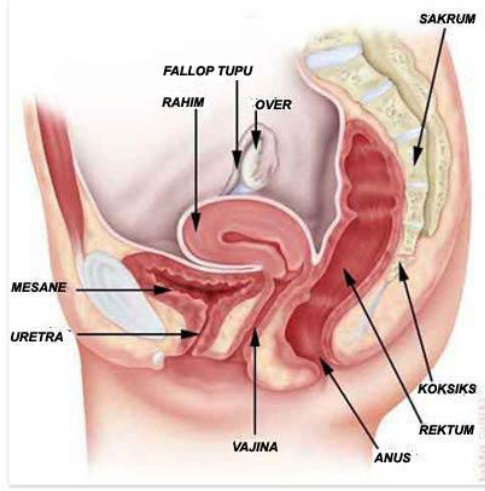


İNSANDA ÜREME SİSTEMİ

İnsanda üreme, üreme organları ile yapılmaktadır. Üreme organları dişi ve erkeklerde farklı görevler üstlenmiştir.

A- DIŞI ÜREME SİSTEMİ:

Dişi üreme organları yumurtalıklar (ovaryum), döllenme borusu (ovidukt, fallopi tüpü, yumurta kanalı), rahim (uterus, döl yatağı), döl yatağı ağzı (serviks) ve vajinadan oluşur.



YUMURTALIKLAR:

Karın boşluğunun alt tarafında yer alan bir çift organdır. Yumurta, yumurtalıklar-daki folikül denilen yapılarda oogeneze meydana gelir.

DÖLLENME BORUSU:

Yumurtalıkları rahmin üst kısmına bağlar. Ön ucu kirpikli huni biçimindedir. Buraya fimbria adı verilir. Bu yapı foliküllerde olgunlaşan ve serbest kalan yumurtayı yakalar ve tüp içine iter. Döllenme bu tüpün içinde gerçekleşir.

RAHİM:

Karın boşluğunun alt bölgesinde idrar kesesinin arkasında, düz kaslardan oluşan

ve yumruk büyüklüğündeki organdır. İç yüzeyi bol kan damarlı mukus salgılayan bir örtü ile kaplanmıştır. Rahim döllenmiş yumurtanın doğuma kadar geliştiği bölgedir.

VAJİNA:

Döllenmiş yumurtanın ve döl yatağında oluşan dokuların dışarı atıldığı kanaldır. Hem doğum kanalı hem de spermelerin dişi vücuduna bırakıldığı organdır. Vajina idrar kanalı (üretra) ile bağlantılı değildir. Yani boşaltım artıkları ile yumurta ayrı açıklıklardan dışarı atılır.

MENSTRUAL DÖNGÜ:

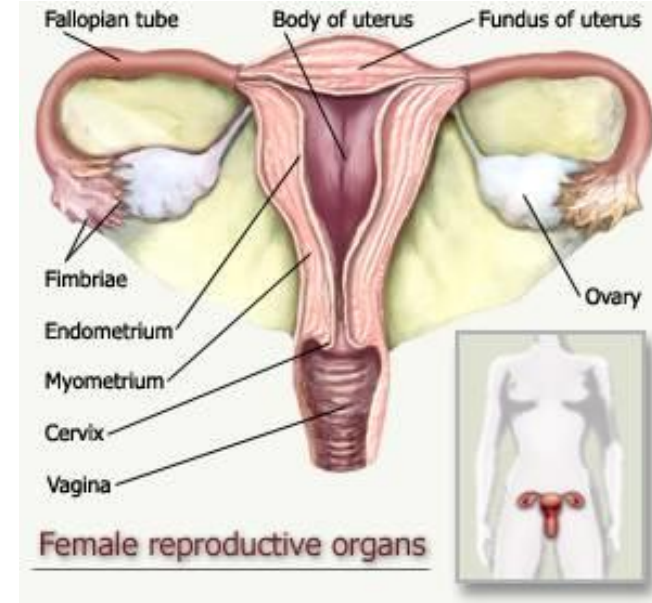
Dişilerde yumurtalıklarda ve buna bağlı olarak rahimde meydana gelen değişikliklere **menstrual döngü** denir. Dört evrede gerçekleşir.

1. Folikül Evresi
2. Ovulasyon Evresi
3. Korpus luteum Evresi
4. Menstrüasyon Evresi

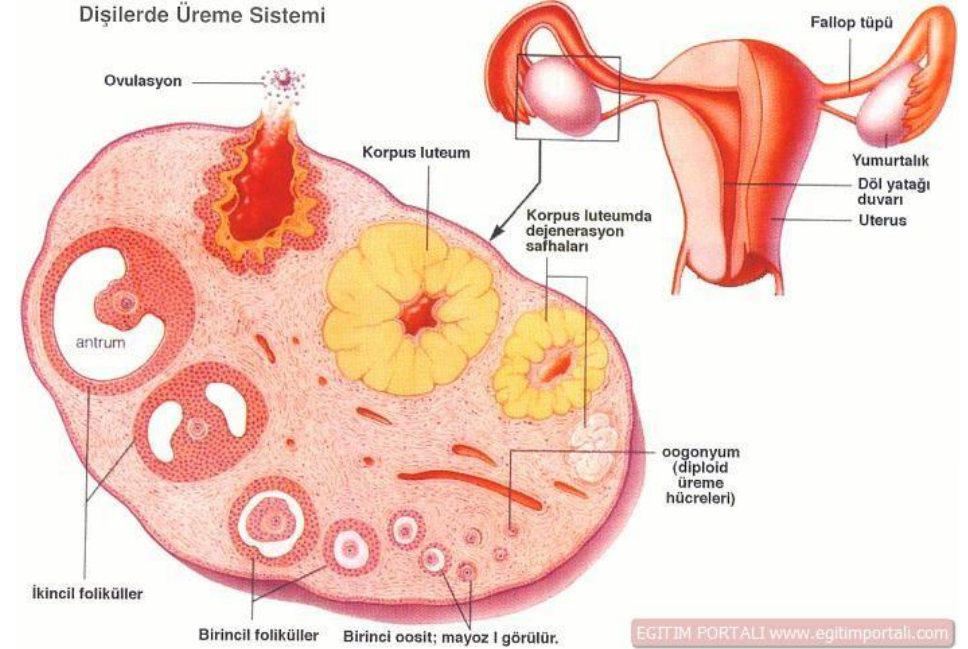
1. FOLİKÜL EVRESİ:

Hipotalamustan GnRH (gonadotropin) salgılanır ve bu hormon hipofiz bezini uyararak hipofizden FSH (folikül uyarıcı hormon) salgılanmasına neden olur. FSH yumurtalıkları uyarır ve foliküllerden biri gelişerek içi sıvı dolar ve foliküldeki yumurta hücresi olgunlaşarak döllenme özelliğine sahip bir yumurta haline gelir. Bu sırada yumurtalıklardan östrojen hormonu salgılanır. Östrojen rahim iç duvarının süngerimsi bir yapı halini almasını sağlar. Ayrıca kandaki östrojen miktarı artarsa FSH salgısı azalır. (Doğum kontrol) bu evre yaklaşık 10-14 gün sürer.

2. OVULASYON EVRESİ:



Dişilerde Üreme Sistemi



Kandaki östrojen seviyesi yükseldiğinde hipofizden LH (lüteinleştirici hormon) salgılanır. LH yumurtalıkta olgunlaşan yumurtanın, folikülün yırtılmasıyla yumurtalıklardan karın boşluğuna atılmasına neden olur. Yumurta fimbrialar tarafından yakalanarak döllenme borusuna geçer. (bu sırada mayoz II başlar) Menstrualin ortalarında gerçekleşir. Döllenme fallopi tüpünde meydana gelir.

3. KORPUS LUTEUM EVRESİ:

LH'nin etkisi ile folikül yırtıldığında, folikül hücrelerinde sarı yağ damlacıkları taşıyan Korpus luteum dokusu haline geçer. Bu yapıya **korpus luteum** (sarı cisim) denir. Korpus luteum çok miktarda progesteron az miktarda östrojen hormonu salgılar. Progesteron hormonu rahmi, embriyonun tutunup gelişmesi için hazırlar. Rahim büyür, kılcal kan damarı ve mukus artar ve rahim iç çeperi süngerimsi yapı halini alır. Kılcal damarlar genişler ve kan miktarı artar. Bu evre 10-14 gün sürer. Eğer yumurta döllenmişse rahme gelir ve rahim duvarına tutunur. Embriyonun tutunmasını progesteron sağlar. Gebelik süresince korpus luteum bozulmaz ve gebelik süresince embriyo rahimde kalır.

Gebeliğin devamı için korpus luteum bozulduktan sonra, progesteron salgılama görevini 5. aydan itibaren plasenta üstlenir. 5. aya kadar korpus luteumun bozulmamasını sağlayan insan **koryonik gonadotropin (hCG) hormonu**, insanda gebeliğin tespitinde de kullanılır. Kanda LH seviyesi düştüğü zaman progesteron yoğunluğu artar.

Hipofizden salgılanan LTH (Lüteo tropik hormon, Prolaktin) korpus luteumun devamlılığını sağlar. Ayrıca bu hormon dişilerde annelik içgüdüsünü geliştirir.

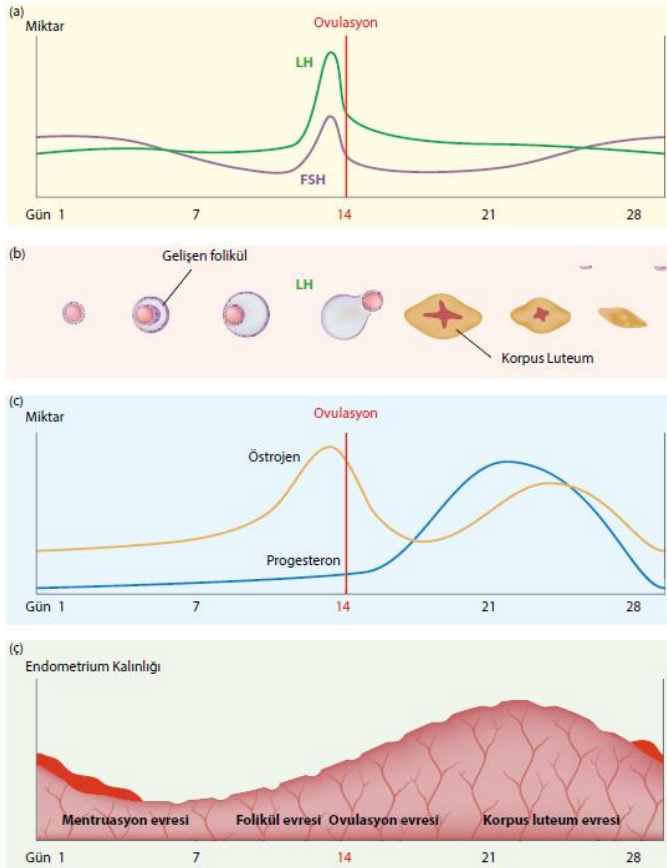
4. MENSTRUASYON EVRESİ:

Yumurtanın döllenmediği durumlarda 14 gün içerisinde korpus luteum bozulur ve progesteron azalır. Rahim iç duvarı parçalanır.

Yumurta fertilize olur ve doku parçaları ile bir miktar kanla dışarı atılır. Bu süreç 3-5 gün sürer.

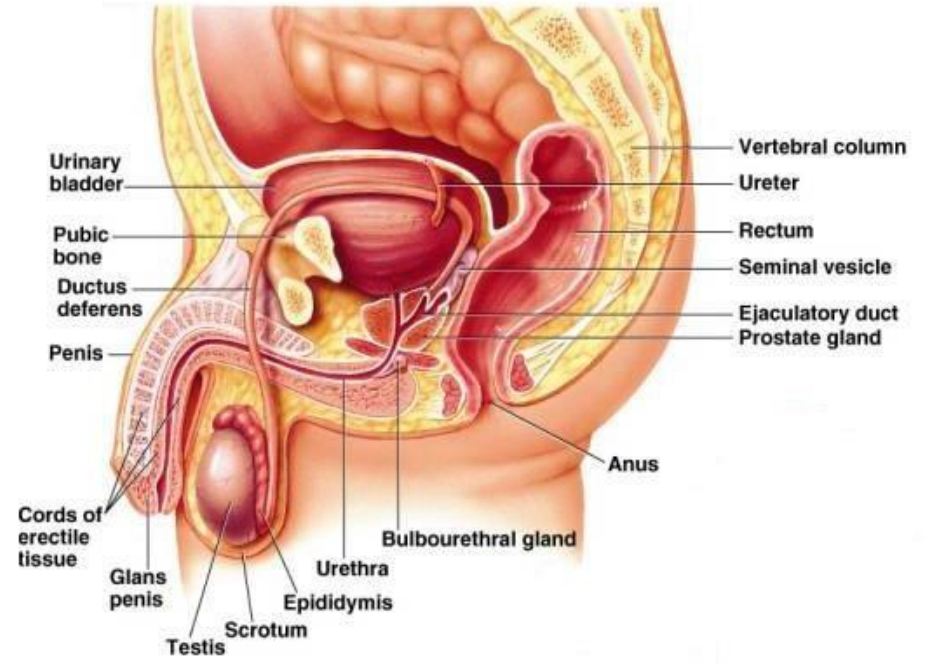
Bu evreye **menstrüasyon** (adet kanaması) denir.

Menstrual döngü 28 gün sürer.



B- ERKEK ÜREME SİSTEMİ:

Erkeklerdeki üreme sistemi; testisler, erkek eşey organı (penis) ve yardımcı bezlerden oluşur.



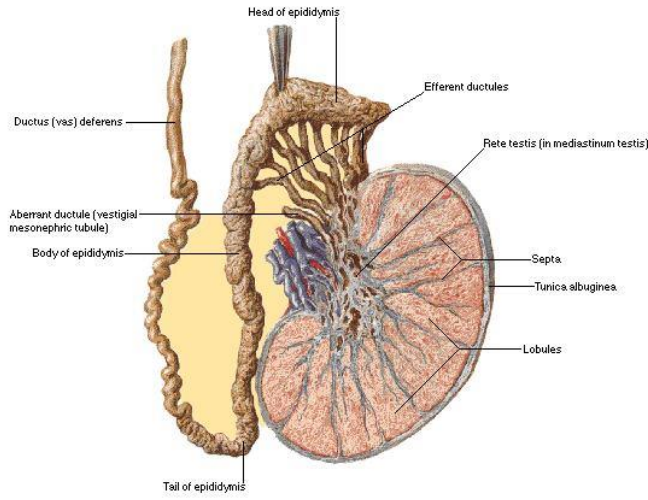
TESTİSLER: Spermlerin meydana geldiği bir çift bezdir.

ERKEK EŞEY ORGANI: Spermlerin, yardımcı bez sıvılarının ve idrarın dışarı atılmasını sağlayan çiftleşme organıdır.

YARDIMCI BEZLER: Spermlerin içinde hareket ettiği sıvıları üreten bezlerdir. Bunlar prostat bezi, seminal keseler ve Cowper bezleridir.

Erkek üreme hücresi **spermdir**. Spermler karın boşluğu içinde gelişen bir çift testis içinde meydana gelir. Testisler doğumdan önce ya da doğumdan kısa bir süre sonra **testis torbasına (skrotum)** geçerler. Testislerin skrotal torba içine inmesi sperm yapımı için gereklidir. Çünkü spermler vücut sıcaklığında oluşamaz. Her testis yaklaşık 1000 kadar çok kıvrımlı bir yapı olan **seminifer tüpçüklerinden** oluşur ve spermler bu tüpçüklerde bulunan germinatif hücrelerden meydana gelir. Seminifer tüpçüklerinde, farklılaşmanın çeşitli evrelerinde olan üreme hücreleri (sperm) ve sertoli hücresi bulunur. Sertoli hücresi, üreme hücrelerini korur ve besler. Seminifer tüpçükleri dışında yer alan Leydig hücreleri, androjenler adı verilen eşey hormonlarını salgılar. En önemli androjen testosterondur. Hipotalamustan GnRH salgılanır ve bu hormon hipofizi uyararak hipofizden FSH salgılanır. FSH testislerde seminifer tüplerini uyarır ve sperm oluşmasını sağlar.

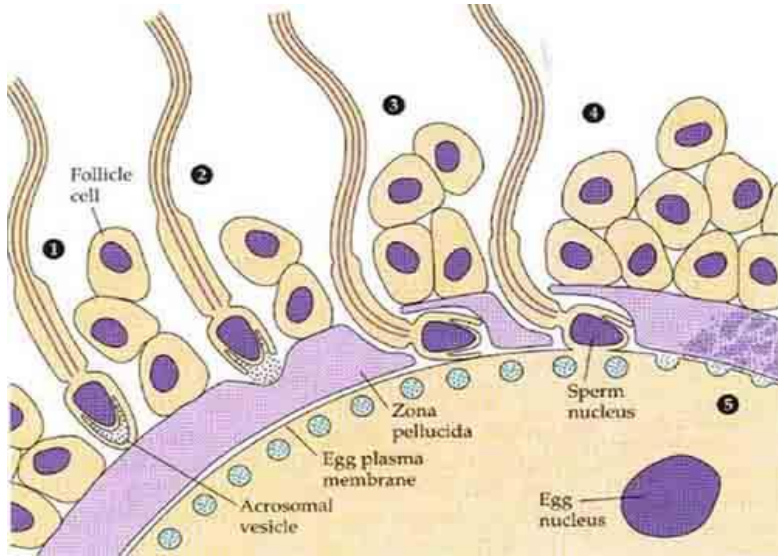
Bunların aralarında eşeysel hormon salgılayan Leydig hücreleri bulunur. Henüz hareket ve dölleme özelliği kazanmamış spermler, **seminifer tüpçüklerden** geçerek **rete testis** adı



verilen kanalcıklar bölgesine oradan da hareket ve dölleme yeteneği kazanacakları **epididimis** denilen bölgeye geçerler. Hipofizden LH salgılanır. Bu hormon Leydig hücrelerinden Testosteron hormonunun salgılanmasını sağlar. Testosteron spermlerin olgunlaşmasını sağlar. Spermler burada 18 saat ile 10 gün arasında olgunlaşırlar. Spermlerin esas depolandığı yer **vas deferens'in** belirli bir bölgesidir. Her epididimis, vas deferens denilen bir kanalla

testis torbasından çıkarak, karın boşluğuna doğru idrar kesesi üzerinden geçip idrar kanalına (üretra) açılır. İdrar kanalı, idrar kesesini dışarı bağlayan bir tüptür ve erkek eşey organı ile dışarı açılır. Spermler, seminal sıvı içindedir ve dışarı atılması bu sıvıyla sağlanır. Seminal sıvı üç ayrı bez torbasından oluşturulur. Bunlar idrar kanalı, kenarında çift halde bulunan seminal kesecikler ve idrar kesesinin iki yanında bulunan prostat bezleri ve erkek eşey organının kaidesinde bulunan bir çift cowper bezleridir. Bu bezler kaygan bir ortam yaratarak spermlerin rahat hareket etmesini sağlar. Prostat bezi ayrıca sperm ve idrarın aynı anda çıkışını engeller. Spermler dışarı atılmazsa ölür. Testislerdeki sperm ana hücrelerinin besin kaynağı olur.

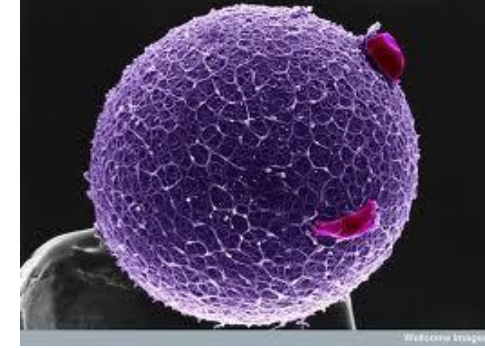
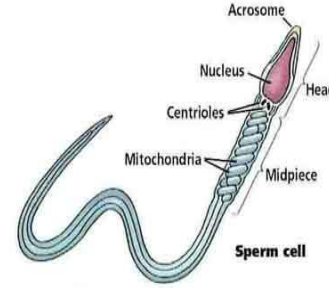
DÖLLENME: Memelilerde Şekil'de gördüğümüz gibi sperm farklılaşmış folikül hücrelerine doğru hareket eder. Yumurtanın zona pellusidasında reseptör moleküllere bağlanır. Bu bağlanma ile sperm akrozomunda bulunan sindirim enzimleri zona



pellusida içine salgılanır. Enzimlerin yardımıyla sperm yumurta hücresinin zarına ulaşır, sperm zar proteinleri yumurta zarı üzerindeki reseptöre bağlanır. Yumurta zarı ile sperm zarı kaynaşır. Bu kaynaşma ile sperm hücresinin içeriği yumurtaya girer. Mayoz

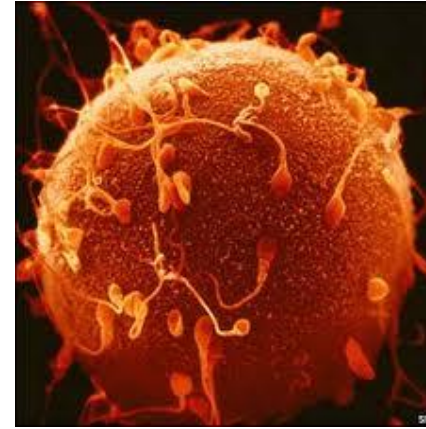
bölünmesi tamamlanmış olan sperm ve yumurtanın haploit çekirdekleri kaynaşır. Bu olaya **dölleme** denir.

Sperm hücresinin yumurtaya bağlanması yumurta örtülerinde değişiklikleri başlatır. Yumurta sitoplazmasında bulunan keseciklerden salgılanan enzimler zona pellusidanın sertleşmesini sağlar. Böylece zona pellusida çok sayıda spermin yumurta içine girmesini engeller. Döllenmiş yumurta hücreğine **zigot** adı verilir. Mayoz bölünme ile gametlerde yarıya inen kromozom sayıları döllenme sonucunda yeniden iki katına çıkar. Döllenme ile yumurta hücresinin sitoplazması aktifleşir ve zigotun hücre döngüsü başlar.



HAMİLELİKTE HORMONLAR:

Hamileliğin sonlarına doğru, östrojen ve progesteronun etkisiyle meme yapısında da değişiklikler olur. Östrojen kanal sisteminin gelişmesini ve dallanmasını sağlar. Ayrıca, meme bezlerinde yağ dokusu ve kan miktarını artırarak büyümeyi sağlar. Progesteron, süt kanallarının ucundaki alveol denilen süt bezlerinin büyümesini ve buradaki hücrelerin süt salgılama özelliği kazanmasını sağlar. LTH, süt bezlerinde süt oluşumunu da sağlar. Bebeğin süt emmeye başlamasıyla hipotalamusa gönderilen sinirsel impulslar hipofizden LTH salgılanmasına neden olur. Doğum esnasında rahmin kasılmasını



sağlayan oksitosin (hipofiz hormonu), doğumdan sonra da sütün alveollerden kanallara geçmesini ve meme başından akmasını sağlar.

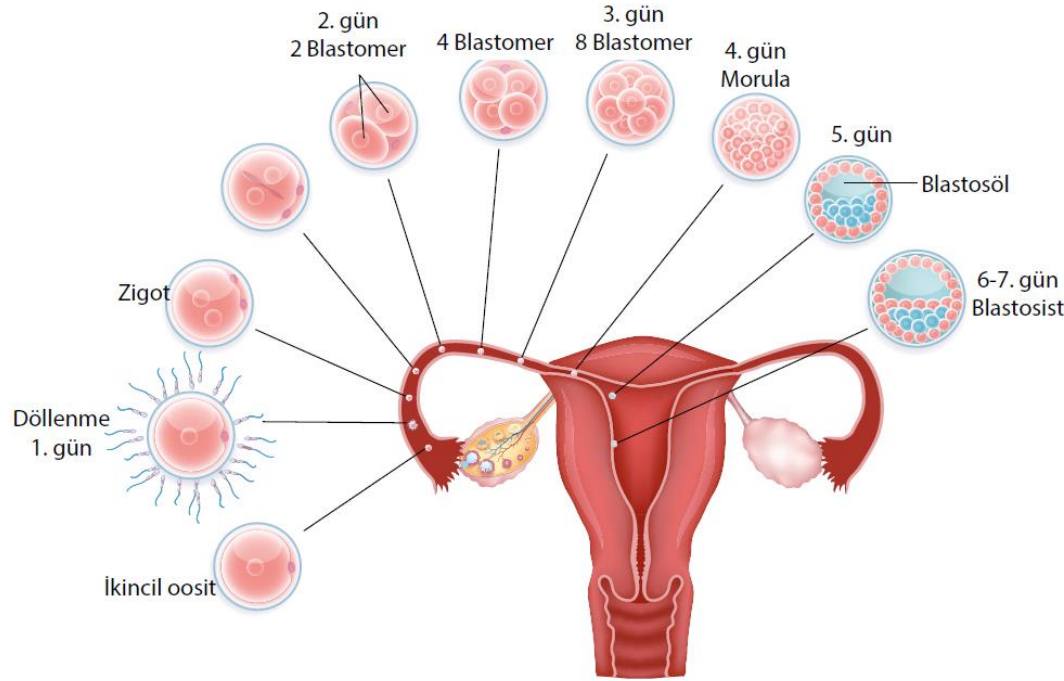


EMBRİYONİK GELİŞİM SÜRECİ

Zigot oluşumundan sonra ana rahmindeki canlıya gelişiminin ilk 8 haftasında embriyo, 8 haftalıktan doğuma kadar geçen sürede ise fetüs denir. Bu sırada birbirini takip eden evreler görülür. Bu evreler sırasıyla segmentasyon, blastula, gastrulasyon, farklılaşma ve organogenez olarak adlandırılmaktadır.

1. SEGMENTASYON

Döllenmenin ardından zigot, hızla hücre bölünmelerine başlayarak hücre sayısını artırır. Bölünmeler sonucunda oluşan birbirleriyle aynı kalıtsal yapıya sahip hücelere **blastomer** adı verilir. Segmentasyon evresinde hücre sayısı artarken hücrelerin büyüklükleri azalır ve evrenin sonunda duta benzeyen görünümde 16-64 hücreli **morula** isimli yapı oluşur. Morulanın oluşmasına kadar geçen süreç henüz yumurta kanalında gerçekleştiğinden embriyo anneden besin alamamaktadır. Bu nedenle morulanın hacmi zigottan büyük değildir.



Embriyo blastula evresinde uterusu bağlanır.

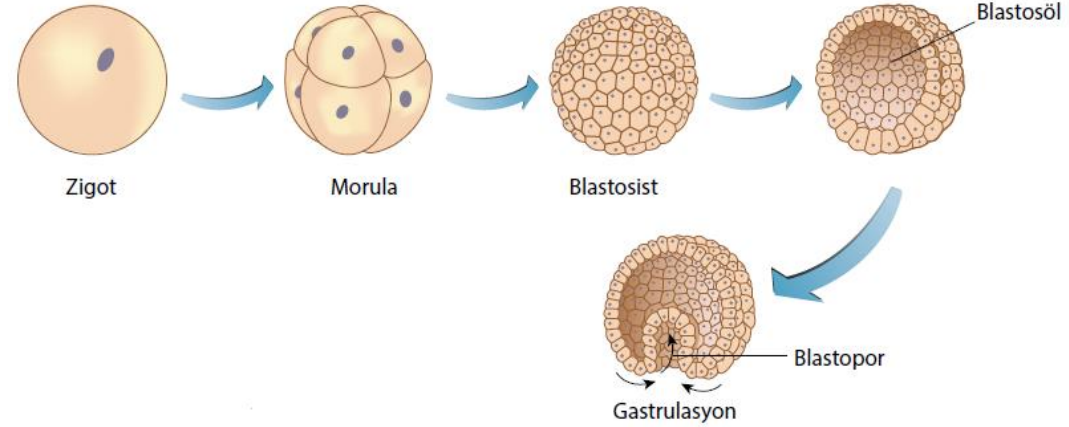
Embriyoda hücre bölünmeleri ve hücre sayısının artışı devam ettikçe içi sıvı dolu, hücrelerin dışarıya doğru göç etmiş olduğu blastula evresi oluşur. İçi sıvı dolu olan bu yapıya **blastosist**, içteki sıvı dolu boşluğa ise **blastosöl** adı verilir. Embriyo döllenmenin ardından 5-7 gün sonra blastula evresindeyken uterusu yapışır ve uterus iç duvarlarına gömülerek anneden beslenmeye başlar. Blastosistten alınan hücelere **embriyonal kök hücre** denir.

Blastosistin rahim iç duvarına (endometriuma) tutunmasına **implantasyon** denir.

İmplantasyondan sonra embriyoyu koruyan; amniyon, koryon, vitellüs, allantoyis zarları oluşur. Bu zarlar, embriyonik zarlar adını alır.

2.GASTRULASYON

Embriyo uterusu gömüldükten sonra gelişim hızla devam eder. Gastrulasyon evresinde embriyoya ait bazı hücreler göç ederek farklı embriyonik tabakaları ve açıklıkları oluşturur. Bu evrede embriyonun alt kısmında oluşan açıklığa blastopor açıklığı adı verilir ve bu açıklık ilerleyen dönemlerde anüs açıklığına dönüşecektir.



Gastrula boşluğu oluşur ve boşluğun dışarı açılan kısmına blastopor (ilk ağız) denir. Gastrula boşluğu ileriki dönemlerde sindirim borusunu, blastopor ise ağız oluşturacaktır. Gastrulasyon evresinde, ileride çeşitli doku ve organları oluşturacak olan ektoderm (dış deri) ve endoderm (iç deri) hücre tabakaları meydana gelir. Örneğin ektoderm tabakasından kıl, tırnaklar, göz merceği gibi yapılar oluşur. Endodermden solunum yolu, karaciğer, pankreas gibi yapılar oluşur.

3.FARKLILAŞMA VE ORGANOGENEZ

Farklılaşma evresinde gastrulasyondan sonra içeriye doğru göç eden hücreler blastosölde üçüncü bir tabaka oluşturur ve bu tabaka mezoderm (orta deri) adını alır. Mezoderm tabakası da endoderm ve ektoderm tabakası gibi ileride çeşitli doku ve organları meydana getirir.

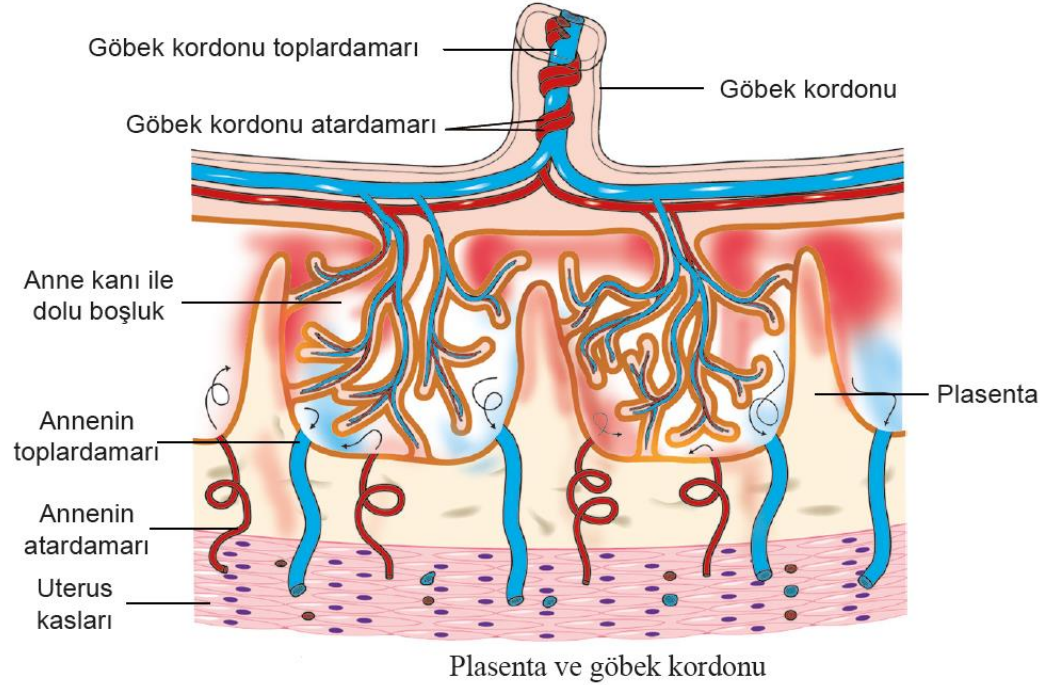
Organogenez evresinde ektoderm, endoderm ve mezoderm tabakalarından, organ taslakları oluşur. Örneğin mezoderm tabakasından böbrek, üreme organları gibi yapılar oluşur. Birçok organ, birden fazla embriyonik tabakadan meydana gelebilir. Örneğin sindirim borusunun ön ucu ağızdır ve ağız içi ektodermden köken alırken bağırsak epiteli endodermden köken alır. Buna embriyonik indüksiyon denir.

Organogenez sürecinde bazı hücreler kendi yerlerinden ayrılarak başka yerlere göç ederken bazı hücreler de ölüme programlanmıştır. Buna **apoptozis** denir. Parmaklar arasındaki boşluklar, sindirim kanalı boşluğu, kalbin karıncık ve kulakçık içindeki yapılar gibi boşluklar bu programlanmış hücre ölümleri sayesinde gerçekleşir.

Organogenezde ilk oluşan organlar beyin ve omuriliklidir. Organ oluşumu, gebeliğin ilk üç ayında gerçekleşir. Bu nedenle gebeliğin ilk üç ayında yetersiz beslenme, bazı ilaçlar, virütik hastalıklar, radyasyon gibi etkenler embriyonun gelişimini olumsuz etkileyebilir.

PLASENTA: Embriyo uterusu ulaştıktan sonra meydana gelir. Gebeliğin 8-12 haftalarında koryon zarında uterus dokusunun içine doğru içinde çok sayıda kılcıl damarın bulunduğu villus denilen uzantılar oluşur. Villuslar ile bu bölgedeki uterus

duvarının dokularına plasenta denir. Embriyonun besin alışverişi plasentada olur. Yavru doğana kadar ana vücudundan embriyoya oksijen ve besin maddesini sağlar. Embriyonun artık ürünleri de plasenta aracılığı ile anne kanına verilerek atılır. Geçişme anne kanı ile embriyo kanını birbirinden ayıran koryon zarından difüzyon veya aktif taşıma ile olur. Ana ve fetüsün kanı plasentada hiçbir şekilde birbirine karışmaz. Embriyo uterusu gelinceye kadar döllenme borusundaki hücrelerden difüzyonla beslenir. Doğum sırasında plasenta, yaklaşık olarak 500 g ağırlığında yuvarlak bir disk görünümündedir. Plasenta, fetüs için beslenme, solunum ve boşaltım organı olarak görev yapmanın yanı sıra önemli bir endokrin bezdir. Hipofiz hormonuna benzer bir hormonla östrojen ve progesteron salgılar ve fetüsün döl yatağında kalmasını sağlar. Gebeliğin devamı için kanda progesteronun belirli bir yoğunlukla kalması şarttır. Bu yoğunluk azalırsa fetüs zamanından önce dışarıya atılır yani düşük olur.



GÖBEK BAĞI: Gelişmenin ilk safhalarında amniyon zarının uçları birleşerek göbek bağı oluşturur. Göbek bağı plasenta ile bağlantılıdır; içinde kan damarları bulunur. Göbek kordonu, 1 cm çapında 55 cm uzunlukta başka yerlerde görülmeyen jelatinimsi madde-den oluşmuş bir yapıdır. Çoğunlukla sarmal olarak kıvrılmıştır. Embriyonun ihtiyacı olan her türlü madde alışverişi, plasenta ve göbek bağındaki kan damarları aracılığı ile sağlanır.

Ayrıca koryon embriyoyu ve öteki örtüleri kuşatır. Altında amniyon zarı bulunur. İçindeki amniyon sıvısı embriyoyu sarsıntıdan korur. İnsan embriyosunda allantoyis ve vitellüs kesesi kısa bir süre sonra kaybolur.

FETAL EVRE



Döllenmenin 4. haftasında kalp, dakikada yaklaşık 65 atımla çalışmaya başlamıştır. Gebeliğin 3. ayından sonra embriyo, fetüs olarak adlandırılır. Bu döneme fetal evre denir. Fetal evrede organlar artık daha belirgin bir hâl alır. Ancak doğuma kadar hatta doğumda bile fetüsün sinir sistemi, böbrekler ve karaciğer gelişimi tam anlamıyla tamamlanmamıştır.

Altıncı hafta sonunda embriyoda baş iyice farklılaşır, kol ve bacaklar dışı doğru büyür. Sekizinci haftada insan embriyosu tam olarak tanımlanabilir. Sekizinci haftadan itibaren embriyoya fetüs denir. Yüz ana hatlarıyla belirginleşir. İlk olarak ayak, daha sonra el parmakları oluşur. Üçüncü ayın içinde eşeyi tanınmaya başlar. Dördüncü ayda insan fetüsü ergin bir insan yüzünün şeklini alır. Altıncı ayda kaşlar ve kirpikler ortaya çıkar. Yedinci ayda fetüsün derisi kırmızı renkli ve buruşuktur. Sekizinci ayda yağ toplandığı için ergindeki görünümü almaya başlar. Dokuzuncu aydan sonra yaklaşık 50 cm boyunda olur. Gelişme doğumdan sonra erginleşmeye kadar devam eder.

ÇOKLU DOĞUM

Bir doğumda birden fazla bireyin doğmasına çoklu doğum denir. Doğan yavrulara ikiz denir.

Ayrı Yumurta İkizleri (Yalancı İkizler):

Aynı anda iki yumurtanın iki ayrı sperm tarafından döllenerek gelişme sinden oluşurlar. Genotip ve fenotipleri farklıdır. Cinsiyetleri aynı veya farklı olabilir.

Tek Yumurta İkizleri (Özdeş İkizler):

Zigotun mitoz bölünmesiyle meydana gelen iki blastomerli hücre, rahimde birbirinden ayrılarak ayrı ayrı gelişirse bunlara tek yumurta ikizleri denir. Genotip ve fenotipi, cinsiyetleri aynıdır.

