

**11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI**

**11.1.7. Üreme Sistemi ve Embriyonik Gelişim**

**Anahtar Kavramlar;** büyüme, embriyonik gelişim, gelişme, hamilelik, invitro fertilizasyon, menstrual döngü, ultrason, üreme

**11.1.7.1. Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.**

- Dişi ve erkek üreme sisteminin yapısı işlenirken görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından yararlanılır.
- Menstrual döngüyü düzenleyen hormonlarla ilgili grafiklere yer verilir.
- In vitro fertilizasyon yöntemleri kısaca açıklanır.

**11.1.7.2. Üreme sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.**

**ERKEK ÜREME SİSTEMİNİN YAPISI**

**-Erkek üreme sisteminin görevleri:**

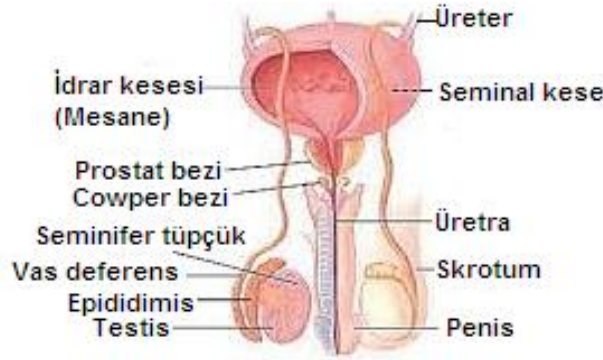
- Spermatogenez ile sperm oluşumunu sağlamak.
- Erkek üreme hormonlarını üretmek.
- Spermli besleyecek sıvıları üretmek ve depolamak.
- Spermli, besleyici sıvılar ile birlikte dişi üreme organına iletmek.

**NOT:**

Omurgalılarda üreme sistemi ile boşaltım sistemi bağlantılı olduğu için ikisine birlikte **ürogenital** sistem denir.

**-Erkek üreme sisteminin kısımları:**

- Testisler (Epididimis, vas deferens)
- Yardımcı bezler
- Erkek eşey organı (penis)



**a. Testisler**

Erkek eşey bezleri olan testisler bir çifttir ve testis torbasında (skrotum) bulunur.

**-Testislerin temel görevleri hormon salgılamak ve erkek üreme hücreleri olan spermilerin üretilmesini sağlamaktır.**

-Embriyonun gelişimi sırasında karın boşluğunda bulunan testisler, doğumdan önce veya doğumdan hemen sonra testis torbasına iner.

**NOT:**

-Testislerin skrotuma inmesi sperm yapımı için gereklidir. Çünkü sperm oluşumunda (spermatogenezde) görev yapan enzimler normal vücut sıcaklığında faaliyet göstermezler.

-Her testis içerisinde kıvrımlı seminifer tüpçükleri bulunur. Seminifer tüpçüklerinde, sertoli leydig ve sperm ana hücreleri vardır. Sperm ana hücrelerinden spermatogenezle spermiler oluşur.

- **Sertoli hücreleri**, spermilerin beslenmesini ve korunmasını sağlar.

- **Leydig hücreleri**, erkek cinsiyet hormonu olan testosteron (androjen) salgılar. Bu destek hücreleri aynı zamanda inhibin adlı hormonu üretir.

- Seminifer tüpçüklerde oluşan spermilerin dölleme ve hareket yetenekleri yoktur.

-Bu spermier seminifer tüpçüklerden epididimis kanallarına geçer.

**-Epididimis kanalları spermilerin yaklaşık 20 gün tutulduğu, olgunlaştığı, hareket ve dölleme yeteneği kazandığı yerdir.**

-Olgunlaşan spermier epididimisten vas deferens denilen sperm kanalına geçer. Burada salgı bezlerinden gelen salgılarla birleşir. Vas deferens kanalı idrar kesesi üzerinden dolanarak spermier uretraya taşır. Spermier uretradan geçerek penisten dışarı atılır.

**b. Yardımcı bezler**

Spermilerin hareket etmelerini ve beslenmelerini sağlayan seminal sıvıları (semen) üreten bezlerdir.

**-Bunlar; Prostat bezi, seminal kesecik ve cowper bezidir.**

Seminal sıvının görevleri:

- Spermierin taşınmasını sağlar.
- Spermierin geçtiği yolları kayganlaştırır.
- Spermier dişi üreme kanalındaki asitlere karşı korur.
- Spermier enerji kaynağı olarak şeker sağlar.
- Prostat bezi idrar kesesinin hemen altında uretrayı saracak şekilde yerleşmiştir.

**SORU 1. (2017-LYS2/BİY)**

**İnsanlarda;**

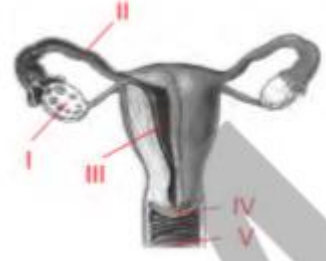
- ovulasyonun gerçekleşmesi,
- testosteron salgılanması,
- menstruasyonun başlaması,
- süt bezlerinin uyarılması

**olaylarından hangileri lüteinleştirici hormonun (LH) salgılanması sonucunda gerçekleşir?**

- A) I ve II      B) I ve III      C) II ve III  
D) II ve IV      E) III ve IV

**SORU 2. (2016-LYS2/BİY)**

Şekilde, insanda dişi üreme sisteminin bazı kısımları numaralarla gösterilmiştir.

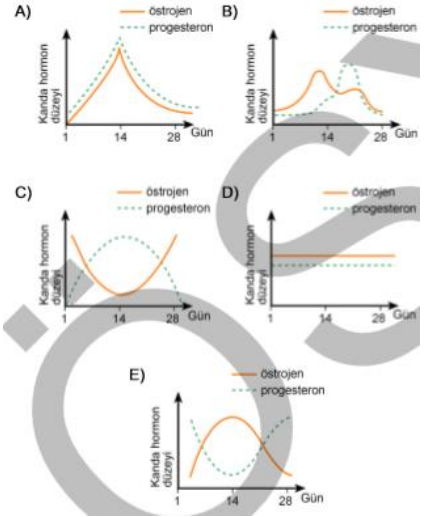


**Normal menstruasyon döngüsünde önce dokusu kalınlaşan, kılcıl damarları genişleyen, kan miktarı ve mukus salgısı artan, dölleme gerçekleşmediğinde ise kalınlaşmış dokusu parçalanarak dışarı atılan yapı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

**SORU 3. (2015-LYS2/BİY)**

**İnsanda dişi bireyde menstrual döngü sırasında kandaki östrojen ve progesteron seviyesinin değişimi aşağıdaki grafiklerin hangisinde doğru verilmiştir?**



**SORU 4. Mayoz bölünme ile gerçekleşen spermatogenez olayında DNA'nın eşlenmesi hangi aşamada gerçekleşir?**

- Spermatogonyumdan birincil spermiosit oluşumu
- Primer spermiositten sekonder spermiosit oluşumu
- Sekonder spermiositten spermiosit oluşumu
- Spermatitlerin spermier dönüşümü
- Spermatitlerin olgunlaşması

-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.

### c. Penis

Çiftleşme organıdır. Sperm, yardımcı bezlerin salgıladığı seminal sıvılar ve idrar penis yardımıyla dışarı atılır.

**Spermatogenez:** Mayoz bölünmeyle erkek üreme organı olan testislerin (erbezlerinin) yapısındaki seminifer tüpçüklerinde spermilerin oluşmasına **spermatogenez** denir.

-Spermiler erkek üreme sistemindeki özel yapılarda bulunan  $2n$  kromozumlu sperm ana hücrelerinden oluşur. Bu hücelere **spermatogonyum** denir.

-Erkek birey ergenliğe ulaşmadan önce spermatogonyumlar mitozla çoğalır. Mitozla yeni spermatogonyumların oluşması ergenliğe ulaştıktan sonra da devam eder.

-Spermatogonyumlar büyüyüp gelişerek mayozla hazırlanır. Bu hücelere **birincil spermatozit** denir.

- $2n$  kromozumlu spermatozitlerden mayoz I sonunda haploit ( $n$ ) kromozumlu iki hücre meydana gelir. Bu hücelere **ikincil spermatozit** denir.

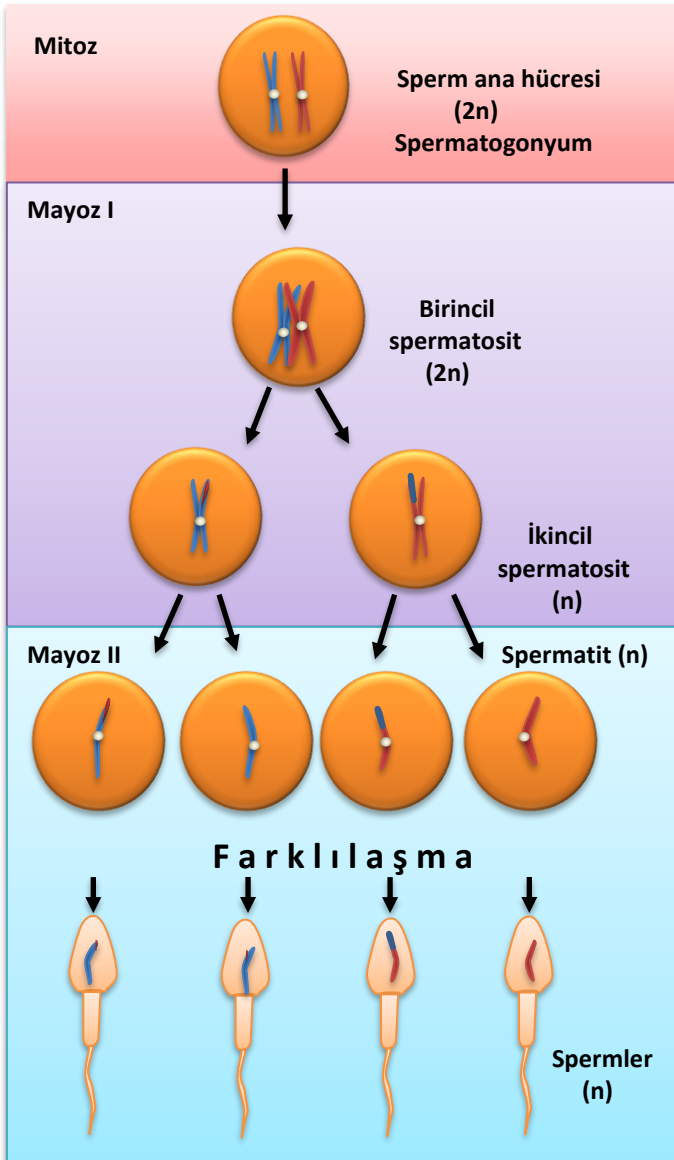
-İkincil spermatozitlerden mayoz II sonunda spermatit adı verilen haploit ( $n$ ) kromozumlu hücre oluşur.

### NOT:

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

-Seminifer tüpçüklerde oluşan spermatitlerin dölleme ve hareket yetenekleri yoktur. Seminifer tüpçüklerden epididimis kanallarına geçer.

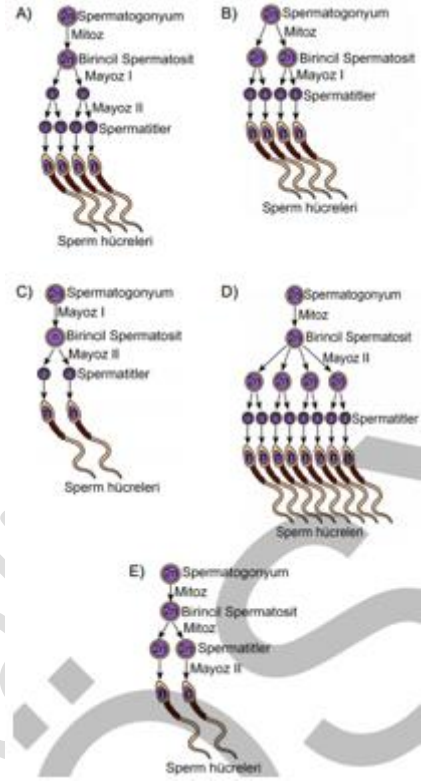
**-Epididimis kanalları spermatitlerin yaklaşık 20 gün tutulduğu, olgunlaştığı, hareket ve dölleme yeteneği kazandığı (sperm haline geldiği) yerdir.**



Şekil: Erkek üreme sisteminde spermatogenez olayı

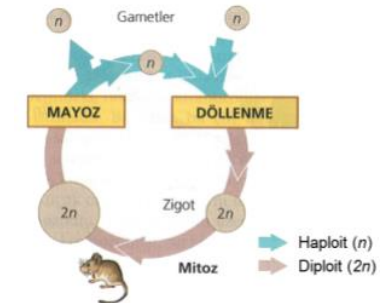
**SORU 5. (2015-LYS2/BİY):** İnsanda, spermatogenezin aşamaları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A



**SORU 6. (2014 – LYS2 / BİY)**

Aşağıda, bir farenin eşeyli yaşam döngüsü şematize edilmiştir.



Buna göre,

I. Gametler oluşuktan sonra dölleme olayına kadar hiçbir hücre bölünmesi geçirmez.

II. Mayoz, gametlerdeki kromozom takımı sayısının yarıya indirgenmesini sağlar.

III. Farede hem haploit hem de diploit evreler çok hücreli olabilir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

**SORU 7. Aşağıda verilenlerden hangisi, insanda erkek üreme organlarının bölümlerinde spermin üretiminden vücuttan atılışına kadar izlediği yolu doğru ifade eder?**

- A) Seminifer tüpçükler-epididimis-vasdeferens-üretra  
B) Seminifer tüpçükler-vasdeferens-epididimis-üretra  
C) Epididimis-vasdeferens-seminifer tüpçükler-üretra  
D) Epididimis-seminifer tüpçükler-vasdeferens  
E) Prostat-seminifer tüpçükler-epididimis-vasdeferens

**Sperm;** baş, orta bölüm ve kamçı olmak üzere üç kısımdan oluşur. Baş bölümünde n sayıda kromozoma sahip çekirdek bulunur.

-Başın uç kısmında akrozom vardır. Akrozom sindirim enzimleri içeren bir keseciktir.

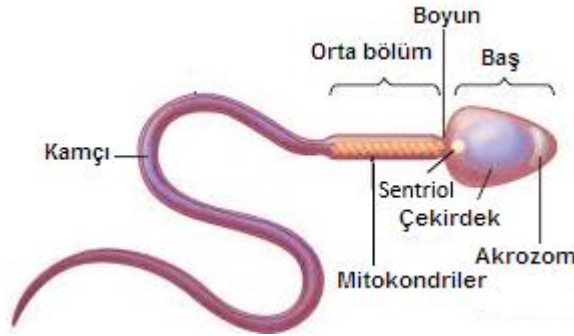
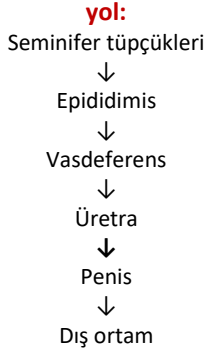
Yumurtayı çevreleyen zona pellusidayı eritmekte görev alır.

-Spermin orta bölümünde mitokondriler bulunur. Mitokondrilerin ürettiği ATP enerjisi, kamçının yapısını oluşturan mikrotübüller tarafından kullanılarak hareket sağlanır.

-Kamçı hareketi, spermilerin döllenmeyi gerçekleştirmek üzere yumurtaya doğru hızla hareket etmelerini sağlar.

### -Spermilerin

**oluşumundan dış ortama atılincaya kadar izlediği yol:**



Şekil: Sperm hücresi

### ERKEK ÜREME SİSTEMİ KISIMLARI ve HORMONAL KONTROL

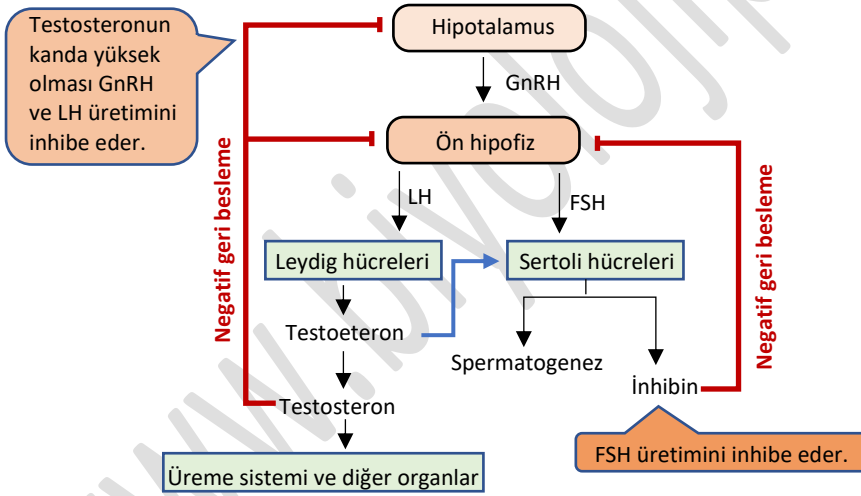
-Erkek üreme sisteminde folikül uyarıcı hormon (FSH), lüteinleştirici hormon (LH) ve testosteron) hormonları etkilidir.

-FSH ve LH, hipofiz bezinden, Testosteron ise testislerdeki Leydig hücrelerinden salgılanır.

- **Folikül uyarıcı hormon (FSH):** Testislerde sperm oluşumunu uyarır ve spermatogenez başlatır.

- **Lüteinleştirici hormon (LH):** Testislerdeki Leydig hücrelerine etki ederek testosteron hormonunun salgılanmasını sağlar.

- **Testosteron,** sperm oluşumunu ve erkeklere özgü kıllanma, ses kalınlaşması gibi ikincil eşey özelliklerin de ortaya çıkmasını sağlar.



Şema: Erkek üreme sisteminin hormonal denetimi

### Dişi ÜREME SİSTEMİNİN YAPISI

-Dişi üreme sisteminin görevleri:

-Oogenez ile yumurta hücresini oluşturmak.

-Dişi eşey hormonlarını üretmek.

-Yumurtayı döllenmenin gerçekleşeceği yere taşımak

-Embriyonun gelişimi için uygun bir ortam sağlamak.

-Oluşan yavru bireyin doğumunu sağlamak.

**SORU 8. Aşağıdaki hormonlardan hangisi yumurtalıkta oluşan korpus luteumdan salgılanır?**

- A) Prolaktin B) Progesteron C) LH  
D) FSH E) Testosteron

**SORU 9. İnsan üreme sisteminde, kural olarak yumurtanın döllendiği yer aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Yumurtalıklar B) Fallop tüpü  
C) Rahim içi D) Rahim duvarı  
E) Vajina

**SORU 10. İnsanda üreme sistemiyle ilgili çeşitli bezlerden salgılanan hormonlar ve bu hormonların uyardığı bezler aşağıdaki gibi gösterilmiştir:**

Hipotalamus → X → hipofizin ön lobu → Y → testisler → Z

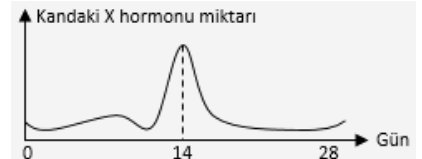
**Buna göre, X, Y ve Z hormonları aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

	X	Y	Z
A)	GnRH	TSH	Testosteron
B)	GnRH	LH	Testosteron
C)	FSH	GnRH	Testosteron
D)	GnRH	FSH	Progesteron
E)	FSH	Testosteron	Progesteron

**SORU 11. İnsandaki üreme hücrelerinden olan sperm ve yumurta için aşağıdakilerden hangisi ortak değildir?**

- A) Mayoz bölünme sonucu oluşma  
B) Haploit (n) kromozomlu olma  
C) Döllenme olayına katılma  
D) Bir adet gonozom taşıma  
E) Aktif hareket etme yeteneğine sahip olma

**SORU 12. İnsanda dişi bireyde normal bir menstrual döngü sırasında, X hormonunun kandaki miktarının değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.**



**Buna göre X hormonu aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) LTH B) FSH C) LH  
D) Progesteron E) Östrojen

**SORU 13. Dişi ve erkek memelide, aşağıda verilen hormon çiftlerinden hangisi ortak olarak üreme organlarını etkiler?**

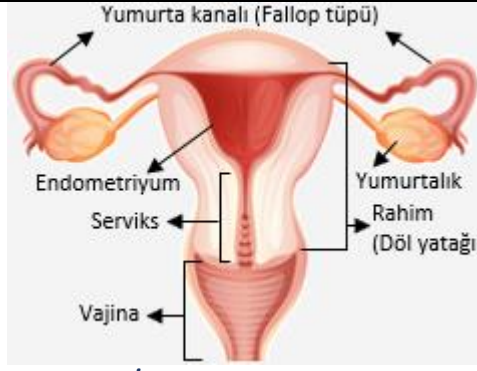
- A) FSH, oksitosin B) FSH, LTH C) LH, FSH  
D) Oksitosin, LTH E) LH, LTH

**SORU 14. Aşağıda verilenlerden hangisi dişi üreme sistemine ait olan döl yatağının görevlerinden biri değildir?**

- A) Embriyonun tutunup yerleştiği yerdir.  
B) Normalde portakal büyüklüğünde olup, gebelikte yüzlerce kat büyür.  
C) Yapısındaki bol miktarda kılcıl kan damarı embriyoyu besler.  
D) Yumurta ve spermin döllendiği yerdir.

**-Dişi üreme sistemini oluşturan yapılar:**

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



Şekil: İnsanda dişi üreme sistemi

E) Hamilelik boyunca bebeği dış etkilere karşı korur.

**SORU 15. Menstrual döngü sırasında yumurtanın oluşmasından serbest kalmasına kadar geçen evreler şu şekildedir;**

- Korpus luteum evresi
- Menstruasyon evresi
- Ovulasyon evresi
- Folikül evresi

**Buna göre bu evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?**

- IV-III-II-I
- IV-III-I-II
- III-IV-I-II
- III-I-II-IV
- I-II-III-IV

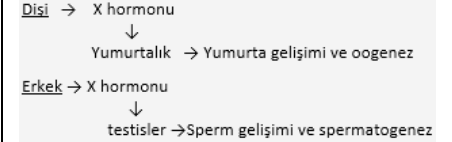
**SORU 16. Memelilerde oositler mayoz bölünmenin aşağıdaki evrelerinden hangisine geldiğinde döllenmek için birkaç gün bekleyebilir?**

- Metafaz I
- Anafaz I
- Telofaz I
- Sitokinez II
- Metafaz II

**SORU 17. İnsanda erkek üreme sistemi ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- Testisler skrotum adı verilen bir çift kese içindedir.
- Spermilerin canlılığını koruması için testisler vücut dışında daha düşük bir sıcaklıkta tutulur.
- Sperm ve idrarın atıldığı kanal üretradır.
- Erkek üreme sisteminin ana hormonu progesterondur.
- Penis, idrar kanalı etrafında kan damarları ile kuşatılmış süngerimsi dokudan oluşur.

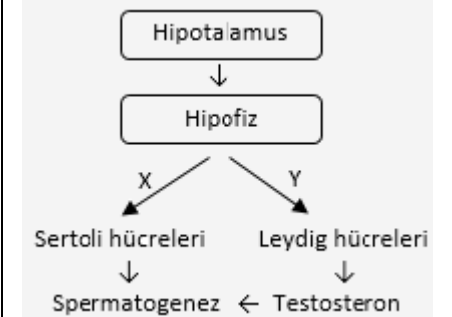
**SORU 18.**



**Yukarıda verilen olaylar incelendiğinde X hormonu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- LH'tir.
- LTH'tir.
- FSH'tir.
- Progesterondur.
- Testosterondur.

**SORU 19. Aşağıda verilen şekilde erkek üreme sisteminin hormonal kontrolü gösterilmektedir.**



**Buna göre X ve Y hormonları aşağıdakilerden hangisinde gösterilmiştir?**

- |    |     |     |
|----|-----|-----|
|    | X   | Y   |
| A) | FSH | LH  |
| B) | LH  | FSH |
| C) | LTH | LH  |
| D) | LH  | LTH |
| E) | FSH | LTH |

**- Yumurtalıklar:**

-Vücutün ön tarafında, karın boşluğunun hemen altında, sağ ve solda yer alan badem şeklinde bir çift organdır.  
-Yumurtalıklar hem oogenez denilen olayla yumurta üretir, hem de östrojen ve progesteron gibi hormonları salgılar.

**- Yumurta kanalı (Fallop tüpü):**

-Yumurtalıkla rahim arasında bulunan bir kanaldır.  
Yumurta kanalının yumurtalığa bakan ucu kirpikli huni şeklindedir.  
-Kirpiksi uzantılar, yumurtalıktan atılan yumurtanın yumurta kanalına alınmasını sağlar.  
-Yumurtanın rahime taşınması, yumurta kanalındaki sillerin tek yönlü dalgalanma hareketi yapması ile sağlanır.

**NOT:**

Döllenme olayı yumurta kanalında gerçekleşir.

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

**- Döl yatağı (rahim, uterus):**

-Embriyonun doğuma kadar büyüüp geliştiği organdır.  
-Karın bölgesinin alt tarafında, idrar kesesinin arkasında, kalın duvarlı ve kaslı bir yapıdır.  
-Döl yatağının iç kısmı mukus salgılayan ve bol miktarda kan damarı taşıyan **endometriyum** denilen tabaka ile kaplanmıştır. Adet döngüsünde mitoz bölünmeyle endometriyum kalınlığı artar. Böylece embriyonun gelişimi için uygun bir ortam hazırlanmış olur.  
-Embriyo, gelişiminin ilk 2 ile 4 haftasında doğrudan endometriyumdan beslenir. Daha sonra embriyonun besin ve oksijen ihtiyacını plasenta karşılar.

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

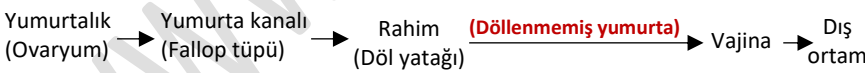
**-Vajina:** Döllenmemiş yumurtanın atılmasını, spermelerin dişi vücutuna bırakılmasını ve doğumun gerçekleşmesini sağlayan organdır.

-Dişi üreme sisteminin dışı açılan kısmıdır.

**NOT:**

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

**-Yumurtanın oluşumundan dışarıya atılncaya kadar izlediği yol:**



**Dişi ÜREME SİSTEMİNİN HORMONAL KONTROLÜ**

**-Menstrual Döngü (Adet Döngüsü)**

-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 hücrelerinin 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 döngü** denir.

**NOT:**

-Menstrual döngü ergenlik ile birlikte başlar ve yaklaşık 45-55 yaşlarına kadar devam eder. Yumurtlama (ovulasyon) ve menstrual döngünün bitmesine **menapoz** denir.

- Menstrual döngü hipotalamus, hipofiz ve ovaryumdan salgılanan hormonlar ile denetlenir.
- Hipotalamusun hormonu:** Üreme ile ilgili salgılatıcı faktör (RF) çeşidi GnRH'dir.
- Hipofiz hormonları:** FSH (Folikül uyarıcı hormon) ve LH (lüteinleştirici hormon) dir.
- Ovaryum hormonları:** Hipofiz denetiminde salgılanan östrojen ve progesterondur.

**NOT:**

- FSH:** Ovaryumda folikül gelişmesini, olgunlaşmasını sağlar, oogenezi başlatır, yumurtanın olgunlaşmasını sağlar, folikülden östrojen salgılanmasını uyarır.
- LH:** Folikülün yırtılıp ovulasyonun gerçekleşmesini, yırtılan folikülün korpus luteum haline gelmesini sağlar. Korpus luteumdan çok miktarda progesteron az miktarda östrojen salgılanmasını uyarır.
- ÖSTROJEN:** Mitoz bölünmeyi hızlandırarak döl yatağı duvarının kalınlaşmasını, uterus hücrelerine bol kan damarı gelmesini sağlar. Uterustaki doku sıvısı miktarını artırır.
- PROGESTERON:** Embriyonun tutunması için döl yatağının hazırlanmasını, endometriyumun gelişmesini, fallop tüpü hücrelerinde besin depo edilmesini sağlar.
- Gebelik durumunda döl yatağında kas kasılmasını önleyerek gebeliğin sürmesini sağlar. Azalırsa düşük gerçekleşebilir.

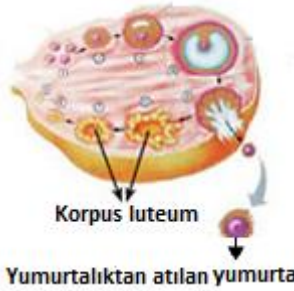
-Menstrual döngü, birbirini izleyen 4 evreden oluşmaktadır.

**1. Folikül evresi (10-14 gün):** Folikülden yeni bir yumurtanın geliştiği evredir.

- Hipofizden FSH salgılanır. Bu hormon yumurtalıklaki folikülleri uyarır.
- Foliküllerden biri gelişir, folikül kılıfı kalınlaşır ve içi sıvı dolar.
- Foliküldeki yumurta hücresi olgunlaşarak döllenme özelliği kazanır.
- Bu evrede folikülden östrojen hormonu salgılanır.
- Kanda östrojen hormonu arttığında hipofizden FSH salgısı azalır.
- Folikül içinde yumurtanın olgunlaşma süresi ortalama 10-14 gün sürer.

**2. Ovulasyon Evresi (14. gün)**

- Folikülün yırtılıp olgunlaşmış ikincil oositin serbest hâle gelmesine **ovulasyon (yumurtlama)** denir.
- Ovulasyon hipofizden salgılanan LH hormonunun etkisiyle gerçekleşir.
- İkincil oosit yumurtalıklardan fallop tüpüne geçer.
- Döllenme ve hamileliğin başlama ihtimalinin en fazla olduğu evre ovulasyondan sonraki birkaç gündür. -
- Ovulasyon evresinde yumurta, yumurta kanalına geçer. Burada spermle karşılaşırsa döllenme olur.



**3. Korpus luteum evresi (10-14 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.
- Progesteron hormonu döl yatağını embriyonun yerleşme olasılığına karşı hazırlar.
- Progesteronun etkisiyle döl yatağının iç duvarı kalınlaşarak süngerimsi bir yapı hâlini alır.
- Kılcal damarlar genişler. Kan ve mukus salgısı artar.
- İnsan koryonik gonadotropin hormonunun etkisiyle korpus luteum bozulmadığı için gebeliğin 5. ayına kadar progesteron hormonu salgılamaya devam eder.

**-Gebeliğin ileri dönemlerinde progesteron hormonu plasentadan salgılanır.**

-Gebeliğin ileriki dönemlerinde plasenta oluşur ve korpus luteum bozulur.

**NOT:**

Hamileliğin başlaması ile birlikte embriyoyu örten hücreler tarafından HCG (insan koryonik 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 (3-5 gün)**

- Yumurta döllenmezse korpus luteumun yapısı bozulur ve progesteron salgısı azalır.
- Döl yatağı iç duvarı parçalanır. Oluşan doku parçaları döllenmemiş yumurtayla beraber kanamalar hâlinde vajinadan dışarı atılır.

**NOT:**

Kanamanın ilk günü yeni bir menstrual döngünün birinci günüdür.

**MENSTRUAL DÖNGÜDE HORMON DEĞİŞİMİ**

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

**SORU 20.** Aşağıda kadın üreme sisteminin bir bölümü numaralarla gösterilmiştir.



**Numaralarla gösterilen yumurtalık, Fallop tüpü ve rahim aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir.**

	Yumurtalık	Fallop tüpü	Rahim
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	I	II

**SORU 21.**

**Yeni doğmuş bir kız çocuğunun yumurtalıklarında bulunan hücreler, ergenlik dönemine kadar oogenezin aşağıda verilen evrelerinin hangisinde bulunur?**

- A) Birincil oosit
- B) İkincil oosit
- C) Ovum
- D) Ootit
- E) Oogonyum

**SORU 22.** İnsanlarda spermlerin üretildiği ve olgunlaşım hareket yeteneği kazandıkları bölüm aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

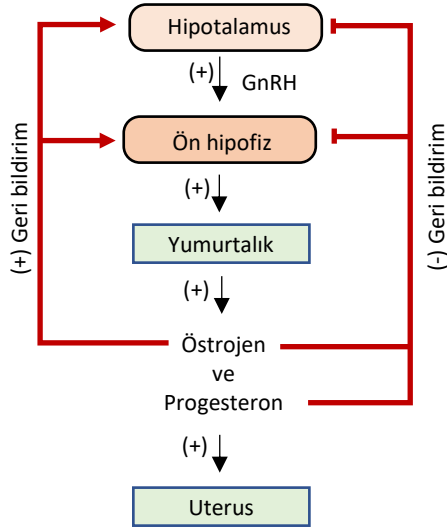
	Spermlerin üretildiği bölüm	Hareket yeteneği kazandıkları bölüm
A)	Epididimis	Seminifer tüpçükleri
B)	Vas deferens	Epididimis
C)	Seminifer tüpçükleri	Epididimis
D)	Vas deferens	Üretra
E)	Testis	Vas deferens

**SORU 23.** Aşağıdakilerden hangisi erkek üreme sistemindeki yardımcı bezlerin görevlerinden değildir?

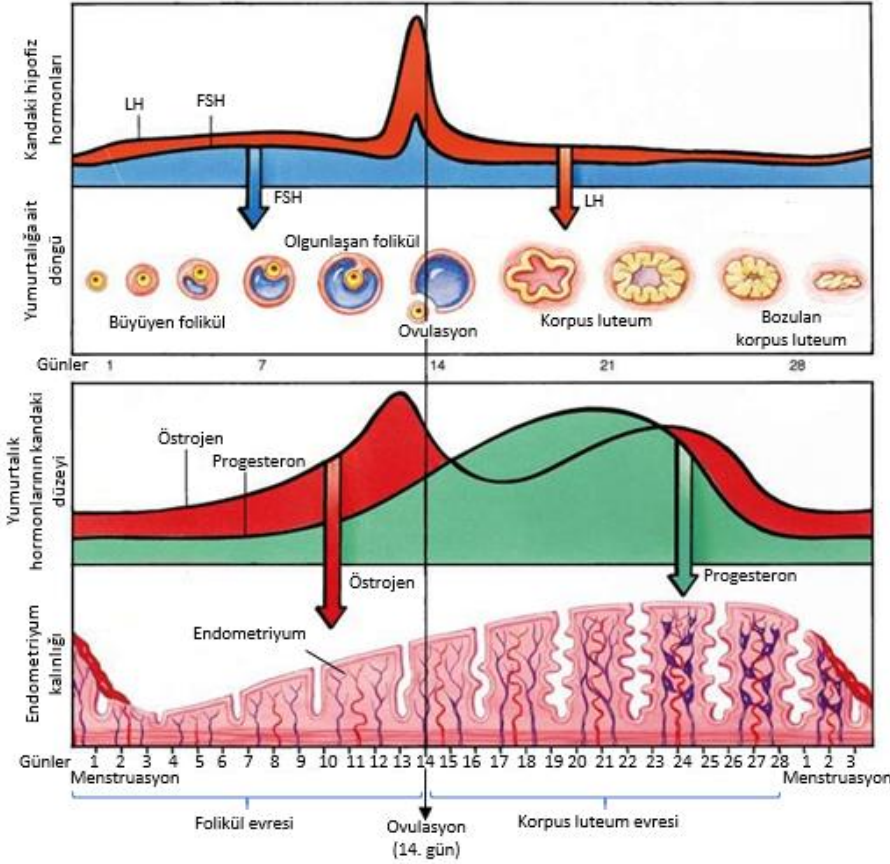
- A) Spermin beslenmesini sağlayan sıvı salgılamak
- B) Asidik ortamı nötralleştiren sıvı salgılamak
- C) Spermle birlikte "semen" adı verilen sıvıyı salgılamak
- D) Seminifer tüplerde sperm oluşumunu sağlamak
- E) Spermlerin hareket edebileceği sıvıyı salgılamak

**SORU 24.** Memelilerde embriyonal gelişimini tamamlamış olan bir erkeğin ürogenital sisteminde, aşağıdaki yapılardan hangisi bulunmaz?

- A) Vas deferens
- B) Üreter
- C) Seminifer tüpler
- D) Fallop tüpü
- E) Henle kulpu



Şema: Dişi üreme sisteminin hormonal denetimi



Şekil: İnsanda dışideki üreme döngüsü

**SORU 25. (2002 ÖSS)**  
Diploit (2n) bir canlıda,  
I. Sperm ana hücresindeki,  
II. Zigot hücresindeki,  
III. Yumurta hücresindeki  
kromozom sayılarından hangileri, vücut hücresindeki kromozom sayısına eşittir?  
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

**SORU 26. Normal bir insanın Menstruasyon döngüsü içinde, korpus luteumun bozulmasından sonra, ilk olarak ortaya çıkan durum aşağıdakilerden hangisidir?**  
A) Uterus iç çeperinin kalınlaşması  
B) Ovulasyonun gerçekleşmesi  
C) Kandaki Progesteron miktarının azalması  
D) Kandaki östrojen miktarının artması  
E) Plasentanın oluşumu

**SORU 27. İnsanda luteinleştirici hormon (LH) miktarının, kanda en yüksek değere ulaşması sonucunda, normal bir erkek bireyde gerçekleşen olaylar, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	Dişi	Erkek
A)	Plasentanın uterustan atılması	Kandaki FSH yoğunluğunun artmaya başlaması
B)	Ovulasyon olması	Testosteron salgılanmasının artması
C)	Süt salgısının artması	Spermatogenezin başlaması
D)	Kandaki FSH yoğunluğunun artması	Kandaki FSH yoğunluğunun artması
E)	Süt salgısının artması	Testosteron salgılanmasının artması

**SORU 28. İnsanlarda, sağlıklı bir dii bireyin normal Menstruasyon döngüsü,**  
I. Hipotalamus  
II. Hipofiz  
III. Ovaryum  
IV. Plaseenta  
yapılarından hangilerinin salgıladığı hormonlarla düzenlenir?  
A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III  
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

**CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ**

- I. Sperm ve yumurta oluşuktan sonra hücre bölünmesi geçirmezler.
- Mayoz diploit (2n) hücrelerden haploit (n) hücreler oluşturur.
- Farelerde haploit evreler tek hücreli, diploit evreler ise çok hücrelidir.

**Cevap: B**

**2. Normal menstruasyon döngüsünde östrojen ve progesteron hormonlarının etkisi ile önce dokusu kalınlaşan, kılcıl damarları genişleyen, kan miktarı ve mukus salgısı artan, döllenme gerçekleşmediğinde ise kalınlaşmış dokusu parçalanarak dışarı atılan yapı III numara ile gösterilen döl yatağıdır.**

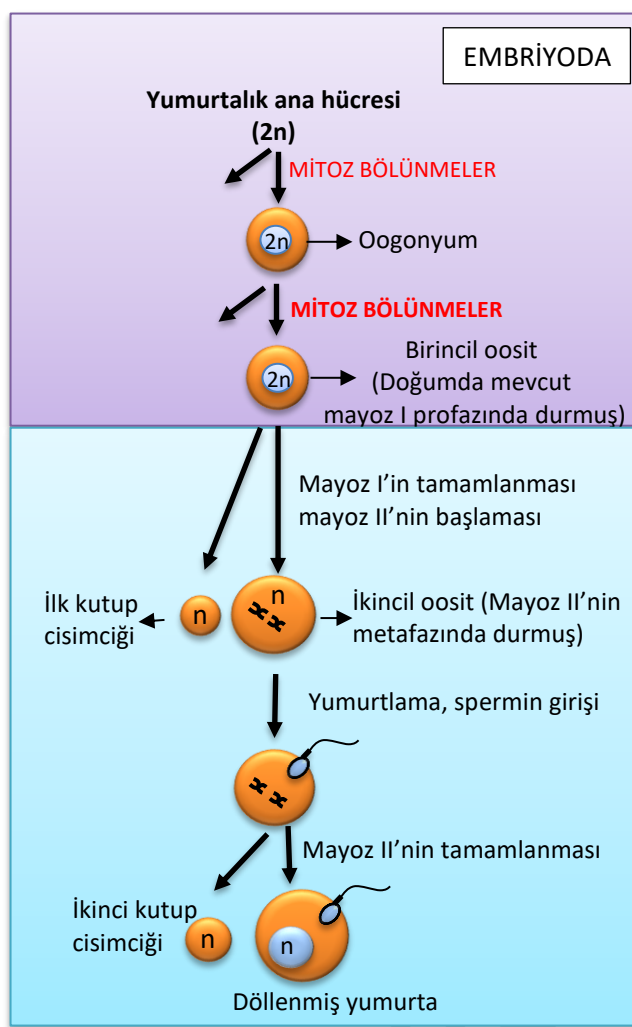
**Cevap: C**

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

-Dişi bireylerde yumurta hücrelerinin gelişimi anne rahminde başlar ve belirli bir yaşa gelinceye kadar sürer.

-Erkeklerde sperm sayısı sınırsız olmasına karşın yeni doğmuş bir kız çocuğunun yumurtalıklarında birincil oosit durumundaki hücre sayısı yaklaşık 300.000 kadardır. Bu yumurtalar ergenlik dönemine kadar birincil oosit olarak bekler. Ergenlik döneminden itibaren hormonların etkisiyle gelişimini tamamlar.

-Yumurtanın korunması ve beslenmesi yumurtalık sayesinde olur.



**Şekil: İnsanların dişilerinde meydana gelen oogenez**

-Yumurtalıkta çok sayıda kesecik (folikül) bulunur.

-Her kesecikte ise bir tane birincil oosit vardır.

-Her ay genellikle bir tane birincil oosit olgunlaşarak döllenmenin gerçekleşebilmesi için yumurtalığın 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 oogoniumları 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 follikül 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.

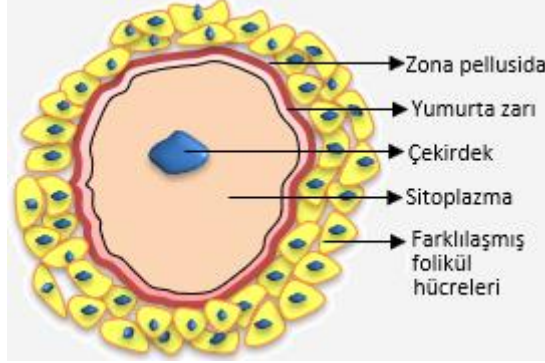
### NOT:

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.

3. Menstrual döngününün 14. gününe kadar östrojen yüksektir. 14. günden sonra korpus luteumdan bol Progesteron salgındığı için Progesteron düzeyi artar.  
**Cevap: B**
4. Spermatogonyumdan birincil spermatozoid oluşumu sürecinin başında DNA eşlenir.  
**Cevap: A**
5. Spermatogonyumdan (2n) mitozla birincil spermatozoid (2n) üretilir. Bunlardan da mayoz I ile 2 tane ikincil spermatozoid (n) oluşur. Mayoz II ile de her birinden ikişer tane Spermatozoid (n) oluşur.  
**Cevap: A**
6. Gametlerin (sperm ve yumurta) bölünme yetenekleri yoktur. Oluştuktan sonra döllenme olayına kadar hiçbir hücre bölünmesi geçirmez. I. öncül doğrudur. -Mayoz, gametlerdeki kromozom takımı sayısının yarıya indirilmesini sağlar. II. öncül de doğrudur. -Farede haploit evreler tek hücrelidir. III. öncül yanlıştır.  
**Cevap: B**
7. Semifer tüpçükleri-Epididimis-Vasdeferens-Üretra  
**Cevap: A**
8. Korpus luteum, hormon salgılayan bez özelliği taşır ve çok miktarda progesteron, daha az miktarda da östrojen hormonu salgılar.  
**Cevap: B**
9. İnsan üreme sisteminde, kural olarak yumurta Fallop tüpünde (yumurta kanalı=döllenme borusu) döllenir.  
**Cevap: B**
10. Hipotalamus, GnRH sağlar hipofizin ön lobunu uyandır, LH salgılanır. LH testisleri uyarak leydik hücrelerinden progesteron hormonu üretilir.  
**Cevap: B**
11. Aktif hareket etme yeteneğine sahip olma sperm özelliğidir. Yumurta hareketsizdir.  
**Cevap: E**
12. 14. günde Ovulasyon gerçekleşir. Hormonu ise LH'dır.  
**Cevap: C**
13. LH, erkeklerde testosteron salgılatır, dişilerde ise ovulasyonu sağlar. FSH dişilerde oogenez, erkeklerde spermatogenez başlatır.  
**Cevap: C**
14. Döllenme döl yatağında değil, Fallop tüpünde gerçekleşir.  
**Cevap: D**
15. Sırası ile;  
IV. Folikül evresi  
III. Ovulasyon evresi  
I. Korpus luteum evresi  
II. Menstruasyon evresi  
**Cevap: B**

## Dişi ÜREME HÜCRESİ

- Yaklaşık 150 mikron büyüklüğündedir. Bu büyüklük insan vücut hücrelerinin (örneğin lenfosit) 100 katı kadardır.
- Spermin küçük ve hareketli olmasına karşın yumurta büyük ve hareketsizdir.
- Yumurta hücrelerinin hacmi sperm hücrelerinin 250.000 katı kadardır.
- Yumurta örtüleri birçok türde oositin gelişimi ya da döllenmesi sırasında oluşur.



Şekil: İnsanda yumurtanın kısımları

- Örtülerin yapısı ve sayısı türe göre farklılık gösterebilir.
- Memelilerde yumurta zarı protein, glikoprotein ya da polisakaritlerden oluşan ve zona pellusida adı verilen jel benzeri örtüyle çevrilidir. Zona pellusida türe özgü yapıya sahiptir ve yumurtayla aynı türe ait spermin döllenmesini sağlar.
- Memelilerde yumurta, gelişim aşamasında folikül hücreleri ile çevrilidir. Yumurtalık dokusundan gelişen bu hücreler yumurtayı besler ayrıca zona pellusidanın oluşumuna katılır.
- Yumurta bırakıldıktan sonra da farklılaşarak koruyucu bir örtü şeklinde yumurtayı çevreler.

### NOT:

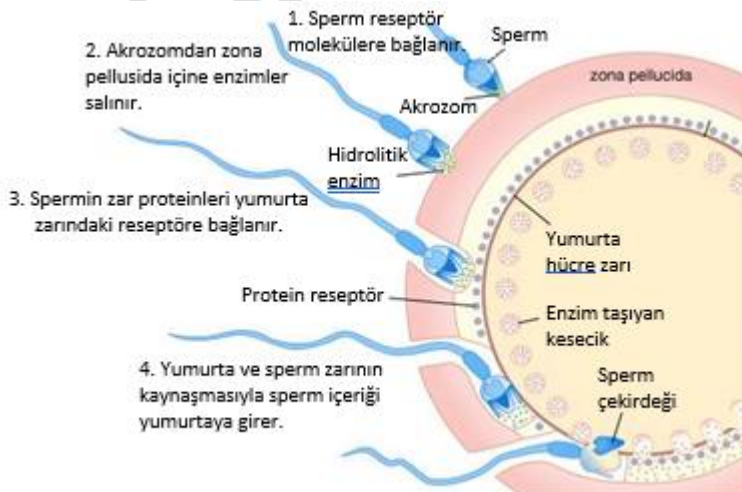
Zona pellusida türe özgüdür. Yumurtanın türe özgü sperm ile döllenmesini sağlar. Zona pellusida tarafından üretilen fertilizin maddesi glikoprotein yapıdadır ve yumurtanın sperm koline doğru çekmesini sağlar. Spermin yumurta zarına ulaşması ile birlikte zona pellusida sertleşir ve diğer spermilerin yumurtaya girmesini önler.

### Sperm ile yumurta hücrelerinin karşılaştırılması

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

## İNSANDA DÖLLENME

- Döllenme, sperm çekirdeği ile yumurta çekirdeğinin kaynaşmasıdır. Döllenmenin ardından oluşan döllenmiş yumurtaya **zigot** adı verilir.
- Zigot döllenmenin ardından çeşitli evrelerden geçerek yeni bireyi oluşturur. Bu sırada büyüme ve gelişme olayları görülür.



Şekil: İnsanda bir sperm yumurta hücrelerini döleme aşamaları

### NOT:

1. Döllenme olayı fallop tüpünde (yumurta kanalında) gerçekleşir.
2. Spermin baş kısmı yumurtaya girer kuyruk kısmı dışarıda kalır.
3. İnsanlarda döllenmiş yumurtada bulunan organellerden sentrozomun kaynağı sperm, mitokondrinin ve golginin kaynağı ise yumurtadır.

16. İkncil oosit, mayoz II metafaz evresinde beklerken ovulasyon gerçekleşir, folikülden dışarı atılır. Fallop tüpüne alınır. Fallop tüpünde bir spermle döllenirse II. Mayoz bölünme tamamlanır.

**Cevap: E**

17. Erkek üreme sisteminin ana hormonu Progesteron değil, testosterondur.

**Cevap: D**

18. Hem erkeklerde spermatogenezi, dişilerde oogenezi sağlayan hormon FSH'dir.

**Cevap: C**

19. Spermatogenezi sağlayan FSH (X), Testosteron salgılatan ise LH (Y)'dir.

**Cevap: A**

20. Yumurtalık (II), Fallop tüpü (I) Rahim (III) numara ile eşleştirilmiştir.

**Cevap: C**

21. Yumurtalık ana hücresi mitozla çoğalarak oogoniumları meydana getirir. Oogonyumların bir kısmı mitozla bölünürken bir kısmı da büyüyerek birincil oositleri oluşturur. Birincil oositler doğuma yakın mayoz I profaz evresinde durmuştur. Doğumdan sonra tüm birincil oosit, I. Mayozun profaz evresinde dinlenme evresine girerler. Bu evrede ergenliğe kadar kalırlar.

**Cevap: A**

22. İnsanlarda spermilerin üretildiği yer semifer tüpçükleri, hareket yeteneği kazandıkları bölüm ise epididimistir.

**Cevap: C**

23. Semifer tüplerde sperm oluşumunu sağlamak FSH hormonunun işlevidir.

**Cevap: D**

24. Ürogenital sistem, üreme ve boşaltım organlarının birlikte oluşturdukları sistemdir. Vas deferens ve Semifer tüpler erkek üreme sisteminde, Üreter ve Henle kulpu erkek ve dişi boşaltım sisteminde bulunur. Fallop tüpü sadece dişi üreme sisteminde bulunan döllenme borusudur. Erkek üreme sisteminde bulunmaz.

**Cevap: E**

25. Sperm ana hücresindeki ve Zigot hücresi 2n, vücut hücreleri de 2n'dir. Yumurta hücresi mayoz ürünüdür ve haploittir (n)

**Cevap: D**

26. Korpus luteum yumurtalıktan bol miktarda Progesteron salgılanmasına sebep olur. Bozulması ile ilk olarak progesteron miktarında azalma olacaktır.

**Cevap: C**



### In vitro Fertilizasyon (tüp bebek) Yöntemleri

-Dişi veya erkek üreme sisteminden kaynaklanan bazı sebeplerden dolayı çocuk sahibi olamama durumuna **kısırlık** denir.

-Çocuk sahibi olamayan çiftler için yardımcı üreme teknikleri geliştirilmiştir. Günümüzde en yaygın kullanılan yardımcı üreme teknikleri tüp bebek ve mikroenjeksiyon yöntemleridir.

#### **in vitro fertilizasyon (IVF) = tüp bebek**

- IVF işlemi, bir kadının yumurtlama sürecini izlemek, yumurtayı yumurtalıklardan almak ve laboratuvar ortamında sperm ile döleyerek döllenmiş yumurtanın (zigot) daha sonra anne adayının rahmine tekrar aktarılması şeklinde bir tedavi yöntemidir.

#### **- in vitro fertilizasyon uygulamasının basamakları:**

1. Anne adayından daha fazla yumurta elde etmek için bazı ilaçlar verilir. Anne adayının hormon seviyeleri kontrol edilir.
2. Anne adayının yumurtaları alınır.
3. Baba adayından alınan sperm ve yumurtalar birleşmek için hazırlanır.
4. Döllenme için sperm ve yumurtalar uygun ortama yerleştirilir.
5. Döllenmeden 1-6 gün sonra zigotun oluşturduğu embriyolar anne adayının rahmine yerleştirilir.



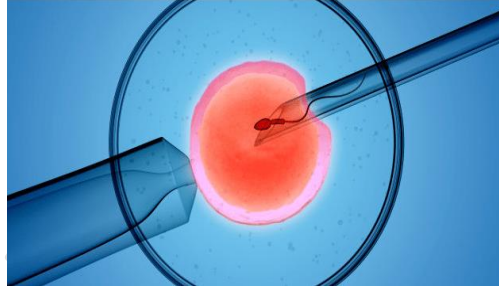
hastaneciyiz.blogspot.com

**Şekil: In vitro fertilizasyon (IVF) da izlenen yollar**

-Eğer döllenme sperm sayısının azlığı gibi çeşitli bazı nedenlerden dolayı doğal yolla gerçekleşmiyorsa kısırlık meydana gelebilir.

- Böyle durumlarda erkekten alınan sperm ve kadından alınan yumurtalar, uygun dış ortamda bir araya getirilerek döllenme sağlanabilir.

-Başka bir yöntem olan mikroenjeksiyon uygulaması ile sperm, bir cam pipet yardımıyla yumurtanın içerisine aktarılır.  
-Hafif bir elektrik akımı verilerek çekirdeklerin birleşmesi sağlanır.  
-Dış ortamdaki bu döllenme olayı sonrasında zigot belirli bir büyüklüğe gelişince rahime yerleştirilerek hamilelik sağlanır. Bu yöntem de tüp bebek yöntemi denir.



**Resim: Mikroenjeksiyon yöntemi ile döllenme**

### Üreme Sisteminin Sağlıklı Yapısının Korunması İçin Yapılması Gerekenler

- Sağlıklı ve dengeli beslenme ile alkol ve sigaradan uzak durmak çok önemlidir.
- Kadınların düzenli olarak jinekolojik muayeneden geçmesi, özellikle geç belirti veren hastalıkların erken tanı ve tedavisi açısından son derece önemlidir.
- İdrar yapma ihtiyacı olduğunda ertelenmemelidir.
- Kürtajdan kaçınılmalı, kürtajın sonraki gebelikleri ve anne sağlığını olumsuz etkileyebileceği unutulmamalıdır.
- Birinci derece akrabasında prostat kanseri olan erkeklerin 40, diğer erkeklerin 50 yaşından itibaren yılda bir kez üroloji uzmanına giderek kontrolden geçmesi erken teşhis için önemlidir.
- Mantar ve bakteriler, nemli ve sıcak ortamlarda daha kolay ürediklerinden genital bölgenin kuru kalmasına özen gösterilmelidir. Bunun için iç çamaşırlar günlük değiştirilmeli, pamuklu iç çamaşırlar tercih edilmeli ve dar çamaşırlar kullanılmamalıdır.
- Menstruasyon döneminde hijyenik pedler/tamponlar kullanılmalı ve bunlar gün içerisinde sık sık değiştirilmelidir.
- Genital bölgenin düzenli temizliğine ve kişisel hijyene dikkat edilmeli, ortak kullanılan tuvaletlerde hijyen kurallarına uygun hareket edilmelidir.
- Cinsel yolla bulaşan hastalıklar hakkında bilgi sahibi olunmalı ve gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Sigara içen kadınlarda gebe kalamama, düşük, erken doğum, gelişme geriliği gibi sorunlarla nispeten sık karşılaşılır ve günlük sigara sayısı arttıkça bu gibi sorunların ortaya çıkma olasılığı artar.

**27.** LH, dişilerde Ovulasyonu sağlar. Erkeklerde testosteron salgılanmasını uyarır.

**Cevap: B**

**28.** Hipotalamus GnRH ile hipofiz çalışmasını kontrol eder. Hipofiz salgıladığı hormonlarla ovaryumu kontrol eder. Plasenta hamilelik durumunda oluşur ve hormon salgılar. Menstruasyon döngüsünde görevi yoktur.

**Cevap: C**