

## **KÖK HÜCRE TİPLERİ: EKTODERMAL VE ENDODERMAL**

Dr Sevgi KALAYOĞLU-BEŞİŞİK

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları, Hematoloji Bilim Dalı

Ektodermal ve endodermal hücreleri embriyonezi anımsayarak değerlendirmek gerekir. İnsan embriyosunun gelişmesi ovumun fertilize olması ile başlar. Normalde fertilizasyon fallop borularının 1/3 dış kısmında gerçekleşir.

İnsan ve farede yumurta (oosit) büyür, mayozla bölünür, yumurtalıkta folikül içinde olgunlaşır, metafaz aşamasına geldiğinde yumurtalıklardan uterusu yol alan tüplerden birine salınır. Olgun haploit haploid bir hücredir; normalde olası gereken kromozom sayısının yarısına sahiptir. Zona pelüsida olarak isimlendirilen hücre dışı doku ve glikoproteinden oluşan bir madde ile sarılı halde korunur.

Fertilizasyon haploid spermin ovuma geçmesi, korona radyata ve zona pelusidayı delerek ilerlemesi ile başlar. Sperm membranı ile oosit membranı birleşir. Oosit sitoplazmasına girer. Erkek ve dişi hücre çekirdeği birleşir; ikinci mayoz . İki haploid gametin birleşmesi ile yaşamın ilk hücresi oluşur; zigot.

### **Zigot:**

İlk diploid hücredir, totipotenttir; vücudun diğer kısımlarının hücrelerinin oluşabileceği hücredir. Zigot tuba uteriden uterusu ilerler bu arada mitozla bölünerek çoğalır. Olgun oosit spermden çok büyüktür. Zigot sitoplazmasının çoğunluğunu oluşturur. O nedenle zigotun bölünmesi, ve ardısıra bölünmelerin başlangıcını anne kaynaklı genler etkiler. Birkaç gün içinde zigotun genomu aktif hale geçer. Bölünme ile yeni ortaya çıkan hücrelerin sitoplazması büyümeye tersine yarıya iner. Böylelikle embriyonun toplam hacmi değişmez. Çoğalan hücreler giderek fertilizasyonun 3.gününde top görüntüsüne ulaşır ve morula ismini alır.

### **Morula:**

Fertilizasyonun 4. – 5. günü solid top görüntüsündeki hücreler bütünüdür, hücreler birbirlerine sıkı sıkıya değer (koneksin ailesi proteinleri aracılığı ile). İyon ve sinyal iletisi imkan sağlarlar. Uterusa gelir. Bu dönemde çoğalma devam eder. Önce iki tip hücre trofoblast ve embriyoblast oluşur. Çoğalan hücreler ortada boşluk bırakarak içi oyuk halde dizilirler; blastosist.

### **Blastula:**

Fertilizasyonun 5. – 6.gününde içi oyuk embriyonik disk ve iç kütle bulunan hücreler birikimidir. Blastula ya da blastosist içi sıvı dolmaya başlar. Blastosist çevresindeki zona pelüsidadan ayrışır, fertilizasyonun 6.günde uterus duvarına takılır; implantasyon başlar. Normalde uterusun üst arka kısmına yerleşir. Hücre bölünmesi devam eder. Hücre farklılaşması blastosistin plasenta ve

embriyoyu oluşturmasını sağlar. Farklılaşma hücre fizyolojisi ve biyokimyasında değişikliği de getirir. Dış kısımda sinsityotrofoblast ve iç kısımda sitotrofoblast tabakası oluşur. Sinsityotrofoblast hücreleri uterus epiteline invaze olur; plasentayı oluşturacak hücrelerdir. Fertilizasyonun 7.gününde blastosist i kütle ucundan endometriuma yerleşmiş haldedir. İn vitro fertilizasyon çalışmalarında bir haftanın sonunda blastosist i kütlesinden embriyonik hücreler elde edilir.

### **İmplantasyon:**

Fertilizasyonun 6. – 7. gününde gerçekleşmiş haldedir. Beta insan koryonik gonadotropin hormonu üretilmeye başlar. Blastosist tamamıyla implante olduktan sonra 2.haftada plasenta dolaşımı başlar.Blastosist içi i kütle iki katman halinde değişir. Blastosele doğru olan kısım hipoblast ismini alır. İlkel endodermi oluşturur. İlkel endoderm yolk sac'ın dış kısmını oluşturacaktır. İ kütleden ayrıca epiblast da oluşur. Epiblast embriyonun gövdesini oluşturacaktır. Farklılaşmamış epiblast hücreler bu dönemdeki pluripotent hücrelerdir. Embriyonik ektoderm ya da ilkel ektoderm olarak ta isimlendirilir. 7 – 10.günde embriyoda hücreler farklı dizilmeye başlar. Bu diziliş gastrulasyon olarak isimlendirilir.

### **Gastrula:**

Fertilizasyonun 7. – 10.gününde erken embriyoda hücreler çoğalarak blastula içi girinti oluşturur. Epiblast farklılaşır. Epiblastta bir çizgi oluşur. Epiblast hücrelerinden bir kısmı ne ger. Girinti kısmı blastoporu oluşturur. Gastrula döneminde iki farklı boşluk ortaya çıkmış olur. Blastopor kısmında girinti dışında mezenkim hücreleri oluşmaya başlar. Blastopordan içeriye doğru girinti derinleşir. Yeni oluşan girintiye arkenteron denir. Bu dönemdeki bütün hücrelerde DNA aynıdır. Ancak farklı genler ile farklı hücreler oluşmaya başlar. Blastosele girinti yapan böylelikle iç kısımda kalan hücreler endoderm olarak isimlendirilir. Blastosist dışında kalan hücreler ektoderm olarak isimlendirilir. Ektoderm ile endoderm arası boşlukta yeni mezenkimal hücreler blastopor karşı kutpunda çoğalır. Embriyonun bu erken dönemindeki gelişmeleri yönlendiren ya da kontrol eden genler hakkında hent net bilgi yok. Hücreler arası etkileşim ya da hücreler diğer faktörler ve evre arası etkileşim nasıl gerçekleştiği yine henüz bilinmeyen konular arasındadır.

### **Embriyogenez:**

Fertil yumurtanın belirli bir düzenle bölünerek çoğalması, zglleşmesi, embriyo haline dönüşmesi, g etmesi ve genetik programlı hücre ölümü embriyogenez olarak isimlendirilir. zglleşmenin başladığı ilk yapı gastruladır. Hangi sinyallerin erken dönem hücre farklılaşmasına yol açtığı, embriyogenezi yöneten genler, embriyongvdesinin yönlerinin nasıl ve nerede belirlendiği, genetik programlı apoptozun embriyogenezdeki rolü, hücre siklsn

etkileyen faktörler, hücre bölünmesini başlatan ya da durduran kontrollü ardısıra moleküler olaylar soru olarak yanıt beklemektedir.

Embriyogenez hakkında bilgi verici deneysel çalışmaların çoğu fare deneyleri ile elde edilmektedir. Ancak fare embriyogenezi ile insan embriyogenezi birçok konuda farklıdır. Diğer bilgi verici çalışmalar ise in vitro idame ettirilen insan testis ya da yumurtalığında ortaya çıkabilen teratokanser olarak isimlendirilen tümörlerden elde edilen insan embriyonal kanser hücreleri ya da düşüklerden elde edilen atık embriyoların histolojik kesitleri ile ilgili çalışmalar son 20 yıl için ise özellikle in vitro fertilizasyon çalışmalarıdır.

### **Fertilizasyonun 10. – 14.günü:**

Artık gebelik tespit edilebilir. Embriyo fertilizasyonun 10 – 14.gününde embriyonik disk, koryon ve yolk sac'dan oluşmaya başlar. Embriyo ifadesi oluşmakta olan insanın fertilizasyondan 8.haftaya kadar olan dönemini tanımlar.

Primitif çizgi oluşur. Gastrulasyon üç farklı tabaka ve takiben 21.günde organlar gelişmeye başlar. Her üç tabaka germinal tabaka (vücut dokularının geliştiği tabakalar) olarak adlandırılır. Farklı dokuların hücrelerini oluşturur (Tablo 1)

**Tablo 1. Gastrula sırasında ortaya çıkan tabakalar ve oluşturdukları organlar**

<b>Tabaka</b>	<b>Oluşturulan organlar</b>
Ektoderm	Sinir sistemi, deride epidermis, saç, hipofiz, gözde lens
Mezoderm	Kaslar, notokord, iskelet, dolaşım sistemi, kan hücreleri, böbrek, üreme sistem,
Endoderm	Sindirim kanalını döşeyen doku, karaciğer, pankreas, akciğerlerin epitelyal dokusu, birçok endokrin bez

### **Endoderm:**

En içteki germinal tabakadır. Endoderm embriyonik diskin ön kısmında yer alır. Arka kısımda ektodermal hücreler bulunur. Sindirim kanalı epiteli ve solunum sisteminin çoğunluk kısmını oluşturur. Üretranın ve mesanenin bir kısmını da oluşturur. Endodermden oluşan membranlar ağız ve anüsten kaynaklanan ektoderm ile ilişki halindedir. Embriyonik disk daha sonra boru haline dönüşür. Embriyonik diskte endoderm ve ektoderm bir üçüncü tabaka mezodermi sınırlar. Ortada endodermal tüp ilkel sindirim kanalını oluşturur. Kanal ağız ve anüsle sonlanır. Dışta yer alan ektoderm koruyucudur ve sinir sistemi ve duyu organları gelişir. Mezoderm hücreleri endoderm ve ektoderm boru arasını doldurur. Mezodermal hücreler kas, organ ve diğer yapılara dönüşür. Endodermal hücreler sindirim kanalına açılan salgı bezleri epitelinin döşer. Karaciğer ve pankreas da endodermden gelişir. Tiroid bezi, paratiroid bezi, timus, farenks, trakea, alveol, mesane, prostat ve üretra da endodermden oluşur.

## Ektoderm:

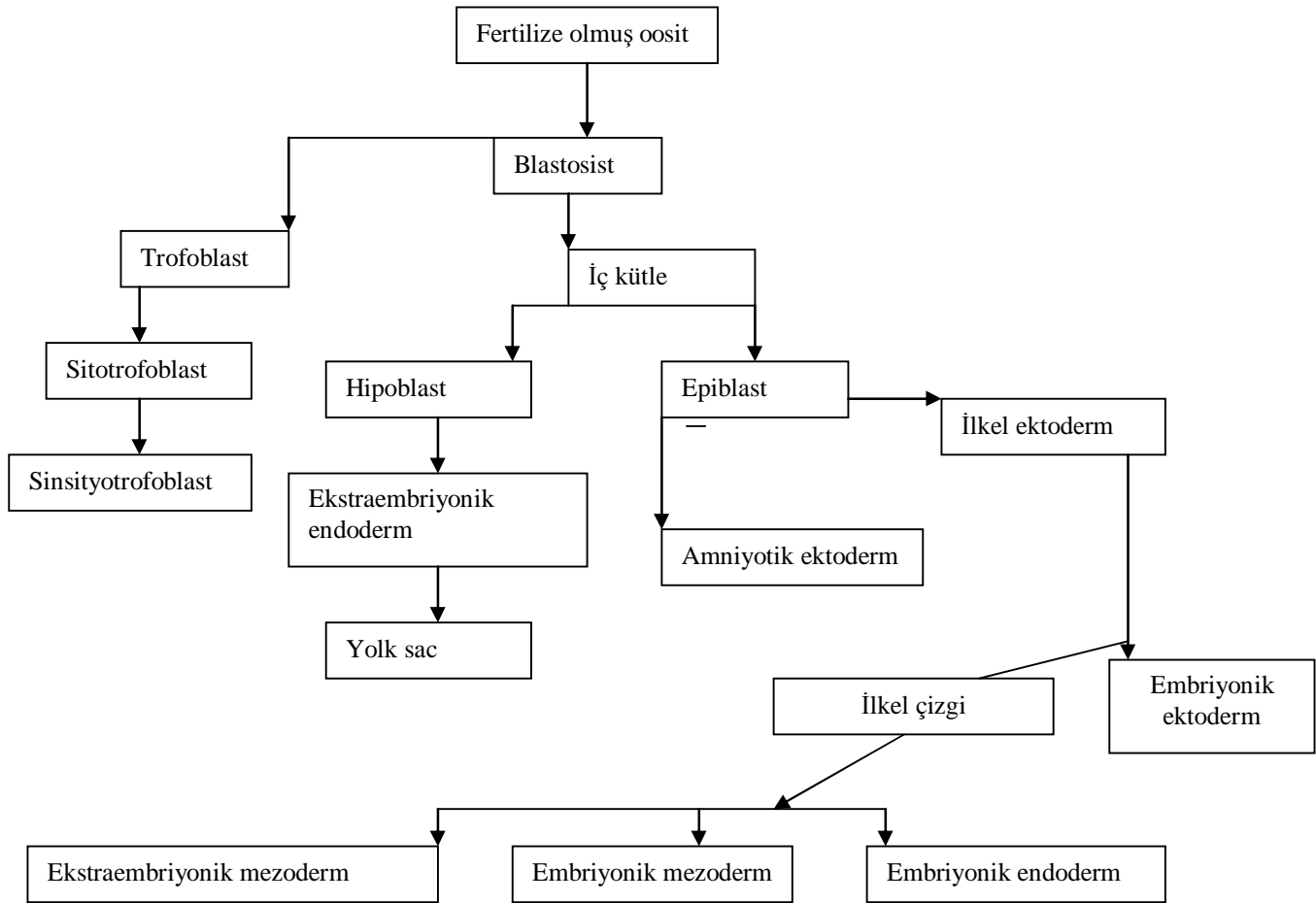
Sinir sistemi, gözler, kulaklar, epidermis, ter bezleri, tırnak, saç gelişir. Endoderm membranları ile ilişki halindedir. Koruyucu tabaka gibidir.

## Mezoderm:

Erişkin bir bedenin çoğunluğu mezoderm kaynaklıdır. Mezoderm kaynaklı tümörler sarkom olarak adlandırılır. Epitel hücrelerine göre neoplazik gelişim riski yüksektir.

**Embriyo** fertilizasyonun 10 – 14.gününde embriyonik disk, koryon ve yolk sac'dan oluşmaya başlar. Embriyo ifadesi oluşmakta olan insanın fertilizasyondan 8.haftaya kadar olan dönemini tanımlar.

## Şekil 1. Erken embriyonik gelişme



## KAYNAKLAR

1. [www.cals.ncsu.edu:8050/course/ent425/tutorial/embryogenesis](http://www.cals.ncsu.edu:8050/course/ent425/tutorial/embryogenesis)
2. <http://www.bioscience.org/atlas/fert/embryoge.htm>
3. [www.luc.edu/depts/biology/dev/layer.htm](http://www.luc.edu/depts/biology/dev/layer.htm)
4. [darwin.nhm.ku.edu/inverts/InterGlossary/listofterms/Ectoderm.htm](http://darwin.nhm.ku.edu/inverts/InterGlossary/listofterms/Ectoderm.htm)
5. [www.meta-library.net/biogloss/endrm-body.html](http://www.meta-library.net/biogloss/endrm-body.html)
6. [www.luc.edu/depts/biology/dev/layer.htm](http://www.luc.edu/depts/biology/dev/layer.htm)