

# **HAYVANLARDA ÜREME**

- Eşeyssiz üremede yeni bireyin genlerinin tümü tek ebeveynden gelir.
- Eşeyli üremede haploit gametler diplooit zigotu oluşturur.
- Gametler mayoz bölünmeyle oluşur.
  - Ovum görece büyük ve hareketsiz
  - Sperm küçük ve hareketli
- Farklı fenotipte yavrularla, patojenler veya diğer çevresel koşullar hızla değiştiğinde ebeveynlerin üreme başarısı artabilir.

- **Dış dölleme** dişi yumurtayı dışarıya döker ve erkek yumurtayı dış ortamda döller.
- **İç üreme** sperm, dişi üreme kanalının içine veya yakınına bırakılır ve dölleme kanalın içinde olur.
  - Sperm ileten ve onu kabul ederek olgun yumurtalara aktaran çiftleşme organları gibi karmaşık üreme sistemleri gereklidir.
  - *Tüm türler hayatta kalıp üreyebilecek olan sayıdan fazla yavru üretir.*
- İç dölleme çoğunlukla daha az zigot üretir.
- Embriyoların daha iyi korunması ve yavruların daha iyi bakılması ile daha az sayıda zigot üretiminde meydana gelen eksik kapanmış olur.

# MEMELİLERDE ÜREME

- **İnsan Erkek Anatomisi**
- Dış Üreme Organları
  - penis ve skrotum
- İç Üreme Organları
  - gametleri ve hormonları salgılayan eşey bezler
  - sperm hareketi için gerekli maddeleri salgılayan yardımcı bezler
  - sperm ve bez salgılarını taşıyan kanallar

- **Testisler**, birkaç tabaka bağ dokuyla sarılmış olan çok sayıda kıvrımlı tüpten oluşmuştur.
- Bu tüpler **Seminifer Tübüller**dir ve sperm burada üretilir.
- Seminifer tübüller arasına dağılmış olan **Leyding hücreleri** testosteron ve diğer androjenleri üretir.
- Normal sperm üretimi çoğu memelinin vücut sıcaklığında gerçekleşmediğinden memelilerin testisleri karın boşluğunun dışında **Skrotum kesesinde** tutulur.
- Testisler karın boşluğunun yukarısında gelişir ve doğumdan hemen önce skrotum içine iner.

- Spermier seminifer tübüllerden epididimisin kıvrımlı tübüllerine geçer.
- **Epididimis tübülleri** 6mdir, yolculuk 20 gün sürer.
- Bu geçiş esnasında spermier hareket özelliği ve döllenme yeteneği kazanırlar.
- Bořalmada spermier kaslı **vas deferens** yoluyla epididimisten hızla atılır.
- Her biri epididimisten gelen iki kanal skrotumdan çıkarak idrar kesesinin arkasını dolaşır ve seminal keseden çıkan bir kanala bağlanarak kısa bir boşalma kanalı oluşturur.
- Boşalma kanalı hem üreme hem boşalmada rol oynayan **Uretraya** açılır. Uretra penis boyunca uzanarak u kısıma açılır.

- Seminal vezüller, prostat ve bulbouretral bezler, boşaltılan sıvı olan semene salgılarıyla katkıda bulunur.
  - Bir çift seminal vezikül semenin yaklaşık % 60'ını üretir.
- **Prostat bezi** semen salgılayan bezlerden en büyüğüdür.
- Salgısı bazı küçük kanallardan geçerek doğrudan uretra içine verilir.
  - Prostatın iyi huylu büyümesi 40 yaş üstündeki erkeklerin yarısından fazlasında gözlenmektedir.
  - Prostat kanseri ise en sık görülen kanserlerdendir.

- **Bulbouretral bezler** prostatın altında uretra boyunca uzanan bir çift küçük bezdir.
- Boşalma öncesi idrar kanalında kalmış olabilecek idrarı nötralize eden saydam bir mukus salgılar.
- Bulbouretral sıvı boşalmadan önce bir miktar sperm içerebilir.
  - Bu nedenle geri çekme yöntemi doğum kontrol yöntemi olarak çoğunlukla başarısızlıkla sonuçlanmaktadır.



# DİŞİ ÜREME ANATOMİSİ

- Dış Organlar
  - Klitoris, dudaklar ve vajinal açıklık
- İç Organlar
  - Bir ift gonad ve gametleri yönlendirecek kanallar, embriyo ve fetusu barındıran bölmeler

- **Yumurtalıklar** karın boşluğunun iki yanında uterusu bağlanmış şekildedir.
  - Kapsülle örtülüdür
  - Çok sayıda folikül içerir
- **Folikül**, tek bir yumurta hücrelerini saran ve besleyip koruyan folikül hücre tabakasından oluşur.
  - 400bin folikülden ancak birkaç yüzü kadının üretken olduğu dönemde yumurta hücresi olarak bırakılır.
  - Ergenlikten menopoza kadar her regl döneminde genelde bir folikül olgunlaşarak yumurta hücrelerini serbest bırakır.
- Folikül hücreleri aynı zamanda estrojenleri salgılar.

- Yumurta hücresi ovulasyon sürecinde folikülden atılır.
- Geride kalan folikül dokusu yumurtalıkta büyüyerek **korpus luteum/sarı cisimcik** denilen sert kütleyi oluşturur.
  - Gebelikte rahmin iç yüzeyini koruyan progesteron ve estrojeni salgılar.
  - Yumurta hücresi döllenenmezse korpus luteum parçalanır ve yeni bir folikül sonraki döngüde olgunlaşır.
- Yumurta hücresi ovidukt/yumurta kanalı veya fallop tüpü ağzının yakınında karın boşluğuna bırakılır.
- Ovidukt içindeki siller yumurtayı kanal boyunca aşağı iterek rahme inmesini sağlar.
- **Rahim** 4-6kg fetusu taşıyabilecek kadar kalın ve kaslıdır.
  - İç tabakası endometriyum zengin bir kan damarı ağına sahiptir.

- **Serviks**, rahmin boyun kısmıdır ve vajinaya açılır.
- Vajina, bebeğin doğum kanalı olarak görev yapar, çiftleşmede spermleri toplayan yerdir.
- Vajinal deliğin **hymen** adı verilen bölümü damar ağına sahip bir zarla örtülmüştür. Doğum veya çiftleşme sırasında yırtılır.
- Vajina ve uretranın dışarıya açıldıkları delikler ayrı olarak **vestibül** adı verilen bölgededir.
- Vestibül küçük dudaklar/labia minore denilen ince deri kıvrımlarıyla çevrilmiştir.
- Küçük dudakları ve vestibülü koruyan büyük dudaklar/labia majore kalındır ve yağ dokusuna sahiptir

- **Klitoris** vestibülün ön kenarındadır, kısa bir gövdeye bağlı bir baş/glans ve onu örten bir deri kıvrımı/prepustan oluşur.
- Uyarılma ile klitoris, vajina ve küçük dudaklar kanla dolarak genişler.
- Klitoris zengin bir sinir ağına sahip olduğundan cinsel uyarılmada en duyarlı noktalardandır.
- Uyarılma sırasında vajina ağzının kenarındaki **Bartholin bezleri** vestibül için mukus salgılar, bu sayede kayganlaşma sağlanır, çiftleşme kolaylaşır.
- **Meme bezleri** her iki cinsiyette de bulunmasına karşın dişilerde işlevsel haldedir.
- Bezlerin içerisindeki epitel doku keseciklerinin salgıladıkları süt bir dizi kanal aracılığıyla meme ucuna gelir.

- **Vazokonjeksiyon** dokunun arterlerindeki kan akışının artmasıyla dokunun kanla dolması,
- **Miyotoni** kas geriliminin artmasıdır.

➤ ***Cinsel tepki döngüsü***

- **Uyarılma**, vajina ve penisin cinsel birleşme için hazırlanmasıdır
- **Platoda** vazokonjeksiyon ve miyotoni sürer.
- **Orgazm** her iki cinsiyette de üreme ile ilgili yapıların istemsiz olarak ritmik kasılmasıdır.
- **Kararlı hale dönüş** ile döngü tamamlanır, kanla dolan organlar normal boyutlarına döner vs vs vs

# Spermatogenez

- Olgun sperm hücrelerinin yapımı, ergin erkekte sürekli ve çok sayıda hücre oluşturan bir süreçtir.
- Seminifer tübüllerde olur.
- Kök hücreler seminifer tübülün dış kenarındadır, gelişmekte olan sperm hücreleri mayoz sonrası tübülün ortasındaki boşluğa hareket eder.
  - **Akromozom**, haploid bir çekirdek içeren baş kısmının ucunda, yumurtayı delmesini sağlayan enzimleri içeren yapıdır.
  - Sperm hücresi baş kısmında kuyruğun hareketi için gerekli ATP sağlayan mitokondriler içerir.

# Oogenez

- Olgun ve döllenenmemiş yumurta hücrelerinin gelişimidir.
- Yumurtayı oluşturacak kök hücreler mayozun profaz I evresinde durur ve birincil oositler ergenlik dönemine kadar foliküller içinde hareketsiz kalır.
- FSH etkisiyle uyarılarak folikül büyümesi ve birincil oositin mayoz I evresi tamamlanır mayoz II'ye başlar.
- Mayoz II durur, ovulasyon sırasında salınan ikincil oositin mayozun tamamlanması spermin yumurtaya girmesi ile olur.



# Spermatogenez Oogenez farkları

- Oogenezde mayoz bölünmede sitoplazmanın neredeyse tek bir yavru hücrede toplanması
- Spermiler mitozla bölünmeyi sürdürür
- Oogenez uzun dinlenme dönemlerine sahiptir.

# Hormonlarla Düzen

## *Erkek*

- Testislerdeki Leyding hücrelerinde üretilen androjenler birincil ve ikincil eşey karakterlerinden sorumlu steroidlerdir.
  - Birincil → üreme
  - İkincil → ses, kıllanma vs

## *Dişi*

- Erkekler sürekli sperm üretirken dişiler her döngüde bir/birkaç yumurta oluşturmaktadır.
- Yumurtlama döneminde endometriyum kalınlaşıp damar ağın zenginleştirerek embriyonun yerleşme olasılığına karşı rahmi hazırlar.
- Menstürel döngüde endometriyum rahimden koparak serviks ve vajina yoluyla, menstruasyonda kanama ile dışarı atılır.

- **Menstrual döngü** rahim içindeki değişiklikleri ifade eder.
  - İlk gün birinci gün kabul edilir.
  - Menstrual kanama fazı birkaç gün sürer
  - Arta kalan ince endometriyum bir/iki hafta sürecek kalınlaşma dönemine girer, glikojence zengin bir sıvı salgılayan bezler oluşturur.
  - Salgilama fazı sonunda embriyo rahim duvarına gömülmemişse yeni kanama evresi başlar.
- **Ovaryum döngüsü** ovaryumda birkaç folikülün büyümeye başladığı foliküler fazla başlar.
  - Her folikülde gelişmekte olan yumurta büyür ancak biri gelişmesini sürdürerek olgunlaşır, diğerleri parçalanır.
  - Olgunlaşan folikül içinde sıvıyla dolu bir boşluk oluşturur ve yumurtalığın yüzeyine yakın yerde kabartı oluşturacak kadar büyür.
  - Folikül ve bitişik yumurtalık duvarının yırtılarak ikincil oositin serbest bırakılmasıyla ovulasyon sonlanır.
  - Kalan foliküler yapı korpus luteuma dönüşür.
  - Korpus luteumun endokrin hücreleri luteal fazda dişilik hormonları salgılar.

- Folikülün büyümesi ve yumurtlama ile rahmin duvarının embriyo tutunması için hazırlanması hormonların döngüleri ayarlamasıyla gerçekleşir.
  - Gonadotropin salgılatıcı hormon GnRH
  - Folikül uyarıcı hormon FSH
  - Luteinize edici hormon LH
  - Progesteron
- Yumurtalık döngüsünün foliküler aşamasında GnRHın uyarısı sonrası FSH ve LH salgılanır. Ovaryum folikülleri FSH için reseptöre sahipken LH için değildir.
- FSH folikül büyümesini uyarır ve bu foliküller estrojen salgılar.
- Bu artışla hipofiz hormonları salgılanması engellenir, FSH ve LH düzeyleri görece düşük düzeyde tutulur.
- Estrojenlerin yüksek yoğunluğunda LH için reseptörler olduğundan hormonal uyarıya foliküller tepki verebilir.

- **Menopoz**, 46-54 yaşları arasında yumurtlamanın sonlanması
- FSH ve LH'a karşı duyarlılıklarını yitirir
- Estrojen sentezi azalır

## ➤ *Gebelik-Gestasyon*

- Yumurthanın sperm hücresiyle döllelenmesiyle başlar
- 38 hafta kadar sürer
- Üç döneme ayrılır
- İlk üç ay yumurta döllelenmesi ovidukt içinde olur
- Oluşan zigot 24 saat sonra bölünme sürecine girer.
- 3-4 gün içinde rahme ulaştığında bölünmeler hücre topluluğu şeklini almıştır.
- 1. haftada **blastosit** iç kısmında boşluk olan hücrelerden oluşmuş küre şeklindedir.
- 5 gün sonra blastosit endometriyuma yerleşir.
- Vücut yapılanmaya başlar.
- Blastosit endometriyuma gömülür, endometriyum blastositin üzerini örter.
- 2-4 hafta boyunca endometriyumdan beslenir.
- Gelişen embriyo dışarıya doğru dokular uzatarak endometriyuma katılır **Plasenta**'yı oluşturur.

- Anne ve embriyoya ait kan damarları içeren disk şeklindeki bu organ büyür yaklaşık 1 kiloya ulaşır.
- Embriyo difüzyonla besin, solunum gazları değişimi ve metabolik atıkların uzaklaştırılması
- Organogenez de ilk 3 aylık dönemde meydana gelir.
  - Kalp 4. haftada atmaya başlar.
- Bu evrede **Fetus** olarak adlandırılır.
  - İlk 3 ay sonunda 5cm
- Hızlı organ oluşumu yüzünden radyasyon vs duyarlıdır

- Embriyo kendi varlığını bildiren hormonlar salgılayarak annenin üreme sistemini kontrol eder.
- İnsan koryonik gonadotropin-HCG ön hipofizden salgılanır, LH gibi etki yapar ve estrogen ve progesteron salgılanmasının devamını sağlar.
- Eksikliğinde annedeki LH düzeyi düşer, menstruasyonla embriyonun kendiliğinden dışarı atılmasına neden olur.
- HCG düzeyi çok artar, idrarla atılır: Gebelik Testi



- 2. üç ayda fetus hızla 30 cm olur, aktifleşir ve anne hareketleri farkedebilir. Gebelik belirgin hale gelir.
- Son 3 ayda fetus 3-3,5kg ağırlığa ve 50 cm uzunluğa ulaşır.
  - Embriyonik zarlar içindeki boşluk dolar, hareketleri azalır.
  - Fetus büyüdükçe rahim de onunla büyür, annenin iç organları sıkışır: sık sık idrara çıkma, hazımsızlık vs
- Estrojenler oksitosin reseptörlerini tetikler, oksitosin prostoglandinlerin salgılanmasını sağlar.
- Doğum bir dizi güçlü ve ritmik rahim kasılmalarıyla oluşur.
- Serviks incelir, tamamen açılır bebek dışarı çıkar.
- Prolaktin 2/3 gün sonra süt üretimini uyarır.
- Meme bezlerinden süt üretimi oksitosinle kontrol edilir.

- Genlerin yarısı babadan geldiği için bazı kimyasal işaretler anneye yabancıdır.
- Trofoblast, blastosit aşamasında endometriyum içine uzanıp tutunmayı sağlar, plasentanın fetus tarafını oluşturur.
- Annenin T lenfositlerine bir şekilde engel olarak embriyoya karşı yanıt oluşmasını durdurduğu öne sürülür.
- Kimyasal uyarıyla rahimde Baskılayıcı T hücreleri gelişimini uyarır.
- Baskılayıcı diğer T hücrelerinin yabancı dokuya saldırmasını engeller.
- Babanın hücre yüzey antijenleri anneninkilere çok benzerse, baskılayıcı hücreler oluşmaz ve embriyo bağışıklık sisteminin saldırısına maruz kalır: Düşük

- **Kontrasepsiyon**, gebeliğin bazı yöntemlerle istemli olarak engellenmesidir.
- Kondom
- Diyafram
- Rahim içi araçlar
- Doğum kontrol hapları
  - Kalp-damar hastalıkları, kanser riski
- Tüplerin bağlanması: yumurta kanallarının bir bölümü yakılır yumurtaların rahme girmesi önlenir.
- Vazektomi: vas deferens kesilir spermlerin uretraya girmesi önlenir.
- Kürtaj istenmeyen gebeliğe son verme işlemidir. Düşük ise gebeliklerin 1/3'ünde görülmektedir.

- Amniyosentez ve koriyonik villus örnekleme, amniyotik sıvının veya fetal hücrelerin genetik inceleme için operasyonla alınarak yapılmasıdır.
- Ultrason
- Anneden alınan kan örneği özgül antikorlarla tanımlanabilecek sayıda fetus kan hücresi içerdiğinden genetik bozukluklar açısından inceleme yapılabilir.
- in vitro dölleme, yumurtalar foliküllerin hormonal uyarım sonrası alınıp, laboravuarda kültür plakları içinde döllelenmektedir.
- 8 hücreli döneme erişince rahme yerleştirilir.