

Üreme sistemi

Üreme

- Eşeysiz üreme: Eşeysiz üremede tek bir ata vardır. Oluşan yeni bireyler kalıtsal olarak atasına tamamen benzer. Aşağıdaki tipleri vardır.
 - Bölünme
 - Tomurcuklanma
 - Kopma
- Eşeyli üreme: İki farklı ata vardır. Birinden hareketli bir sperma, diğerinden hareketsiz yumurta meydana gelir. İkisinin birleşmesi ile zigot oluşur. Atalarının genetik kombinasyonundan farklı bir kombinasyona sahip bireyler meydana gelir.

Eşeysiz Üreme

- Çok hücrelilerin özellikle ilkel formlarında rastlanır.
- Özellikle solenterlerde, hidralarda ve süngerlerde görülen tomurcuklanma ile üreme görülür.
- Eğer oluşan bireyler yan yana kalırlarsa kolonileri meydana getirir. Bazen kolonilerdeki bireylerde iki bolumu meydana gelebilir (beslenme bireyi, üreme bireyi, savunma bireyi gibi.)
- Yine *Planaria*, *toprak solucanı* ve *deniz kestanelerinde* vucut iki veya daha çok parçaya bölünürse her bir parçadan yeni bir birey meydana gelebilir.

Eşeyli Üreme

- Sperma ve yumurta hücrelerinin birleşmesi ile oluşan zigottan yeni bir birey meydana gelir. Bu tip üremede kalıtsal materyal düzenli olarak yavru bireylere geçer ve yeni kombinasyonlar ortaya çıkar.
- Döllenen bir yumurtadan ergin bir fert oluncaya kadar geçen olaylar dizisine *gelişme adı verilir. Gelişimin Fazları;*
 - 1.Gametogenez
 - 2.Döllenme
 - 3.Segmentasyon
 - 4.Gastrulasyon
 - 5.Organogenez
 - 6.Büyüme ve histolojik farklılaşma

Gametogenez

- Bu fazda gerçekleşen esas olay ebeveynlerdeki belirli hücrelerin özelleşmiş hücreler olan dişilerde yumurta hücresi, erkekte ise sperm hücresi şekline dönüşmesidir. Bu işlem, hem ovaryum ve hem de testisi, bünyesinde taşıyan dolayısı ile hermafrodit adını alan bireylerde de meydana gelir.
- Yumurta ve sperm, ebeveyn organizmalar gibi aynı karakterler ile yeni birey üretecek olan tüm esas faktörleri ihtiva ederler. Böylece hem ana ve hem de babanın atalarının, değişik özellikleri, türe özgü olarak ya yumurtada ya spermde ya da her ikisinde taşınmış olur.
- Gelişim esnasında şifrelenmiş bilgi çözülür ve gizlenmiş halden açık şekle dökülür. Dolayısıyla sperm ve yumurtadaki kalıtım özellikleri, oluşacak ergin bireyin özelliklerini saptamaya yararlar.
- Her iki cinste de gametleri (sperm ve yumurta hücresi) meydana getirecek olan başlangıç hücreleri ve gametlerin oluşumundaki ilk basamaklar birbirine benzerdir. Gametogenez de **spermatogenez** ve **oogenez** olmak üzere ikiye ayrılır.

Spermatogenez (Sperm oluşumu)

- Testis, her biri milyonlarca sperma üreten, binlerce sperma tüpünden meydana gelmiştir. Bu tüplerin içi "*Spermatogonia*" denen özelleşmemiş eşeyssel hücrelerle çevrilidir. Bu hücreler mitozla bölünerek çoğalırlar ve testisin hacim olarak büyümesini sağlarlar.
- Eşeyssel erginliğe ulaştıktan sonra bazı spermatogonia'lar, spermatogenez ile mayoz bölünme geçirerek sperm hücrelerini meydana getirirler. Birçok yabani hayvanda senenin belli mevsimlerinde "kızana gelme" görülür. Bu evrede, genellikle ilk ve sonbaharda, testislerin hacmi büyüyerek spermatogenez meydana gelir.

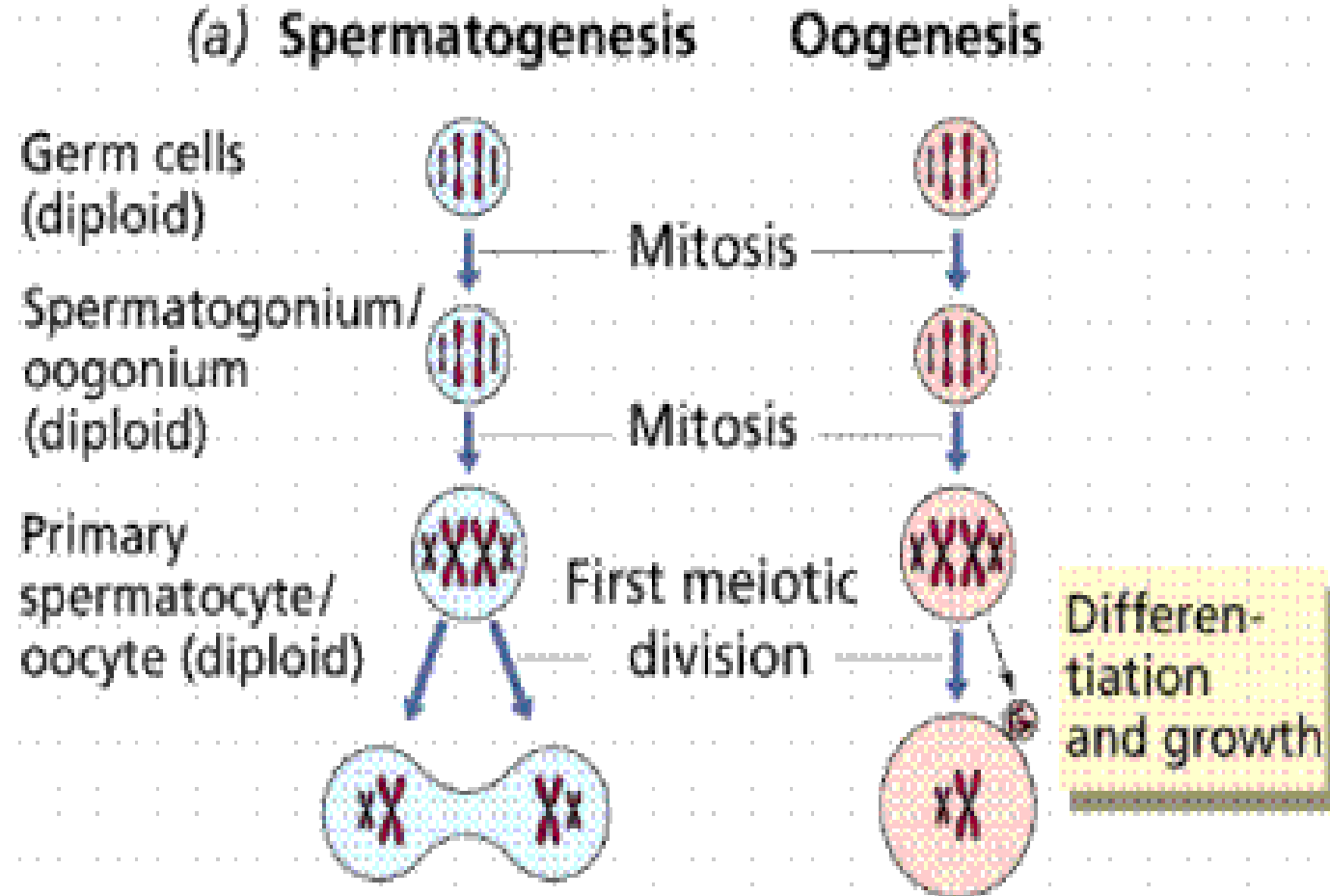
- Testislerde meydana gelen spermatogenez de üç alt faza bölünebilir. Bunlar;
 - 1. Spermasitogenez (spermatogoniumların bölünmeleri ile oluşan spermatositlerin gelişimi)
 - 2. Mayoz ($2n$ kromozumlu spermatositlerden n kromozumlu spermatidlerin oluşumu)
 - 3. Spermiyogenez (spermatidlerin farklılaşarak spermleri oluşturması).

Böylece $2n$ kromozumlu spermatagoniumların bölünmeleri ile başlayan spermatogenez n kromozumlu spermlerin oluşumu ile son bulur.

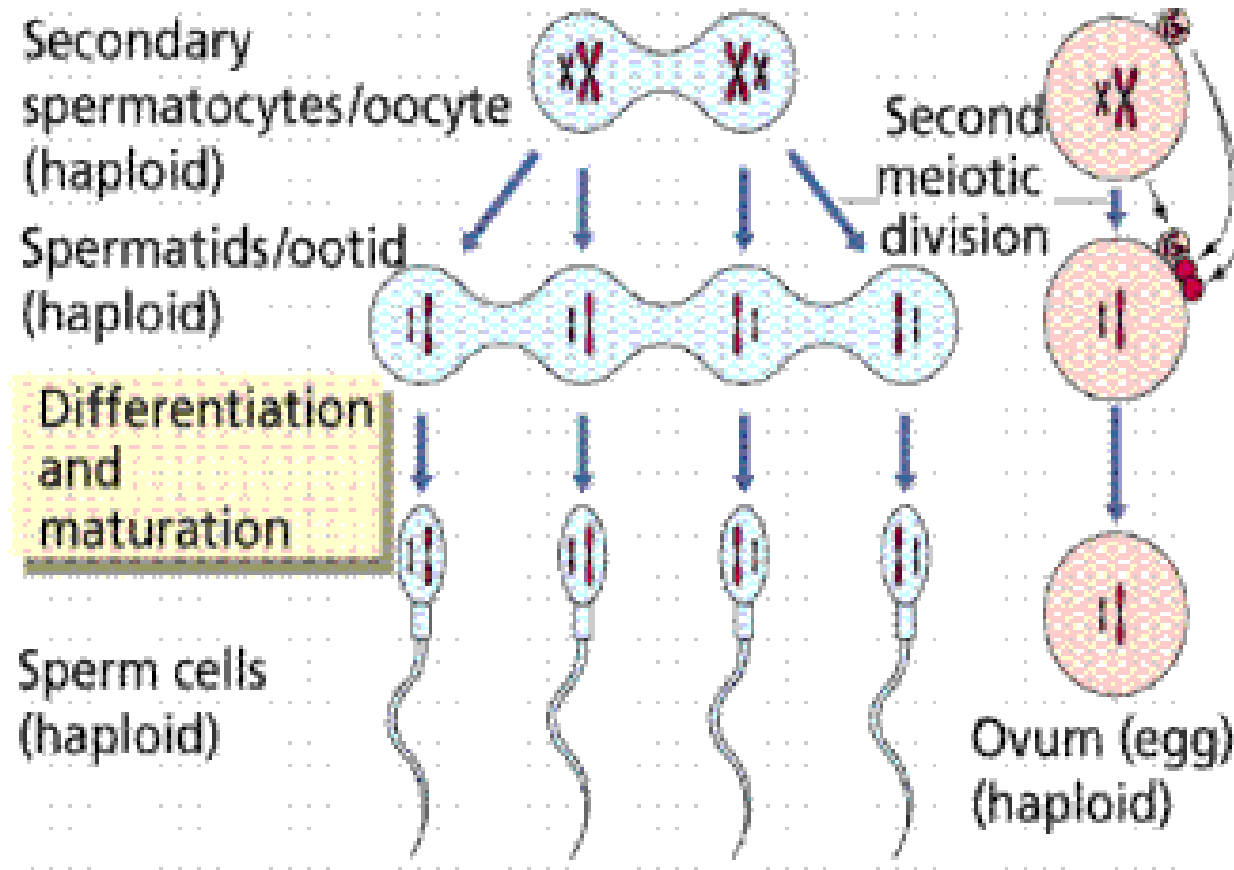
Oogenez

- DiŖi bireyde, gamet geliŖiminin ilk evresi, spermatogenezdekine benzerdir. Yumurta hucresi, diŖi bireyin gonadlarında, yani ovaryumda vuku bulur. Yumurta ana hucresleri, oogonyumlar mitotik bolunmelerle çoğalırlar. Sonra oosit olur ve buyume peryoduna girerler.
- GeliŖmede kullanılacak maddelerin çoğunun, yumurta tarafından karŖılanması sebebi ile oogenezde buyume buyuk bir rol oynar. Yumurtanın farklılaŖması da buyumeyle birlikte oluŖur. Buyume peryodunun suresi, farklı hayvan gruplarında farklıdır.

Spermatogenesis ve Oogenez



Spermatogenez ve Oogenez



Sperm

- Yaklaşık 50 - 60 mikron boyunda
- Baş, boyun ve kuyruk olmak üzere uc kısımdan oluşur.
- Baş bölgesinde en geniş yer işgal eden çekirdek ile uca akrozom denilen bölge bulunur. Akrozomda, yumurta zarını delecek enzimler vardır.
- Boyunda distal ve proksimal konumlu sentriyoller, en uzun olan kuyruksa ise aksiyal filamentler ve kalın filamentler bulunur.
- Kuyruk da morfolojik olarak uc bölgeye ayrılır. Bunlardan kuyruğun ilk bölgesi fibriller arasında yerleşmiş çok sayıda mitokondri içerir. Bu kısım spermanın kuyruk hareketleriyle ilerleyebilmesi için gerekli enerjiyi sağlamaya yarar.

Sperm

- Spermin görevi, yumurtaya erişmek, onunla birleşerek babaya ait genleri gelişecek embriyoya nakletmek ve yumurtanın gelişmeye başlamasını sağlamaktır.
- Omurgalı testisine özgün bir özellik, muhtemelen spermleri besleyen, farklılaşmalarına ve gelişmelerine yardım eden **Sertoli** adı verilen somatik hücrelerin seminifer borularında bulunmasıdır.

Döllenme

- Döllenme, bir erkek ve bir dişi gametin birleşmesi olup gamet nükleuslarının birbirine katılmalarıyla tamamlanır. Çok hücrelilerde gametlerin birleşmesi yumurtayı aktive eder böylece de gelişim başlar.
- Sperma ve yumurtanın nükleuslarının birbirlerine katılmaları sonucu ana ve baba organizmalardan gelen kalıtsal özellikler, taşıyıcıları vasıtasıyla yeni gelişen organizmanın tüm hücrelerinin doğuştan gelen özelliklerini meydana getirirler.
- Böylece döllenme için birbirinden bağımsız iki hedef vardır. Bunlardan biri yumurtanın aktivasyonu, diğeri de anne ve babaya ait kalıtsal özelliklerin birbirine karıştırılması olan amfimiksis'dir.
- Yüksek yapılı omurgalılarda olduğu gibi, sperma iletimi için özel bir kopulasyon organı bulunan canlılarda ise iç döllenme görülür. Bu üreme şeklinde spermler kopulasyon organı ile dişiye iletilir ve döllenme çok defa yumurta kanalı içinde gerçekleşir. Ancak döllenmenin olabilmesi için çiftleşme şart değildir.

Döllenme

- Suni dollenme denilen bir metoadla, ureme hucreleri ozel şartlarda karşılaşırlarak dollenme gerçekleşir. Suni dollenme daha iyi hayvan ırklarının elde edilmesinde ve normal yolla uremenin gerçekleşmediği durumlarda uygulanır.
- Omurgalılarda, olgunluğa erişen oosit, gelişim bakımından bir duraklamaya girer. II. mayoz bolunmenin, metafaz safhasında duraklar. Metabolizma yavaşlatılır, hucrenin her yerinde elektrik akımları durur. Dollenme veya partenogenez ile oosit tekrar canlandırılmış olur ve gelişme başlar.
- Dollenmede, ilk basamak, uretildikleri organlardan boşaltılan sperm ve yumurtanın rastlaşmalarıdır. Bunu da yuzme hareketleri yapan sperm sağlar. Tamamen rastgele yaptıkları hareketlerle sperm, şans ile yumurtayla karşılaşırlar.

- Spermlerin çok fazla sayıda üretilmeleri ve spermlerin hedefi olan yumurtaların da oldukça büyük oluşturmaları sonucu, tabiiatta bu şansa bağlı karşılaşma düzenli olarak vuku bulmaktadır. Bundan sonraki basamak kimyasal mekanizma ile ilgilidir. Olgun yumurtanın bulunduğu ortamda spermler yapışkan olurlar ve yumurta yüzeyine, hatta birbirlerine yapışırlar.
- Spermlerin karşılıklı yapışmaları ve kumeleşmeleri aglutinasyonu meydana getirir. Aglutinasyona ve yumurta yüzeyine yapışmaya sebep olan bu madde fertilizin adıyla bilinir. Glikoprotein veya mukopolisakkarit yapısındaki fertilizin türüne has özellik gösterir.
- Spermin yüzeyel sitoplazması da antifertilizin adı verilen başka bir madde ihtiva eder. Antifertilizin ile fertilizinlerin en önemli özellikleri, özel olarak birleşmeleridir. Yani türüne has fertilizin yine türüne has antifertilizin ile reaksiyon verir. Böylece fertilizin ile antifertilizin arasındaki reaksiyon antijen ile antikor arasında meydana gelen reaksiyona çok benzerdir.

- Olgun yumurtanın yüzeyi çok nadir olarak çıplaktır, çoğunlukla zarlar folikül hücreleri veya hem zar hem folikül hücreleri ile sarılmıştır.

Sperm, yumurtaya erişmeden önce, bunlar içinden geçmek zorundadır.

- Yumurtanın dölleniş sırasında akrozomdan salgılanan hialuronidaz enzimi ile kabuğun yumuşaması sağlanır. Sperm sitoplazma içine girer girmez, girdiği yerden başlayarak bir dölleniş zarı oluşmaya başlar. Böylece birden fazla sperm döllenişe katılması önlenir. Bundan sonra hiçbir sperm içeriye giremez

FERTİLİZASYONUN SONUÇLARI

- Sekonder oosit ikinci mayoz bolunmesini tamamlar.
- Kromozom sayısı diploid (46) olur.
- Embriyonun cinsiyeti belirlenir.
- Zigotun mitoz bolunmesi başlar.
- Anne ve babanın kromozomlarının karışması sonucu turlerin çeşitliliği sağlanır.

Segmentasyon

- Hayvanlarda eşeyssel uremenin ozelliklerinden biri, tek bir hucre olan dollenmiş yumurtadan yavrunun, kompleks cok hucreli vucudunun oluşturulmasıdır. Bu nedenle bu tek hucrenin, cok hucreli bir yapıya donuşmesi gerekir. Bu değişim, gelişimin en başında vuku bulur ve birbirini hızlı takip eden bir seri hucre bolunmeleri gorulur. Hucrelerin bu bolunme serisine segmentasyon adı verilir.
- Segmentasyon; tek hucre halindeki dollenmiş yumurtanın, ardışık mitotik bolunmeler gecirerek cok hucreli bir yapı haline donuşturulmesi, buyumenin olmamase, blastosol denen bir boşluğun oluşumu haric embriyonun genel şeklinin değişmemesi, yumurta sitoplazmasının unsurlarında yer değişiminin olmaması yani ilk bolunmeden evvel kazanılan yerleşim konumunun korunması ile karakterize edilir.

- Dollenmiş yumurtanın bolunmesi, nukleusunun bolunmesiyle başlatılır.Genel bir kaide olarak da nukleus bolunmesi sitoplazmanın bolunmesiyle takip edilir. Boylece yumurta hucresi blastomer adı verilen iki kardeş hucreye ayrılır. Bu kardeş hucreler de bolunerek 4 blastomeri, sonra onlarda 8, 16, 32 gi bi sayılarda blastomerleri meydana getirirler.
- İlk bolunmelerde bolunme aynı zamanlı olabilir. Takibeden bolunmelerde bu sinkronizasyon kaybolur ve blastomerlerde bolunme bağımsızlığı gorulebilir. Bu bolunmeler tipik mitoz bolunmelerdir

- Bolunmenin başlangıcında, yumurtanın ıcerdiği vitellus, bolunme işlemleri ızzerine çok fazla etkindir. Her mitozda oluşan, hücre komponentlerinin hareketi sırasında, vitellus tamamen pasif davranır ve kardeş blastomerlere pasif olarak dağıtılır. Vitellus çok fazla olduğunda bolunmeler geciktirilmekte hatta durdurulmaktadır.
- Dolayısıyla yumurta hücresinin ıcerdiği vitellusun miktar ve dağılımı segmentasyonun farklı tiplerde olmasına neden olmaktadır.

- Yumurtanın tumu bolunup tam blastomerler meydana gelirse bu tip segmentasyona holoblastik segmentasyon denir. Bolunmelere, yumurta sitoplazmasının tumu katılmıyorsa yani yumurtanın bir kısmı blastomerlere ayrılıyorsa bu tip segmentasyon da meroblastik adıyla bilinir. Ardışık bolunmelerle sayıca artan blastomerler bir hucre kutlesi meydana getirirler.
- Bu safhada hucrelerin serbest yuzeyleri yuvarlak birbirine temas eden yuzeyleri yassılaşımiştir. Uzun salkımına benzer bir gorunum kazandığı embriyonun bu evresine morula evresi denir.

- Bolunme devam ederken blastomerlerin birbirine yapış-maları artar ve blastomerler embriyonun dış yuzeyinde gercek bir epitel katmanı oluşturacak şekilde dizilirler. Başlangıçta küçük bir yarık şeklinde gorulen blastomerler arasındaki boşluk giderek buyur ve blastosol adını alır.
- Blastomerlerin oluşturduğu katmana da blastoderm adı verilir. Bu evredeki embriyoya da blastula adı verilir. Blastula'nın oluşumuna da blastulasyon denir. Yumurthanın morfogenetik yapısı ve icerdiği vitellus miktarına gore segmentasyonun seyri dolayısı ile farklı blastulaların meydana gelmesine neden olur.

Gastrulasyon

- Segmentasyon sonunda blastulanın oluşumu ile embriyonun duzeni, henuz ergininkine benzerlik kazanmamıştır. Yalnız, tek hucre olan zigottan, cok hucreli embriyo meydana gelmiştir. Erginin duzenine ilk yaklaşım, gelişimin sonraki fazı olan gastrulasyon ile başarılır.
- Erken blastula evresinde de hareketsiz olan blastomerler belirli bir olgunluğa eriştikten sonra sinkronize karakterli hareket kazanırlar. Dolayısıyla da blastula, dollenme zarı icinde donme hareketine başlar. Gastrulasyon da sistemli, bu aktif hucre hareketleri ile oluşur.

- Tek hucre katmanlı blastuladan, metazoa erginlerinin organizasyon karakteristiği olan, konsantrik katmanlı duruma donuşme, hucrelerin veya hucre gruplarının aktif hareketlerinin duzeni icinde, embriyo hucrelerinin yer değiştirmeleri ile kazanılır. İşte bu, cok hucre katmanlı duzenin oluşumunu sağlayan olay gastrulasyon adıyla bilinir.
- Ergin hayvanlar cok katlı duzene sahiptirler. İlkel hayvan gruplarında hucreler, dokular ve organlar, hic olmazsa iki; geşişmiş hayvan gruplarında ise üç konsantrik katmanda dizilmişlerdir. Bu üç katman, yuzeyde yer alanı ektoderm, icte olanı endoderm aradaki katman da mezoderm adıyla bilinirler.

- Blastulanın tek hucre katmanı olan blastodermden gastrulasyon sonucunda ektoderm, endoderm ve mezoderm embriyonik katmanları kazanılır. Gastrulasyondan hemen sonraki embriyoya da gastrula adı verilir.
- Gastrulasyon esnasındaki hareketlerle, blastodermden bir grup hucre, ıce doğru hareket eder ve bunlardan bir kısmı da yeni oluşan icboşluğun duvarını teşkil ederler. Gastrulasyonla oluşan bu yeni boşluk gastrosol veya arkenteron adını alır. Arkenteron, ergin hayvanın sindirim sistemi boşluğunun atasıdır.
- Gastrulasyon da yine yumurtanın, dolayısıyla segmentasyon sonucu oluşmuş blastomerlerin ihtiva ettikleri vitelus miktarına ve blastomerlerin buyukluklerine bağlı olarak farklılık gosterir.

Omurgalı hayvanlarda embriyo tabakaları ve bu tabakalardan köken alan organlar

Ektoderm	Derinin epidermisi, kıl ve tımaklar, ter bezleri, bütün sinir sistemi (beyin, omurilik ve sinirler), göz bebeği, duyu hücreleri, ağız, burun ve anüsün iç yüzeyi, diş minesi
Mesoderm	Kaslar (düz, iskelet ve kalp kası); derinin dermis tabakası; bağ, kırıldak ve kemik dokusu; Kan ve kan damarları, lenf damarları ve dalak, kalp; böbrekler; eşey bezleri , dişlerin dentin tabakası
Endoderm	Mide ve bağırsak epiteli, akciğer epiteli; hipofiz, tiroit, paratiroit, timus bezleri; pankreas; karaciğer; idrar kesesi

Değişik hayvanlarda gelişim

İkizlik

- Domuzlarda, farelerde ve diğer bir çok memelide bir defada bir çok yavru meydana getirme niteliği vardır. Bu sayı domuzlarda birkaç taneden otuza kadar çıkabilir. Fakat diğer birçok memelide örneğin insanda, atta, balina'da birkerede normal olarak bir yavru meydana getirilir. Bazen bu memelilerin de çok yavru meydana getirdiği görülür. İnsanda ikiz, hatta daha fazla yavru meydana gelebilir.
- İnsanda ortalama her 86 doğumdan birinde ikiz meydana gelmektedir. Meydana gelen ikizlerden %50 dizigotik yani çift yumurta ikizliğidir (yalancı ikizlik). İki yumurta hücresi aynı zamanda oluşur ve farklı spermle döllenirse ortaya çıkar. Aynı zamanda doğmasına karşılık aralarındaki benzerlik farklı zamanda doğan iki kardeş arasındaki benzerlikten daha fazla değildir. Bu ikizler farklı eşeylere sahip olabilirler.

- Çok daha az olarak monozigotik ikizlik ya da tek yumurta ikizliliği (gerçek ikizlilik) görülür. Bir yumurta tek bir spermle döllenir ve iki embriyo halinde gelişirse ortaya çıkar. Bunlar her zaman aynı eşeylidirler. Bunların kalıtsal özellikleri aynı olduğundan gerek vücut yapıları, gerekse davranışları, dış ortamın etkileri göz önünde tutulmazsa, birbirinin aynısıdır.
- Tek yumurta ikizliği birkaç şekilde oluşabilir. Genellikle iki blastomerli evrede blastomerler herhangi bir nedenle ayrılırlar ve ikisi de ayrı ayrı gelişir. Bundan başka içindeki hücre kümesi tek bir embriyo diski üzerinde tekrar bölünerek yeni bir embriyo meydana getirebilir.

- Gerçek ikizlikte, içteki hücre kütesinin ya da iki mezoderm cubuğunun birbirinden ayrılması bazen tam gerçekleşmez. Böylece nadir görülen “yapışık ikizler” ortaya çıkar. Yapışıklığın her derecesine rastlanmıştır.
- Bazılarının ameliyatla birbirinden ayrılarak serbest yaşatılmaları sağlanmasına rağmen bazılarının yaşamsal organları (kalp, mide) ortak olduğundan ya birini feda etmek zorunluluğu doğar ya da hayatlar boyunca yapışık kalmaları gerekir. Uzun yaşamaları nadirdir. Genelde doğumdan sonra olurlar.

Larva evresi

- Bircok hayvanın embriyonal gelişimi sırasında larva evresi gorulur.
- Ancak başkalaşım (metamorfoz) gecirdikten sonra ergine benzerler.
- Kucuk ve genellikle basit yap ıda olan larvaları kendi kendilerine yayılmalarını ve beslenmelerini sağlarlar.
- Ozellige sabit yaşayan hayvan gruplarının (mercanlar, midyeler, bazı derisidikenliler vs.) yayılmaları için larvalar cok onemlidir.
- Larva formu, su ve kara hayvanlar ında yaygındır. Cok kere ergin ile larvanın yaşadıkları ortam ve besin çeşitleri farklıdır. Orneğin, kelebeğin larvası bitki yaprakları, ergini ise bitki ozsuyu ile beslenir; sivrisineğin larvası suda, ergini karada yaşar; amfibilerde yine benzeri durum vardır.

Hayvan gruplara göre farklı tip larvalar görülür

- Solenterlerde (*Coelenterata*), **Planula, Veliger;**
- Şeritlerde (*Cestoda*), **Onkosfera, Sistoserkus;**
- Parazit kelebeklerde (*Trematoda*), **Mirasidiyum, Sporosit, Redi, Serkariya, Metaserkariya;**
- Yumuşakcalarda (*Mollusca*) ve halkalısolucanlarda (*Annelida*), **Trokofor;**
- Derisidikenlilerde (*Echinoderma*), **Bipinnaria, Brachiolaria;**
- Kabuklularda (*Crustacea*), **Nauplius, Zoea vs.;**
- Boceklerde (*Insecta*), tırtıllar, kadı lokması, rim vs.;
- Kurbagalarda (*Anura*), iribaş ya da tokac bunlardan bazılarıdır.

Başkalaşım (Metamorfoz)

- Oldukca ender durumlarda yumurtadan çıkan genc hayvan, erginin küçük bir kopyasıdır. Bu durumda gelişme, sadece buyume ve gonadların olgunlaşmasından ibarettir (Nematodlar). Daha sıklıkla, yumurtadan çıkan hayvan, ergininden bayağı farklıdır.
- Organlarının tumu kaybolup daha sonra tekrar geli şir. Bazen, bu özel model için gereken, erginde bulunmayan özel organlara sahip olabilir.
- Bu durumda genc hayvana larva adı verilir. Larva metamorfoz gecirerek erginine benzer. Metamorfoz esnas ında yeni organlar gelişebilir böylece larval perioddan sonra tekrar morgogenetik işlemler aktiflik kazanırlar.
- Başkalaşım, bazı gruptalarda adım adım olmasına karşın (kabukluların bazılarında, kenelerde vs.) bazılarında birden biredir (kozadan kelebегin çıkması gibi).

Böceklerde başkalaşım

Ametabol gelişim

- Yumurtadan çıkan yavru erginine benzer, yalnız eşeyssel organları gelişmemiştir. Kanatsız boceklerde (Apterygota) bu tip gelişim gorulur.

Hemimetabol gelişim

- Yumurtadan çıkan yavru, kısmen ergine benzer. Adım adım gelişerek sonunda erginleşir.
- Deri değiştirme, sadece vücudun buyumesini değil, keza vucut organlarının da adım adım ergine benzemesini sağlar.
- Orneğin, çekirgelerde (*Orthoptera*), yarımkanatlılarda (*Hemiptera*), subakirelerinde (*Odonata*), peygamberdevelerinde (*Mantodea*), kulağakacanalarda (*Dermaptera*), hamamboceklerindeki (*Blattodea*) vs. gelişim bu tiptir.
- Boceklerde bu tip gelişim, birçok deri değiştirme yoluyla olur. Genellikle bu tip gelişimdeki larvalara "Nymph" denir

Holometabol Gelişim

- Yumurtadan çıkan yavru ergine hiç benzemez; çok kere yaşadığı ortam ve besin çeşidi (örneğin kelebeğin tırtılı bitkiyle, ergini nektarla beslenir) bakımından erginden farklıdır.
- Bu larva devresinin sonunda, genellikle beslenmesiz ve hareketsiz birkaç gün, ya da birkaç ay hatta bir yıl süren bir devreye girerek ergin organlarını meydana getirir. Böceklerde buna "*Puplaşma*" denir. Sinekler (*Diptera*), arılar (*Hymenoptera*), kelebekler (*Lepidoptera*), kınkanatlılar (*Coleoptera*) vs. bu tip gelişir.

Hipermetabol Gelişim

- Daha çok kınkanatlılardan yakıboceklerinde (*Moleoidae*) görülür.
- Yumurtadan çıkan larva, ergine benzemez; daha sonra pup olur; buna yalancı pup denir. Bu puptan ikinci bir larva çıkar; bir süre beslenir.
- Sonunda gerçek pup haline geçerek ergini meydana getirir.

Amfibilerde başkalaşım

- Amfibilerin gelişmelerinde de çoğunlukla bir larva evresi vardır.
- Metamorfozun zamanı ve süresi türlere göre değişiklik gösterir.
- Larva evresinde görülen solungac, solungac yarıkları, sırt ve kuyruk yüzgeci gibi özellikler metamorfoz sonunda kaybolur.
- Üyeler larva evresi sonunda oluşur. Yine larvalarında gerçek ceneler yoktur.