

# ***Moleküler Hücre Biyolojisi I***

## ***Hafta 12: Eşeyli üreme: Mayoz, germ hücreleri ve döllenme***

***Doç Dr Arzu ATALAY***

## **Tek hücreli organizmalar basit mitotik bölünmelerle çoğalabilmektedir.**

Pek çok bitki türü ebeveyninden ayrılan dallanmalar sonucu çoğalırken hayvanlar aleminden *Hydra* tomurcuklanma ile döl verebilir.

## **Eşeyli üremede iki tür gamet vardır: yumurta ve sperm**

**Çok hücreli hayvanlarda ve bitkilerin çoğunda diploid evre uzun ve karmaşık, haploid evre basit ve oldukça kısadır**

## **Eşeyli üreme öngörülemez biçimde değişken çevre koşullarında yarışmalı bir üstünlük sağlar:**

Genel görüş, eşeyli üremede genlerin yeniden harmanlanması olgusu, bir türün öngörülemez ölçüde değişken çevre koşullarında sağkalımına yardımcı olduğudur, gelişigüzel biriken zararlı mutasyonların giderilmesine ve üstünlük mutasyonlarının evrimine yardımcıdır. Tavuskuşunun tüyleri yalnızca dişilerde eşeyli üremeye hizmet etmektedir.

## **İkilenmiş benzeşik (homolog) kromozomlar:**

Dört kromatidden oluşan birim bivalan olarak adlandırılır. Kiyazma yapısı ve kardeş kromatidler arasındaki sıkı bağlantı ikilenmiş iki benzeşiği bir arada tutar. Cross-over profaz I sonuna doğru sinaptonemal kompleks gevşediğinde gerçekleşir.

## **Telomerlerin profaz süresince düzenlenmesi:**

Telomerler kırmızı ile boyanmıştır. Profaz I boyunca nükleer zarfın iç yüzeyine bağlıdır, tek noktada kümelenirler, profaz I sonuna doğru tekrar dağılırlar.

**Homolog eşleşmesi sinaptonemal kompleks oluşumu ile sonuçlanır**

## **Birinci mayoz profazının farklı evrelerinde kromozomda sinaps oluşumu ve kaybı:**

Bivalan pakiten evresinde sinaptonemal kompleks tamamı ile oluşmuştur.

## **Homolog ayrımı mayoza spesifik kinetokor bağımlı proteinlere bağlıdır:**

Üç kross-over ile oluşan 3 kiyazmalı bivalan

## **Tek tip protein ile transvers filamentlerin yerleşim modeli:**

Homodimer oluşturan protein iki homologun aksiyal çekirdeğinde 100 nm boşluk oluşturur

## **Cross over sıkı düzenlenen bir süreçtir:**

İnsan testisinde homologlar arasındaki kros-over. Sinaptonemal kompleksler kırmızı sentromerler mavi ve kros over bölgeleri yeşildir. Her bivalent en az 1, en fazla 3 kros over yapmıştır

**İlksel germ hücreler, gelişmekte olan gonadlarda yer alır:**  
*C.elegans* primodial germ hücreleri örneği

**Memeli PGC migrasyonu:**  
PGC (Yeşil), fare embriyosu

**Giemsa ile boyanmış, normal insan erkek kromozomları:**  
X kromozomu 1000den fazla gen taşırken Y kromozomu 80  
gen taşır

**Y kromozomu üzerindeki sry geni dişiyi erkek olmaya  
yöneltir:**

**Üç farklı yumurtanın gerçek boyutları, insan yumurtası 0.1 mm çapındadır**

**Çeşitli yumurta türlerinin görelî boyutları kıyaslandığında tipik somatik hücre balık yumurtasından bin kat küçüktür.**

**Zona pellucida, memeli yumurta kabuğudur. Yumurtayı mekanik hasarlardan korur ve türe özgü olmayan sperm engelidir.**

**Yumurtalar aşamalı olarak gelişir:  
Farklı oogenev evreleri vardır.**

# **Oositler büyük boyutlarına ulaşabilmek için özel düzenekler kullanır:**

Drosophila oositinde 15 destekçi hücre genel bir oogonyumdan çıkar. Bunlar ortak sitoplazma paylaşır. Destekçi hücreler sitoplazma içeriklerini boşalttıktan sonra apoptoza gider. Dış kısımda folikül hücreleri bulunur, bunlar bağımsız gelişir (mezodermden) .

## **İnsan oosit gelişimi evreleri:**

FSH her ay 10-12 adet antral folikül gelişimini hızlandırır, menstrual siklusun ortalarına doğru FSH ve luteinizing hormon ovulasyonu tetikler, dominant primer oosit mayoz I'ı tamamlar. Salınan oosit sperm tarafından döllenirse mayoz II'yi tamamlar.

**Sperm, DNAsını yumurtaya taşımak üzere yapılanmıştır**

**Çoğu memelide sperm sürekli üretilir:**

Memeli testisinde seminifer tüpçüğün basitleştirilmiş çizimi

**Spermatogenezin evreleri**

**Gelişmekte olan sperm hücreleri ve öncüleri arasındaki  
sitoplazmik köprüler**



## **Zona pellusida'ya türe özgü olarak bağlanması, spermi akrozom tepkimesi için uyarır:**

Hamster yumurtasına temas eden insan sperminin tarama elektron mikrosrafı. İnsan sperminin dölleme yeteneğini *in vitro* ölçmek için klinikte bazen kullanılmaktadır. Yumurtanın zona pellusidası uzaklaştırılmış ve çok sayıda mikrovillus içeren zarı açığa çıkmıştır

**Yumurtadaki kabuk tepkimesi yumurtayı sadece bir spermin döllelenmesinin garantilenmesini sağlar**

**Memelilerde dölleme sonrası sperm ve yumurta ön çekirdeklerinin bir araya gelmesi**

**İnsan sperm ve yumurta ön çekirdeklerinin *in vitro* döllemeden sonra bir araya gelmesini gösteren immünfloresan fotoğrafı**

**In vitro fertilizasyon ve intrasitoplazmik sperm enjeksiyonu  
kısırlık tedavisinde devrim yaratmıştır**

**Reprodüktif klonlama ve terapötik klonlama (kişisel  
embriyonik kök hücre hazırlama)**