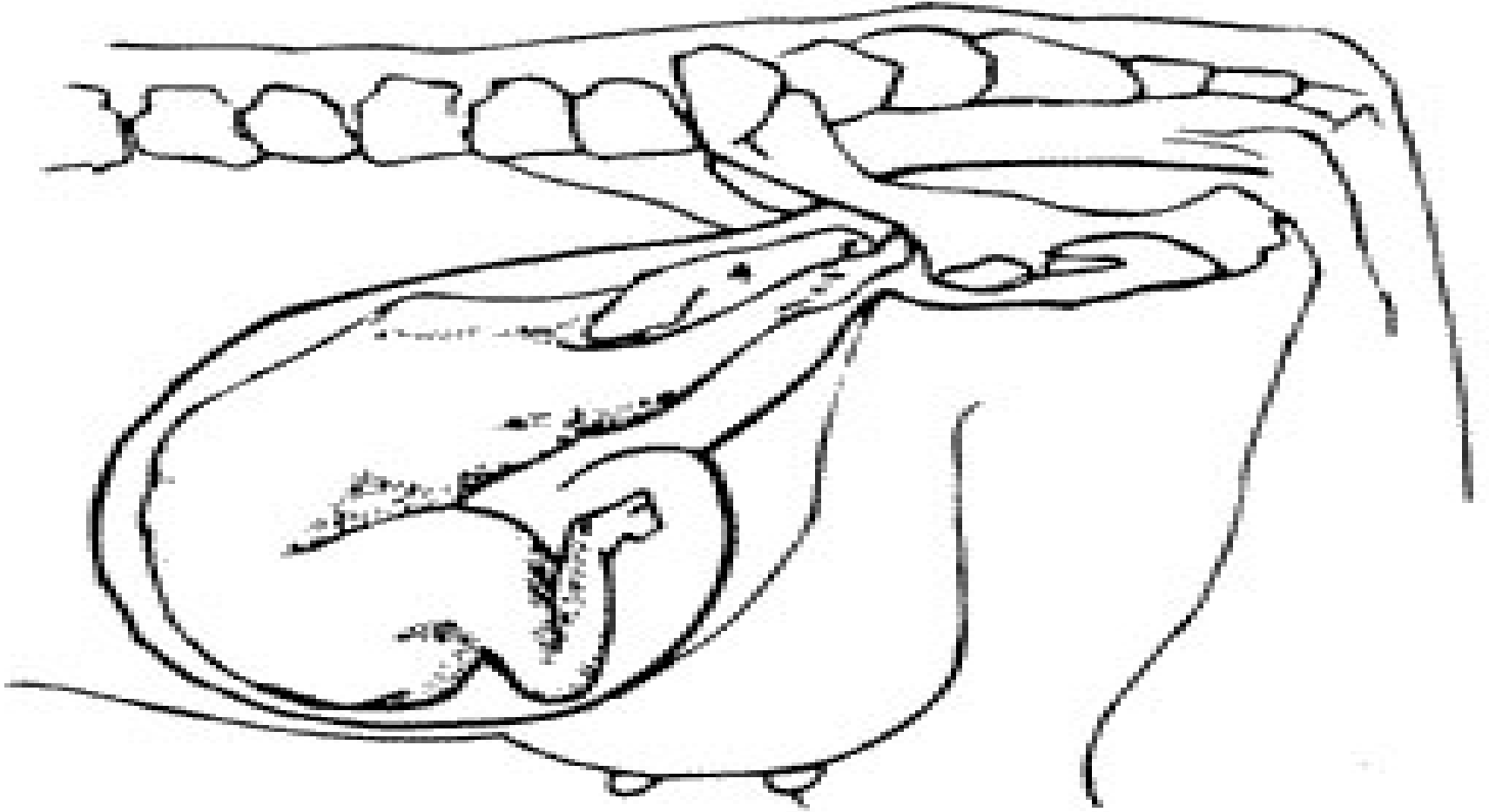
# Geliş ve vaziyetler

- Presentasyon (geliş): yavrunun kemik doğum kanalındaki (apertura pelvis cranialis) görünüşü-uzunlamasına veya yanlamasına
- Pozisyon (vaziyet): Yavrunun belli noktaları ile doğum kanalının belli noktaları arasındaki ilişki
- Postur (duruş)

# Uygun presentasyon ve pozisyon

- Tek yavru yapan türlerde *Longitudinal anterior presentasyon, dorso-sakral pozisyon*
- *Transversal presentasyon güç doğum nedenidir.*

# Doğum 6ncesi buzağının normal pozisyonu



# İnekte doğum

- Meme ödemi gebeliğin 4. ayında başlar
- Gebeliğin 7. ayından itibaren beyaz ve yapışkan vaginal mukus salgısı
- Pelvis ligamentlerinde gevşeme (24-48 saat önce)
- Vulva ve perineum ödemi
- Vücut sıcaklığında düşme (0.6 C)
- İştahsızlık, huzursuzluk
- Doğumlar daha çok gece gerçekleşir



- İnekte ilk aşama 1-24 saat (ort 6 saat)
- İkinci aşama 30 dk-4 saat (ort 70 dk)
- Üçüncü aşama 30 dk-12 saat (ort 6 saat)

# Sperm sıvısı ve sperm sıvısının bileşimi

Çiftlik Hayvanlarında Üreme Biyolojisi ve  
Yapay Tohumlama

Prof Dr Fatin CEDDEN

# Giriş

- Sperm sıvısı (semen) spermatozoa ve seminal plazmadan meydana gelir
- Seminal plazmayı epididimis, duktus deferans ve eklenti üreme bezlerinin salgıları oluşturur. Epididimis ve duktus deferansın seminal plazmaya katkısı düşüktür.
- Boğada en büyük katkıyı v. seminalis, domuzda prostat ve cowper bezi yapar.
- Boğa seminal plazmasında büyük miktarda sorbitol ve früktoz bulunur (V.seminalis).

# Spermatozoa yoğunluğu

- 1 ml ejakülat içinde aygırda 150 milyon, domuzda 200 milyon, boğada 1,2 milyar, koçta 2 milyar spermatozoid bulunur.
- Spermatozoa nın ortalama sürati 6 mm/dk
- Boğa spermatozoidi boyu ort 60-70  $\mu$ ,
- kuyruk boyu 8-10 $\mu$
- Aygır spermatozoid boyu ise 50  $\mu$  dir.

## Sperm sıvısına katkı sağlayan kaynaklar (%)

- Tubuli seminiferi kontorti ve epididimis: %5
- Vesikula seminalis : %60
- Prostat : % 20-30
- Kan ve sperm sıvısının ozmotik basıncı eşit ancak içerikleri farklıdır.
- V. Seminalis yüksek düzeyde früktoz içerir. Spermatozoa bu bezin salgısıyla karşılaşınca kamçı hareketini başlatır
- Sperm sıvısındaki prostaglandin dişi ve erkek üreme kanalında düz kasların kasılmasını sağlar
- V. Seminalis hafif alkali, prostat sıvısı hafif asittir.
- Prostat sıvısı seminal plazmin içerir. Bir çeşit antibiyotik işlevi görür.

## Spermatozoidin kısımları

- Baş kısmında çekirdek ve akrozom bulunur. Akrozom çekirdeğin ön kısmını örter ve fertilizasyon sırasında corona radiata ve z. pellucida yı geçmek için gerekli enzimleri taşır.
- Zarar görmüş akrozom spermatozoidin dölleme gücünün kaybolduğunu gösterir
- Gövde kısmında mitokondria bulunur ve früktozu enerjiye çevirir

- Anormal spermatozoa: %8-10 arası dölleme gücünü olumsuz etkilemez.
- % 25'i geçen anormal spermatozoa döllenmeyi olumsuz etkiler.
- Baş , gövde ve kuyruk anomalileri olarak sınıflandırılır: İri baş veya aşırı küçük baş, çift baş, parçacık yapışmış gövde, dolanmış kuyruk veya kıvrılmış kuyruk vb

# Seminal plazma

- Seminal plazma boğa ve koç sperması için çok hafif asit, domuz ve aygırda ise hafif alkalidir.
- Ozmotik basınç kanın ozmotik basıncına eşdeğerdir (% 0,9 luk NaCl çözeltisi)
- Proteinler: seminal plazmadaki proteinler ile fertilite arasında ilişki vardır.
- İnorganik iyonlar: Na ve Cl en önemli inorganik iyonlardır ve ozmotik basıncın dengede kalmasını sağlar
- Tampon ajanlar: Bikarbonat iyonları V. seminalisten üretilir. PH değişiminden spermatozoayı korur.



# Enerji substratları

- Çok sayıda organik komponent seminal plazmada enerji kaynağı olarak yer alır: Früktoz, sorbitol, gliserilfosforilkolin (GPC).
- Fruktoz ve sorbitol v. seminalisten; GPC ise epididimiste üretilir.
- Früktoz hem aerobik hem de anaerobik koşullarda kullanılırken, sorbitol ve GPC aerobik koşulda kullanılır. GPC nin kullanılabilmesi için dişi genital kanalında kolin i ayıran enzimin olması gerekir.

# Spermatozoa metabolizmasını etkileyen faktörler

- Metabolizma düzeyi spermatozoanın enerji kullanımını gösterir.
- Oksijen tüketiminin CO<sub>2</sub> salınımı ile ölçülmesi, metilen mavisi indirgenmesi aerobik koşullar içindir.
- PH'nın düşmesi, laktik asidin artışı vs ise anaerobik koşullar için bir ölçüttür.
- Spermatozoa epididimis kanalında 60 gün kadar kalabilirken, ejakülasyon sonrası dış ortamda sadece birkaç saat kalabilir.

- Sıcaklık: 50 C ve üzeri doğrudan öldürücüdür. 15 C -0 C ye düşük soğuk şoku oluşturur. Yumurta sarısı ve yağsız süt bu şoku engeller (lipoproteinler ve lesitin)
- Dondurma suyun kristalleşmesine neden olur. Gliserol koruyucudur.
- - 196 C de metabolizma düzeyi normal vucut sıcaklığı ortamında gerçekleşenin % 0,02' si kadardır.
- Bu nedenle birkaç 10 yıl bu şekilde saklama mümkündür.

- PH türe göre 6,9-7,5 arasındadır. Ne uygun olan pH 7 (nötr) olmasıdır. Asidik veya alkali ortam metabolizmayı yavaşlatır.
- Ozmotik basınç
- Spermatozoa yoğunluğunun artması metabolizma faaliyetini düşürür.
- Testosteronlar metabolizmayı düşürürken, östrojenler artırır
- O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> metabolik faaliyeti etkiler
- Işık doğrudan spermatozoanın metabolik faaliyetini bozar
- Antibiyotikler spermanın fertilitate düzeyini olumlu yönde etkiler

# Spermatozoanın Dişi Genital Kanalındaki Hareketi

Üreme Biyolojisi ve Yapay  
Tohumlama

Prof. Dr. Fatin CEDDEN

# Döllenme

Sperm hücresinin ovuma girip kaynaşması olayına (fekondasyon) Döllenme denir.

Bu olgu iki temel aşamanın birbirini tamamlaması ile gerçekleşir:

- a) Ovumun ve spermatozoanın yumurta yoluna taşınması
- b) Döllenmenin gerçekleşmesi

# Spermanın yumurta yoluna taşınması

- Evcil memelilerde doğal aşım sonucunda sperma genellikle *vagina* boşluğuna veya *cervix uteri* nin önüne bırakılır
- Sadece domuzda ejakülasyon sonucu sperma uterus içerisine bırakılır

- Spermatozoanın yumurta yoluna ulaşması temel iki itici gücün etkisiyle gerçekleşir
- Çiftleşmenin oluşturduğu sinirsel uyarım sonucu oksitosin hormonunun salgılanması ve dışı genital kanalın ritmik kasılması
- Spermatozoanın kuyruk hareketi



# Başarılı bir döllenme için neden milyonlarca spermatozoa?

- Vagina ve cervix uteri deki asidik ortam
- Cervix uteri deki mukoz tıkaç
- Cervix, uterus ve tuba uterina çok kıvrımlı ve derindir
- Ovum etrafındaki corona radiata hücreleri

En hızlı, en dayanıklı ve belki de en şanslı olan spermatozoa ovumun etrafını çevreler

# Sığırlarda sperm transportu

Bu amaçla doğal kızgınlıkları tesbit edilen inekler, kızgınlıklarının ikinci yarısında doğal olarak aşıtırlmışlar ve çiftleşmelerinden 2, 8, 18, 48 ve 72 saat sonra kesilerek uterusu çıkarılan hayvanların genital kanalındaki spermatozoa dağılımı incelenmiştir.

# Bulgular

- Çiftleşmeden 2 saat sonra çok az sayıda spermatozoa utero-tubal bölgeye ulaşır.
- 8 saat sonra: Utero-tubal birleşme noktasına binlerce spermatozoanın ulaştığı ve ampullaya biriktiği görülmüştür.
- Isthmustaki spermatozoa sayısı ise hiçbir zaman 100 geçmemiştir. Bunun nedeni bu bölgenin bir süzgeç görevi görmesidir.

- 18 saat sonra her iki utero-tubal birleşme noktasında 20 bin civarında spermatozoa bulunur
- Çiftleşmeden 8 saat sonrası isthmustaki spermatozoa sayısının en yüksek olduğu dönemdir

# Utero-tubal birleşme noktası

- Spermatozoa uterusu varır varmaz bir kısmı uterus içinde salgı yapan bezlerin içine nüfuz eder.
- Utero-tubal bölgede uterus boşluğundaki paralel uzanan yapılar düz ve konik kat yerlerine dönüşür. Bu kat yerlerinde zamana bağlı olarak spermatozoa birikimi artar
- Çiftleşmeden 48-72 saat sonra ise bu bölgedeki spermatozoa sayısı çok düşük düzeye iner. Kalanlar makrofajlar tarafından yok edilir.

# Isthmus-ampulla

- Çiftleşmeden 8 saat sonra spermatozoa ampullaya doğru hareket eder.
- 18 saat sonra bu bölgedeki spermatozoa paket biçiminde gruplar oluşturur. Bu paket görünümü uterusun dairesel kasılma hareketinin bir sonucudur.
- 48-72 saat sonra morfolofik olarak normal görünenlerin dışındakiler dejenere olur ve ölür.
- Bu saatte spermatozoanın kamçı hareketi hemen hemen kaybolmuş ya da çok zayıflamıştır.

- Bu da spermatozoanın uterus kasılması ile gruplaşmasını kolaylaştırır.
- Spermatozoa utero-tubal bölgedeki kat yerlerinde 72 saate kadar canlılığını koruyabilir.
- Genital kanaldaki beyaz kan hücrelerinin rolü önemlidir:

- Utero-tubal bölgede çok sayıda spermatozoa bulunduran hayvanlarda beyaz kan hücrelerinin reaksiyonu düşük; az sayıda spermatozoa bulunduranlarda ise bu reaksiyon yüksek düzeydedir.
- Çiftleşmeden 48-72 saat sonra baş ve kuyruk yapısı normal görünenler canlı, mukus ile örtülü baş ve kuyruğu karışmış halde olanlar ise ölü olarak değerlendirilir.



# İntra uterin tohumlama

- İnekler kızgınlık gösterirken sperma vaginaya bırakılırsa spermatozoanın utero-tubal bölgedeki yaşamı 3 günün üzerindedir.
- Bu demektir ki “ folliküler fazda bırakılan spermatozoa lüteal faza geçildiğinde yaşamlarını sürdürmektedir”

- Buna karşılık; kızgınlık göstermeyen ineğin genital kanalında nadiren 24 saat canlı kalırlar.
- Spermatozoanın yaşamında o dönemde salgılanan steroid hormonların etkileri vardır
- Bir diğer nokta; tohumlamada ne kadar fazla sayıda spermatozoa kullanılırsa kullanılsın, 72 saat sonra utero-tubal bölgedeki spermatozoa sayısı değişmemektedir.

# Sonuç

- Doğal çiftleşmeden 2 saat sonra az sayıda spermatozoa utero-tubal bölgededir
- 8 saat sonra spermatozoa ampullaya (fekondasyon noktasına) hareket eder
- Utero-tubal bölge uterus bezi ve kat yerlerinde spermatozoanın biriktiği bir depodur
- Isthmus spermatozoa filtresi işlevini görür

- Utero-tubal bölgede spermatozoa 3 güne kadar canlı kalabilir. Bu durum ancak lökosit hücumu olmadığı takdirde mümkün olur.
- Doğrudan uterusu bırakılan sperma 3 gün veya daha uzun canlı kalabilir. Ancak, inek östrusta olduğu takdirde bu mümkündür.
- Tohumlamadan 72 saat sonra utero-tubal bölgedeki sayıları tohumlamada bırakılan spermatozoa sayısı ile ilişkili değildir (ister 20 milyon, ister 600 milyon olsun). Bireysel immünolojik reaksiyon burada rol oynamaktadır.

# Ovulasyon zamanı ve fekondasyon

- Sığırlarda ovulasyon ilk kızgınlık belirtilerinin başlamasından 26-30 saat sonra gerçekleşir. Yaklaşık 18-20 saat süren kızgınlığın sonunda tohumlama yapılırsa ovulasyon zamanında spermatozoanın ampullaya ulaşması mümkün olur.
- Spermatozoa dişi genital kanalındaki dölleme kabiliyetini tamamen olmasa da 72. saate kadar koruyabilmektedir.

Diğer türlere ilişkin örnekler

# Tavşan

- Çiftleşmeden 15 dk sonra ampulla hatta ovaryum üzerinde spermatozoaya rastlanmaktadır. Bu sürenin sonunda uterus ve isthmusda spermatozoaya rastlanmaz.
- Çiftleşmeden 90 dakika sonra genital kanaldakiler ölürken vajinada birikenler kademeli olarak uterusu çıkar ve 4 saat sonra isthmusa gelir.

# Kadın

- Vaginaya bırakılmasından 5 dakika sonra genital kanalda spermatozoa bulunur.
- 90 dakika sonra ise büyük miktarda spermatozoa uterusu ulaşır.
- Ejakülasyon sırasında dişi genital kanaldaki yüksek kasılma az miktarda spermatozoaya öncelikle yol aldırılmaktadır.



# Memelilerde spermatozoanın ve ovanın tahmini fertil ömrü (saat)

Tür	Spermatozoanın fertil ömrü	Yumurtanın fertil ömrü
At	72-120	6-8
Sığır	30-48	20-24
Koyun	30-48	16-24
Domuz	24-72	8-10
Tavşan	30-36	6-8
İnsan	28-48	6-24

# Döllemede başarıyı etkileyen unsurlar

- Yumurtanın fertil ömrü spermatozoaya göre daha kısadır
- Yumurtanın yumurta yoluna bırakılmasından döllenmesine kadar geçen süre uzadıkça döllenme oranı düşer. Döllenen yumurtalarda ise normal gelişme oranı azalır.

- İneklerde ovulasyondan 2-4 saat sonra tohumlama yapılmışsa gebelik oranı %75, gebeliğin 35. gününde yaşama gücü % 75 olurken;
- Ovulasyondan 6-12 saat sonra tohumlama yapılırsa gebelik oranı %60-70; embriyonun yaşama gücü ise % 30 a düşmektedir.

# Dikkat edilecek hususlar

- Kızgınlık döngüsü uzunluğu
- Kızgınlık süresi
- Yumurtlama zamanı
- Yumurtanın fertil ömrü
- Spermatozoanın fertil ömrü
- Spermatozoanın kapasitasyon süresi

# KAPASİTASYON

Çiftlik Hayvanlarında Yapay  
Tohumlama

Prof. Dr. Fatin CEDDEN

# Giriş

Sıçanlarda 1951 yılında yapılan ilk çalışmalarda dişinin uterusunda 10-12 saat geçirmediğe, spermatozoanın dölleme kabiliyetini kazanamadığı ortaya konmuştur.

# Kapasitasyonun aşamaları

- Spermatozoa membranında ikinci aşamanın başlamasını sağlayan değişimlerin gerçekleşmesi
- Akrozomal ve plazma membranındaki birleşme. Bu aşamaya akrozom reaksiyonu adı da verilir

Tüm omurgalı ve omurgasız hayvanlarda akrozom reaksiyonu görülür. Ancak “KAPASİTASYON” memeli hayvanlara özgü bir olgudur.

- Kapasitasyon sürecinin tam olarak nerede başladığı bilinmese de uterusda hız kazandığı daha sonra ise tuba uterina da tamamlandığı bilinmektedir
- Kızgınlığın başında isthmus bölgesinde:
  - ineklerde 18-20 saat
  - koyunda 17-18 saat
  - domuzda 36 saat spermatozoa kalabilir ve dölleme sağlayabilir



Kapasitasyon sonunda spermatozoa daha hassas bir yapı kazanmış olur. Bu sürecin sonunda eğer ortamda yeterli miktarda spermatozoa mevcutsa, yumurtayı dölleme kabiliyetleri de en yüksek düzeydedir.

Estrus safhasındaki koyunların uterus içeriği kapasitasyon ve akrozom reaksiyonu için uygun ortamı sağlar. Lüteal fazda ise bu mümkün değildir.

Hamsterlerde tuba uterina da kapasitasyon sağlanabilirken, dışarıdan yapılan progesteron uygulamaları kapasitasyonu engellemektedir.

Kapasitasyonun moleküler düzeydeki ayrıntıları tam olarak bilinmese de, bu süreci *akrozom* reaksiyonunu başlatmak için gerekli plazma membran duyarlılığının artırılması için gerekli değişim olarak tarif edebiliriz

# Kapasitasyonun ilk aşaması

- Epididimis ve seminal plazma kökenli proteinlerin sperm plazmasından uzaklaştırılması
- Kapasitasyonunu tamamlamış spermaya yeniden seminal plazma sıvısı eklenirse kazanılan kapasitasyon kabiliyeti kaybedilir.

## Kapasitasyon sırasında gerçekleştiği bilinen olaylar

- Kapasitasyonun sonunda spermatozoidlerde kolesterol ve fosfolipid miktarı dūřer
- Metabolizma,
- cAMP ve
- İyon içeriği değişir
- Hareketlilik kapasitasyon sonunda en dūřük dūzeydedir

- Kalmodüline bağı protein fosforilasyonunun yavaşlaması
- Adenil siklaz ve fosfodiesteraz enzim aktivitelerinin c AMP düzeyini artırıcı yönde değişimi
- Bütün bu sıralananlar kapasitasyon döneminin bilinen aktiviteleridir

# Akrozom reaksiyonu

- Spermatozoa plazma membranı ile akrozomun dış membranının eriyerek birleşmesidir.
- Akrozom içeriği daha sonra hücre dışıyla temasa geçer
- Bu spermatozoide Zona pellusida yönünde hareketi sağlar

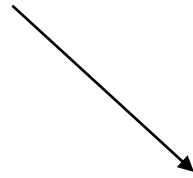
Akrozom reaksiyonu kapasitasyonu tamamlayan spermatozoide Z. Pellucida' yı delebilmeye yeteneğini de kazandırır.

Bazı türlerde ise kümülüs hücrelerinin geçişi sırasında bu özellik kazanılır.

Zona pellucida'nın geçilebilmesi için mutlaka akrozom reaksiyonu gereklidir. Yaşlanan spermatozoid bu özelliğini kaybeder.

Akrozom reaksiyonu  $\text{Ca}^{++}$  ile yakından ilişkilidir.

$\text{Ca}^{++}$  alımı



Fosfolipazların aktive olması



Lyso fosfolipid artışı

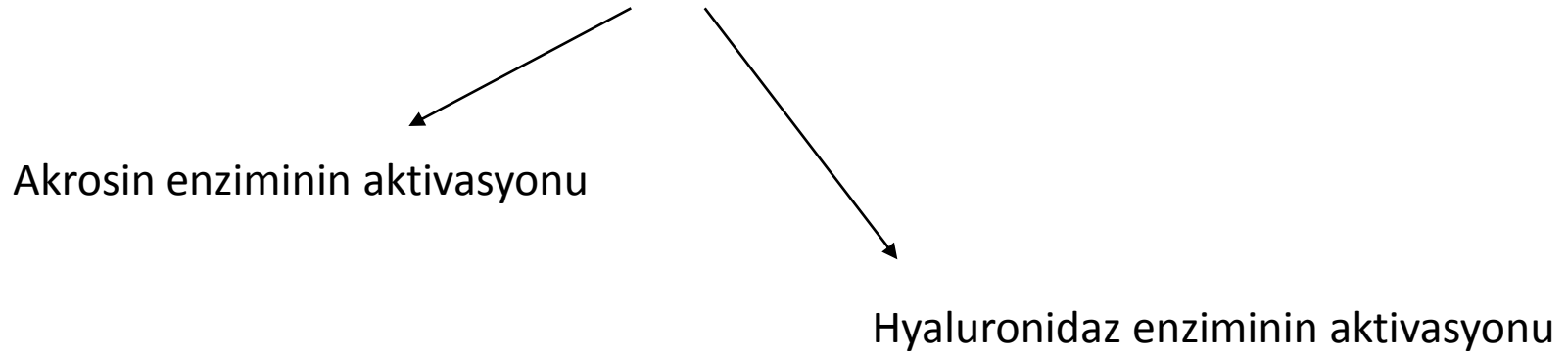


Reaksiyon sonuna doğru hücre plazmasına büyük miktarda  $\text{Ca}^{++}$  girişi



- Bunun sonucunda oocyt arasında fosfolipid köprüleri oluşur.
- Bu olaylar bir kez gerçekleşir ve tüm bu olaylar yaşanırken oocyte ZP'sı geçilmez ise spermatozoid in oocyt'e girmesi mümkün olmaz.
- ZP içindeki glikoproteinler spermatozoide bağlanmak suretiyle akrozom reaksiyonunu başlatırlar

# Akrozom reaksiyonu



- Akrosin enziminin salınımı bloke edilirse oocyt ZP'sı geçilemez.
- Oocyte etrafındaki kümülüs hücreleri hyalüronidaz enzimi etkisiyle ortaya çıkan hyaluronik asit etkisiyle dağılırlar
- ZP'nın geçilmesinden sonra oocyte'in vitellin zarının eritilmesinde akrozom reaksiyonu rol oynar. Yine de hyaluronidaz enziminin döllenenmedeki rolu tam bilinmemektedir.

- Spermatozoid ZP'yı geçtikten sonra perivitellin boşluğuna ulaşır ve burada vitellus zarı üzerine yerleşir.
- Spermatozoid ve vitellus zarının temas ettiği yerde kıvrımlı mikrovilluslar meydana gelir
- Spermatozoid in plazma zarı ile mikrovilluslar birleşir.
- Spermatozoa nın post akrozomal bölgesi ve ekvatorial boğumu birleşir.

- Bu olaylar ikinci mayoz bölünmenin metafaz safhasında duraklamış olan ovumda bölünmenin tamamlanmasını sağlar.
- Ovum'un bölünmesinde hyaluronidaz'ın rolü olduğu tahmin edilmektedir.
- Spermatozoid membranı baştan kuyruğa kadar vitellüs zarıyla kaynaşır. Spermatozoid vitellüs a membransız olarak girer.

- Vitellus'a giriş tamamlandığında nükleus membranı parçalanır. Erkeğe ait kromatinlerin etrafı vitellus kökenli bir zarla örtülür. Buna erkek pronükleusu denir.
- Mitokondrium ve sentriol halkaları, ayrıca kuyruk yapıları da vitellus içine dağılır.
- Mayozun devam etmesiyle ikinci kutup hücresi (polar body) vitellus dışına atılır.

- Dişi pronukleusu da oluştuktan sonra erkeğe ait pronukleusla beraber vitellus merkezine doğru göç ederler.
- En sonunda pronukleus membranlarının erimesi ve dişi ile erkeğe ait kromozom gruplarının belirmesi gerçekleşir.
- Daha sonra kromozomların birleşmesi ve membranla çevrilmesi gerçekleşir.
- Böylece fekondasyon tamamlanır.

# Spermatogenesis

- Fötal yaşam esnasında primordial germ hücreleri mezoderimde ilk kez ortaya çıkar. Bu hücreler daha sonra gonad çıkıntısı adı verilen yapıya göç eder ve burayı istila ederler.
- Burada mitoz bölünme ile çoğalırlar ve etrafları sertoli hücreleri ile çevrilirler. Bu hücre bölünmesi daha sonra ergenlik çağına kadar bir duraklama dönemine girer.
- Bu arada tubuli seminiferi kontorti kanallarında sertoli hücrelerinin arasına yerleşirler. Bundan sonra bu hücrelere spermatogonia adı verilir.



- Bu hücrelerin bazıları bölünmeksizin ya da çok az bölünerek kalır. Bunlara  $A_0$  veya  $A_5$  denir. Diğerleri bölünerek  $A_1, A_2, A_3, I_n$ (intermediate),  $B_1, B_2$  gibi spermatogonialara dönüşür.
- Hücre çekirdeklerinin görünümüne göre bu ayırım yapılır. Bu safhadan sonra mayoz bölünmenin profaz safhası meydana gelir. Bu safhadaki spermatozoid e primer spermatosit denir. Mayoz bölünmenin tamamlanmasıyla sekonder spermatositler oluşur.
- Ardından “n” kromozomlu spermatidlere dönüşüm gerçekleşir. Spermatidler 15 günlük bir süreçte spermatozoa’ya dönüşür.

# Spermiogenesis

- Bu işlem haploid yapıdaki spermatidlerin spermatozoa ya dönüşümünü kapsar. Bunun için pek çok işlem gerçekleşir: Nükleustaki kromatin yoğunlaşır.
- Golgi aygıtı nükleus dışında akrozomu oluşturur. Spermatozoid kuyruğu sentriolden meydana gelir.
- Nükleusun kaudal kutbundan manchette meydana gelir.
- Koçlarda spermatozoidin formasyonu için 15 ara aşama gözlemlenmiştir.

- Sertoli hücreleri spermatogenesiste önemli görevler alır.
- Germ hücreleri mayotik profaz safhasına girdiklerinde sertoli hücrelerinin stoplazması ile Tubulu seminiferi kontortinin peritübüler dokusu birbirinden ayrılır.
- Sertoli hücrelerinden daha yaşlı olan spermatidler ayrılırken genç olanları sertoli hücrelerinin içine doğru hareket ederler. Buradaki kriplere tutunarak gelişimleri devam eder.

# Kan – testis bariyeri

- Tubuli seminiferi contorti kanalının içindeki sıvı, kan plazması ve lenf sıvısından farklıdır.
- Kan ve lenf sıvısı bir bariyer ile bu kanalın içine karışmaktan alıkonulur. Bu bariyer sertoli hücrelerinden köken alır.
- Çok genç hayvanlarda kan-testis bariyeri yoktur. Sıçanlarda doğumdan 16-18 gün sonra ortaya çıkar.
- Kan-testis bariyeri mayoz bölünme için gerekli ortamı sağlar. Temel işlevi ise vücudun savunma sistemine karşı izolasyon oluşturmaktır.
- Spermatozidler mayozun pakiten safhasından sonra savunma sistemi tarafından yabancı hücre olarak algılanırlar.

# Spermatogenesis ve germ hücresi dejenerasyonu

- Koçlarda teorik olarak her  $A_1$  spermatogoniumu 256 adet spermatozoa oluşturur.
- Ancak, pratikte bu hiçbir zaman mümkün olmaz. Çünkü bazıları dejenere olur. Bu durumda üretilen spermatozoa sayısı azalır.

- Spermatozoa üretiminin artması ancak başlangıçtaki  $A_1$  spermatogonia sayısını artırarak mümkün olur.
- Çoğu evcil hayvan için günlük sperma üretimi testisin her gram olarak ağırlığı başına  $20 \times 10^6$  spermatozoid olarak hesaplanabilir.

- Testisler normal vücut sıcaklığı ve üzerinde tutulduklarında olumsuz etkilenirler.
- Testisler karın boşluğuna tam olarak inemez ise criptorchism ortaya çıkar
- Criptorchid testisler yapay olarak soğutulmazlarsa asla spermatogenesis'e izin vermezler

- Buna karşılık criptorchid bireylerde androjen üretimi erkeğe ait sekonder eşey ıralarının ortaya çıkmasına izin verecek düzeydedir.
- Bu durum aygır, domuz ve köpekte görülebilirken, sığır ve koyunda çok seyrek ortaya çıkar.
- Koçlarda 42° C çevre sıcaklığının 6 saatlik peryodlarda sürmesi geçici kısırlığa yol açmaktadır. Yüksek sıcaklık koçlarda anormal spermatogenesisise yol açar.
- Soğuk testisler için fazla tehlike oluşturmaz.



- X ve  $\delta$  ışınları bölünmekte olan spermatogonia yı öldürür.
- Beslenme yetersizliği testis boyutlarının küçük olmasına yol açar. Bu hal genel cüsse küçüklüğünden daha bariz olarak görülür.
- A vitamini retinol üretimi yanında tubuli seminiferi contorti için de gereklidir.
- E vitamini eksikliği sıçanlarda testis deformasyonuna yol açsa da bu durum diğer çiftlik hayvanlarında görülmez. Ancak gonad uyarıcı hormon üretimi açısından önemlidir.

- Zn eksikliği koçlarda kısırlığa neden olabilmektedir.
- Bazı kimyasal maddeler de spermatogenesis i etkiler:

“Diklorobromopropan” (testislerin atrofiye olması)

Gossypol (kan geçirgenliğini artırıcı etki)

Kadmiyum

- Sperma kordonunun burulması veya kimi yaralanmalar immünolojik reaksiyon başlatır.
- Kalıtımla geçen kongenital anomaliler yetersiz testis gelişimine neden olabilir.

# Spermin fertilizasyona hazırlanması

Olgunlaşmış bir yumurta hücrenin döllenebilmesi için spermatozoa yaşamında 5 önemli olayın gerçekleşmesi gerekir:

- 1) Epididimiste olgunlaşma
- 2) Hücre membranına dekapasitasyon faktörlerinin eklenmesi
- 3) Ejakülasyon sonrası dişi genital kanalında sperm transportu
- 4) Kapasitasyon
- 5) Akrozom reaksiyonu

# Epididimiste olgunlaşma

- İlk olgunlaşma burada olur. 10-15 günlük süreçte hücre membranındaki proteinlerin ortaya çıkması ve kaybolması gerçekleşir.
- Spermatozoa spermatogenesis boyunca tüm protein içeriklerini kaybederler.Yeni proteinler çevreden aktarılır.Bunun kaynağı epididimistir.
- Plazma membranındaki bu değişimler spermatozoa ya hareket ve ZP'ye yapışma yeteneği kazandırır.

# Dekapasitasyon faktörlerinin absorpsiyonu

- Ejakülasyona kadar spermatozoa epididimis içindeki besleyici ortamda barınır. Kapasitasyon ve akrozom reaksiyonları gibi olgular spermatozoid membranında stabilizasyonu bozar.
- Eğer spermatozoa oocyte i çevrelememiş ise ölür. Bu nedenle bazı stabilize edici maddeler spermatozoa yüzeyi tarafından emilir.
- Bu maddelere **dekapasitasyon faktörleri** adı verilir. Bu faktörler plazma membranını stabilize eder ve erken kapasitasyon sonucu spermatozoa ölümünü engeller.

# Bilinen Dekapasitasyon faktörleri

- Glikoproteinler
- Steroller
- lipidler

- Deneysel olarak boğalarda kauda epididimisten alınan spema in vitro koşullarda kapasitasyona maruz bırakılınca, ZP'yi geçebilmesi için gerekli akrozom reaksiyonunu seminal plazma ile kazanabilmektedir.
- Sonuç olarak, seminal plazmadan absorbe edilen proteinler akrozom reaksiyonunun başlatılabilmesi için gereklidir.



# Çiftlik Hayvanlarında Türlere Göre Üreme Özellikleri

Prof. Dr. Fatin CEDDEN

# Koyunlarda Seksüel Döngü

- Ilıman iklim kuşağından köken alan koyunlar mevsime bağlı kızgınlık gösterirler.
- Günlerin kısaltmaya başlamasıyla ortaya çıkan fotoperiyodik uyarım kızgınlık döngüsünün ortaya çıkmasını sağlar. Aşım mevsimi adı verilen bu dönemde koyunlar gebe kalmadıkları takdirde arka arkaya kızgınlık döngüleri yaşarlar. Gebe kalırlarsa doğuma kadar kızgınlık göstermezler. Gebe kalmazlarsa aşım mevsiminin sonunda Anestrus a girerler.
- Ancak Merinos gibi bazı koyun ırkları yıl boyunca döngüsel aktivite gösterirler.

- Koyunlarda kızgınlık döngüsü 14-21 gün arasında ortalama 16-17 gün kadar sürer
- Proestrus: 2 gün
- Östrus: 30-36 saat
- Metöstrus: 2 gün
- Diöstrus: 11 gün
- Gebelik:  $147 \pm 5$  gün

- Ovulasyon: Kızgınlık belirtilerinin görölmesinden 24-30 saat sonra
- En uygun tohumlama zamanı: Kızgınlığın ikinci yarısı

- Koç spermasının özellikleri:
- Hacim: 0,3-3 ml (1 ml)
- Spermatozoa sayısı: 1-6 (3) milyar/ml
- pH: 6,2-6,9
- Toplam spermatozoa: 3 milyar
- Gebe bırakabilecek asgari spermatozoa sayısı: 360 milyon/doz (vaginal yöntemle tohumlama)
- 80-100 milyon/doz (serviks girişine yapılan tohumlama)

## Kızgınlıkların toplulaştırılması:

- Koç etkisi

- 

PMSG

- 

$\alpha$

Progesteron +

Prostaglandin F2

# Keçilerde Seksüel Döngü

- Koyunlarda olduğu gibi keçilerde de ılıman iklim kuşağından köken alan hayvanlarda mevsime bağlı kızgınlıklar görülür.
- Kızgınlık döngüsü : 17-23 gün (ortalama 21 gün)

- Proestrus: 2 gün
- Östrus: 18-36 (30 saat)
- Metöstrus: 2 gün
- Diöstrus: 16-17 gün
- Gebelik:  $147 \pm 5$  gün
- Ovulasyon: Östrusun sonuna doğru
- En uygun tohumlama zamanı: östrusun başlamasından 24 saat sonra



## Teke spermasının özellikleri:

- Hacim: 0,5-3 ml (0,9 ml)
- Spermatozoa sayısı: 0,5-5 (3) milyar/ml
- pH: 6,5-7
- Toplam spermatozoa: 2,7 milyar
- Gebe bırakabilecek asgari spermatozoa sayısı:
- 60-80 milyon/doz (serviks girişine yapılan tohumlama)

# Kısrakta seksüel Döngü

- Mevsime bağı poliestrik hayvanlar grubundadırlar. Koyun ve keçilerden farklı olarak uzun günlere hassastırlar. Günlerin uzamasına bağı olarak Türkiye koşullarında ilkbaharda kızgınlık döngüsü görölür. Bazılarında tüm yıl boyunca ovaryum aktivitesi görölür ama folliküller ovulasyon yapacak konuma ulaşmazlar.

- Proestrus: 2 gün
- Östrus: 4-7 gün
- Metöstrus: 2 gün
- Diöstrus: 12-13 gün
- Gebelik:  $336 \pm 10$  gün
- Tay kızgınlığı: Doğumdan 7-20 gün sonra

- **Kızgınlık tesbiti:** Dışarıdan farkedilmesi güçtür. Bu nedenle aygır kullanılmalıdır.
- **Kızgınlık belirtileri:**
  - Aygıra yaklaşma ve yaklaşmasına izin verme
  - Aygırın yaklaşması halinde kuyruğunu kaldırıp kenara çekme ve vulva üzerine yapıştırma
  - vulva dudaklarını açma, klitorisi gösterme, yumurta akı kıvamında akıntı

- **Ovulasyon zamanı:** Ovulasyon anında bu belirtiler çok belirgindir. Ovulasyondan 12-24 saat sonra ise bu belirtiler kaybolur. Düzenli olarak yapılan ovaryumların rektal yoldan palpasyonu ovulasyon zamanı hakkında bilgi verir. Ovulasyon olan noktada çukurluk oluşur.

- En uygun tohumlama zamanı: ovulasyondan 6 saat sonra
- Yumurtanın döllenemeye hazır hale geldiği dönem: Ovulasyondan 10-12 saat sonra
- Pratikte kızgınlık belirtilerinin görüldüğü dönemde 24-48 saat aralarla yapılan tohumlamalar başarı şansını artırır.

## Ayır spermasının özellikleri:

- Hacim: 30-300 ml (60 ml)
- Spermatozoa sayısı: 0,05-0,3 (0,15) milyar/ml
- pH: 6,8-7,4
- Toplam spermatozoa: 9 milyar
- Gebe bırakabilecek asgari spermatozoa sayısı:  
100 milyon

# Tavşanlarda Seksüel Döngü:

- Damızlık çağı küçük ırklarda 5-6 ay, orta büyüklüktekilerde 7 ay iri ırklarda 9-12 ay
- Yabanıl tavşanlarda ilkbahar ve yaz aylarında üreme aktivitesi görülür. Evcil hayvanlarda ise bu süre uzamıştır.
- Kızgınlık davranışı belirgin değildir. Erkeğin dişinin kafesine götürülmesi gerekir. Çiftleşinceye kadar erkek dişiye izler. Kopulasyon 5-50 saniye gibi çok kısa sürer.



- Kızgınlık döngüsü süresi: 16-18 gün
- Östrus : çiftleşmeye kadar
- Ovulasyon tipi: uyarımlı
- Yumurtlama zamanı: Çiftleşmeden 10-12 saat sonra
- Gebelik süresi 30-32 gün
- Doğumda yavru sayısı: 6-9 gün
- Doğum sayısı: yılda 4-5 kez
- İlk doğum sonrası kızgınlık: Doğumdan hemen sonra
- Laktasyon süresi : 30 gün

## Spermanın özellikleri:

- Hacim: 0,1-3 ml (0,5 ml)
- Spermatozoa sayısı: 0,1-1 (3) milyar/ml
- pH: 6,5-7
- Toplam spermatozoa: 150 milyon
- Yapay tohumalamada gebelik sağlayabilecek spermatozoa sayısı:  
20 milyon