

İNSANDA ÜREME SİSTEMİ VE EMBRYONİK GELİŞİM





- ❖ Üreme canlıların ortak özelliklerinden biridir.
- ❖ İnsanlar eşeyli üreme yapan canlılardır.
- ❖ İnsanlar da diğer canlılar gibi üreme olayı ile yavrularını dünyaya getirirler ve böylece nesillerinin devam ettirirler.

❖ Omurgalılarda üreme sistemi ile boşaltım sistemi bağlantılı olduğu için ikisine birlikte **ÜROGENİTAL SİSTEM** denir.

ERKEK ÜREME SİSTEMİ

Erkek Üreme Sisteminin Görevleri:

- Spermatogenez ile sperm oluşumunu sağlamak.
 - Erkek üreme hormonlarını üretmek.
- Spermeleri besleyecek sıvıları (seminal sıvı) üretmek ve depolamak.
- Spermeleri, besleyici sıvılar ile birlikte dışı üreme organına iletmek

Erkek Üreme Sisteminin Kısımları:

➤ İnsanda erkek üreme sistemi üç kısımdan incelenir.
Bunlar:

1- Testisler (Er bezleri)

- Seminifer tüpçükler (Bu tüpçüklerin ,içerisinde **Sertoli**, **Leydig** ve **Sperm Ana Hücreleri** vardır.)

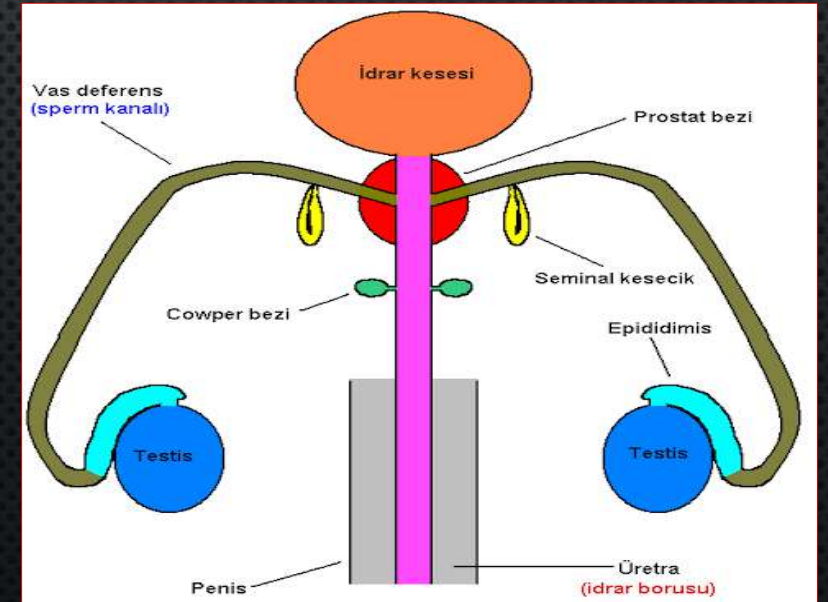
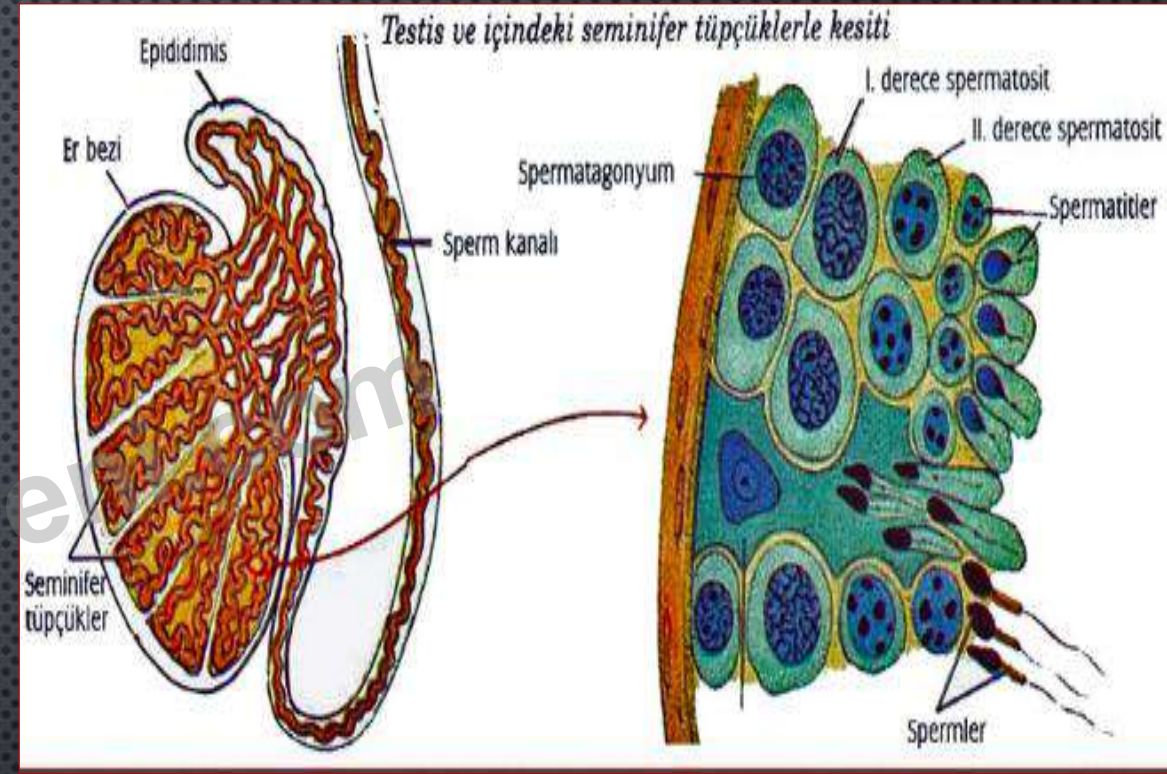
• **Dikkat Et!**

- Testisler ile eşey organını birbirine bağlayan kısımlar:
 - **Epididimis kanalı**, (testislerin çıkışındaki kısım)
 - **Vas Deferens kanalı**,(epididimisten sonraki kısım)

2-Yardımcı bezler

- Prostat Bezi,
- Seminal Kesecik,
- Cowper Bezi,

3- Erkek eşey organı



1- Testisler (Er bezleri):

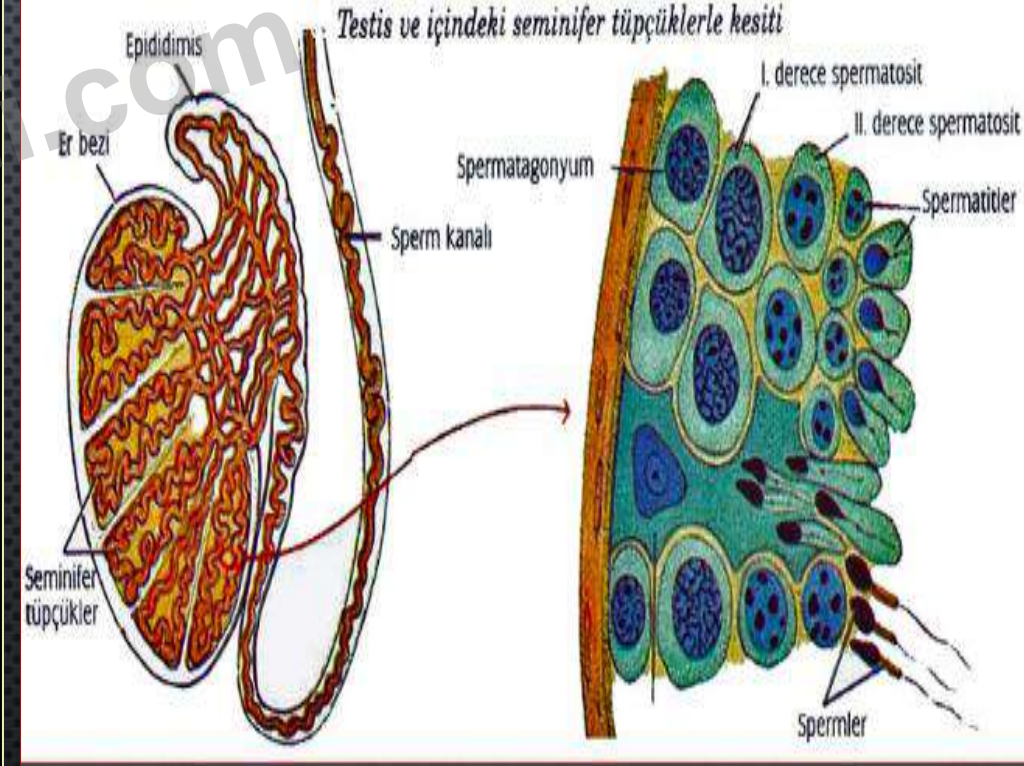
- ❖ Erkek eşey bezleri olan testisler bir çifttir ve **testis torbasında (skrotum)** bulunur.
- ❖ Testislerin temel görevleri;
 - hormon salgılamak ,
 - erkek üreme hücreleri olan spermlerin üretilmesini sağlamaktır.
- ❖ Embriyonun gelişimi sırasında karın boşluğunda bulunan testisler, doğumdan önce veya doğumdan hemen sonra **testis torbasına (skrotum)** iner.

NOT !

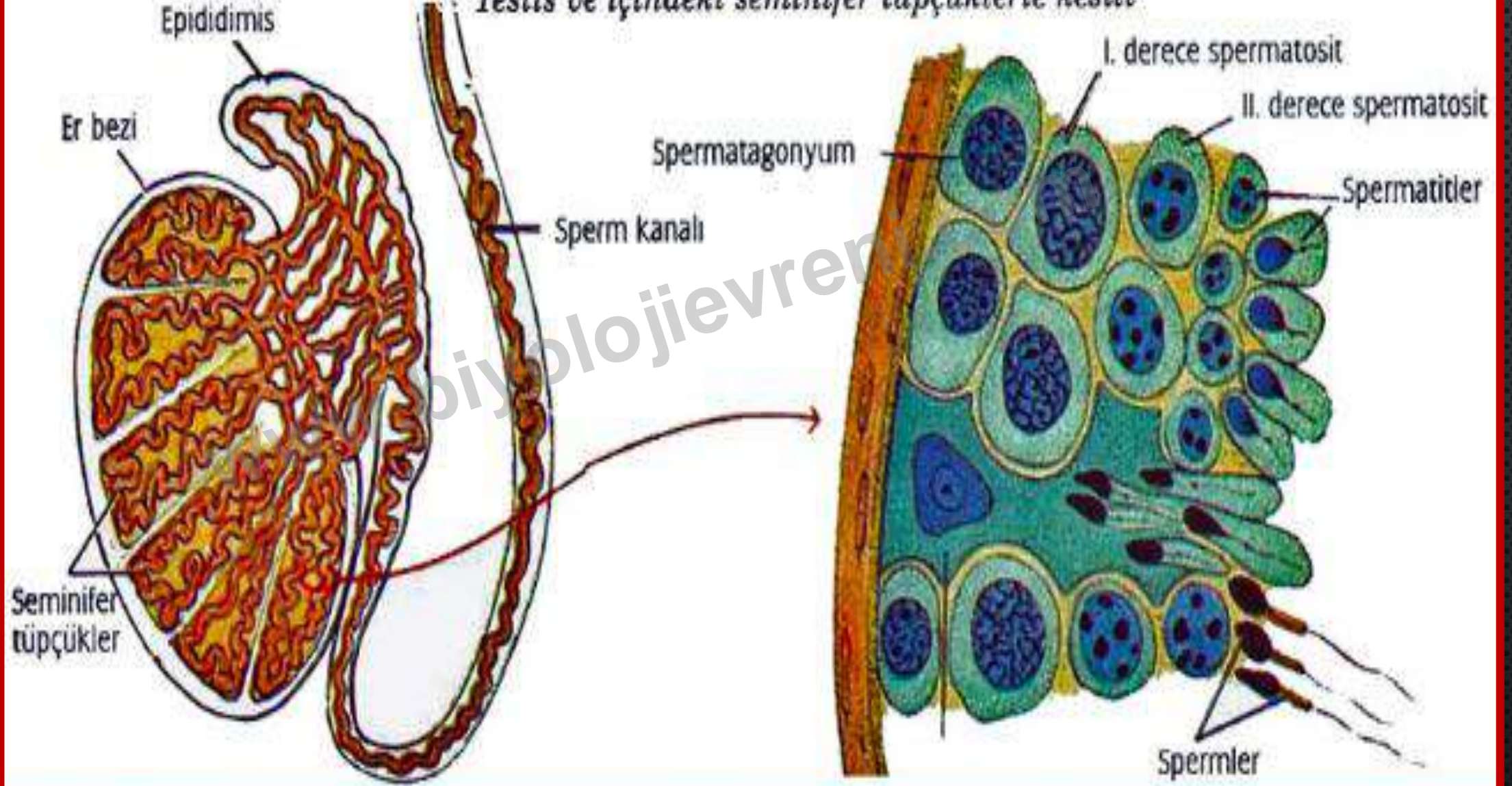
Testislerin, **testis torbasına (skrotum)** inmesi sperm yapımı için gereklidir. Çünkü sperm oluşumunda (Spermatogenez) görev yapan enzimler normal vücut sıcaklığında faaliyet göstermezler.

1- Testisler (Er bezleri):

- ❖ Her testis içerisinde kıvrımlı **Seminifer Tüpçükleri** bulunur.
- ❖ **Seminifer tüpçüklerinde**, SERTOLİ, LEYDİĞ ve SPERM ANA HÜCRELERİ vardır.
 - Sertoli Hücreleri;
 - spermlerin beslenmesini ve korunmasını sağlar. Aynı zamanda **İNHİBİN** adlı hormonu üretir.
 - Leydig Hücreleri;
 - erkek cinsiyet hormonu olan **testosteron (androjen)** salgılar.
 - Sperm Ana Hücrelerinden (spermatogonyumlar); **spermatogenezle** spermler oluşur.
- ❖ Seminifer tüpçüklerde oluşan spermlerin dölleme ve hareket yetenekleri yoktur.
- ❖ Bu spermler Seminifer tüpçüklerden **Epididimis Kanallarına** geçer.



Testis ve içindeki seminifer tüpçüklerle kesiti

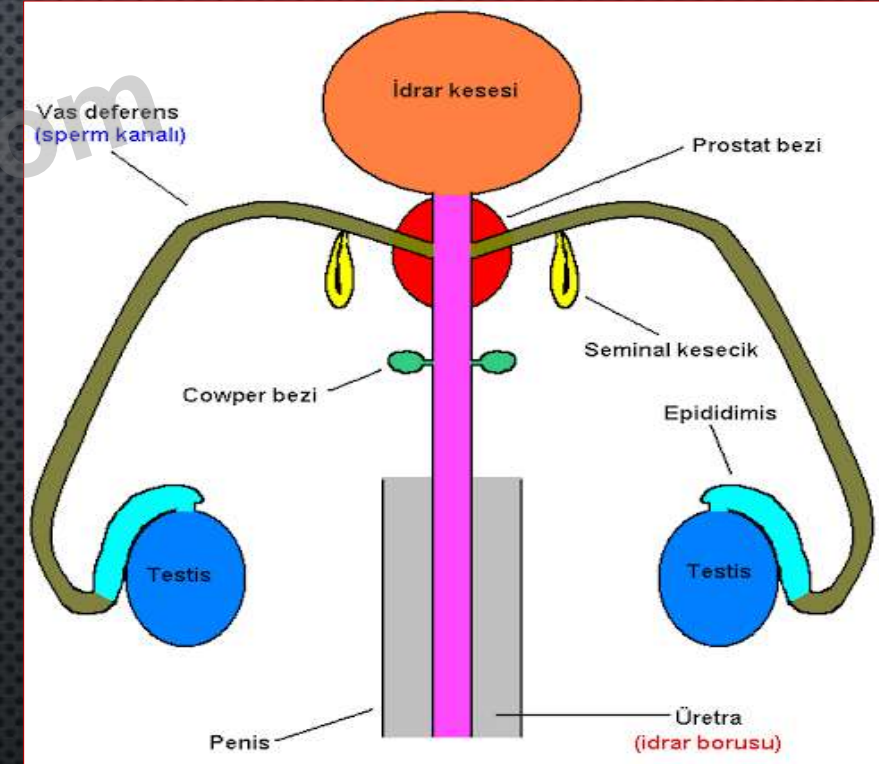


1- Testisler (Er bezleri):

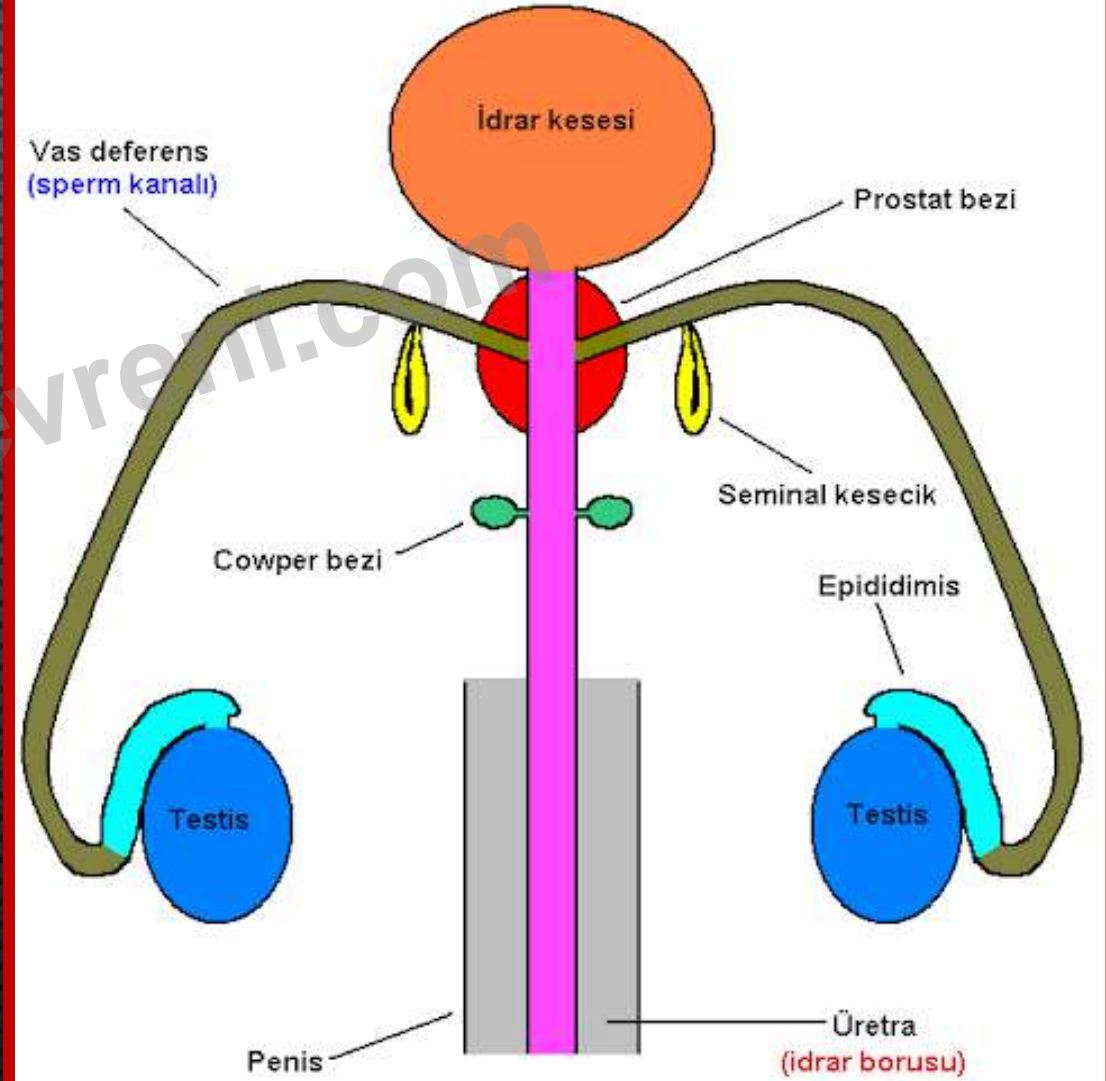
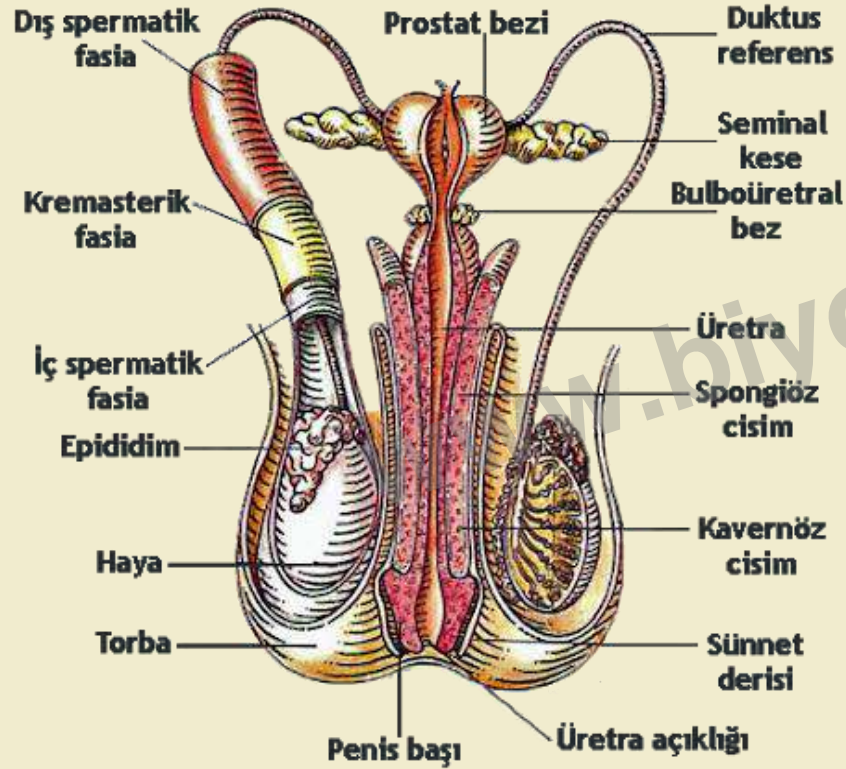
❖ **Epididimis Kanalları;** Spermilerin, olgunlaşım hareket yeteneği ve dölleme yeteneği kazandığı, yaklaşık 20 gün tutulduğu yerdir.

❖ **Vas deferens;**

- Olgunlaşım spermier epididimisten Vas deferens denilen sperm kanalına geçer.
- Spermilerin depolanmasını ve penise aktarılmasını sağlar.
- Burada salgı bezlerinden gelen salgılarla birleşir.
- Vas deferens kanalı idrar kesesi üzerinden dolanarak spermierii üretraya taşır.
- Spermierii üretradan geğererek penisten dışarı atılır.



ERKEK ÜREME ORGANLARI

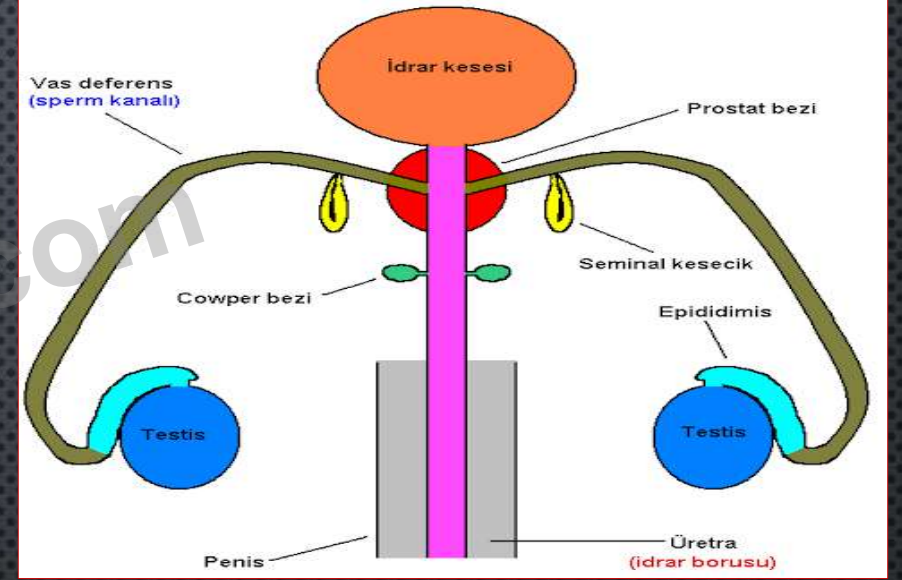


2- Yardımcı Bezler:

- Spermilerin hareket etmelerini ve beslenmelerini sağlayan **Seminal sıvıları (semen)** üreten bezlerdir.

Bunlar;

- a) Prostat bezi
- b) Seminal kesecik
- c) Cowper bezi.



➤ Seminal Sıvının Görevleri:

- Spermilerin beslenmesini ve hareket etmesini sağlar.
- Spermileri dişi üreme kanalındaki asitlere karşı koruyup (dişi üreme sisteminde pH=3,5 - 4,5) bir süre hayatta kalmasını sağlar. (Seminal sıvının hafif bazik özellikte olması ortamın nötrleşmesini sağlar.)
- Spermilerin geçtiği yolları kayganlaştırır.
- Spermilere enerji kaynağı olarak şeker sağlar.

(Yardımcı Bezler)

a) Prostat bezi :

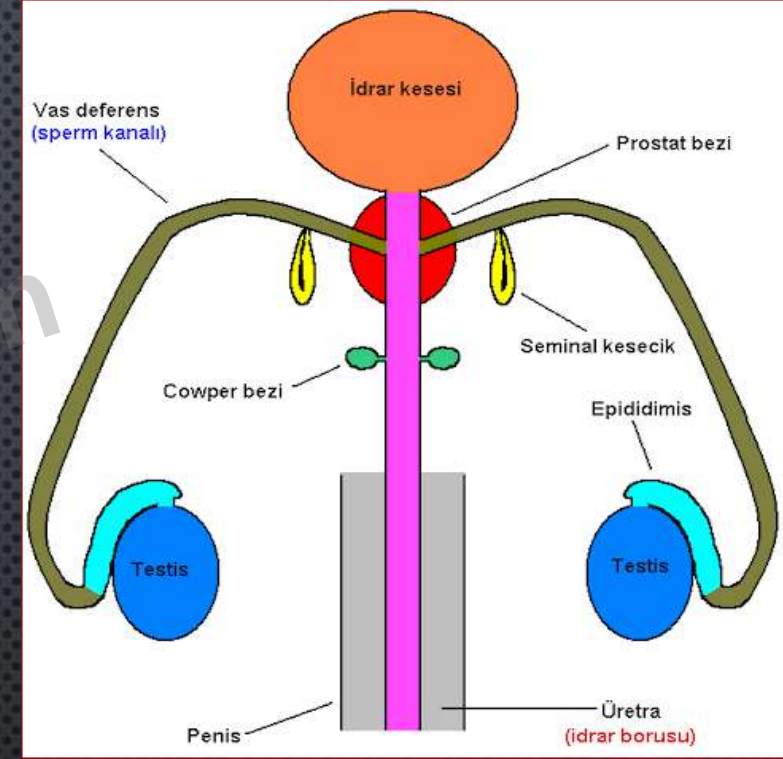
- İdrar kesesinin hemen altında üretrayı (idrar kanalını) saracak şekilde yerleşmiştir.
- Spermin atılması sırasında prostatı çevreleyen kaslar istemsiz olarak kasılıp spermi üretraya boşaltırken idrarın da üretraya geçişini engeller. Böylece prostat bezi sperm ve idrarın aynı anda çıkışını önlemiş olur.

b) Seminal kesecik:

- Seminal sıvının (semen) üretildiği keseciklerdir . Bu sıvı spermin hareketini ve beslenmesini sağlar.

c) Cowper bezi:

- Diğer bezler gibi Seminal sıvı üreterek spermin hareketini ve beslenmesini kolaylaştırır.



3) Erkek Eşey Organı (penis):

- Spermlerin ve idrarın dışarı atıldığı yerdir.
- İçerisindeki kanala üretra denir.
- Üretra hem boşaltım sisteminin hem de erkek üreme sisteminin sonudur.

Spermlerin oluşumundan dış ortama atılincaya kadar izlediği yol:

Seminifer Tüpçükleri



Epididimis



Vas deferens (sperm kanalı)



Üretra (idrar kanalı)



Penis



Dış ortam

www.biyolojiyeni.com

GAMETOGENEZ:

- Üreme ana hücrelerinin mayoz bölünme ile üreme hücreleri oluşturmalarına **GAMETOGENEZ** denir.

❖ Gametogenez;

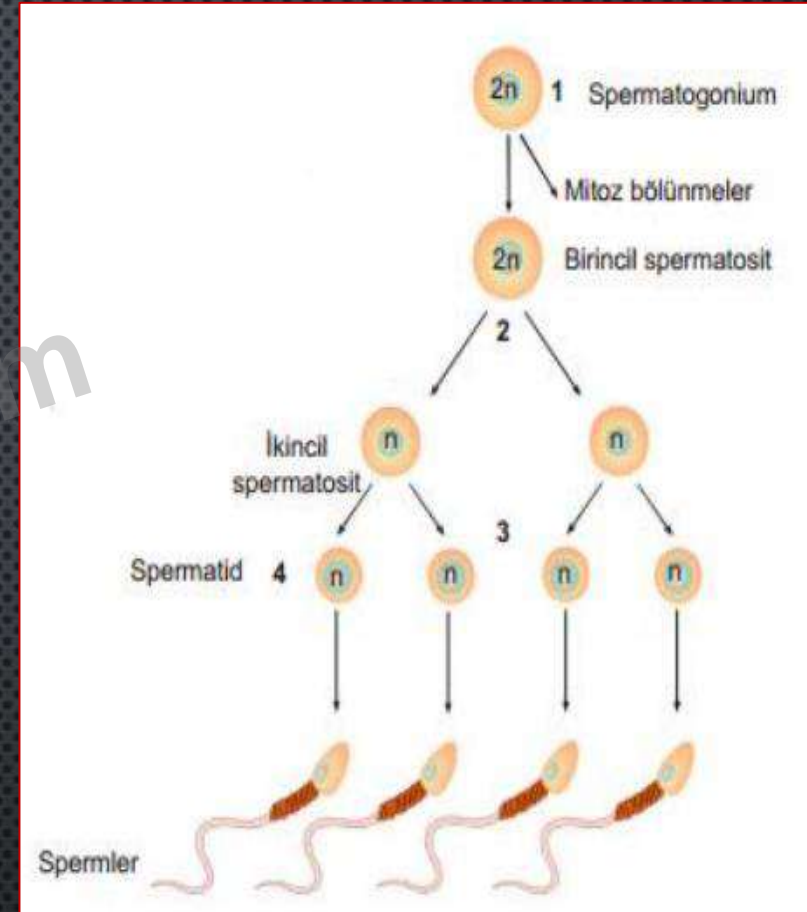
- Erkeklerde **SPERMATOGENEZ**
 - Kadınlarda **OOGENEZ** olarak isimlendirilir.

SPERMATOGENEZ:

- ❖ Mayoz bölünmeyle testislerin (erbezlerinin) yapısındaki **seminifer tüpçüklerinde** Spermatozonyumların ($2n$ kromozumlu sperm ana hücreleri) mayoz ile sperm üretmesine **SPERMATOGENEZ** denir.
- ❖ Erkek birey ergenliğe ulaşmadan önce spermatozonyumlar mitozla çoğalır.
- ❖ Mitozla yeni spermatozonyumların oluşması ergenliğe ulaştıktan sonra da antropoza kadar devam eder.

Spermatogenez Olayı Sırasıyla Şu Şekilde Gerçekleşir:

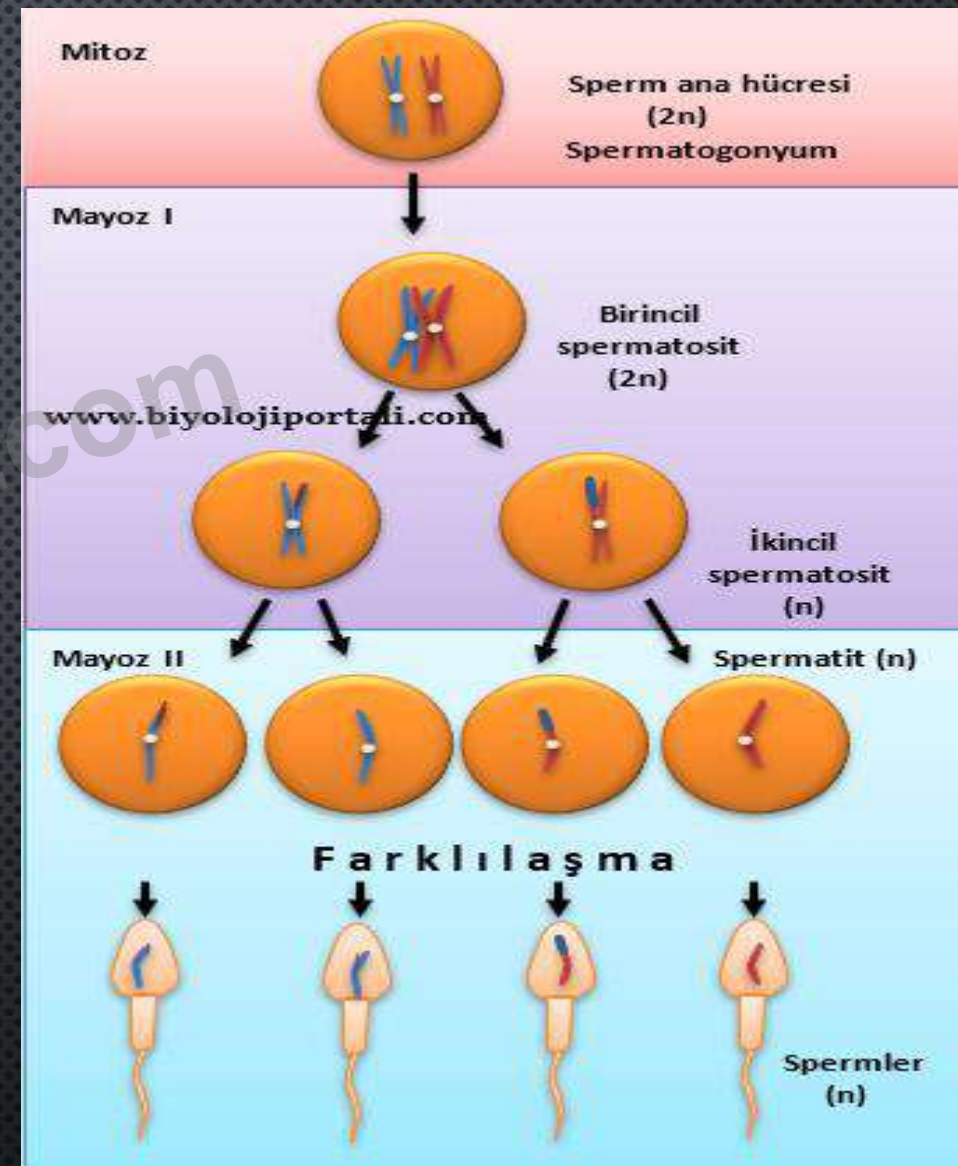
- 1) Seminifer Tüpçükleri içerisinde bulunan spermatogonyumlar mitoz bölünme ve farklılaşmalar ile **birincil (primer) spermatozoid** oluşur.
- 2) $2n$ kromozomlu spermatozoidlerden mayoz I sonunda haploit (n) kromozomlu iki hücre meydana gelir. Bu hücelere **ikincil (sekonder) spermatozoid** denir.
- 3) İkincil spermatozoidlerden mayoz II sonunda spermatid adı verilen haploit (n) kromozomlu hücre oluşur. Spermatidler döllenme ve hareket yeteneği olmayan gametlerdir.
- 4) Spermatidler, epididimis içerisine giderek burada dölleme ve hareket yeteneği kazanır. Böylece sperm hücreleri oluşur.



NOT

- ❖ Spermatogenez sırasında oluşan sağlıklı bütün sperm (sperma) hücreleri eşit miktarda sitoplazma ve genetik materyal içerir ve yaklaşık eşit büyüklüktedir.

- ❖ Seminifer tüpçüklerde oluşan spermatitlerin dölleme ve hareket yetenekleri yoktur. Seminifer tüpçüklerden epididimis kanallarına geçer.
- ❖ Epididimis kanalları spermatitlerin yaklaşık 20 gün tutulduğu, olgunlaştığı, hareket yeteneği kazandığı yerdir. Yumurta dölleme yeteneğini ancak dışı üreme sisteminin kimyasal ortamında elde eder.

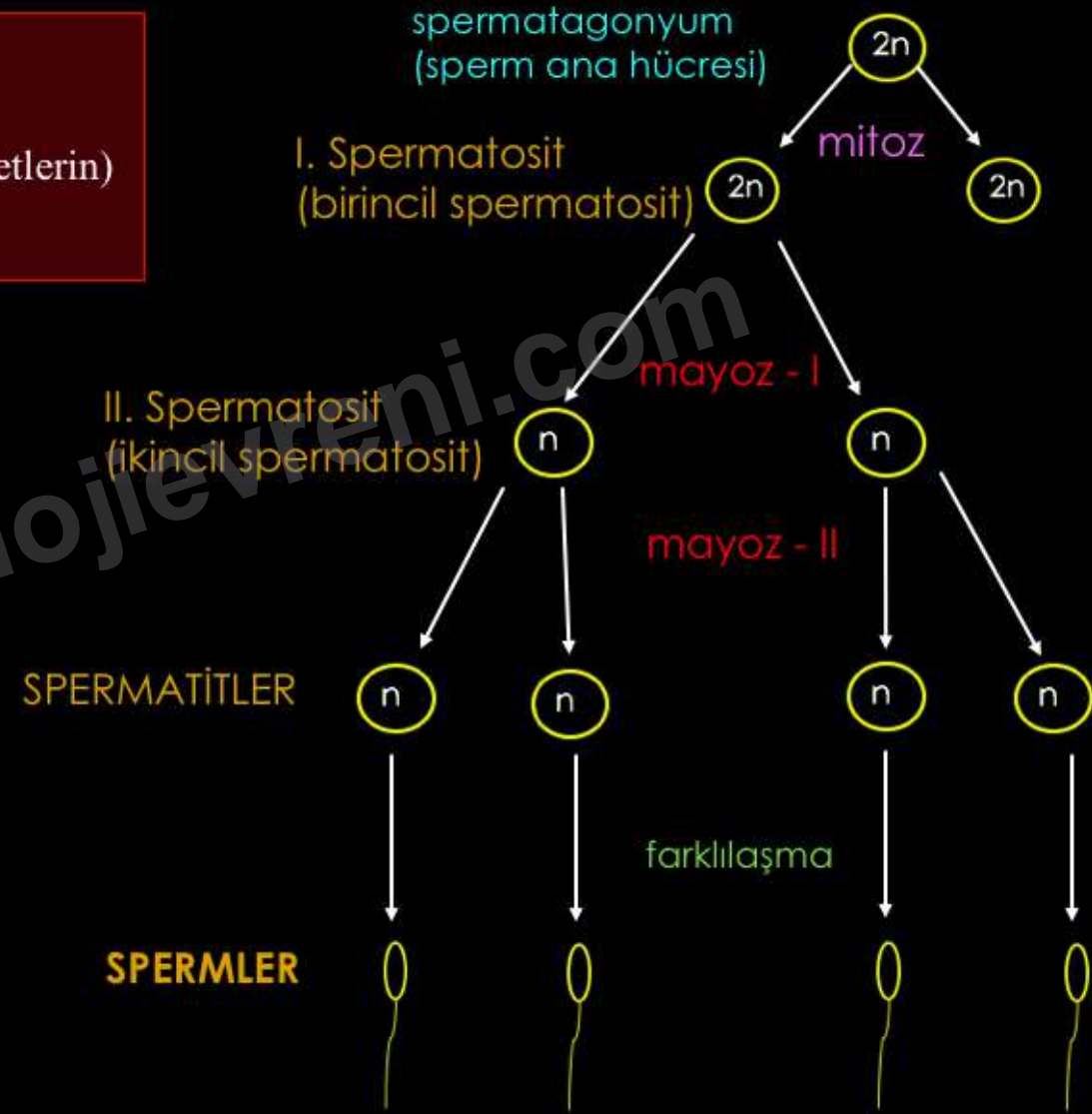


Şekil:

Erkek üreme sisteminde spermatogenez olayı

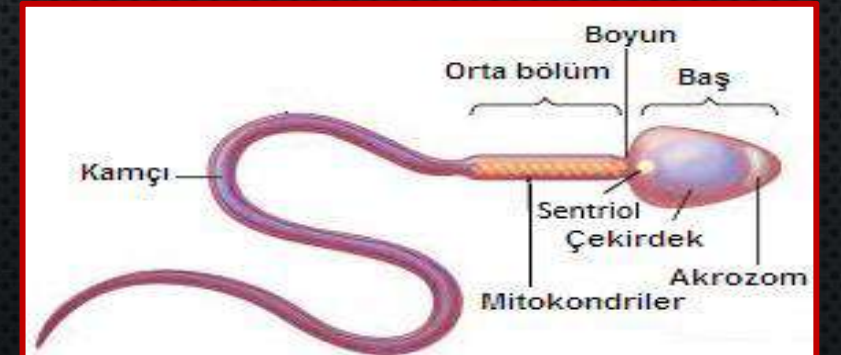
Spermatogenez (sperm üretimi):

- ❖ Erkek üreme organı olan testislerin, **Seminifer Tüpçüklerinde**, sperm hücrelerinin (erkek gametlerin) üretilmesine **SPERMATOGENEZ** denir.



Sperm Hücresinin Yapısı

- ❖ Baş, boyun (orta bölüm) ve kuyruk kısmında oluşur.
- ❖ Baş kısmında n kromozomlu çekirdek bulunur.
- ❖ Baştın uç kısmında akrozom vardır.
- ❖ Akrozom, bol miktarda sindirim enzimi içerir. Yumurta hücresinin zarının erimesini sağlar.
 - (Yumurtayı çevreleyen zara ZONA PELLUSIDA denir.)
 - Boyun kısmında bol miktarda mitokondri bulunur. Bu mitokondriler kuyruk kısmındaki kamçının hareketi için gerekli olan ATP enerjisini üretirler.
 - (ATP enerjisi, kamçının yapısını oluşturan mikrotübüller tarafından kullanılarak hareket sağlanır.)
 - Kamçı hareketi, spermlerin döllenmeyi gerçekleştirmek üzere yumurtaya doğru hızla hareket etmelerini sağlar.
- ❖ Baş ile boyun kısmının ortasında sentrozom bulunur. Döllenmeyle beraber bu sentrozom zigotun sentrozomu haline gelir.



Şekil: Sperm hücresi

Spermilerin oluşumundan dış ortama atılincaya kadar izlediği yol:

Seminifer Tüpçükleri



Epididimis



Vas deferens
(sperm kanalı)



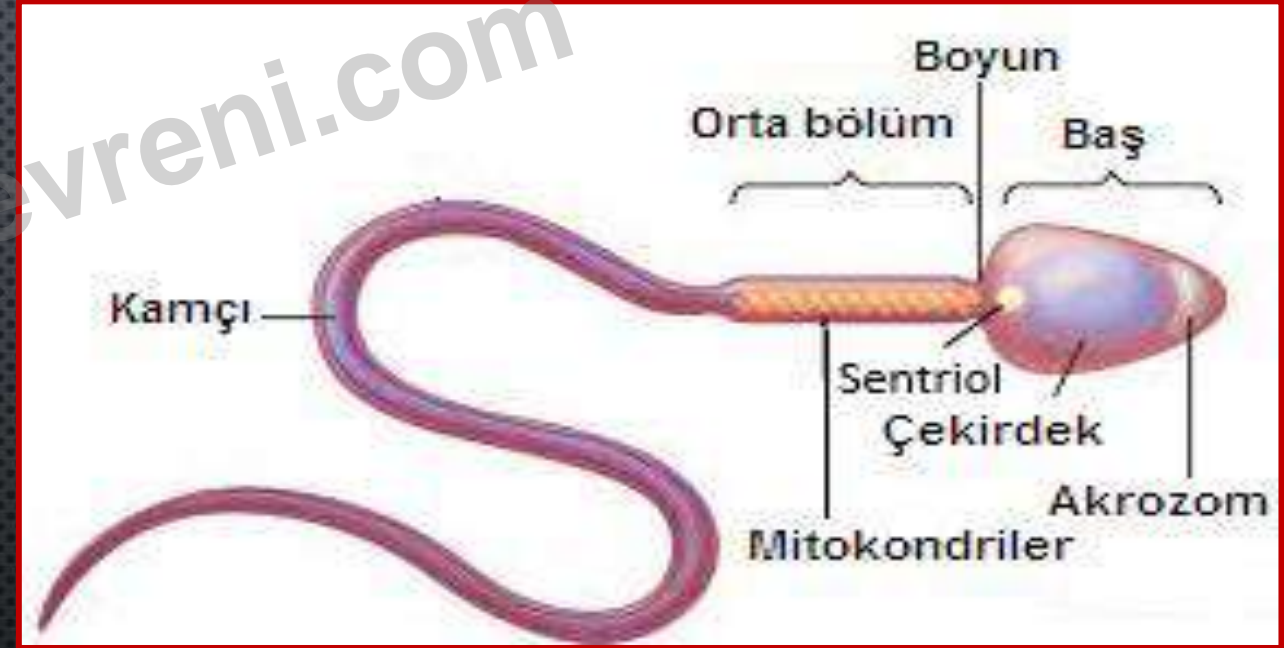
Üretra
(idrar kanalı)



Penis



Dış ortam



şekil: Sperm hücresi

ERKEK ÜREME SİSTEMİNDE HORMONAL KONTROL

❖ Erkek üreme sisteminde:

- FOLİKÜL UYARICI HORMON (FSH),
- LÜTEİNLEŞTİRİCİ HORMON (LH),
- TESTESTERON HORMONLARI

etkilidir.

➤ **Folikül uyarıcı hormon (FSH):** Hipofiz bezinin ön lobundan salgılanır.

- Testislerdeki Seminifer tüpçüklerini uyarır yani sperm oluşumunu uyarır ve spermatogenezi başlatır.

➤ **Lüteinleştirici hormon (LH):** Hipofiz bezinin ön lobundan salgılanır.

- Testislerdeki Leydig hücrelerine etki ederek testesteron hormonunun salgılanmasını sağlar.

➤ **Testesteron:** Testislerde bulunan Leydig hücrelerinden salgılanır.

- Sperm oluşumunu ve erkeklere özgü kıllanma, ses kalınlaşması gibi ikincil eşey özelliklerin de ortaya çıkmasını sağlar.
- Negatif geri bildirim ile **FSH, LH** ve **GnRH** salgılarını azaltır.
- İnhibin Hormonu Testis içerisindeki Sertoli hücreleri tarafından salgılanarak FSH hormonunun salgılanmasına engel olur. (Negatif geri bildirim)

ANDROJEN (Dehidroepiandrosteron) HORMONLARI

Salgılandığı Yer:

- Böbrek üstü bezi (Kabuk= Adrenal korteks bölgesi)

Fizyolojik Etkileri:

- Erkek cinsiyet hormonları anlamına gelir.
- Hem erkek hem de kadın bireylerin adrenal korteksinden devamlı fakat az salınan ,fazla aktif olmayan hormonlardır.

En Önemli Androjen Hormonları:

- Testosteron ve Adrenosteron'dur. Testosteron hormonunun çoğu testislerde salgılanır.

Fazlalığında Ortaya Çıkan Sorunlar:

- Erkek çocuklarda aşırı çalışırsa; daha erken ergenliğe ulaşmasını sağlar.
- Kız çocuklarında ise ses kalınlığına, yumurtalıkların ve vajinanın körelmesine, sakal çıkmasına neden olur.

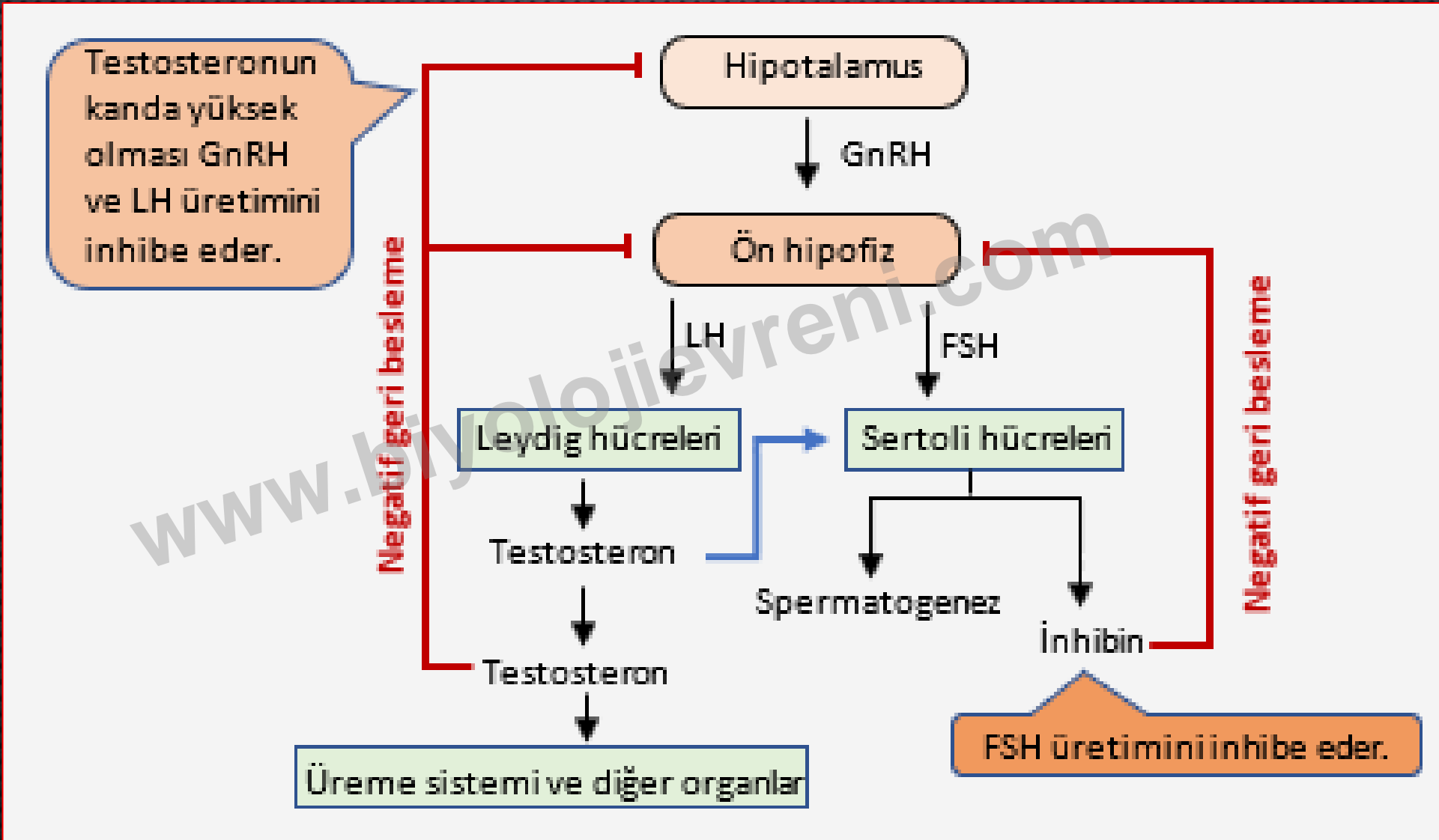
DİKKAT ET !

Hipotalamusun Hormonu: Üreme ile ilgili **salgılatıcı faktör (RF)** çeşidi **GnRH** ' dır.

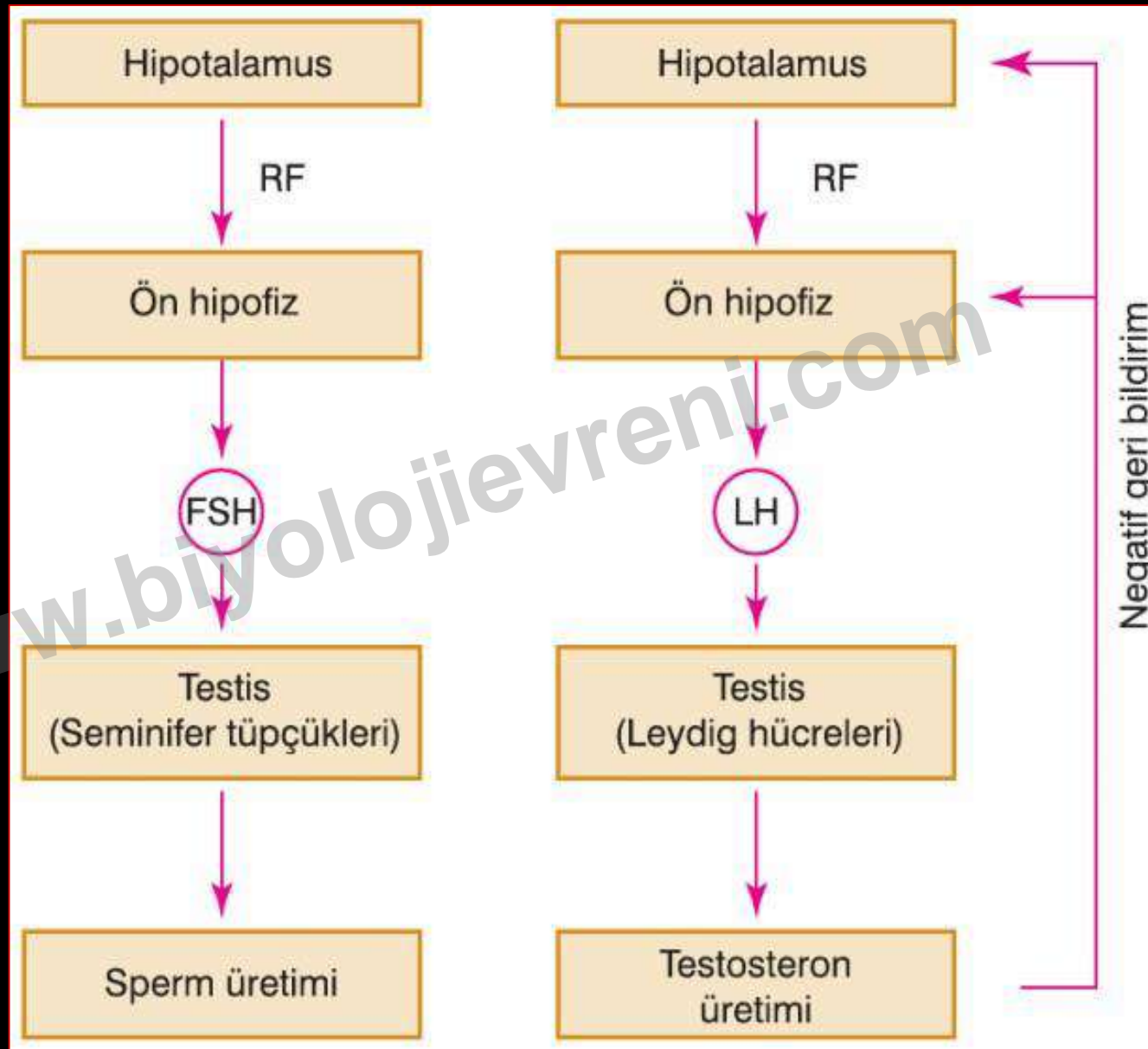
GnRH: Hipotalamus tarafından salgılanarak hipofiz bezinin ön lobundan **FSH** ve **LH** salgılanmasını sağlar.

GnRH= Gonadotropin Releasing Hormone, (Gonadotropin Uyarıcı Hormon)

Gonadotropin: Hipofizin ön lobundan salgılanan, kadınlarda overlerin, erkeklerde testislerin fonksiyonlarını düzenleyen ve üreme organlarında eşey hormonlarının üretim ve salgısını sağlayan hormonlara denir.



Şema: Erkek üreme sisteminin hormonal denetimi



Şema: Erkek üreme sisteminin hormonal denetimi

HATIRLATMA:

HIPOFİZ BEZİ

ÖN LOB

1- **STH** (SOMATOTROPİN HORMON)
= (**GH**) (BÜYÜME HORMONU)

2- **TSH** (TROİT UYARICI HORMON)

3- **ACTH** (ADRENOKORTİKOTROPİK HORMON)

4- **FSH** (FOLİKÜL UYARICI HORMON)

5- **LH** (LÜTEİNLEŞTİRİCİ HORMON)

6- **LTH** (LÜTEOTROPİK HORMON)
= (**PRL**) (PROLAKTİN)

7- **MSH** (MELANOSİT UYARICI HORMON)

GONADOTROPİNLER

(eşey bezleriyle yani üremeye ilgili hormonlara denir.)

ARKA LOB

1- **ADH** (ANTİDİÜRETİK HORMON)
= **VAZOPRESSİN**

2- **OKSİTOSİN**

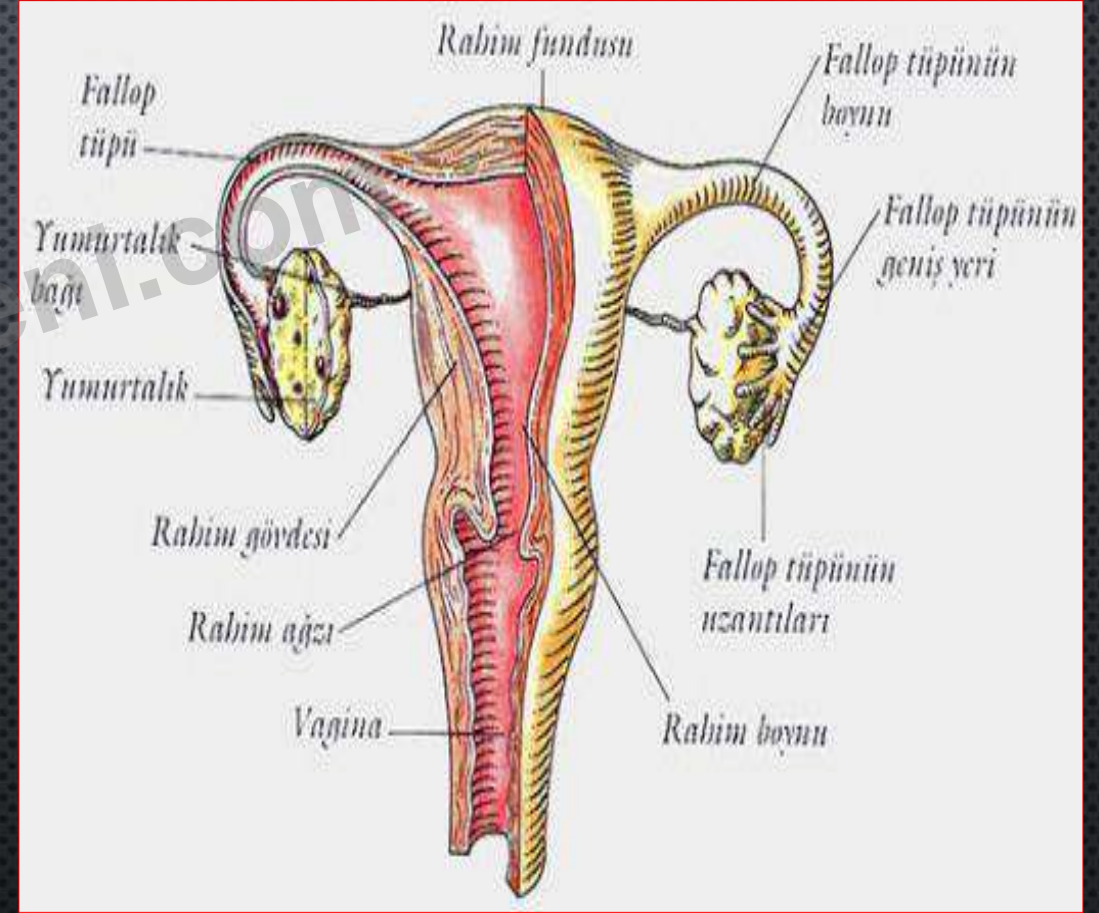
DIŞI ÜREME SİSTEMİ

Dişi Üremem Sisteminin Görevleri:

- 1) Oogenez ile yumurta hücrelerini oluşturmak.
- 2) Dişi eşey hormonlarını üretmek.
- 3) Yumurtayı döllenmenin gerçekleşeceği yere taşımak
- 4) Embriyonun gelişimi için uygun bir ortam sağlamak.
- 5) Doğuma kadar fetüsü taşımak
- 6) Oluşan yavru bireyin doğumunu sağlamak.

Dişi Üreme Sistemini Oluşturan Yapılar:

- Yumurtalıklar (ovaryumlar),
- Yumurta kanalı (fallop tüpü),
- Döl yatağı (uterus, rahim),
- Döl yatağı ağızı (serviks)
- Vajina (doğum kanalı)

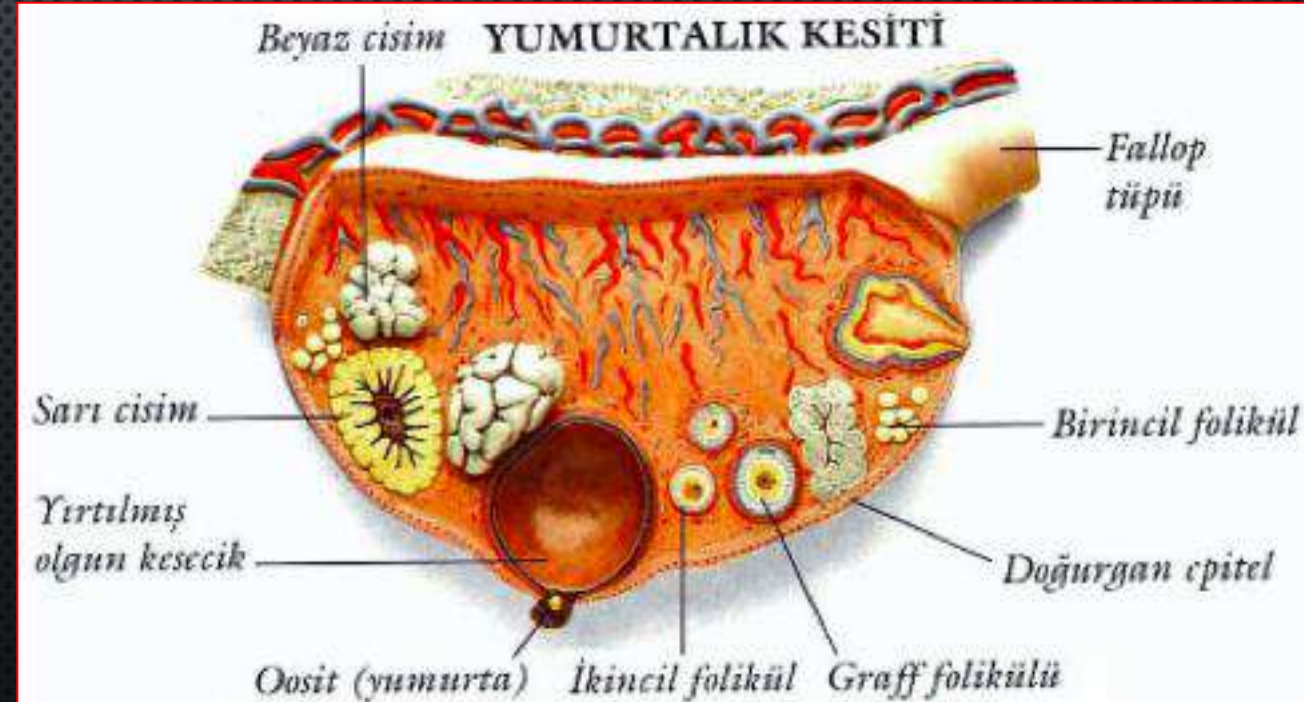


Şekil: İnsanda dişi üreme sistemi

Ovaryumlar (Yumurtalıklar):

- 1- Vücudun ön tarafında, karın boşluğunun hemen altında, sağ ve solda yer alan oval şeklinde bir çift organdır.
- 2- Asıl görevi yumurta hücrelerini oluşturmaktır.
- 3- Yumurta, yumurtalıklardaki çok sayıda bulunan **Folikül** denilen yapılarda **Oogenez** denilen olayla üretilir. Her ay yumurtalıkların birinde genellikle bir yumurta üretilir.
- 4- Ovaryumlarda ayrıca **Östrojen** ve **Progesteron** gibi hormonları salgılar.

- Fetüs halindeyken foliküller oluşmaya başlar ve folikül içinde bulunan oogonyumlar farklılaşarak primer oosit halini alır. Primer oositler ergenliğe kadar değişikliğe uğramadan beklerler.
- Ergenlikle beraber foliküller gelişmeye başlar ve hipofiz hormonlarının denetimi ile östrojen ve progesteron hormonu salgırlar.
- Her ay yumurtalıklardan bir tanesi içinde birden fazla folikül gelişmeye başlar. Sadece bir tanesi gelişimini tamamlayarak yumurta hücreğini üretir. (Genellikle)

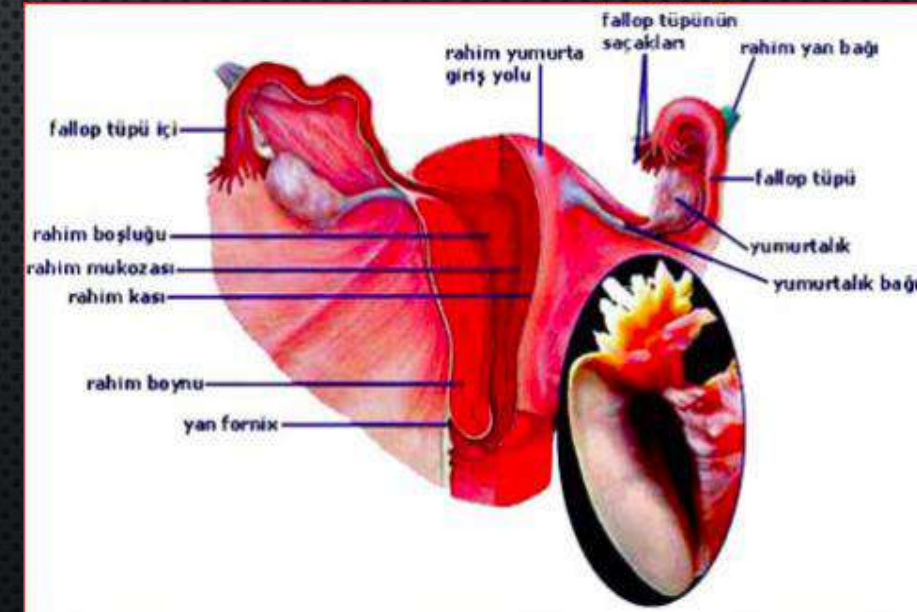


Yumurta Kanalı (Fallopî Tüpü= Döllenme Borusu):

- 1- Yumurtalıkla rahim arasında bulunan bir kanaldır.
- 2- Yumurta kanalının (ovaryumun) yumurtalığa bakan ucu kirpikli (silli) huni şeklindedir.
- 3- Kirpiksi uzantılar, yumurtalıktan atılan yumurtanın yumurta kanalına alınmasını sağlar.
- 4- Yumurtanın rahime taşınması, yumurta kanalının içindeki sillerin tek yönlü dalgalanma hareketi yapması ile sağlanır.
- 5- Yumurta fallopî tüpünde döllenir. Döllenmiş yumurtanın (zigot) ilk mitoz bölünmelerini geçirdiği yer burasıdır.



- ❖ Döllenmiş yumurta ilk mitoz bölünmelerini yumurta kanalında geçirir ve 3 ile 5 gün içerisinde rahime ulaşır.



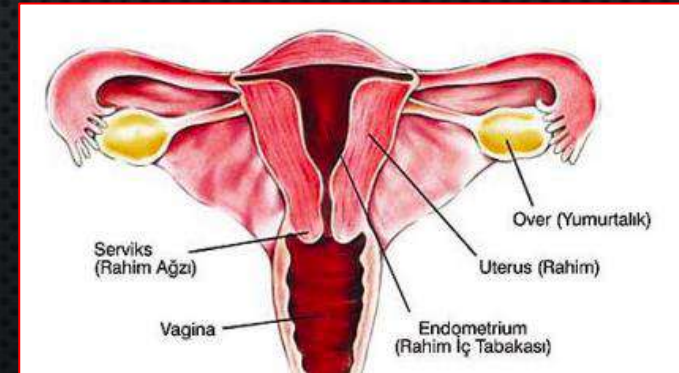
Döl Yatağı (Rahim, Uterus):

- 1- Embriyonun doğuma kadar büyüyüp geliştiği organdır.
- 2- Karın bölgesinin alt tarafında, idrar kesesinin arkasında, kalın duvarlı ve kaslı bir yapıdır.
- 3- Döl yatağının iç kısmı mukus salgılayan ve bol miktarda kan damarı taşıyan **ENDOMETRİYUM** denilen tabaka ile kaplanmıştır.

Endometriyum tabakası, embriyonun rahime tutunduğu ve belirli bir süre beslendiği yerdir.

Adet döngüsünde mitoz bölünmeyle endometriyum kalınlığı artar. Böylece embriyonun gelişimi için uygun bir ortam hazırlanmış olur.

- 4- Embriyo, gelişiminin ilk 2 ile 4 haftasında doğrudan endometriyumdan beslenir. Daha sonra embriyonun besin ve oksijen ihtiyacını plasenta karşılar.
- 5- Düz kaslardan yapılmış, kalın çeperli büyüyüp gelişebilen kalın çeperli bir organdır.



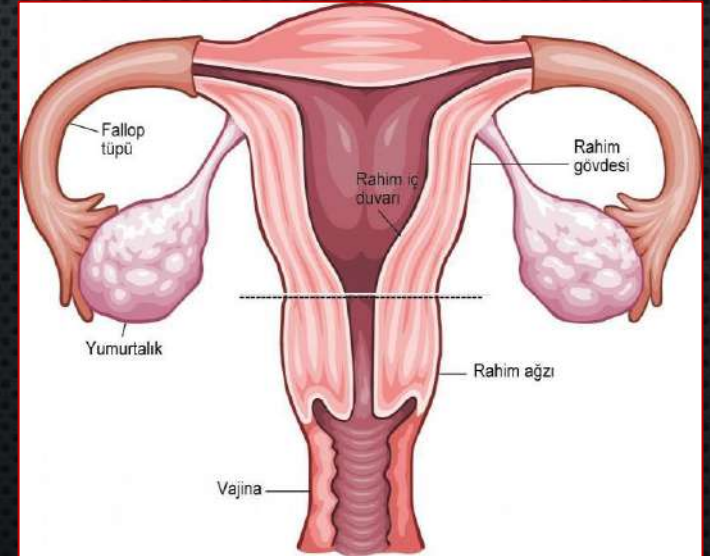
Serviks (Döl Yatağı Ağızı = Rahim Ağızı):

- Uterus ile vajina arasındaki dar bir kanaldır.
- Gebelik süresince kapalı olan serviks kanalı doğum sırasında açılır ve doğumun gerçekleşmesini sağlar.

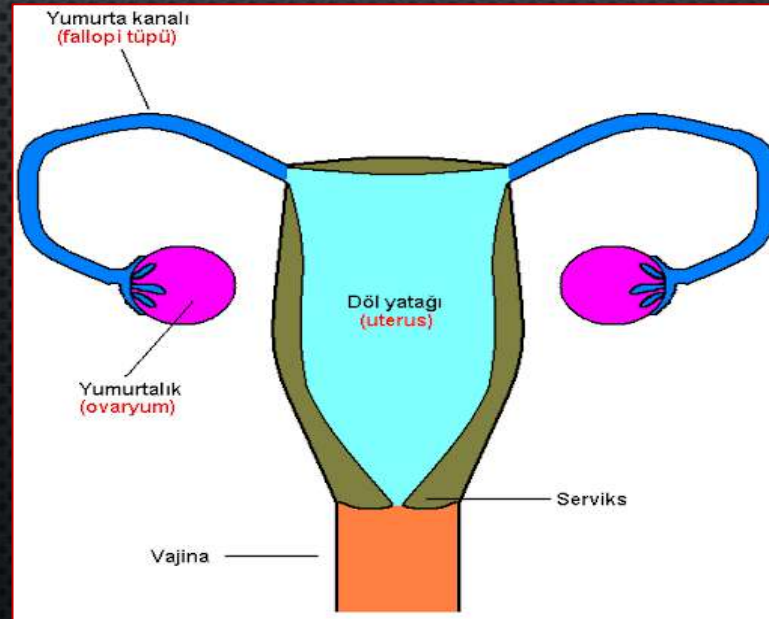
Vajina:

- Döllenmemiş yumurtanın dışarı atıldığı yerdir.
- Normal doğum ile fetüsün dışarı çıktığı yerdir.
- Üretra (idrar kanalı) ile bağlantısı yoktur. Yani dişilerde yumurta ve boşaltım artıkları ayrı açıklardan dışarı atılır.

❖ Vajinanın üretra (idrar kanalı) ile bağlantısı yoktur. Bundan dolayı dişilerde yumurta hücresi ile idrar farklı kanallarda taşınır.



❖ Yumurtanın oluşumundan dışarıya atılincaya kadar izlediği yol:



OOGENEZ:

Yumurtalıkta bulunan yumurta ana hücrelerinden (Oogonyumların) (2n) mayoz bölünmeyle yumurta hücrelerinin üretilmesine **OOGENEZ** denir.

1)

- Kadınlarda oogenez anne rahminde fetüsken başlar, menopozla sonlanır.
- Fetüs halindeyken OOGONYUMLAR mitoz bölünmeler ile primer oosit oluşturur.
- Oluşan bu hücreler ergenliğe kadar değişikliğe uğramadan **BİRİNCİL (PRİMER) OOSİT** olarak bekler. bekletilir.
- Ergenlik döneminden itibaren hormonların etkisiyle gelişimini tamamlar.

(Erkeklerde sperm sayısı sınırsız olmasına karşın yeni doğmuş bir kız çocuğunun yumurtalıklarında birincil(primer) oosit durumundaki hücre sayısı yaklaşık 300.000 kadardır.)

(Ergenlikle beraber her ay bir tanesi yumurta hücrelerini oluşturur.)

OOGENEZ:

2)

- Ergenlik ile beraber hormonların etkisi ile PRİMER OOSİT mayoz I geçirerek SEKONDER OOSİT ve KUTUP HÜCRESİ halini alır.
- Kutup hücrelerinin sitoplazması azdır bu nedenle bir süre sonra kaybolur.
- Sekonder Oosit ise mayoz II ye başlar. Metafaz II aşamasına geldiğinde ise bu aşamada durur.
- Folikül içinde çıkarak yumurta kanalına atılır. (OVULASYON)

3)

- Yumurta kanalı (fallop tüpü) içerisinde sperm ile karşılaşırsa döllenerek mayoz II ye kaldığı yerden devam eder.
- Yumurta hücresi oluşturulur.
- Oluşan yumurta hücresi ile sperm hücresinin çekirdeği kaynaşır.
- Bol sitoplazmalı döllenmiş yumurta hücresi, az sitoplazmalı ikincil (Sekonder) kutup hücresi oluşur.
- Kutup hücresi zamanla kaybolur.

OOGENEZ:

- ❖ Yumurtanın korunması ve beslenmesi yumurtalık (Ovaryum) sayesinde olur.
- ❖ Yumurtalıkta çok sayıda kesecik (folikül) bulunur.
- ❖ Her kesecikte ise bir tane birincil (primer) oosit vardır.
- ❖ Her ay genellikle bir tane birincil (primer) oosit olgunlaşarak döllenmenin gerçekleşebilmesi için yumurtalığın (Ovaryum) dışına bırakılır.

Oogenez Evreleri

Oogenez, iki evrede gerçekleşir:

1. Doğum öncesi olgunlaşma evresi
2. Doğum sonrası olgunlaşma evresi

1. Doğum öncesi olgunlaşma evresi:

- a. Yumurtalık ana hücresi mitozla çoğalarak oogonyumlar (yumurta ana hücreleri) meydana getirir.
- b. Oogonyumların bir kısmı mitozla bölünürken bir kısmı da büyüyerek birincil oositleri oluşturur. Birincil oositler doğuma yakın mayoz I profaz evresinde durmuştur.

2. Doğum sonrası olgunlaşma evresi:

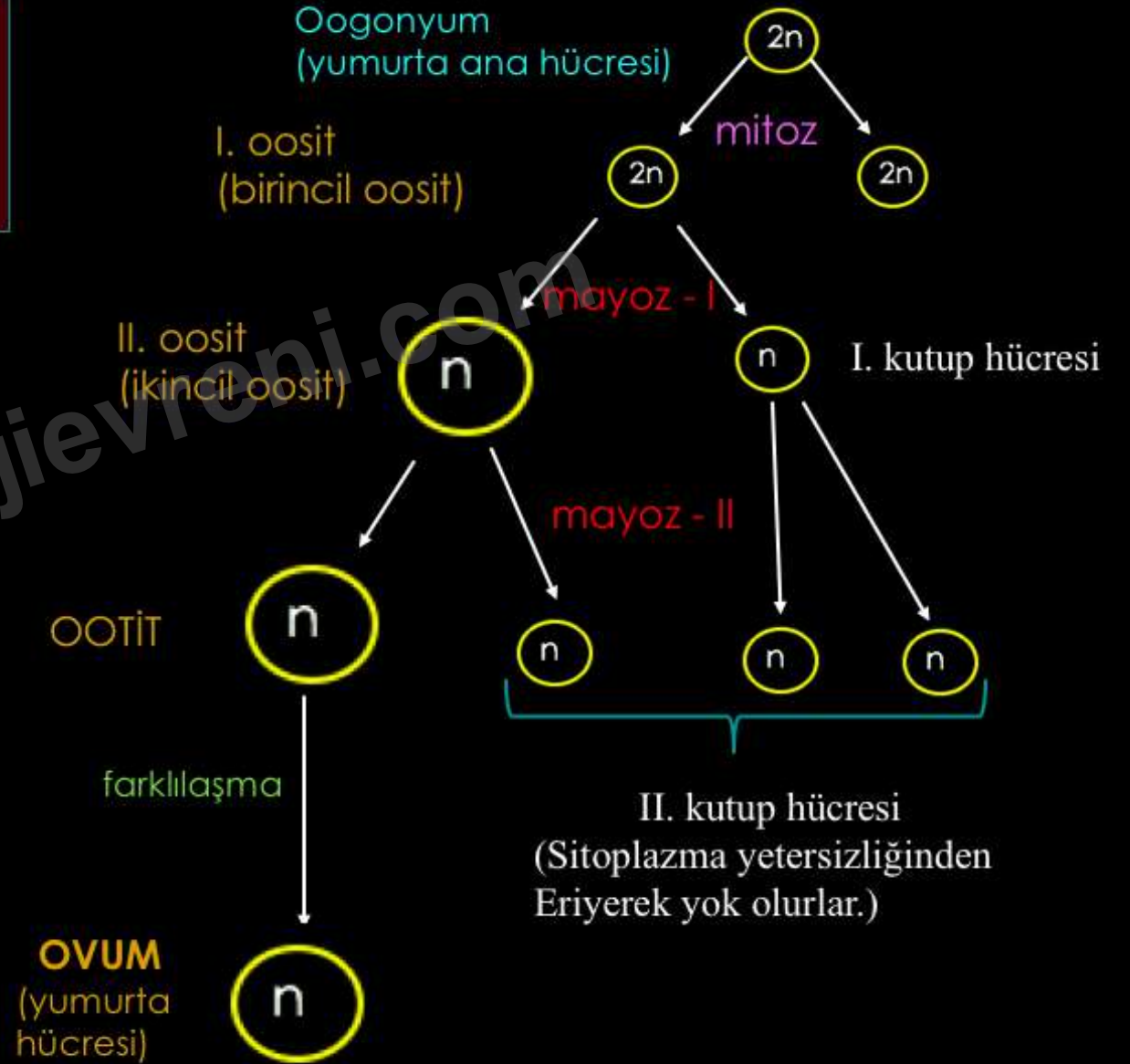
- a. Doğumdan sonra tüm birincil oosit, I. Mayozun profaz evresinde dinlenme evresine girerler. Bu evrede ergenliğe kadar kalırlar.
- b. Ergenlik ile birlikte folikül olgun hale gelince mayoz I tamamlanır. Büyüklükleri farklı ancak n kromozomlu iki yavru hücre oluşur.
- c. Bunlardan biri sitoplazmanın büyük bölümünü alan ikincil oosit, diğeri ise az sitoplazma kapsamlı birinci kutup cisimciğidir.
- d. İkincil oosit, mayoz II metafaz evresinde beklerken Ovulasyon gerçekleşir, folikülden dışarı atılır. Fallop tüpüne alınır.
- e. İkincil oosit, fallop tüpünde bir spermle döllenirse II. Mayoz bölünme tamamlanır. Döllenmiş yumurta oluşur. Spermle karşılaşmaz ise ikincil oosit dejenere olur.

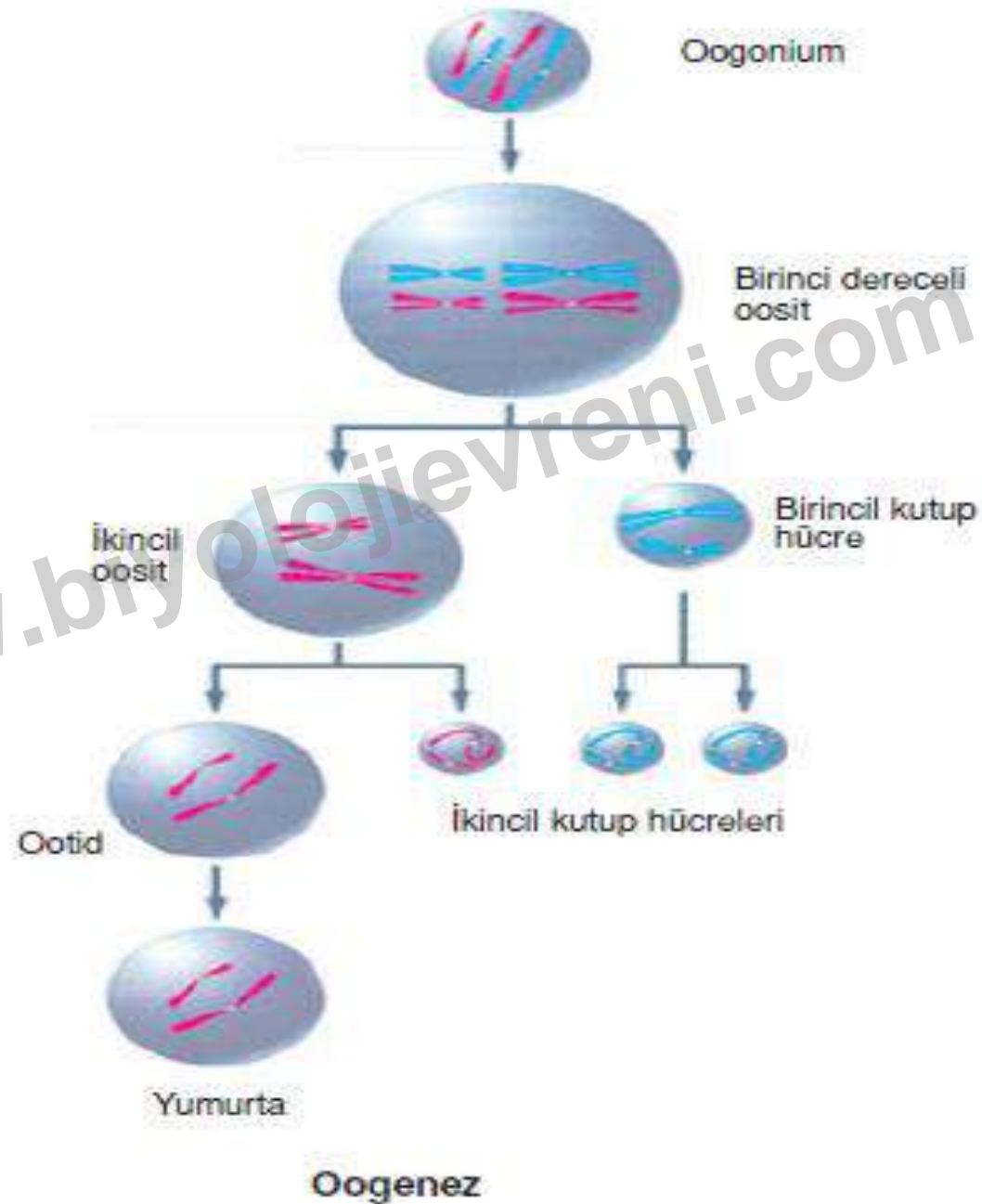
Not:

- ❖ Oogenezde eşit olmayan sitoplazma bölünmesi önemlidir.
- ❖ Çünkü Büyük miktardaki sitoplazma ve depolanmış besin yumurtanın yapısına katılır.
 - ❖ Böylece döllenmiş yumurtadan gelişecek olan embriyoya besin sağlanmış olur.

Oogenez (yumurta üretimi):

- ❖ Dişi üreme organı olan ovaryumda (yumurtalıkta), yumurta hücresinin (**ovum = dişi gametlerin**) üretilmesine **Oogenez** denir.





Spermatogenez

Spermatogonium



Birincil Spermatozoid



İkincil Spermatozoid



Spermiler



Oogenez

Oogonium



Birincil Oosit



İkincil Oosit



Kutup Hücreleri



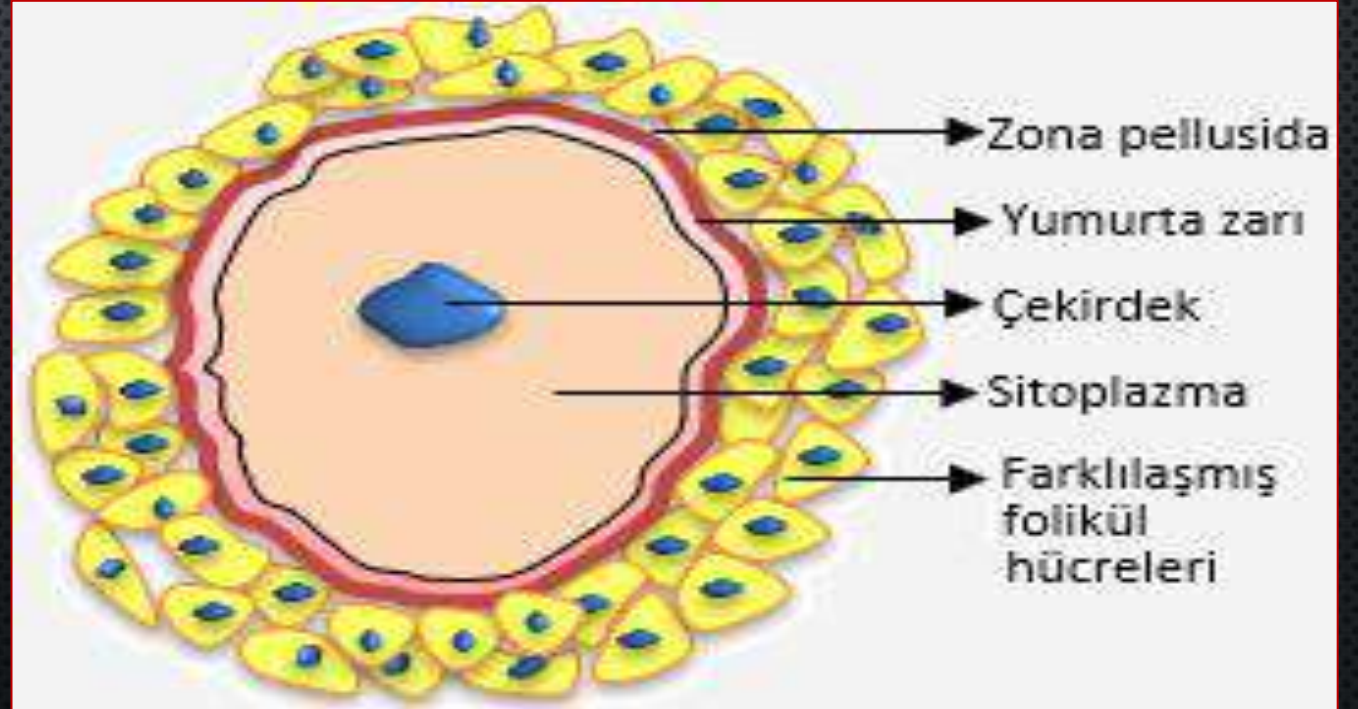
Yumurta



www.biyoloji.net

Yumurta Hücresinin Yapısı

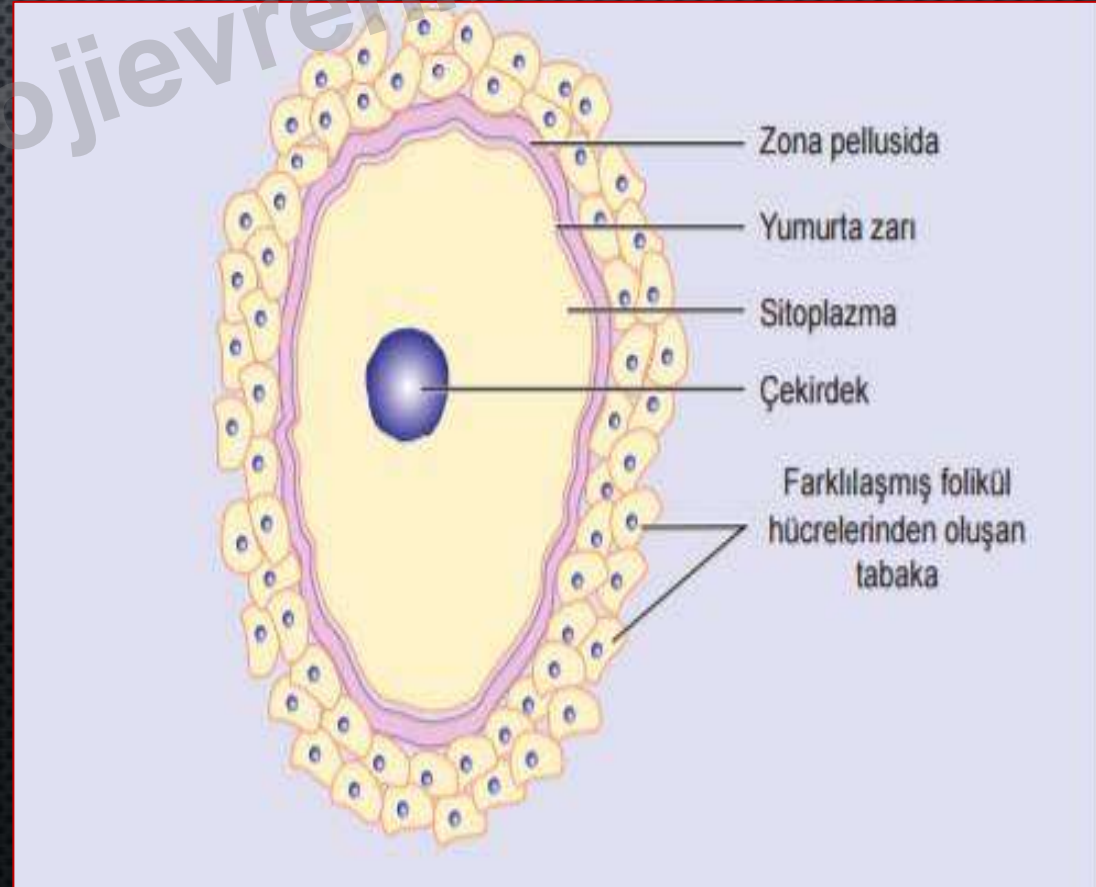
- Yaklaşık 150 mikron büyüklüğündedir. Bu büyüklük insan vücut hücrelerinin (örneğin lenfosit) 100 katı kadardır.
- Yumurta hücresinin hacmi sperm hücresinin 250.000 katı kadardır.
- Spermin küçük ve hareketli olmasına karşın yumurta büyük ve hareketsizdir.
- ❖ Sentrozom organeline sahip olmayan sitoplazması normal hücrelerden daha fazla olan “n” kromozomlu bir hücredir.



Şekil: Yumurta hücresi

Yumurta Hücresinin Yapısı

- ❖ Yumurta örtüleri birçok türde oositin gelişimi ya da döllenmesi sırasında oluşur.
- ❖ Örtülerin yapısı ve sayısı türe göre farklılık gösterebilir.

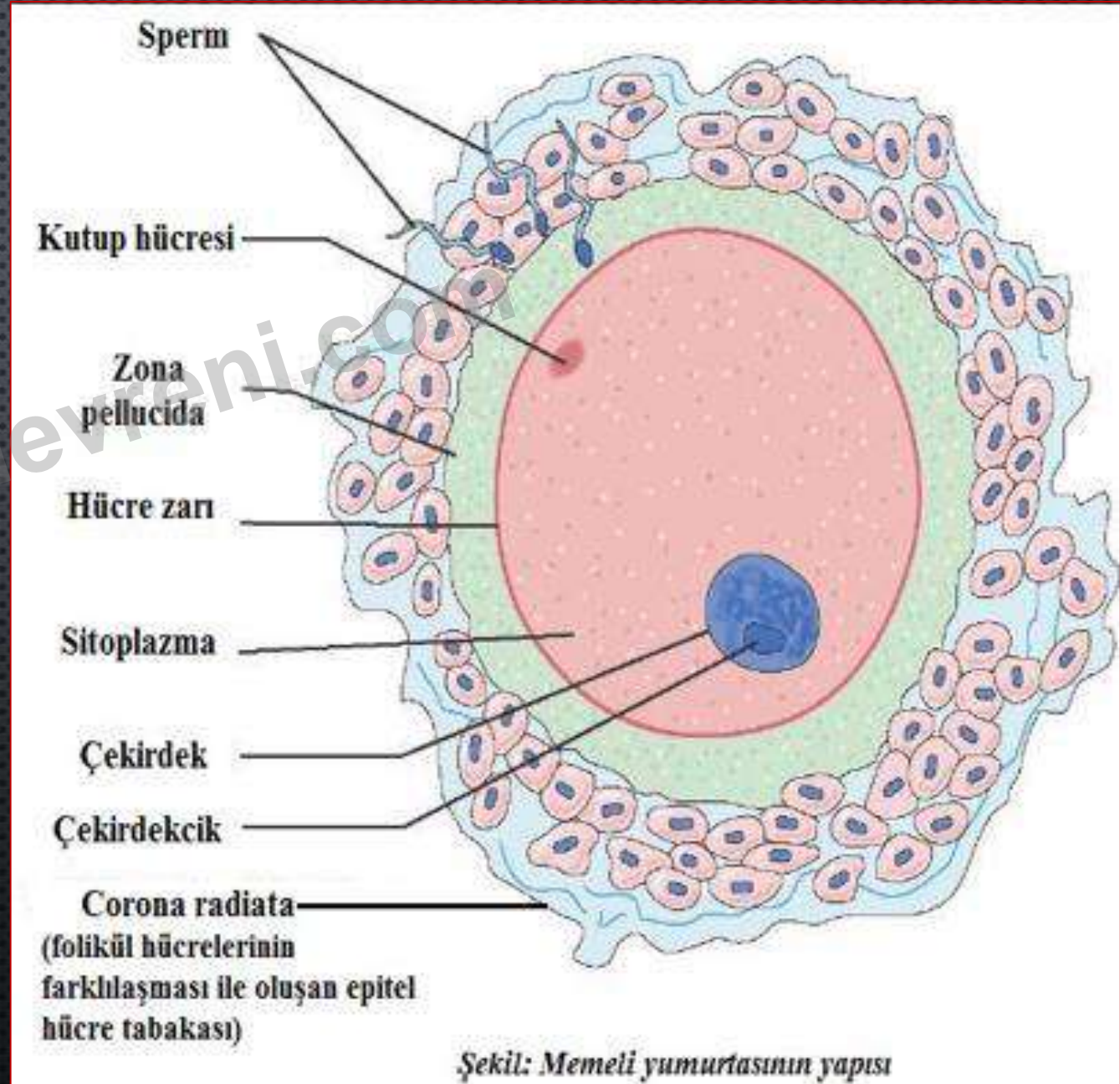


Şekil: Yumurta hücresi

Yumurta Hücresinin Yapısı

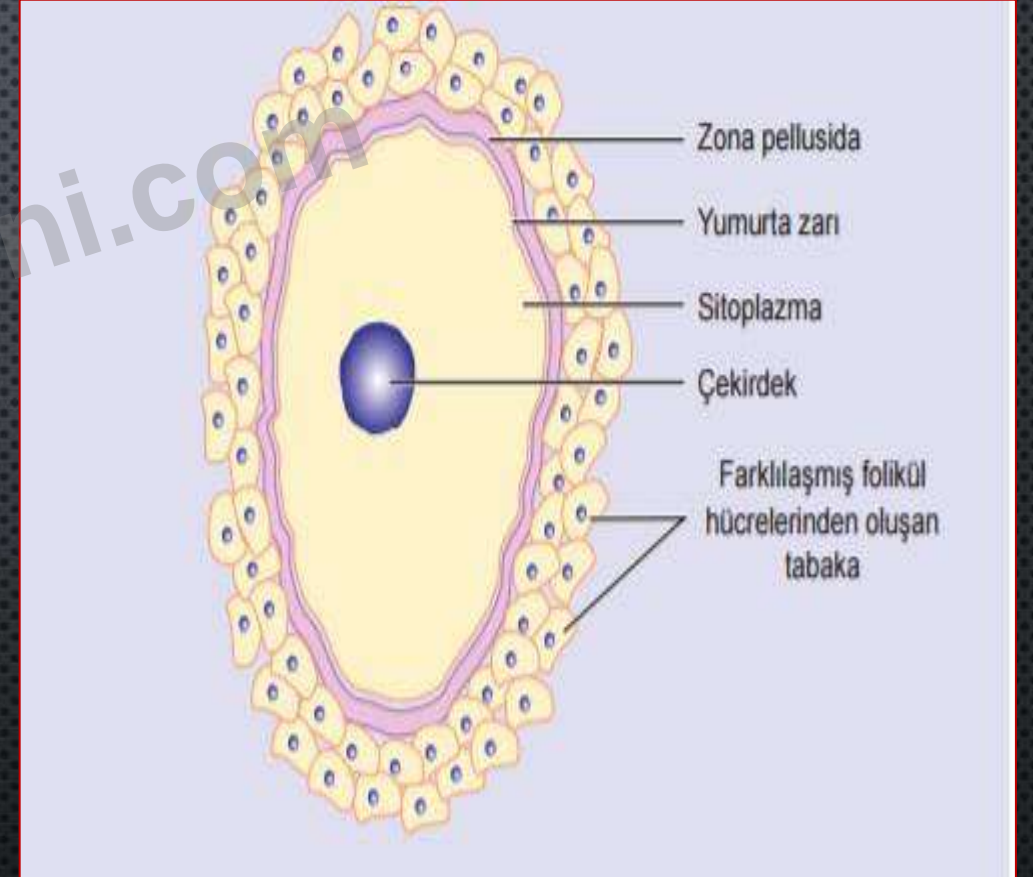
- 1- Memelilerde yumurta zarı protein, **glikoprotein ya da polisakkaritlerden** oluşan ve **ZONA PELLUSIDA** adı verilen jel benzeri örtüyle çevrilidir.
- 2- **Zona pellusida** türe özgü yapıya sahiptir ve yumurtayla aynı türe ait spermlerin döllenmesini sağlar.
- 3- Memelilerde yumurta, gelişim aşamasında **FOLİKÜL HÜCRELERİ** ile çevrilidir.
- 4- Yumurtalık dokusundan gelişen bu **folikül hücreler** yumurtayı besler ayrıca **ZONA PELLUSIDANIN** oluşumuna katılır.
- 5- Yumurta bırakıldıktan sonra da **folikül hücreleri** farklılaşarak koruyucu bir örtü şeklinde yumurtayı çevreler.

- Etrafı **zona pellusida** tabakası ile kaplıdır.
- **Zona pellusida** tabakası birden fazla spermin dölleme yapmasını ve farklı türdeki spermlerin dölleme yapmasına engel olur.
- **Zona pellusida** etrafında bulunan folikül hücreleri, yumurta hücrelerini besler ve zona pellusidayı üretir.



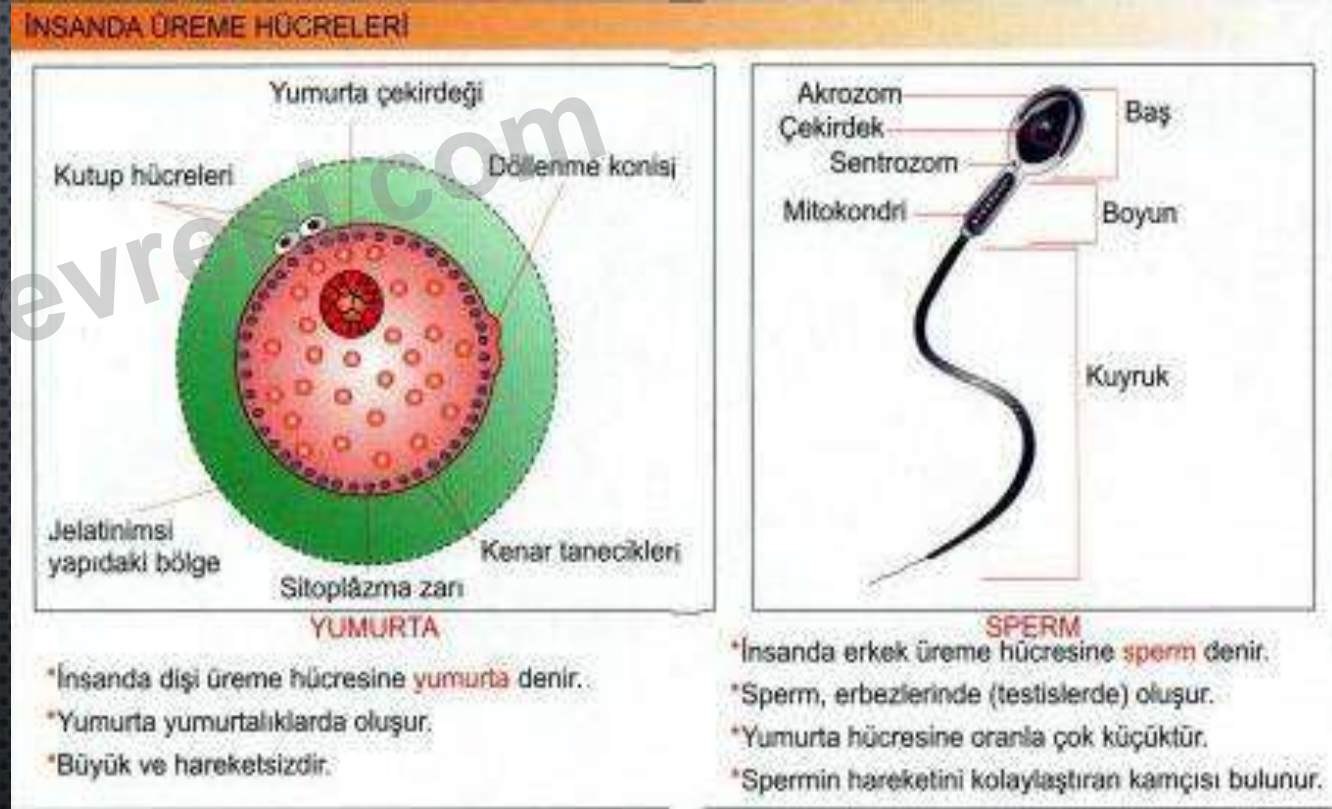
UNUTMA!

- ❖ Zona pellusida türe özgüdür.
- ❖ Yumurtanın türe özgü spermler ile döllenmesini sağlar.
- ❖ Zona pellusida tarafından üretilen FERTİLİZİN maddesi glikoprotein yapıdadır ve yumurtanın spermleri kendine doğru çekmesini sağlar.
- ❖ Spermin yumurta zarına ulaşması ile birlikte zona pellusida sertleşir ve diğer spermlerin yumurtaya girmesini önler.



Sperm İle Yumurta Hücresinin Karşılaştırılması:

<u>Sperm</u>	<u>Yumurta</u>
Küçüktür	Büyüktür
Az sitoplazmalıdır.	Çok sitoplazmalıdır.
Besin deposu yoktur	Besin depolar.
Aktif hareket eder.	Hareketsizdir.
Sentrozom bulunur.	Sentrozom bulunmaz.
Golgi bulunmaz.	ER bulunmaz.



DİŞİ ÜREME SİSTEMİNDE HORMONAL KONTROL

❖ Dişi Üreme Sisteminde Etkili Hormonlar:

1- **GnRH**: Hipotalamusun hormonudur. Üreme ile ilgili salgılatıcı faktör (RF) çeşidi olan **GnRH** hipofizin ön lobundan FSH ve LH hormonlarının salgılanmasını sağlar.

Hipofiz hormonları:

2- **FSH (Folikül uyarıcı hormon)**: Hipofiz ön lobundan salgılanır.

3- **LH (Lüteinleştirici hormon)**: Hipofiz ön lobundan salgılanır.

4- **LTH (Lüteo Tropik Hormon = Prolaktin)**: Hipofiz ön lobundan salgılanır.

5- **Oksitosin**: Hipofiz arka lobundan salgılanır.

Ovaryum hormonları:

6- **ÖSTROJEN**: Hipofiz denetiminde Ovaryumdan salgılanır.

7- **PROGESTERON**: Hipofiz denetiminde Ovaryumdan salgılanır.

DİKKAT ET !

Hipotalamusun Hormonu: Üreme ile ilgili **salgılatıcı faktör (RF)** çeşidi **GnRH** 'dır.

GnRH:

- Hipotalamus tarafından salgılanarak hipofiz bezinin ön lobundan **FSH** ve **LH** salgılanmasını sağlar.

GnRH= Gonadotropin Releasing Hormone, (Gonadotropin Uyarıcı Hormon)

Gonadotropin: Hipofizin ön lobundan salgılanan, kadınlarda overlerin, erkeklerde testislerin fonksiyonlarını düzenleyen ve üreme organlarında eşey hormonlarının üretim ve salgısını sağlayan hormonlara denir.

DiŖi Üreme Sisteminin Kontrolünü Sağlayan Hormonlar

Hipofiz Hormonları :

FSH:

- Hipofizin ön lobundan salgılanır. Ovaryumları uyararak folikül gelişmesini, olgunlaşmasını sağlar, oogenezi başlatır, yumurtanın olgunlaşmasını sağlar, ve folikülden östrojen hormonu salgılanmasını sağlar.

LH:

- Hipofizin ön lobundan salgılanır. Folikülün yırtılıp Ovulasyonu (yumurtlamayı) sağlar. Yırtılan folikülün yağ ile dolarak Korpus luteum (Sarı cisim) halini almasını sağlar. Ayrıca Korpus luteumdan az miktarda östrojen çok miktarda progesteron salgılatırır.

LTH (Prolaktin):

- Hipofizin ön lobundan salgılanır. Süt bezlerinin gelişmesini ve annelik iç güdüsünün oluşmasını sağlar.

Oksitosin:

- Hipofizin arka lobundan salgılanır. Rahim kaslarının kasılmasını sağlayarak doğumu başlatır ve süt bezlerinden süt salgılanmasını sağlar.

Dişi Üreme Sisteminin Kontrolünü Sağlayan Hormonlar

Östrojen:

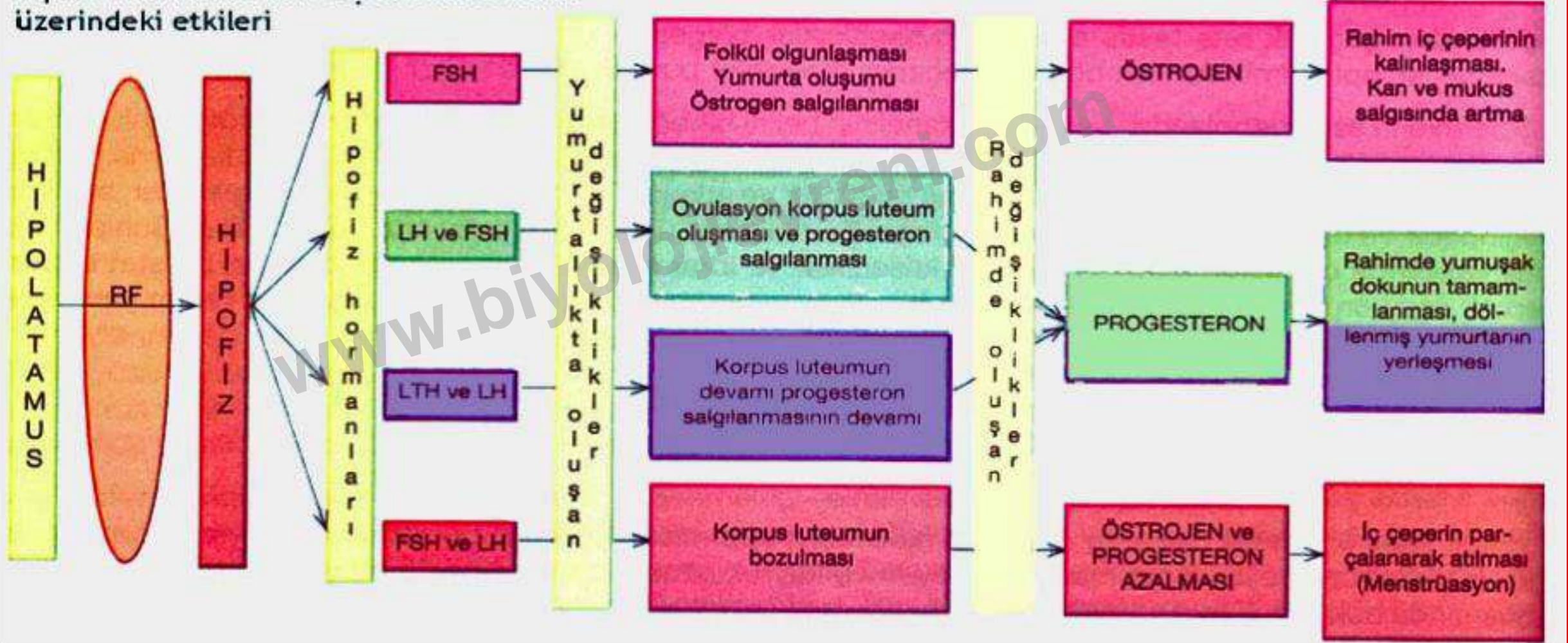
- Folikülden salgılanarak rahim iç dokusunun gebeliğe hazırlanmasını sağlar.
- Uterustaki (rahimdeki) doku sıvısı miktarını arttırır.
- Menstruasyonun düzenlenmesini sağlar.
- İkincil eşey karakterlerinin oluşmasını sağlar.

Progesteron:

- Korpus luteumdan salgılanır.
- Rahim iç duvarının gebeliğe hazırlanmasını sağlar. (Embriyonun tutunması için döl yatağının hazırlanmasını, endometriyumun (rahim iç duvarının) gelişmesini sağlar.)
- Fallop tüpü hücrelerinde besin depo edilmesini sağlar.
- Uterustaki (rahimdeki) doku sıvısı miktarını arttırır.
- Östrojenle birlikte Menstruasyonun düzenlenmesinde önemli rol oynar.
- Süt bezlerinin gelişmesinde de etkilidir.

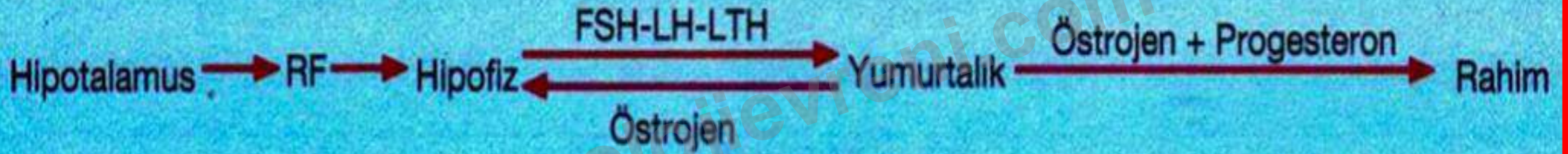
❖ Gebelik durumunda döl yatağında kas kasılmasını önleyerek gebeliğin sürmesini sağlar. Azalırsa düşük gerçekleşebilir.

Hipofiz hormonlarının dişi üreme sistemi üzerindeki etkileri

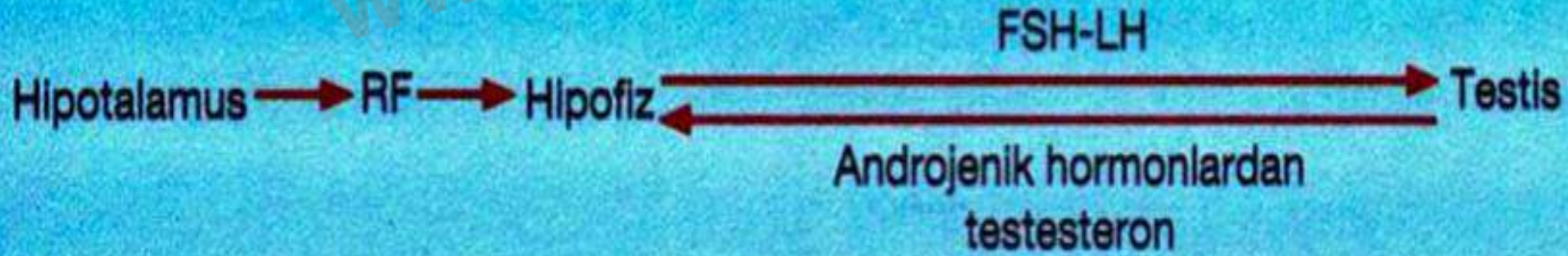


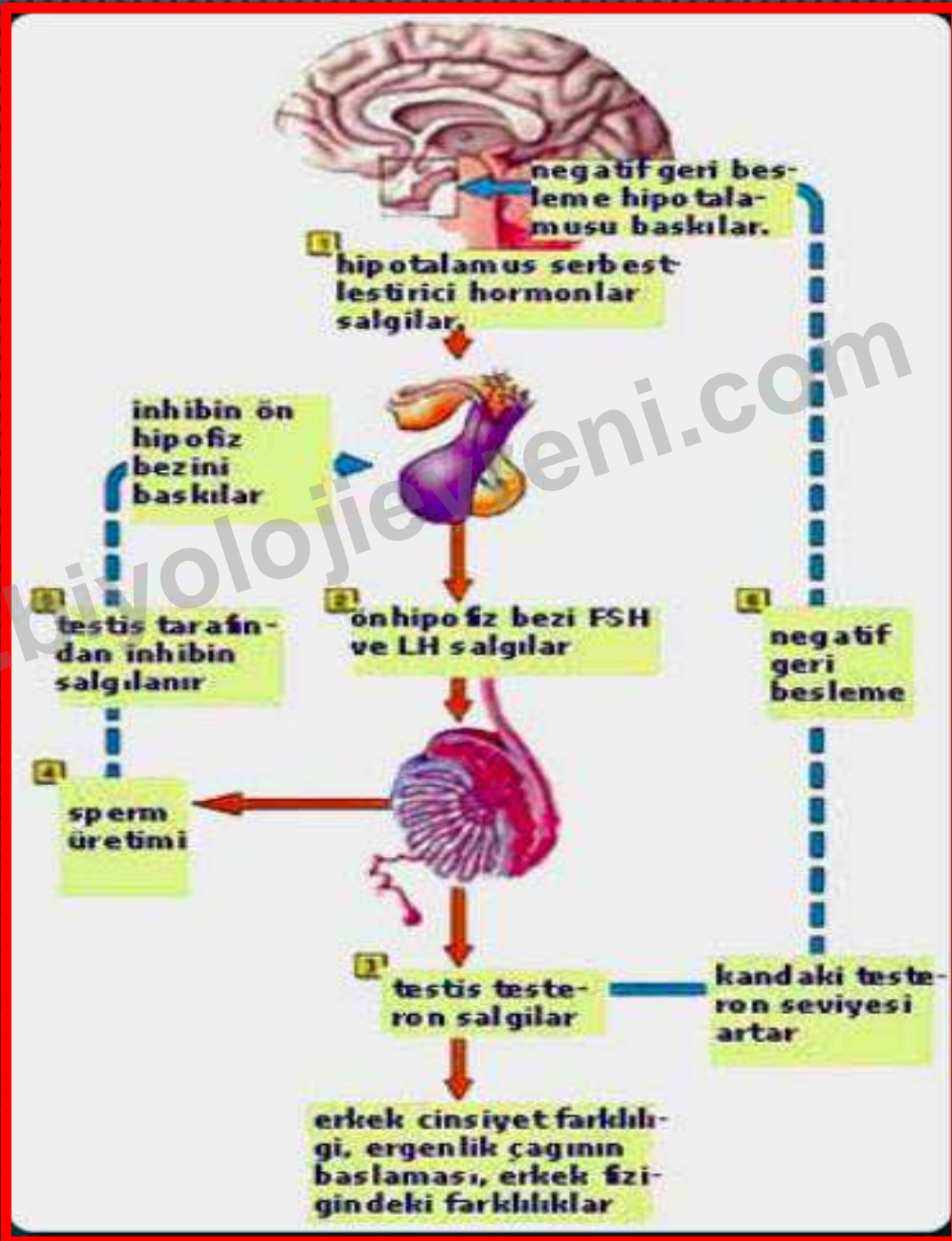
Geri besleme mekanizması

Dişilerde:



Erkeklerde:





MENSTRUASYON DÖNGÜSÜ

MENSTRUAL DÖNGÜ:

- ❖ Ergenlik ile menopoz arasında ortalama 28 gün süren, yumurta hücresinin üretimi ve üreme sisteminin gebeliğe hazırlanmasını sağlayan dögüdür.
- ❖ Bu olay progesteron ve östrojen hormonlarının denetiminde gerçekleşir.
- ❖ **Menstrual dögü kısaca;** Dişilerde, yumurtalıklarda ve buna bağlı olarak rahimde meydana gelen değişiklikler olarak da tanımlanabilir.

- Dişi üreme sisteminde ortalama olarak ayda bir yumurta olgunlaşır ve döllenmeye hazırlanır.
- Eğer döllenme gerçekleşir ve hamilelik başlarsa hamilelik boyunca yeni yumurta üretimi durdurulur.
- Döllenme gerçekleşmezse döllenmemiş yumurta ve hamilelik için hazırlanmış endometriyum yıkılarak dışarı atılır; bir sonraki yumurtanın üretilmesine geçilir.
- İşte dişide yumurta hücresinin oluşması ve yumurtalık ile döl yatağında meydana gelen değişiklikler döngüsel olup belirli periyotlarda gerçekleşir.
- Kişiden kişiye değişiklik göstermekle birlikte yaklaşık 28 gün süren bu evreye Menstrual dögü denir.

NOT:

- Menstrual dögü ergenlik ile birlikte başlar ve yaklaşık 45-55 yaşlarına kadar devam eder. Yumurtlama (Ovulasyon) ve Menstrual dögünün bitmesine menopoz denir.

Menstrual Döngü:

➤ Ortalama 28 gün süren, yumurta hücresinin üretimi ve üreme sisteminin gebeliğe hazırlanmasını sağlayan bu döngü birbirini izleyen 4 evreden oluşmaktadır.

1) Folikül Evresi (yumurta oluşum evresi) (0-14 Gün)

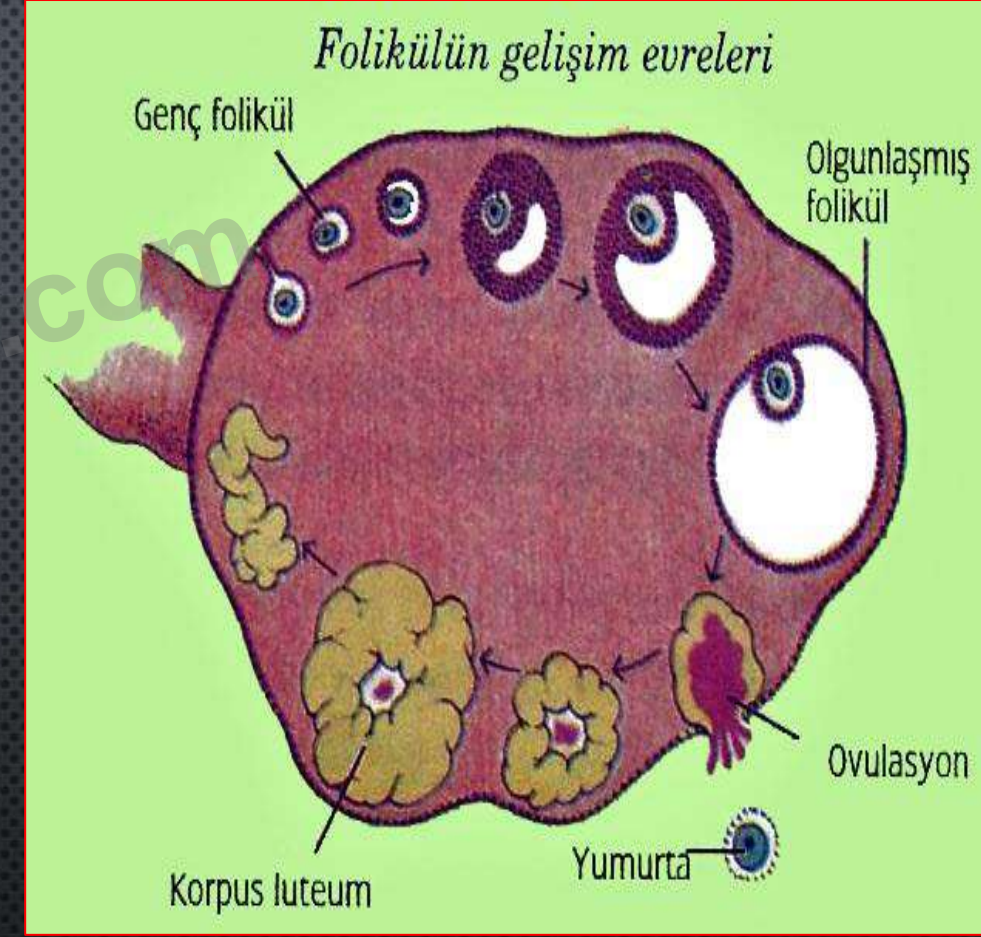
2) Ovulasyon Evresi (yumurtlama evresi) (14. Gün)

3) Korpus Luteum Evresi (14-28 Gün)

4) Menstruasyonun Evresi (28 – 5 Gün) (28. günden sonraki 3-5 gün süresince devam eder.)

1. Folikül Evresi (0-14 gün):

- Folikülde yeni bir yumurtanın geliştiği evredir.
- a) (Hipotalamustan salgılanan salgılatıcı faktör (GnRH) etkisi ile) Hipofizden FSH salgılanır. Bu hormon yumurtalıktaki folikülleri uyarır.
- b) Uyarılan foliküllerden biri gelişir, folikül kılıfı kalınlaşır ve içi sıvı dolar. Böylece oogenez başlar.
- c) Foliküldeki yumurta hücresi olgunlaşarak döllenme özelliği kazanır.
- d) Bu evrede folikülden östrojen hormonu salgılanır.
- e) Kanda östrojen hormonu arttığında hipofizin FSH salgısı azalır. (negatif feed-back)
- f) Folikül içinde yumurtanın olgunlaşma süresi ortalama 10-14 gün sürer.

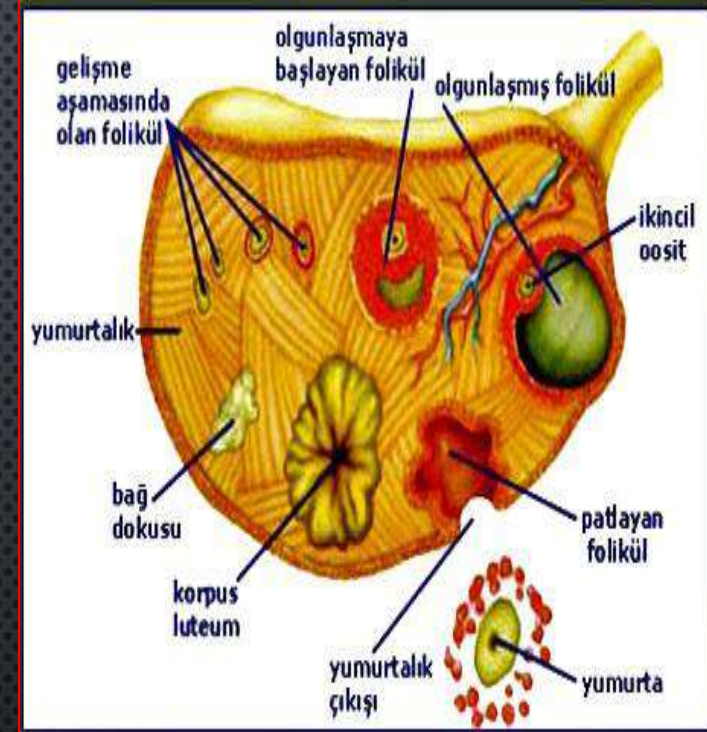


2. Ovulasyon (Yumurtlama) Evresi (14. gün):

- Folikülün yırtılıp olgunlaşmış ikincil oositin serbest hâle gelmesine ovulasyon (yumurtlama) denir.

(Östrojenin, FSH'a negatif feed-back yapması ve GnRH (hipofiz uyarıcı hormon) etkisi ile hipofizden LH salgılanmasına neden olur.)

- a) Ovulasyon hipofizden salgılanan LH hormonunun etkisiyle gerçekleşir.
- b) LH hormonunun etkisiyle folikül kesesi yırtılarak (Metafaz II evresinde kalmış yumurta hücresi yani İkincil oosit) yumurta hücresi Ovaryumlardan (yumurtalıklardan) dışarı atılır.
- c) Döllenme ve hamileliğin başlama ihtimalinin en fazla olduğu evre ovulasyondan sonraki birkaç gündür.
- d) Burada spermle karşılaşırsa döllenme olur. (Hamile kalma olasılığının en yüksek olduğu evredir.)



DİKKAT ET !

- ❖ **OVULASYON** (yumurtlama) olayı yumurta hücresinin, mayoz bölünmesini tamamlamadan METAFAZ – II evresindeyken gerçekleşir.
- ❖ Döllenme, yumurta hücresi Metafaz II evresindeyken gerçekleşir.

2. Ovulasyon (Yumurtlama) Evresi (14. gün):

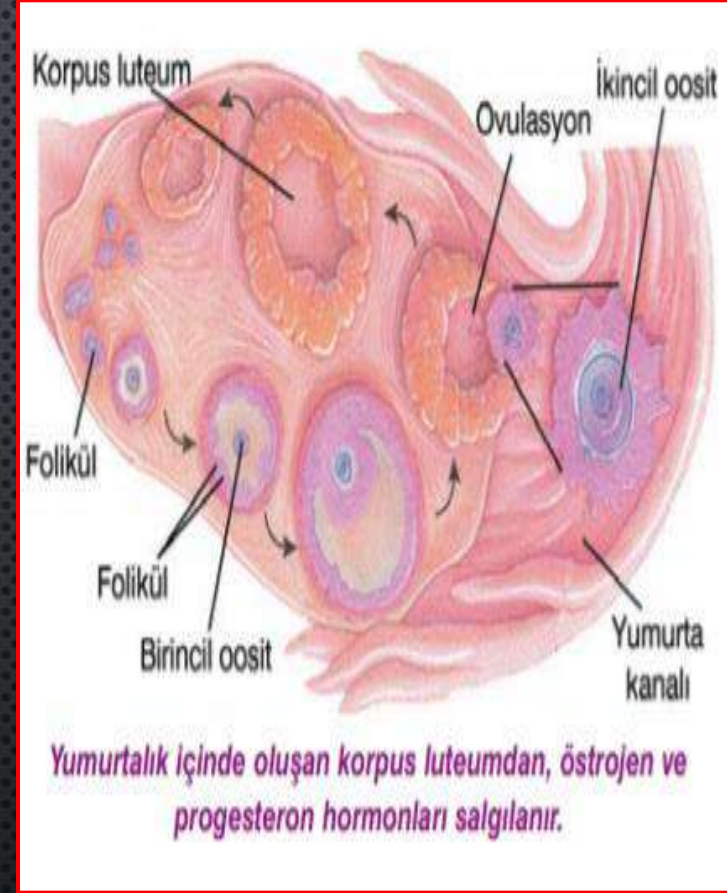
DİKKAT ET!

- ❖ Ovulasyon (yumurtlama) olayı yumurta hücresinin , mayoz blnmesini tamamlamadan METAFAZ – II evresindeyken gerekleşir.
- ❖ Döllenme, yumurta hücresi Metafaz II evresindeyken gerekleşir.

3. Korpus Luteum Evresi (14-28 gün):

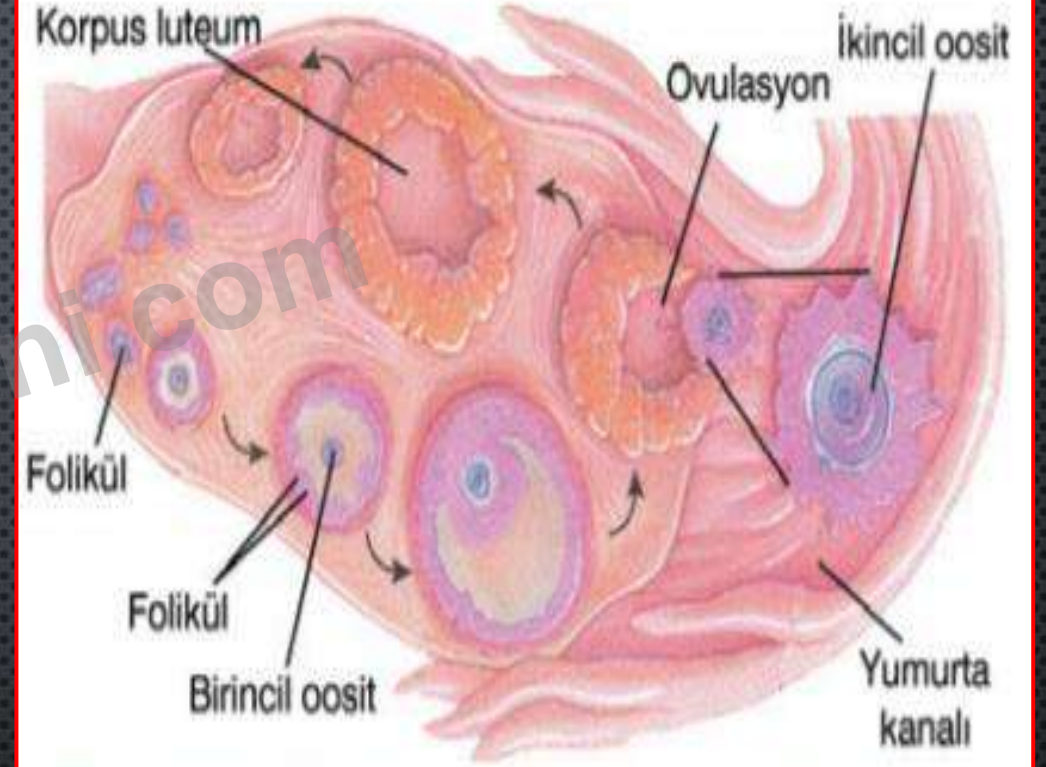
- Ovulasyon evresinde yırtılan folikül, sarı renkli yağ damlacıkları taşıyan ve **korpus luteum (sarı cisim)** adı verilen yapıya dönüşür. Bu dönüşüm LH'nin folikülü uyarmasıyla gerçekleşir.
- **Korpus luteum, hormon salgılayan bez özelliği taşır ve çok miktarda progesteron, daha az miktarda da östrojen hormonu salgılar.**
- Östrojen ve Progesteron hormonu ise hipofizden FSH ve LH hormonlarının salgılanmasını azaltır.
- Progesteron hormonu döl yatağını (rahmi) embriyonun yerleşme olasılığına karşı hazırlar.
- Progesteronun etkisiyle döl yatağının (rahmin) iç duvarı (**endometriyum**) kalınlaşıp bol kan ve doku sıvısı depolayarak süngerimsi bir yapı hâlini alır.

(Kılcal damarlar genişler. Kan ve mukus salgısı artar. Böylece döl yatağı embriyonun yerleşip gelişmesi için hazır hale gelir.)



3. Korpus Luteum Evresi (14-28 gün):

- ❖ Bu evrede hipofiz bezinden LTH salgılanır. Bu hormon LH ile beraber korpus luteumun bozulmasına engel olur.
- ❖ Döllenme olmuşsa doğuma kadar korpus luteum bozulmaz. Böylece bu sırada yeni yumurta hücresi üretilmez.
- ❖ Döllenme olmamışsa LH, östrojen ve progesteron seviyeleri düşer. Korpus luteum bozulur.



Yumurtalık içinde oluşan korpus luteumdan, östrojen ve progesteron hormonları salgılanır.

3. Korpus Luteum Evresi (14-28 gün):

Eğer hamilelik gerçekleşmişse:

- ❖ İnsan koryonik gonadotropin hormonunun (HCG) etkisiyle korpus luteum bozulmadığı için gebeliğin yaklaşık 5. ayına kadar (veya 15-16. haftası olarak da ifade edilebiliyor.) progesteron hormonu salgılamaya devam eder. Daha sonra küçülerek kaybolur.
- ❖ Bu noktadan sonra gebeliğin ileriki dönemlerinde plasenta oluşur ve progesteron hormonu plasentadan salgılanır.
- ❖ Hamileliğin sonlarına doğru kandaki östrojen miktarı progesteron miktarının üzerine çıkar.
- ❖ Doğumun başlamasını anne ve bebeğin hipofiz bezinden salgılanan OKSİTOSİN hormonu sağlar. Oksitosin rahim kaslarının çok şiddetli kasılmasını uyararak doğumun gerçekleşmesini sağlar.

Eğer döllenme gerçekleşmez ve hamilelik başlamaz ise:

- ❖ Korpus luteum yaklaşık 10 gün sonra bozulur.
- ❖ Kanadaki progesteron ve östrojen salgılarında hızlı bir azalma meydana gelir ve Menstruasyon evresi başlar.

NOT:

- ✓ Hamileliğin başlaması ile birlikte embriyoyu örten hücreler tarafından **HCG (insan koriyonik gonadotropin)** hormonu salgılanmaya başlar.
- ✓ HCG hormonu korpus luteumun bozulmasını engeller, östrojen ve progesteron salgılarının yüksek kalmasını, dolayısıyla hamileliğin devamlılığını sağlar.
- ✓ HCG hormonunun kanda varlığı hamileliğin belirtisi olduğundan hamilelik testlerinde HCG varlığına bakılır.

4. Menstruasyon Evresi (28.günde başlayıp 3-5 gün devam eden süreç):

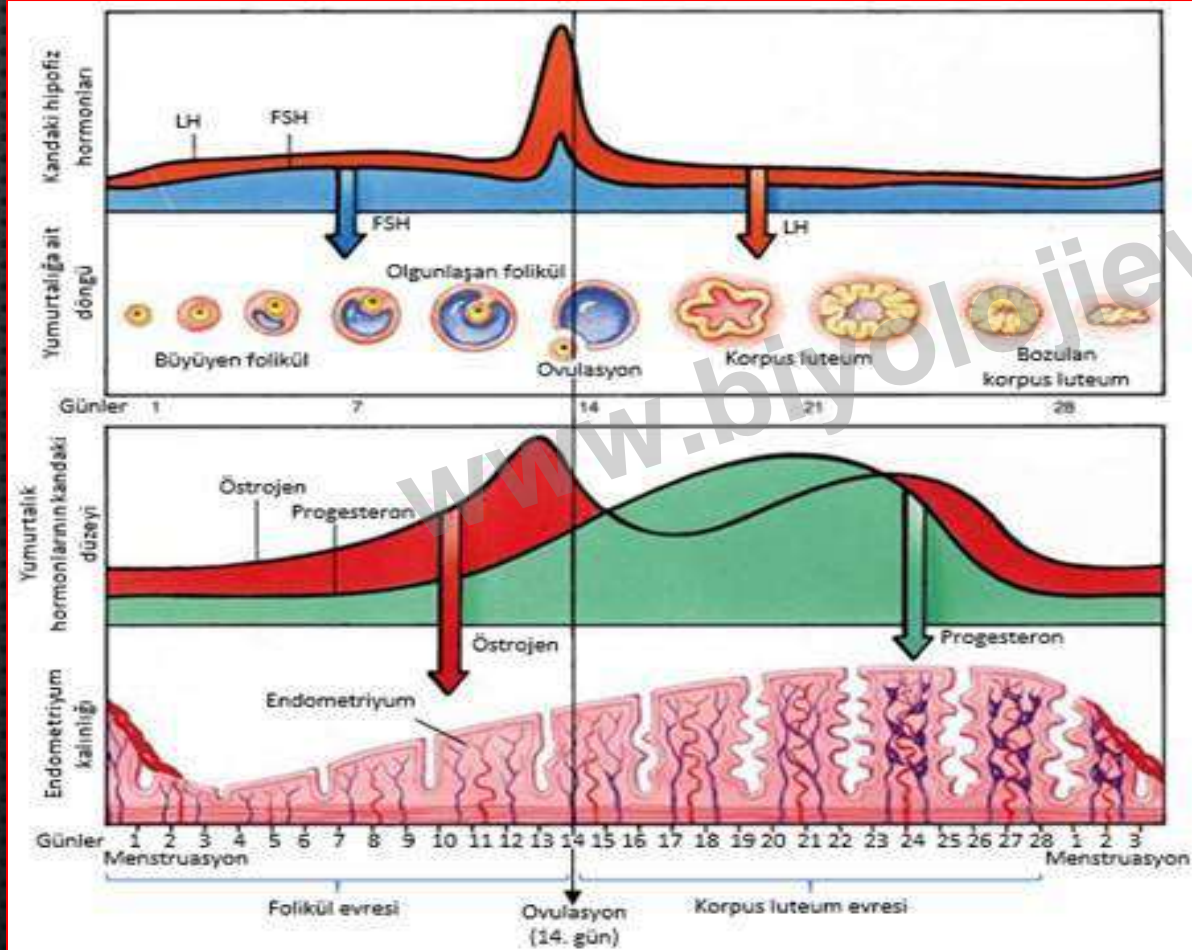
- ❖ Yumurta döllenenmezse korpus luteumun yapısı bozulur ve progesteron salgısı azalır.
- ❖ Döl yatağı iç duvarı parçalanır.
- ❖ Oluşan doku parçaları döllenenmemiş yumurta ile beraber kanamalar hâlinde vajinadan dışarı atılır.

NOT:

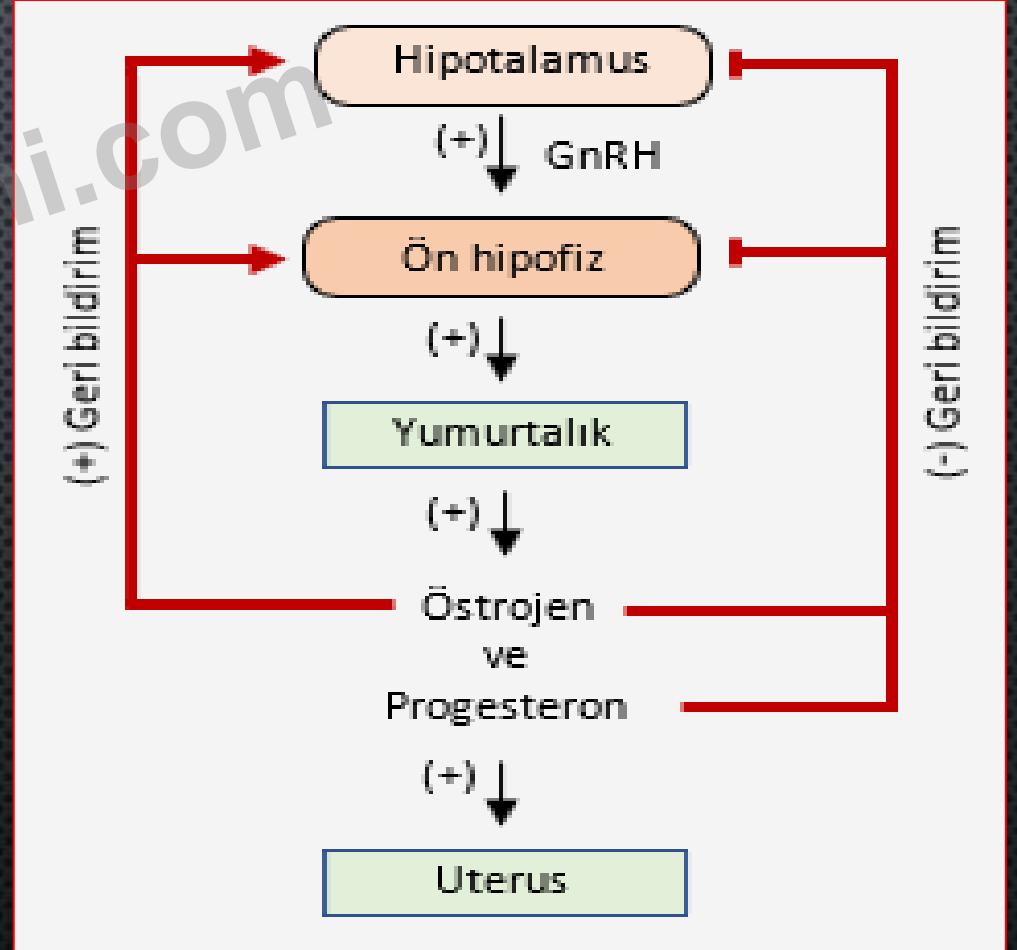
- Bu evrenin ilk gününde aynı zamanda folikül evresi de görülmeye başlanmıştır.
- Yani kanamanın ilk günü yeni bir menstrual döngünün (menstruasyon= adet görme = regl= ay hali) birinci günüdür.

MENSTRUAL DÖNGÜDE HORMON DEĞİŞİMİ

- Menstrual döngü birçok hormonun işlev gördüğü pozitif (+) ve negatif (-) geri bildirim kontrolü altında gerçekleşir.

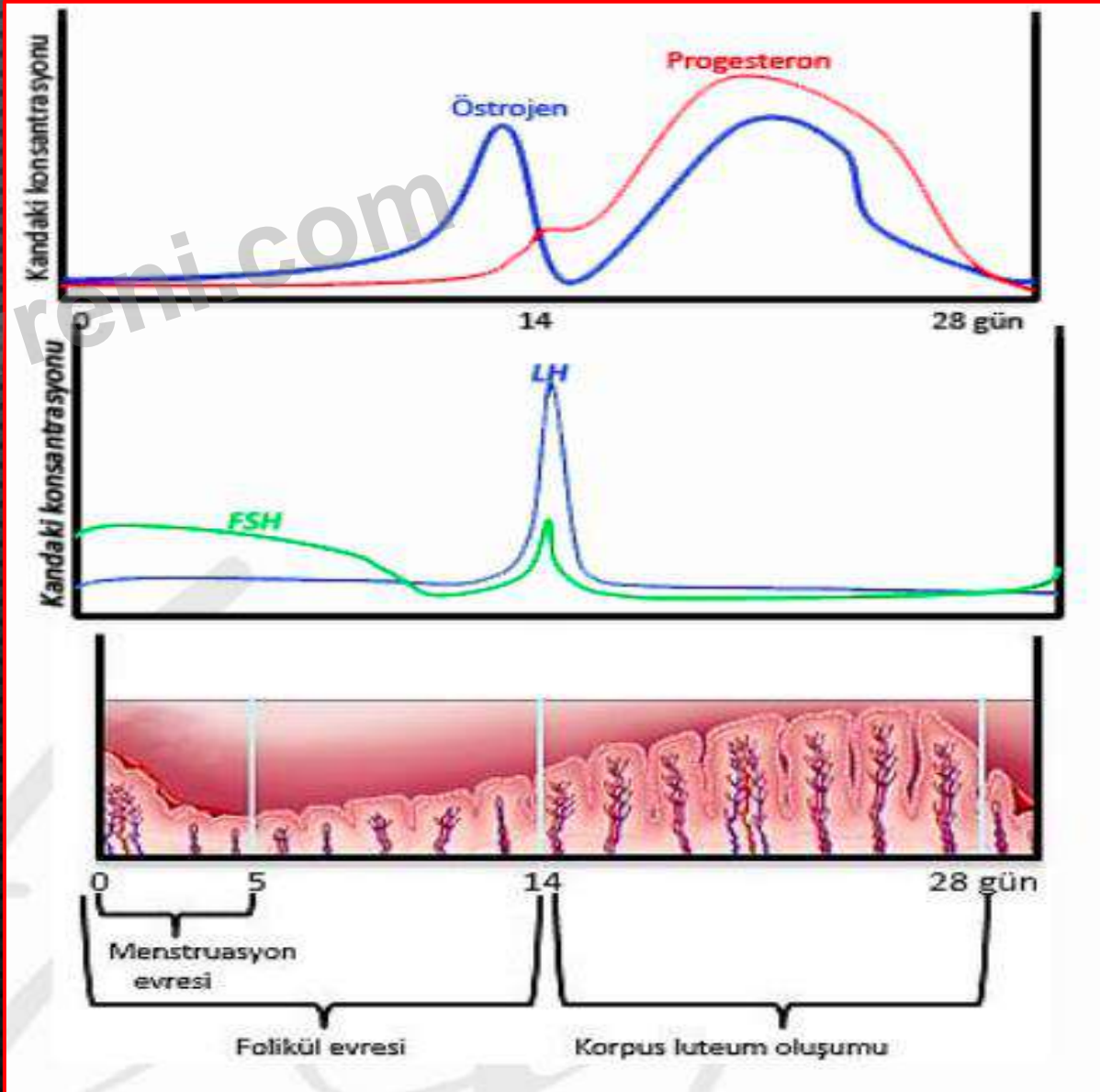
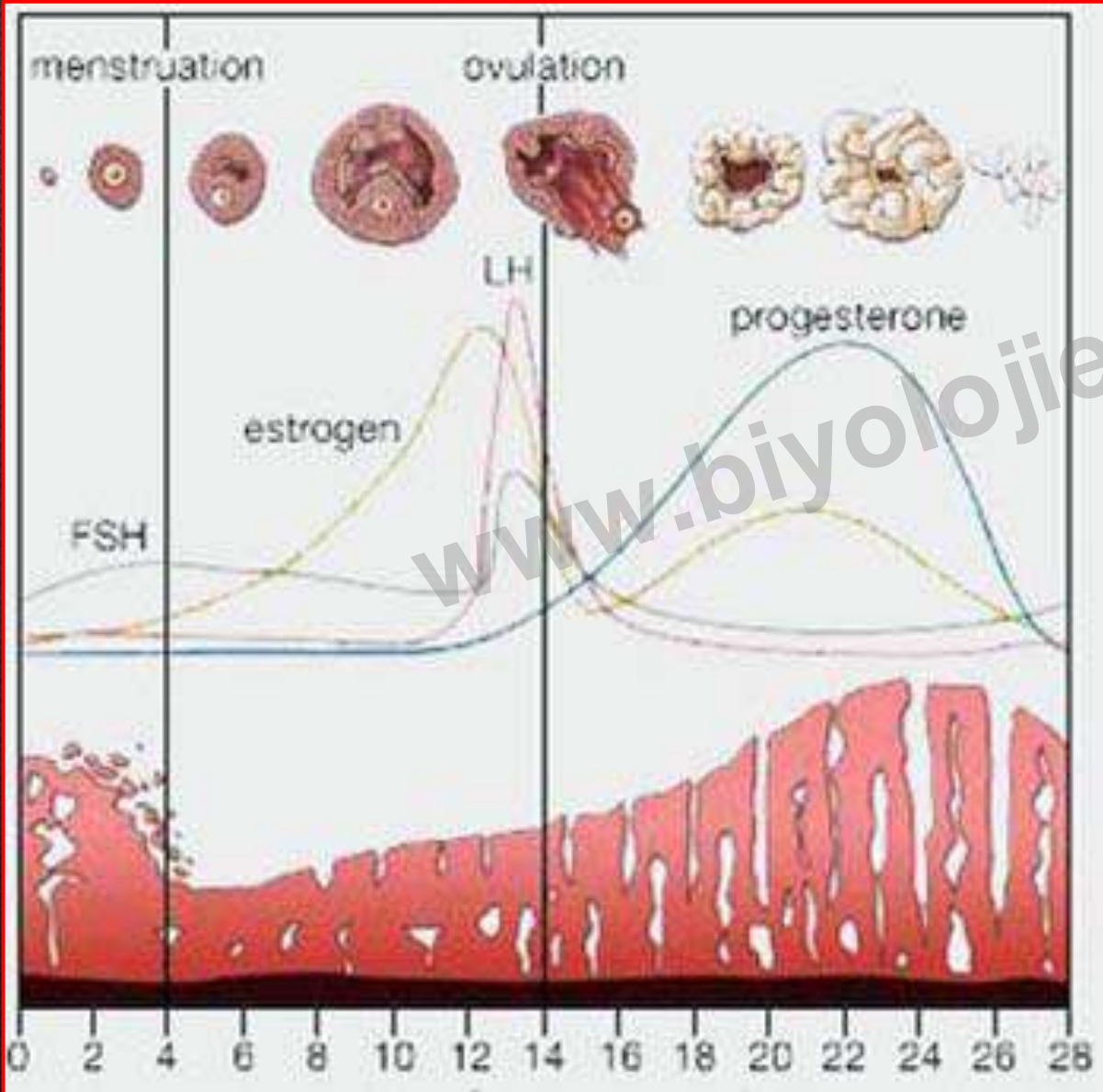


Şekil: İnsanda dışideki üreme döngüsü

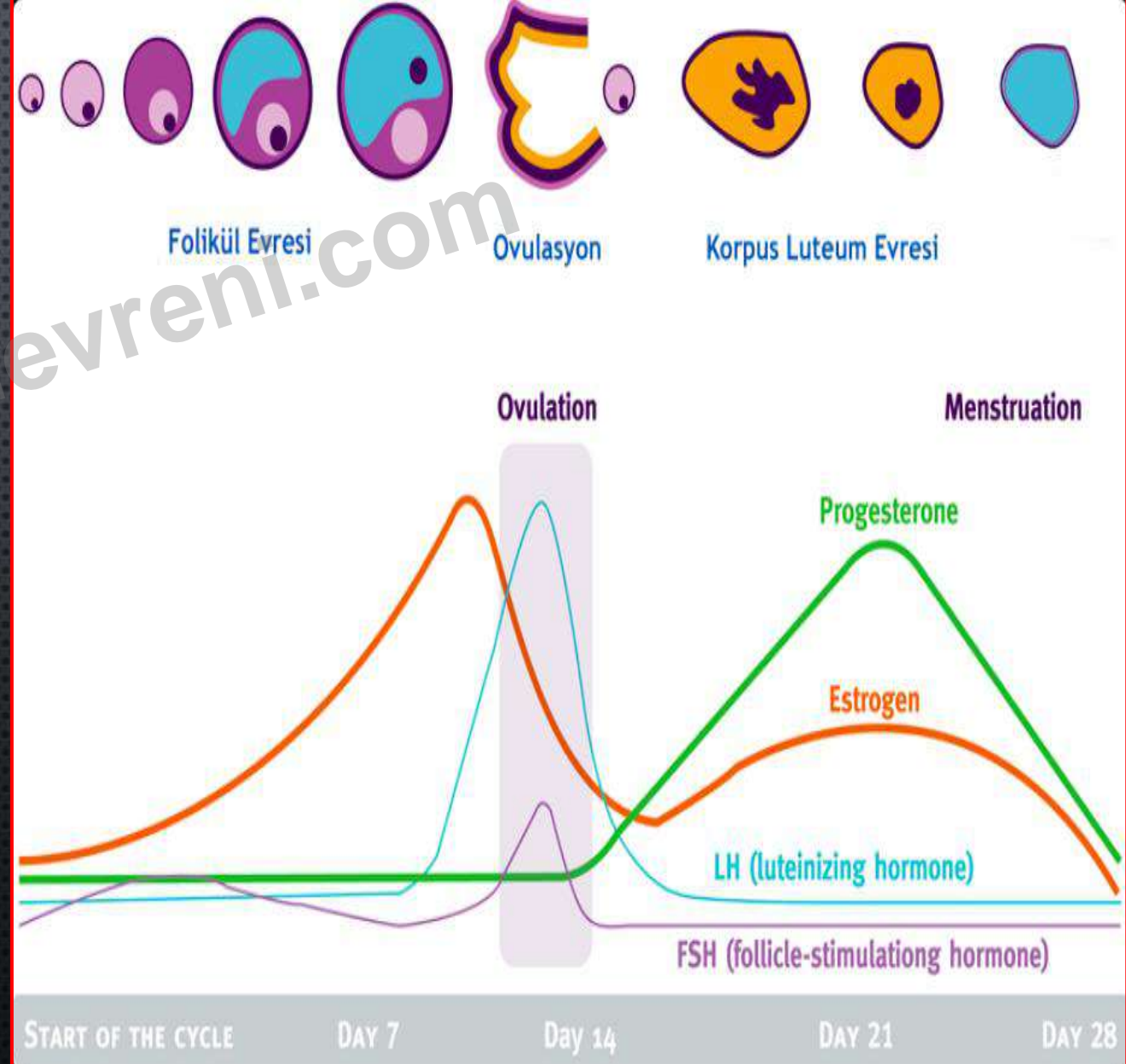
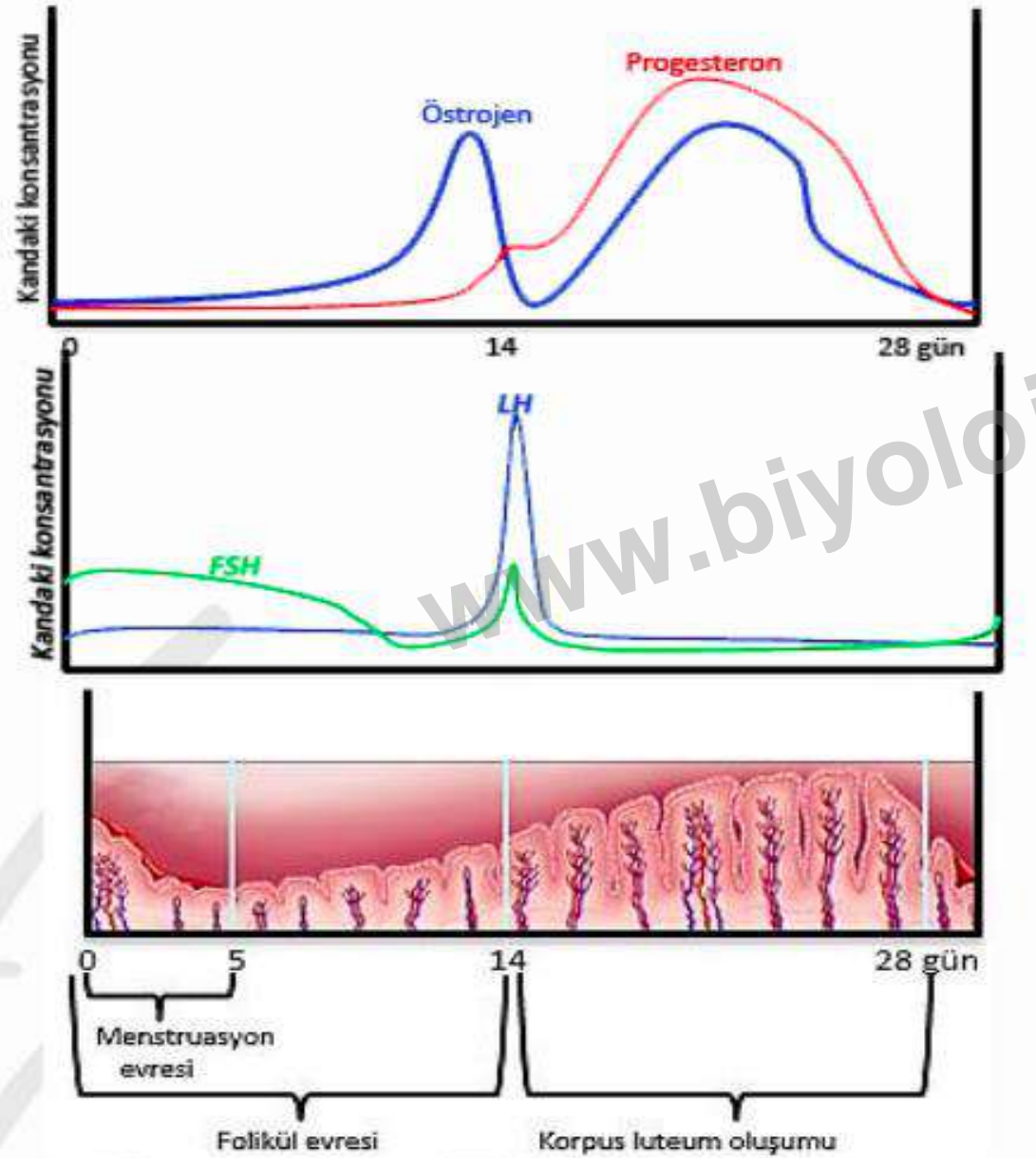


Şema: Dişi üreme sisteminin hormonal denetimi

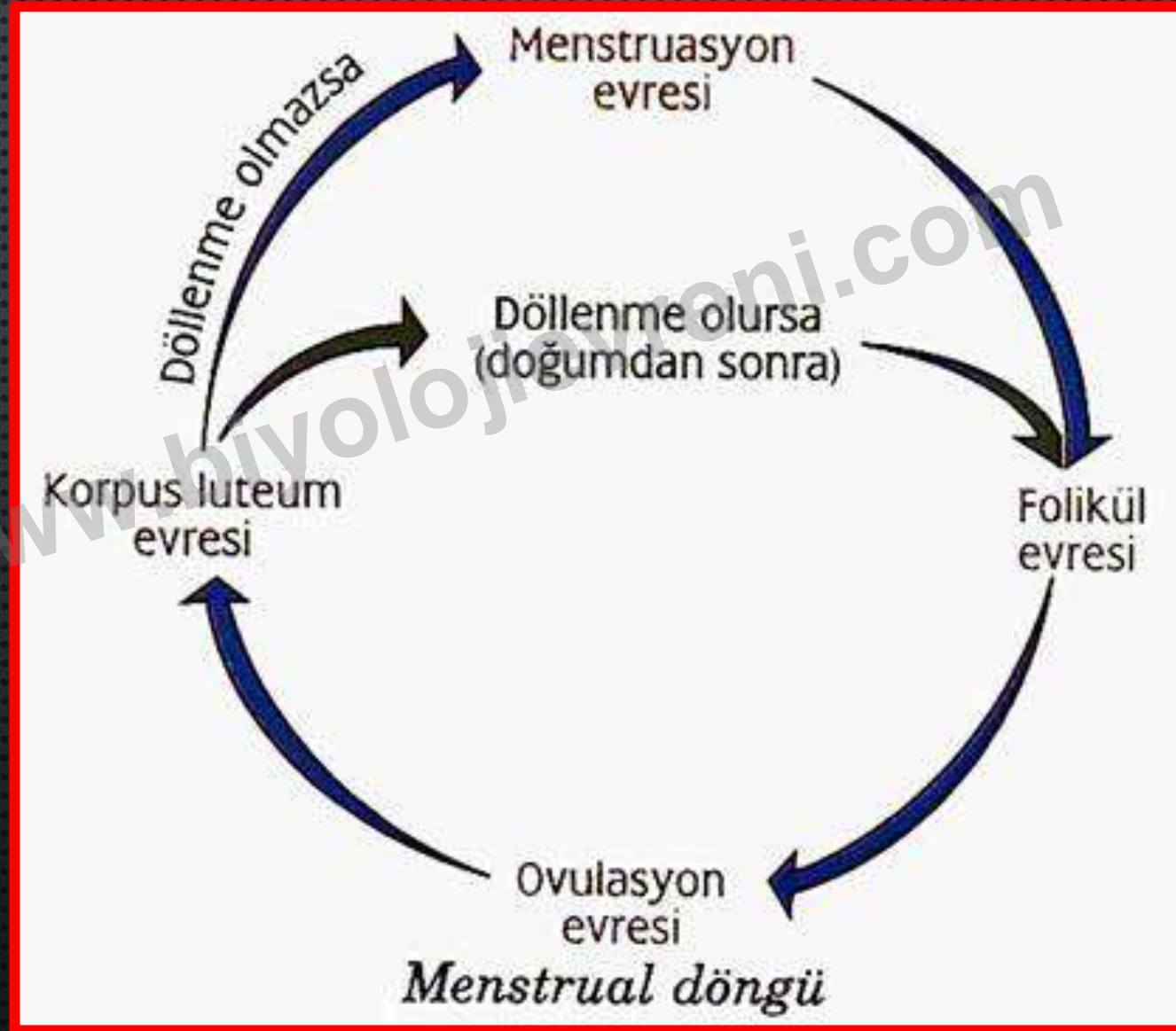
MENSTRUASYON DÖNGÜSÜYLE İLGİLİ GRAFİKLER



MENSTRUASYON DÖNGÜSÜYLE İLGİLİ GRAFİKLER



MENSTRUASYON DÖNGÜSÜ



KONU BİTTİ.



biyolojievreni

www.biyolojievreni.com