

# FERTİLİZASYON-Döllenme

# Tanım

- Spermatozoon ile Oosit II'nin birleşerek yeni bir canlı olan ZİGOT'u şekillendirmesi

- **Ovulasyonla yumurta yoluna atılan Oosit korona radiata hücreleri ile sarılıdır.**
- **- Oosit yumurta yolunda 24-48 saat yaşar.**
- **- Döllenme olmazsa dejenere olur.**

- **Cinsel ilişki ile alınan spermatozoonlar vaginada toplanır.Ulterus'a ve yumurta yoluna (ovidukt'a) ilerler.**
- **Rheotaxis ( akışın ters yönünde ilerleme).**
- **- İlişkiden birkaç saat sonra spermatozoonlar oviduktun ucuna (ampulla) ulaşır.**

- **Spermatozoon'ların baş kısmında bulunan Hiyaluronidaz enzimi Oosit'in çevresindeki korona radiata hücrelerini eritir. Serbest kalan Oosit II fertilizasyon'a (döllenme) hazırdır.**

# Spermanın Kapasitasyonu

- Spermatozoon'un akrozomu üzerinden glikoproteinlerin ve seminal plazma proteinlerinin uzaklaştırılmasıdır.
- Şekil değişikliği olmaz.
- (Yumurta yolu veya uterusu şekillenir).

# Akrozom Reaksiyonu

- **Kapasite olan spermiumlar krona radiata hücreleri ile temas edince şekil değişikliğine uğrar.**
- **Hücre zarı ile akrozom dış zarı yer yer erir.**
- **Bu açıklıklardan akrozom enzimleri salınır.**
- **( Bu olaya korona radiyata veya sekunder oositi salgıladığı enzimler yol açar)**

# Monospermi

- Milyonlarca spermatozoondan sadece biri yumurta hücrelerini döller.
- İnsan ve memeli hayvanlarda



# Polyspermy

- (Kanatlılarda ve balıklar) Birden fazla spermatozoon (4-5 adet) yumurta hücreğine girer, bunlardan yalnız birinin baş kısmı (nukleusu) yumurta hücreğinin nukleusuna yaklaşır ve onunla kaynaşır (karyogamy).
- Diğer spermatozoonların başları dejenere olur.

# Fertilizasyon Nerede Olur ?

- Fertilizasyon; Memeli hayvanlarda, insanda ve kanatlılarda yumurta yolunda olur.
- Amphioxus, bazı balıklar (teleost türü) ve kurbağa'da dışarıda (suda) olur.

# Fertilizasyon Nasıl Olur?

# Memeli hayvanlarda:

- 1– Spermatozoon Oosit II'nin zona pellusida ve hücre zarını delerek baş ve kuyruğu ile birlikte içeri girer. ( Akrozin ve Nöraminidaz enzimleri)
- 2 – Bu anda Oosit II hemen 2. olgunlaşma bölünmesini geçirir. Polosit II ve Ovum ( haploit kromozomlu) şekillenir.

- **3 – Ovum'un membranı büzüşür,**
- **Zona pellusida kalınlaşır.**
- **Diğer spermatozonların içeri girmesi önlenir.**

- **4 – İçeri giren spermatozoon'un kuyruğu kopar, ayrılır.**
- **5 – Spermatozoondaki sentriyol sentrozom'a donüşür.**
- **İkiye bölünen sentrozomların herbiri ovum'un zıt kutuplarına gider.**

- **6 – Bu kutuplar arasında bölünme mekiği (mekik iplikleri) şekillenir.**
- **7 – Spermatozoon'un başı (nukleusu) büyür ve erkek pronukleus'unu oluşturur.**
- **8 – Ovum'un nukleusu ise Dişi pronukleusu'dur.**

- **9 – Bu iki çekirdek birbirine yaklaşır.**
- **10 – Mekiğin ortasında birleşir.**
- **11 – Pronukleusların zarları kaybolur.**



- **12 – Kromozomlar şekillenir.**
- **13 – Kromozomlar birbirleri ile kaynaşır.  
ZİGOT meydana gelir.**

- **Zigot'un kromozom sayısı diploiddir ( $2n$ )**
- **Kromozom sayıları:**
- **Amfiyoksus : 24 adet**
- **Kurbağa : 26 adet**
- **Tavuk : 36 adet**
- **Domuz : 38 adet**
- **Koyun : 54 adet**
- **Sığır-keçi : 60 adet**
- **At : 64 adet**
- **İnsan : 46 adet**

# Zona Reaksiyonu

- İlk spermatozoon zona pellusidayı geçtikten sonra, zona pellusida büzülür ve diğer spermatozoonların geçmesine izin vermez.

# İN VİTRO FERTİLİZASYON- EMBRYO TRANSFERİ

- **İnvitro Fertilizasyon:**
- **Tüp içerisinde sekunder oositlerin döllenenmesi ve yarıklanan zigotların uterus nakledilmesidir. ( İlk tüp bebek 1973 yılında doğmuştur.)**

# **İnvitro Fertilizasyonda Uygulanan İşlemler**

- **1- Gonadotropinler verilerek ovaryumda folliküllerin büyümesi ve olgunlaşması uyarılır.**
- **2- Ovulasyon şekillenmesinden az önce LAPARASKOPİ yöntemi ile olgun folliküllerden sekunder oositler aspirasyonla alınır.**
- **3- Sekunder oositler dış ortamda içinde özel kültür ortamı bulunan bir test tüpüne veya petri kutusuna alınır.**

- **4- Bu ortama spermatozoonlar ilave edilerek fertilizasyon gerçekleřtirilir.**
- **5- Fertilizasyon ve bölünmeler 8-16 blastomerli safhaya dek mikroskopla izlenir.**
- **6- 8-16 blastomerli EMBRİYO'lar servikal kanal yolu ile uterusu nakledilirler.**

- **İnvitro fertilizasyon insanlarda yumurta yolu tıkalı kadınların çocuk doğurmaları için büyük bir olanaktır.**



- **Embriyo Transferi:**
- **Seksüel olgunluğa ulaşmış Verici (donor) dişi hayvanlarda ekzojen hormon enjeksiyonları ile oluşturulan superouulasyon sonrasında, doğal aşım veya yapay tohumlama ile fertilizasyonları sağlanan Oosit'lerin implantasyon olmadan verici hayvan uterusundan alınarak, önceden senkronize edilmiş aynı türe ait **Alıcı Hayvan'a** nakledilmesidir.**

- **Transfer:**
- **Koyun, keçi ve inek gibi verimi için beslenen hayvanlarda ekonomik değeri yüksek yavru elde etmek için uygulanır.**
- **Kısırak, domuz, kedi, köpek ve laboratuvar hayvanlarında da uygulanır.**

- **Sonuçta:**
- - **Genetik özellikleri üstün hayvanlar yetiştirilir.**
- - **Yüksek verimli değerli hayvanlardan kısa sürede çok sayıda yavru elde edilir.**
- - **İkizlik oranı artırılır.**

# Embriyo Nakli Nasıl Uygulanır:

- **1.** Verici ve alıcı hayvanların seçimi
- **2.** Vericinin hormon verilerek superovulasyon yapmasını sağlamak. Bu amaçla;
  - - Gebe kısırak serum gonodotropini (PMSG) ve Follikül stimulan hormon (FSH) kullanılır.
- **3.** Verici ve alıcının seksüel sikluslarının senkronizasyonu: Bu amaçla;
- Prostaglandin (PGFZ&) uygulanır.

- **4. Vericinin tohumlanması**
- **5. Vasat ve diğer benzeri materyalin hazırlanması**
- **6. Vericiden embriyoların toplanması:**
- **Bu işlem operatif veya operatif olmayan yöntemlerle sağlanır. Son yıllarda operatif olmayan yöntem tercih edilmektedir.**

- **7. Embriyoların morfolojik ve işlevsel özelliklerinin değerlendirilmesi :**  
**(Ovulasyonu izleyen gelişme aşamasınının 9-11. günlerindeki Blastosist evresinde bulunan embriyolar tercih edilir.**
- **8. Embriyoların kısa ve uzun süreli saklanması**
- **9. Embriyoların taşıyıcılara nakledilmesi:**
- Embriyolar östrusları senkronize edilmiş alıcılara operatif veya operatif olmayan yöntemlerle nakledilir