



GEBELİĞİN OLUŞUMU VE FETUSUN FİZYOLOJİSİ

Uzm. Dilek Sarpkaya
Prof. Dr. Kafiye Eroğlu

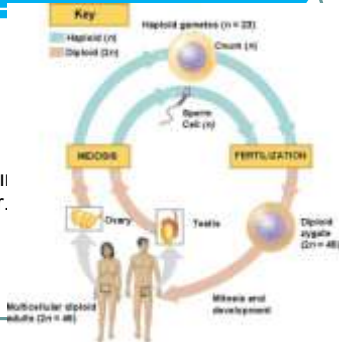
AMAC: Gebeliğin fizyolojisini kavrayabilmek ve tartışabilmek

- **HEDEFLER:**
- Fertilizasyonu öğrenebilmek
- İmplantasyonu kavrayabilmek, plasentanın farklılaşmasını, görev ve fonksiyonlarını tartışabilmek
- Embriyo/fetusun büyüme ve gelişme sürecini anlayabilmek
- Fetusun fizyolojisini kavrayabilmek



FERTİLİZASYON

Fertilizasyon, ovum ve spermiumun birleşmesi ve kromozomlarını kaynaşmasıdır.



FERTİLİZASYONUN AŞAMALARI;

Spermiumların "Korona Radiata"yı Geçmeleri-Akrozom Reaksiyonu

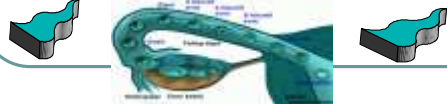
Spermiumların "Zona Pellusida"yı Geçmeleri

Sekonder Oosit Yüzeyine Spermium Başının Yapışması

Sekonder Oositin İkinci Mayoz Bölünmeyi Bitirmesi

Ovum Sitoplazması İçinde Spermium Kuyruğunun Dejenere Olması

Erkek ve Dişi Pronükleuslarının Birleşmesi



OVUMUN TAŞINMASI



Fibrialar ovulasyonla atılan oosit II'nin over yüzeyinden tuba içine alınmasını sağlar.

Tubaların düz kas liflerinin peristaltik hareketleri, tuba mukozasının siliaları ve tubal sekresyonun akımı ile yumarta hücresi tuba içinde uterusu doğru taşınır.

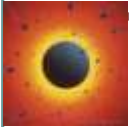
SPERMLERİN TAŞINMASI

Spermiler dak. 2.7 mm yol alır ve 65-75 dak. tuba uterinalara ulaşırlar.

Koitustan sonra 1-2 saat içinde spermiumların 300-500 tanesi tubaların ampulla kısmında oosit II'ye ulaşır.



SPERMLERİN TAŞINMASI



Spermiumlar, serviks kanalını ve oradaki mukus bariyerini kuyruklarının hareketi ile, uterus ve tüpü ise pasif olarak bu organların kontraksiyonu ile geçer.



- Semen plazmasında bulunan prostoglandinler, cinsel ilişkiden sonra uterus düz kaslarının kontraksiyonuna neden olur.
- Böylece spermiumların uterustan fertilizasyon bölgesine taşınmasını sağlar.

OOSİT II VE SPERMİUMLARIN BULUŞMASI

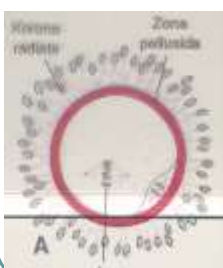


- Tüplere ulaşan oosit II'de 2. meyotik bölünmenin tamamlanması, spermiumun ovuma penetrasyonundan sonra gerçekleşecektir.

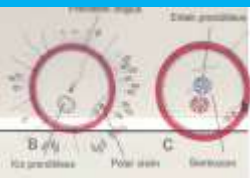
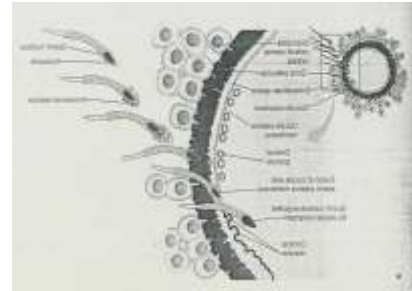
- Spermiumun ise 2.meyotik bölünmesini kadın üreme organlarına erişmeden önce tamamlamıştır.



Spermiumun baş kısmında bulunan **tripsin-like ve hyaloranidaz** enzimlerinin oosit il'nin hücre membranı olan **zona pellusidayı** eriterek, spermiumun içeri girmesini sağladıkları düşünülmektedir.



SPERMIUMLARIN “ZONA PELLUSIDA”YI GEÇMELERİ



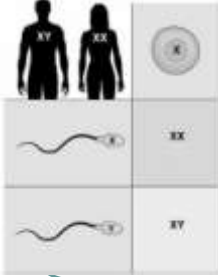
Spermium hücre içine girdikten sonra oosit II 2. meyoz bölünmesini tamamlar ve 23 kromozomlu olgun ovum ve ikinci kutup cisimciği oluşur.

Spermium ve ovumun nükleusları büyüyerek "erkek ve dişi pronükleusu" adını alır. Pronükleusların zarları kaybolarak kromozomları hücre ortasında toplanır.



- Spermium ve ovumda yarıya indirgenmiş olan kromozomların fertilizasyonla birleşerek meydana getirdikleri 46 kromozomlu hücreye “**ZİGOT**” adı verilir.

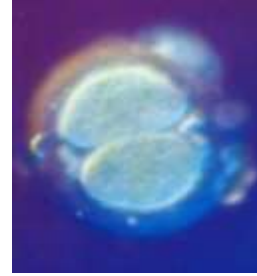
Fertilizasyon -Cinsiyet



Zigotun cinsiyet kromozomlarının yapısı spermiumun taşıdığı cinsiyet kromozomuna bağlıdır.

Fertilizasyon sırasında cinsiyetin belirlenmesinde ovumun değil spermiumun rolü vardır.

İlk mitoz bölünme sonucu oluşan iki yavru hücreye **BLASTOMER** denir.

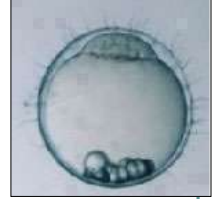


3-4 günlük 16 hücreli yapıya **MORULA** denir.



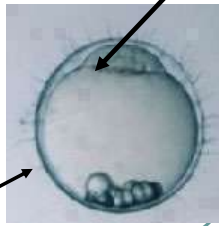
BLASTOSİST

- Morula uterusu ulaştıktan sonra ortasında sıvı toplanır ve hücreler kenarlara doğru itilir.
- Bir grup blastomer yassılaşıp kenara doğru itilirken, diğer bir grup bir noktada kitle halinde kalır.
- Bu yapı taşlı bir yüzüğe benzetilebilir.



BLASTOSİST

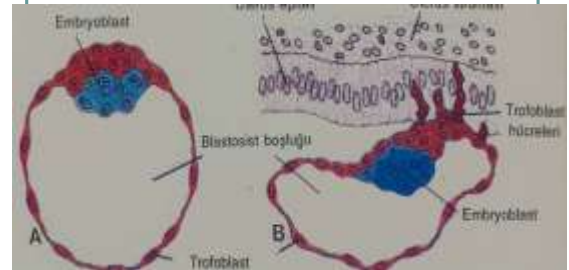
- Yüzüğün halkasını oluşturan yassı hücrelere **Trofoblast** ya da **dış hücre kümesi**, yüzüğün taşı oluşturan yuvarlak hücre kümesine de **embrioblast** ya da **iç hücre kümesi** denir.



Trofoblast

embrioblast

Embrioblastlardan **embrio**, trofoblastlardan ise **plasenta** ve **membranlar** gelişir.



1-2 haftalık oluşuma **BLASTOSİST** denir.



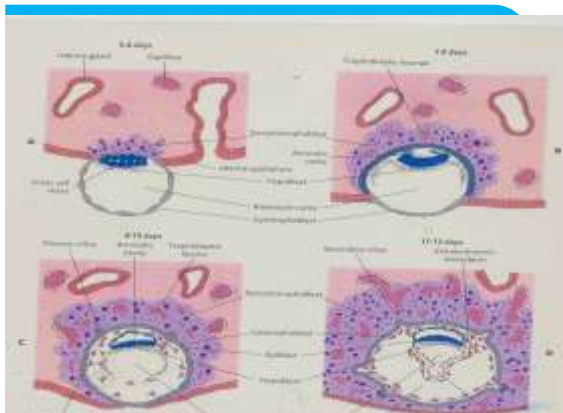
Trofoblastların hızla çoğalmasıyla üç tabaka şekillenir, bunlar:

- Sinsityotrofoblast (dış) tabakası → glikoz, protein, HCG sentez edilir
- Sitotrofoblast (iç) tabakası → koryonik villileri oluşturur
- Mesoblast → plasantanın destek dokuları ve damar sistemi şekillenir

İMPLANTASYON ???



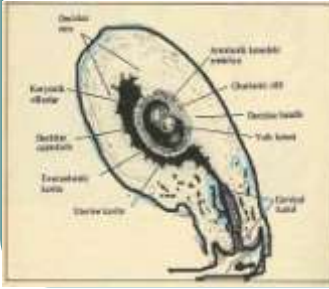
- Fertilizasyondan **7 gün** sonra blastosist safhasında olaylanır.
- Fundusun **ön ve arka** duvarına olur
- Zona pellusida tabakası incelererek kaybolur
- Trofoblast hücreleri uterus epitelinden stromaya doğru girmeye başlar
- Blastosist kitlesi endometriuma **gömülür**
- **Endometrium epiteli** blastosistin üzerini örter
- Fertilizasyondan sonra **10.günde** tamamlanır



İMPLANTASYON (YERLEŞME)

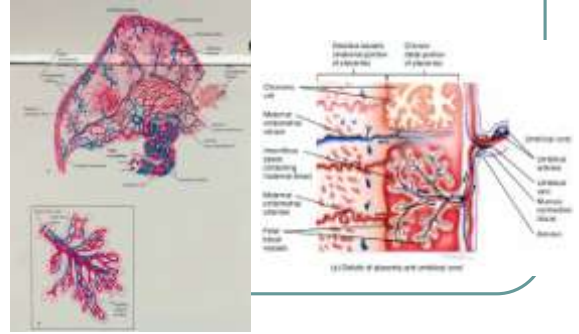


GEBELİKDE ENDOMETRİUM

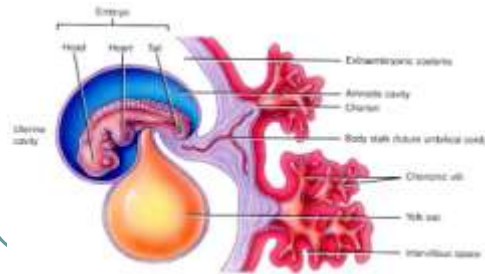


- Desidua capsularis
- Desidua basalis
- Desidua vera

PLASENTANIN FARKLANMASI



Embriyonel kutupta iki küçük kavite gelişir, öndeki kavite Yolk-Sak (besin kesesi- embriyonun beslenmesini sağlar), arkadaki ise amniotik kavitedir.

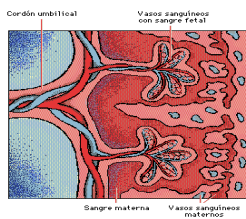


PLASENTANIN FARKLANMASI

- Gelişmenin ileri devrelerinde Yolk-Sak geriler ve kaybolur
- Amniotik kavite giderek gelişir ve genişler
- Amnion zarının dış yüzeyi, korion zarının iç yüzeyi ile birleşir



PLASENTANIN FARKLANMASI

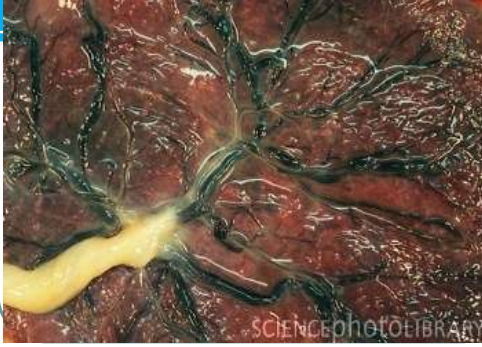


PLASENTANIN YAPISI



- Ortalama 500 gr ağırlığında
- 15-25 cm çapında
- 2 cm kalınlığındadır

Amnion ve koryon membranları ile kaplı yüzüne **fetal yüz**, kırmızı ve düzensiz yüzüne ise **maternal yüz** denir.



PLASENTANIN FONKSİYONLARI

- Anneden fetusa oksijen ve fetustan anneye karbondiyoksit taşıyarak gaz alışverişini sağlar,
- Glikoz, protein, yağ, su, vitamin, mineral ve elektrolitleri anneden fetusa taşıyarak beslenmesini sağlar,
- Fetusun metabolizma atıklarını anne kanına taşıyarak anne böbreği ile atılmasını sağlar,

PLASENTANIN FONKSİYONLARI

- Immunoglobulin – G' lerin anneden fetusa taşınmasını sağlayarak fetusun bağışık olmasını sağlar,
- Placentanın enzimleri bazı toksik faktörleri inaktive eder. Bunun yanında plasental bariyer anne kanında bulunan zararlı maddelerden fetusu korur. Fakat birçok virüs ve ilaç bu bariyeri geçebilir (örn: Rubella),
- HCG salgılayarak gebeliğin devamını sağlar...

PLASENTAL TRANSFER

Oksijen ve besin maddeleri intervillöz aralıktan sırasıyla villus stromasını daha sonra villus epitelyal yüzünü geçerek villus içindeki kan damarlarına giderler. Artık ürünlerde aynı yolla intervillöz aralığa geçer.

Su, elektrolit, karbondiyoksit ve oksijen gibi küçük moleküllü maddeler → **basit difüzyon**

Glikoz → **hızlandırılmış difüzyon**

Kalsiyum, demir, bazı vitaminler, iyodine ve aminoasitler → **aktif transport**

Albumin, gamma globulin gibi büyük moleküller → **pinositoz (plazma damlacıklarıyla taşınma) taşınır.**

PLASENTAL HORMONLAR

- ✦ HCG (Human Koryonik Gonotrop)
- ✦ HPL (Human Plasental Laktojen)
- ✦ Steroid hormonlar (Estrojen ve Progesteron)

HCG

- İmplantasyon sırasında sinsityotrofoblast hücrelerinden salınır.
- Fertilizasyondan yaklaşık **on gün sonra anne kanında ve idrarında görülür.**
- Gebeliğin **2-3. haftalarında en yüksek** değerine ulaşır. **10-11. haftadan sonra miktarı düşmeye** başlar. Gebeliğin son **iki haftasında ise hiç** görülmez.
- Gebeliğin **14. haftadan itibaren artık plasenta** geliştiği için önemini yitirmiştir.

HCG GÖREVLERİ:

Korpus luteumun gerilemesini önleyerek estrogen ve progesteron hormonlarının salgılanmasını sağlamak, dolayısıyla gebeliğin devamını sağlamaktır.



HPL

Fertilizasyondan **12-18 gün** sonra plasental trofoblastlardan salgılanır.

34-36. haftalarda en yüksek seviyesine ulaşır.

HPL GÖREVLERİ:

Anne insülinini duyarlı hale getirerek, fetusun sürekli çektiği glukozun anne kanında dengelenmesini sağlar. (Yani diyabetojenik etkisi vardır. Açlık sırasında hypoglisemi ve ketonemi gebe kadınlarda daha fazla görülür.)

Aminoasitlerin anne tarafından kullanımını sınırlayarak, fetusun aminoasitlerden daha çok yararlanmasını sağlar.

Gebelik süresince memeleri laktasyona hazırlamasına yardımcı olur.

PROGESTERONUN GÖREVLERİ

- Myometrial aktiviteyi azaltır.
- Karbondioksit karşı solunum merkezine duyarlılığını artırır, bu nedenle gebelikte solunum alkalozuna yatkınlık artar.
- Vücudun diğer kısımlarındaki kas liflerinin tonusunu azaltır. Merkezi sinir sistemine yaptığı etkiden dolayı birçok kadın kendini uykulu, neşesiz ve kayıtsız hisseder.
- Bazal vücut ısını gebeliğin ilk yarısında 0,4 –0,6 °C yükseltir.
- Na ve kloride atılımı artırır.

PROGESTERON

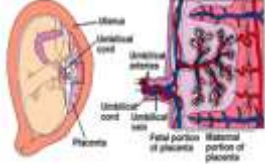
- Plasenta anne sirkülasyonundan çektiği kolestrolde progesteron sentez eder.
- Progesteron plasantanın materyal yüzündeki ünitelerden salgılanır bu nedenle **intrauterin fetusun değerlendirilmesinde kullanılmazlar.**

ESTROJEN

- Estrone ve estradiol plasenta dokusunda sentez edilir.
- Bunların boşaltım ürünü estriol fetusun sağlığına karşı çok duyarlıdır. Çünkü bu hormonların sentezini stimüle eden maddelerin **% 90'ı fetal adrenallerden gelir.**
- İntrauterin fetusun değerlendirilmesinde **estriole** bakılır.

UMBLİKAL KORD

The Placenta and the Umbilical Cord



- 5.Haftada mezoblast kalınlaşarak ilkel umblikal kord şekillenir
- **Umblikal kord = 2 arter + 1 ven + Wharton jel**
- Arterler fetustan plasentaya kirli kan, ven ise plasentadan fetusa temiz kan taşır
- Arter venden daha uzun olduğu için ven etrafına dönerek seyredir
- Plasenta ile embriyo arasında uzanır

FETAL MEMBRANLAR

- **AMNİON (İçte)**

- **KORİON (Dışta)**



AMNİON SIVISI

Gebeliğin erken dönemlerinde amniyoblastların salgılarından oluşur

Büyük bir kısmı maternal kandan çekilir

Gebeliğin geç dönemlerinde önemli bir kısmı fetusun idrarından oluşur

Doğuma yakın miktarı **500-1000 ml'dir.**

AMNİYON SIVISININ İŞLEVLERİ:

- Fetusu travmalardan korur
- **Fetusun ısı kaybını önler**
- Fetusun rahat hareketini sağlayarak, kas iskelet sisteminin gelişmesine yardımcı olur
- **Fetusun simetrik büyümesini sağlar**
- Doğum eyleminde membranların açılması ile doğum kanalının aseptik bir sıvı ile yıkanmasını sağlar

EMBRİYO / FETUSUN BÜYÜME VE GELİŞMESİ

- Embriyonel devre (organogenezis)
- Fetal devre



EMBRYONUN HAFTALARA GÖRE GELİŞİMİ

1 ve 2. hafta

- Endoderm ve ektoderm adı verilen **iki germ yaprağı** şekillenmiştir.
- Bunlar primitif amniyotik kavite ile yolk-sak kavitesi arasında uzanır.

EMBRYONUN HAFTALARA GÖRE GELİŞİMİ

3. hafta

Üçüncü germ yaprağı olan mezoderm farklanır. Blastosist "**GASTRULA**" adını alır. Bu üç germ yaprağından sonra fetusun organları ve sistemleri gelişir.

Ektoderm'den; epidermis, saç ve tırnaklar, iç ve dış kulağın nazal kavitenin, ağız ve anüsün örtücü epiteli, sinir sistemi ve glandlar gelişir

Mezoderm'den; kaslar, bağ dokusu, kemik iliği, lenfatiklerin vücut kavitesinin, böbreklerin ve gonadların epitel dokusu gelişir

Endoderm'den; farenx, dil, tonsil, troid, paratroidin epitel dokusu, larenx, trakea ve akciğerler, GIS, mesane, karaciğer ve pankreas gelişir

EMBRYONUN HAFTALARA GÖRE GELİŞİMİ

4. hafta



- Yaklaşık **24.günde** kalp atımı ile koryonik villiler ve fetus arasında kan dolaşımı başlar.

3. haftada gelişmeye başlayan nöral tüpün alt ucundan beyin, üst ucundan spinal kort şekillenir. Eğer nöral tüpün alt ucu gelişmezse "**anensefali**" (krenal çatının olmaması), üst ucu gelişmezse "**meningoseal**" (spinal sıvının bir kese içinde dışarı çıkması) gelişir.

Özefago-trakeal septum gelişir.

Bu haftanın sonunda embrio 5mm'ye ulaşır. Nöral tüpün karın yüzeyinden daha hızlı gelişmesinden dolayı vücut "**C**" şeklinde bükülmüştür.

EMBRYONUN HAFTALARA GÖRE GELİŞİMİ

8. hafta

- Beyin gelişir.



- Baş vücuda göre daha büyüktür. İç ve dış yapıların hızla geliştiği bu dönem, yapısal anomalilerin ortaya çıktığı dönemdir.

Bu dönemde ortaya çıkabilecek anomaliler: Omfaloşel (abdominal duvarda defekt), gastrosis (umbilikal kort tabanında defekt), yarı damak ve dudak, kalp defektleri, imperfore anüs...

Dış genitaller, ilkel biçimde kol ve bacaklar, burun ve kulaklar belirmeye başlamıştır. Fetusun boyu 2,5 cm. ye ulaşmıştır.

FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

3. AY

- Fetus artık bir insan şeklini almıştır.

- Embrional hayatta oluşan vücut yapıları, fetal hayatta büyümeye ve olgunlaşmaya başlar.

- Dış genitaller erkek ve dişi genitaller olarak farklanır.

- Fetal hareketler başlar ve kemikleşme görülür.

- Bu ayın sonunda fetusun boyu 9 cm. dir. Baş vücudun 1/3' ünü oluşturur.



FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

4. AY

- Fetal hareketler anne tarafından hissedilir
- Beyindeki sinir hücreleri hızla artar. Bundan dolayı bu dönem önemlidir.
- 3. Ayda başlayan kemikleşme bu dönemde daha da artar.
 - Barsaklarda mekonyum, vücutta lanuga, başta saç görülür.
- Bu ayın sonunda fetus 16 cm. uzunluğundadır.

FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

5. AY

- Fetal hareketler kuvvetlenir
 - Kemik iliği artar.
- Fetusun karaciğeri Fe depolamaya başlar. Bebek doğduktan sonra yaklaşık 3 ay bu Fe deposunu kullanır.
- Fetal sübkoz glantların yağ sekresyonundan ve epidermal hücrelerin salgılarından verniks kazeoza oluşur.
- Bu ayın sonunda fetus ortalama 25 cm. boyunda 500 gr. ağırlığındadır.

FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

6. AY

- Akciğerdeki alveolar hücreler **surfektan** maddesini yapmaya başlarlar.
- Fetus bu ayda doğarsa nefes alır ancak uzun süre yaşayamaz.
- Anneden fetusa geçen inmünoglobulin düzeyi artar. *Böylece intrauterin hayatta fetus, doğduktan sonra da yenidoğan hastalıklardan korunur.*
- Kapiller sistem gelişir, bu nedenle derinin rengi pembedir.
- Deri altı yağ dokusu gelişmeye başlar, cilt kırıktır.
- Bu ayın sonunda fetus ortalama 30 cm. uzunluğunda, 700 gr. ağırlığındadır.



FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

7. AY

- Alveoller ve alveoller etrafında kapiller gelişir ve akciğerlerde oksijen-karbondioksit değişimi olur.
- Surfektan yapımı artar. Bu ayda doğan fetuslar özel ortamda yaşatılabilirler. Yaşama şansları 1/10 dur.
- Burun deliği açılmıştır. Solunum hareketleri görülür
- Bu ayın sonunda fetus ortalama 35 cm. boyunda, 1000 gr. ağırlığındadır.

FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

8. AY

- Derialtı yağ dokusu gelişimini hala tam olarak tamamlayamadığından deri kırmızı ve kırıktır.
 - Extrauterinde yaşayabilir
 - Göz kapakları açılmıştır
 - Parmak izi şekillenmiştir
 - Güçlü fetal hareketleri vardır
- Bu ayın sonunda fetus ortalama 40 cm. uzunluğunda, 1700 gr. ağırlığındadır. Doğarsa yaşama şansı 1/3'tür.

FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

9. AY

- Derialtı yağ dokusu artmıştır.
- **Yüzde kırıksıklık ve vücutta lanuga azalmıştır.**
 - Testisler skrotum içine inmiştir.
 - **Kas tonusu gelişmiştir.**
 - Amniyotik sıvı azalmıştır
 - **Fetus bu ayda doğarsa yaşar.**
- Bu ayın sonunda fetus ortalama 46 cm. uzunluğunda, 2500 gr. ağırlığındadır.

FETAL DEVREDE AYLARA GÖRE FETUSUN GELİŞİMİ

10. AY

- Fetus artık tam olarak gelişimin tamamlamıştır. Bu ayda doğan bebeklere "**Yenidoğan**" denir.
- Yenidoğan ortalama 50 cm. uzunluğunda 3200 gr. ağırlığındadır.
- Deri düzgün ve parlaktır.
- Omuzlar hariç vücutta lanuga görülmez.
- Verniks kazeoza tüm vücudu kaplamıştır.
- Burun ve kulak kıvrıkları, tırnaklar gelişmiştir.









Fetusun Beslenmesi

- İmplantasyondan birkaç hafta sonraya kadar ovum → desiduada bulunan glandların sekresyonu ile
- Daha sonraki haftalarda → intervillöz aralıktaki anne kanından besin maddelerini osmozis ile alarak
- 14. haftadan sonra → plasenta aracılığıyla beslenir

FETUSUN DOLAŞIMI

- Duktus Venosis
- Foramen Ovale
- Duktus Arteriozus
- Hipogastrik arterler

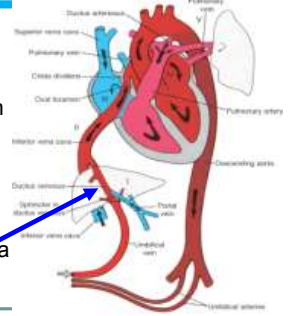


FETUSUN DOLAŞIMI

Duktus venozis

Umblikal kordda bulunan venden vena kava inferiora açılır.

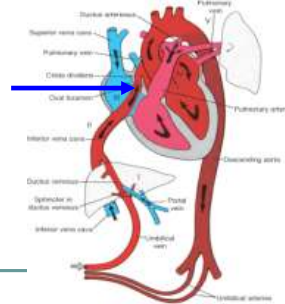
Böylece oksijenlenmiş kanın fetusun dolaşımına girmesini sağlar



FETUSUN DOLAŞIMI

Foramen ovale

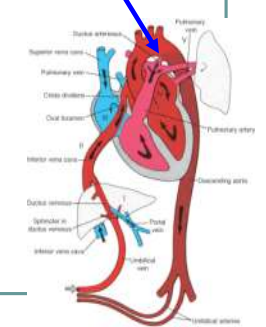
Kanın sağ atriumdan direk sol atriuma geçmesini sağlayan açıklıktır



FETUSUN DOLAŞIMI

Duktus arteriozus

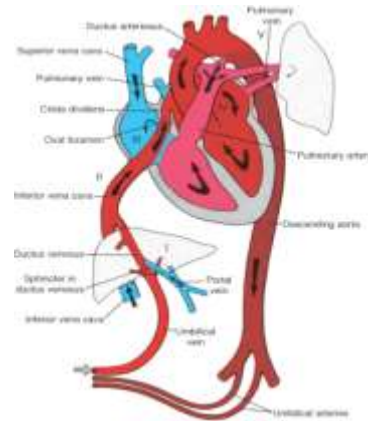
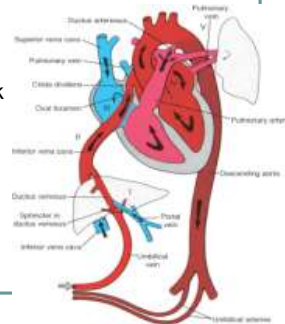
- Pulmoner arter ile aortanın inen kolu arasında bir kanaldır.
- Böylece kanın akciğerler yerine aortaya geçmesi sağlanır



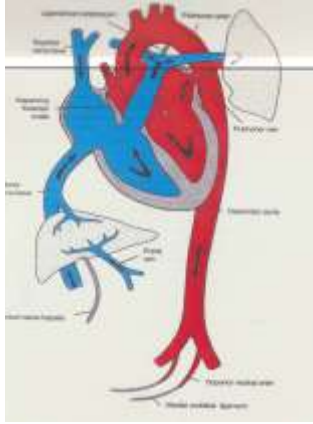
FETUSUN DOLAŞIMI

Hipogastrik arter

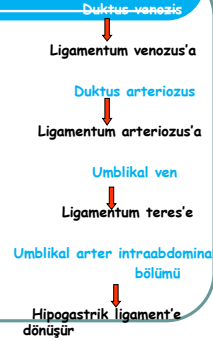
- İki tanedir. Her iki iliak arterden dallanır.
- Umbilikal korda girerek umbilikal arteri oluştururlar.
- Plasentaya kirli kanı taşırlar



Fetal Sirkülasyon
(Doğum öncesi)



Fetal Sirkülasyon (Doğum sonrası)



Fetal Kan Akımı

- Fetusun her 100 gramı için dak. 11 cm³ kan vena umblikustan geçer
- Fetusun dolaşımında O₂ saturasyonu düşüktür
- Fetus kilo başına dak. 4 cm³ oksijen kullanmaktadır
- Fetusun total kardiyak atım hacmi dak.kg başına 20 ml'dir. Bu rakam erişkinin istirahatteki atım hacminden 3 kez fazladır. Bunun yanında fetal kalp hızı 120-140/dak.
- Fetal eritrositlerin O₂ bağlama kapasiteleri yüksektir. Fetal Hb 18 gr/100 ml, eritrositleri ise 5.5-6 milyon/mm³

Gastrointestinal Sistem

- 3. ayda fetus amniotik sıvıyı yutmaya başlar
- 4. ayda barsaklarda mekonyum (epitel hücreleri, müküs, safra, verniks kazeoza ve lanuga içerir) görülür.

Üriner Sistem

- 2. ayın sonunda böbreklerin fonksiyonu başlar
- 3. ayda mesanede idrar vardır
- Prenatal periyotta plasenta böbrek görevi görür.

Sinir Sistemi

- Sinir sistemi 4. aydan itibaren gelişmeye başlar
- 8. haftada noromüsküler mekanizma uyarılara cevap verir
- 7. ayda ışığa reaksiyon ve tat duyusu gelişir
- Yutma, solunum, defekasyon, ürinyasyon, emme, tutma refleksleri doğumdan önce vardır

Karaciğer

- Karaciğer 3.-4. gebelik haftasında farklılaşmaya başlar
- 8. haftada eritropoiesis başlar
- Gebelik boyunca Fe depolar ve bunları doğumdan sonra 3 ay kullanır

Solunum Sistemi

- Akciğerler 5. gebelik haftasında gelişmeye başlar ve 24.-28. gebelik haftasına kadar gelişimi devam eder
- Fonksiyonel gelişmesi doğum sonuna kadar sürer
- İntrauterin hayatta fonksiyon görmez (doğumdan sonra ilk solunumla fonksiyonu başlar)

İsaca üzmek gerekirse...

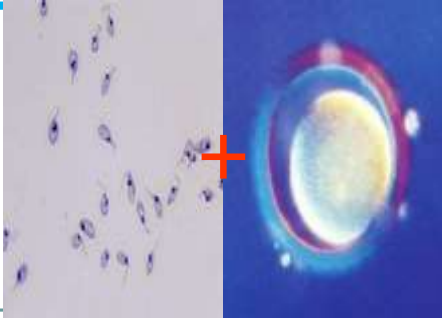
Milyonlarca atom birleşerek DNA yı oluşturdu....



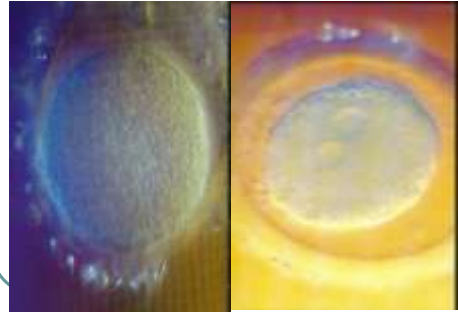
Milyonlarca DNA birleşerek Hücreleri Oluşturdu.



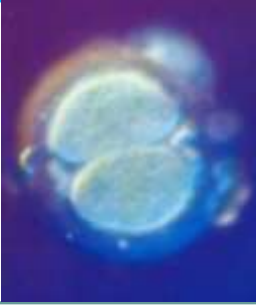
Ve iki Hücre birleşti...



Sonra böyle bir hücre oluştu.



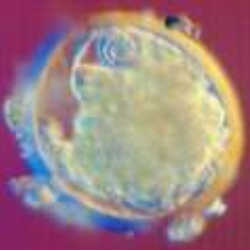
Bölündü,



Bölündü,



Tekrar,tekrar bölündü, milyarlarca kere...



Ve sonra bu hücreler tekrar birleşti. Ne mi oldu
?.....







Böyle bir şey oldu...

