

Üreme Biyolojisi ve Yapay Tohumlama

7. Hafta

Prof. Dr. Gürsel DELLAL

7.Hafta:Döllenme

Döllenme (Fertilizasyon=Fekondasyon):

- Sperm ve oositin II 'in birleşmesi
- Ovulasyonda kendisini saran corona radiata hücre katı ile birlikte ovaryumdan ovidukt içine alınan oosit (yumurta hücresi), oviduktteki kiprikli organellerin (silyumların) ve düz kas kontraksiyonlarının sağladığı hareketle döllenme bölgesine(ampulla) ulaşır
- Gerçekte oosit bu bölgede durmaz ve yoluna devam etmektedir.. Bu nedenle; spermlerin önceden ampulla bölgesine gelerek oositi beklemeleri gerekmektedir. Oosit II 24-48 saat canlı kalabilmektedir.Bu süre içinde döllenmez ise uterusu geçmekte ve dejenere olarak ölmektedir.
- Memeli hayvanlarda ovidut'tun ampulla, kanatlı hayvanlarda ise isthmus bölgesinde meydana gelmektedir
- Döllenmenin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi şunların gerçekleşmesi gerekmektedir;

7.Hafta:Döllenme

- a)** Vajina veya uterus'a bırakılan spermlerin döllenme bölgesine başarılı bir şekilde taşınmaları;
- b)** Taşınmaları esnasında kapasitasyonlarının sağlanması
- c)** Ovidukt'ta sperm başında akrozom reaksiyonunun gerçekleşmesi
- d)** Polisperminin engellenmesi için genital kanalda sperm sayısının azaltılması ve döllenmeden önce oosit tarafından oluşturulan zona reaksiyonu

7.Hafta:Döllenme

- c) Ovidukt'ta sperm başında akrozom reaksiyonun gerçekleşmesi

- d) Polisperminin engellenmesi için genital kanalda sperm sayısının azaltılması ve döllenmeden önce oosit tarafından oluşturulan zona reaksiyonu

7.Hafta:Döllenme

Sperm kapasitasyonu

- Çiftleşme ile dişi genital kanalına (vajina veya uterus) bırakılan spermlerin dölleme yetenekleri yoktur. Spermler dölleme yeteneklerini , uterus ve ovidukta, döllenme bölgesine hareketleri esnasında kazanırlar ve bu süreç " Sperm Kapsitasyonu" olarak isimlendirilir.
- Kapasitasyon, uterus ve ovidukta , bu organların endometrium' dokusundan üretilen salgıların etkisiyle gerçekleşmektedir
- Kapasitasyon, sperm'de gerçek akrozom reaksiyonun gerçekleşmesine izin veren biyokimyasal değişim veya gerçek akrozom reaksiyonunun gerçekleşmesinden önce gerekli biyokimyasal süreç olarak ta tanımlanabilir.Bu süreçte spermın akrozom bölgesinin hücre zarı üzerindeki glikoproteinler ve seminal plazma proteinlerinden oluşmuş olan engelleyici kılıf tamamen uzaklaştırılmakta ve bu şekilde kapasitasyon tamamlanarak akrozom reaksiyonu başlamaktadır

7.Hafta:Döllenme

Sperm kapasitasyon süreleri

Sığır:3-6 saat (?)

Domuz:3 saat

Koyun:1-2 saat

At:?

Dekapasitasyon: Kapasite olmuş spermin baş bölgesinin tekrardan engelleyici glikoprotein kılıf ile kaplanması.

Dekapasitasyon faktörleri: Epididimis kaynaklı glikoproteinler ve seminal plazma proteinleri.Seminal plazmanın içerdiği faktörler,spermin oositi döllemesini engellemektedir.

7.Hafta:Döllenme

Akrozom reaksiyonu: Spermin, zona pellusida' ya bağlanması sırasında sperm plazma zarı ile akrozom dış zarının kaynaşması ve sperm başına bulunan spesifik reseptörlerin aktive olmaları sonucunda akrozom bulunan enzimlerin eksozitoz ile dışarıya verilme olayıdır.

Sperm kapasitasyon yeteneğini kazandıktan sonra zona pelluci'da penetrasyonunu gerçekleştirmesi için öncelikle akrozom reaksiyonunun uyarılması gerekir.Bunun için:

- a)Kapasitasyonunu tamamlamış olan sperm hücre zarlarında yer alan yüzey reseptörleri yoluyla ampulla'da bulunan sekonder oositi yakalarlar.
- b)Sekonder oositin zona pellusida'sında farklı glikoproteinlerden oluşmuş bağlanma bölgeleri bulunur ve türe özgüdür. Sperm bu bölgelere bağlanmasıyla Ca iyonlarının spermlere alınması hızlanır. Bu olay ise, akrozom reaksiyonunu başlatmaktadır

7.Hafta:Döllenme

c) Akrozomun dış zarı ile spermin plazma zarı belirli bölgelerde kaynaşırlar. Kaynaşmadan sonra hızlı bir şekilde eriyerek açılan bu bölgelerden akrozom enzimleri (hiyaluronidaz, akrozin, proteaz, glukoronidaz) dışarı çıkarlar. Süreç içinde bu bölgelerdeki sperm plazma zarı ve akrozom dış zarı tamamen erir ve geriye tamamen akrozomun iç zarı kalır.

7.Hafta:Döllenme

Döllenme:

- Genel olarak ovidukt'tun en uzun ve en geniş bölgesi olan ampulla'da gerçekleşir(Genellikle ampulla-isthmus birleşme bölgesinde)
- ***:Döllenme, kanatlılarda infundibulum'da, bazı kemiricilerde ise uterusu meydana gelmektedir
- Vajina veya uterusu bırakılan milyonlarca spermin ancak 300–500'ü döllenme bölgesine ulaşabilmektedir. Döllenmenin olabilmesi için bunlardan yalnız bir tanesi gereklidir. Geriye kalan spermlerin oositi koruyan hücre katlarından birisi olan korona radyata'yı delmesinde yardımcı oldukları ileri sürülmektedir.

7.Hafta:Döllenme

Döllenme sırasıyla şu aşamaları izleyerek gerçekleşmektedir:

- a)Kapasitse olmuş olan spermler, ikinci mayoz bölünmenin metafaz fazındaki sekonder oosit ile döllenme bölgesinde karşılaşırlar.
- b)Ovidukt'ta akrozom reaksiyonunun başlamasıyla dışarıya verilen enzimlerin (hiyaluronidaz ve akrozin) oositte corona radiya'ta (cumulus oophorus) hücrelerini birbirine bağlayan hiyaluronik asiti hidrolize etmeleri sonucunda spermler bu katı geçmektedirler.
- c)Daha sonra gerek tek bir sperm, zona pellicuda katı içine bura bulunan sperm reseptörlerinin (ZP3) spermin akrozomal bölgesine yapışması yoluyla alınmaktadır.Bu esnada bu spermde akrozomal reaksiyonu başlamakta ve ortama verilen akrozin enziminin etkisine bağlı olarak sperm zona pellicuda katı içinde ilerlemektedir.

7.Hafta:Döllenme

d) Spermin, vitellin boşluğunu geçerek vitellin zarına yapışır.Bu durum, aynı bölgede diğer spermlerin zona pellicuda'ya girmelerini önlemek için Oosit II tarafından zona reaksiyonu ve vitelin engelli oluşturulmasına neden olur. Zona reaksiyonunda; Oosit II sitoplazmasındaki kortikal granüller vitelin zarına yapışarak içeriklerini previtelin boşluğuna bırakırlar. Bu içerikler zona pellicuda'da değişikliklere (sperm reseptörlerinin sayılarının azaltılması, zona pellicuda yapısındaki geçirgenliğin azaltılması ve özel bağlanma noktalarının kaybolması) yol açarak diğer spermler için tüm giriş yolları engellenir.Zona reaksiyonu yavaş gerçekleşmektedir.

7.Hafta:Döllenme

Vitellin enelli hız gelişen bir süreçtir;vitellin zarı hızlı bir şekilde değime uğrayarak sperm tarafından geçilmesi daha zor olan bir yapı kazanmaktadır.

-Zonra reaksiyonu ve vitelin engelinin ikisi de Oosit II tarafından polispermi ve poliploidinin önlenmesi için geliştirilmektedir.

7.Hafta:Döllenme

- g) Bir sonraki aşamada Oosit II spermi tamamen içine alır ve bu aşamada 2.kutup cisimciği oluşur
- h) Her iki pronükleus şekillenir
- l) Syngamy gerçekleşir: Pronükleusların kaynaşmasıyla diploit zigotun meydana gelmesi
- i) İlerleyen aşamada sperm, previtellin boşluğu geçerek post akrozomal bölgesi ile vitellin zarına yapışır ve bu durum Mayoz II'nin başlamasına neden olur. Kromozomlar dublike olana ve hücre bölünmesi başlayana kadar hücre zarı oluşmaz
- j) Domuz, koyun ve sığırdaki birinci hücre bölünmesi sperm penetrasyonundan sırasıyla 12-14;16-21 ve 20-24 saat sonra meydana gelmektedir.

7.Hafta:Döllenme

Polisperminin engellenmesindeki etkenliđi düşüren faktörler

- a) Oosit yaşı: Oosit yaşlandııkça polispermi şansı artmaktadır.Bu nedenle tohumlama zamanının ovulasyon zamanı ile uyumlu olması gerekmektedir.
- b) Oosit sıçalığının artması:Oosit metabolizmasının artması ve vücut sıcaklığını artıran stres faktörleri
- c) Döllenme bölgesinde fazla sayıda sperm bulunması: Cerviks,uterus gövdesi, utero-tubal birleşme noktası ve AIJ'da bulunan sperm bariyerleri sperm sayısını azaltmaktadırlar.

7.Hafta:Döllenme

Başarılı bir döllenme ve dolayısıyla gebelik sağlamak için izlenecek yollar

- Sperm transportunun optimize olması
- Sperm kapasitasyonu için uygun bir zamanda çiftleştirme/tohumlama yapılmalıdır.Eğer çok erken olur ise, spermler, oosit ovidukta gelmeden önce öleceklerdir.Çok geç yapılması durumunda ise oosit yaşlanacaktır
- Çiftleştirme/tohumlama aşağıda verilen çizelgelerdeki üreme özellikleri dikkate alınarak uygun bir zamanda (yeterince geç)yapılır ise sperm fertil yaşam süresi korunmakta ve oosit ile buluşması sağlanmaktadır.

7.Hafta:Döllenme

(Hafez 1987, Senger 1999)

Tür	Fertil Yaşam Süresi(Saat)	
	Ovum	Sperm
Sığır	20-24	30-48
At	6-8	72-120
Koyun	16-24	30-48
Domuz	8-10	27-72

7.Hafta:Döllenme

(Hafez 1987, Senger 1999)

Tür	Üreme Özellikleri		
	Kızgınlık uzunluğu(Saat)	Ovulasyon Zamanı (Saat)	Tohumlama Zamanı(Saat)
Sığır	12-19	10-11	Kızgınlığın başlamasından 7-18 saat sonra
At	2-11	Kızgınlığın sonlanmasından 1-2 gün önce	Kızgınlığın 2. günü vedaha sonraki her gün
Koyun	24-36		Kızgınlığın başlamasından 12-18 saat sonra
Domuz	48-72		Kızgınlığın başlamasından 16-24 saat sonra ve 1.tohumlamadan 8-24 saat sonra 2.tohumlama

Yararlanılan Kaynaklar

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No.503.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Senger, P.L. 1999. Pathways to Pregnancy and Parturition. Washington State University Research and Technology, Park 1615 NE Eastgate Blvd. Pullman, WA 99163-5607.