

# GEBELİKTE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

---

Doç. Dr. Şerife Esra ÇETİNKAYA  
AÜTF Kadın Hastalıkları ve Doğum AD

# Gebelikte fizyolojik değişiklikler

Fetus ve plasentadan  
fizyolojik uyarımlar



Anatomik,  
biyokimyasal, işlevsel  
değişikliklerle  
gebeliğe adaptasyon

# Gebelikte fizyolojik değişiklikler

Üreme sistemi

Meme

Cilt

Metabolik

Hematolojik

Kardiyovasküler

Solunum

Üriner sistem

GIS

Endokrin

Kas-iskelet

MSS

# Gebelikte üreme sistemi

## Uterus

- Boyut-hacim artışı ↑↑↑

• 70g → 1100g

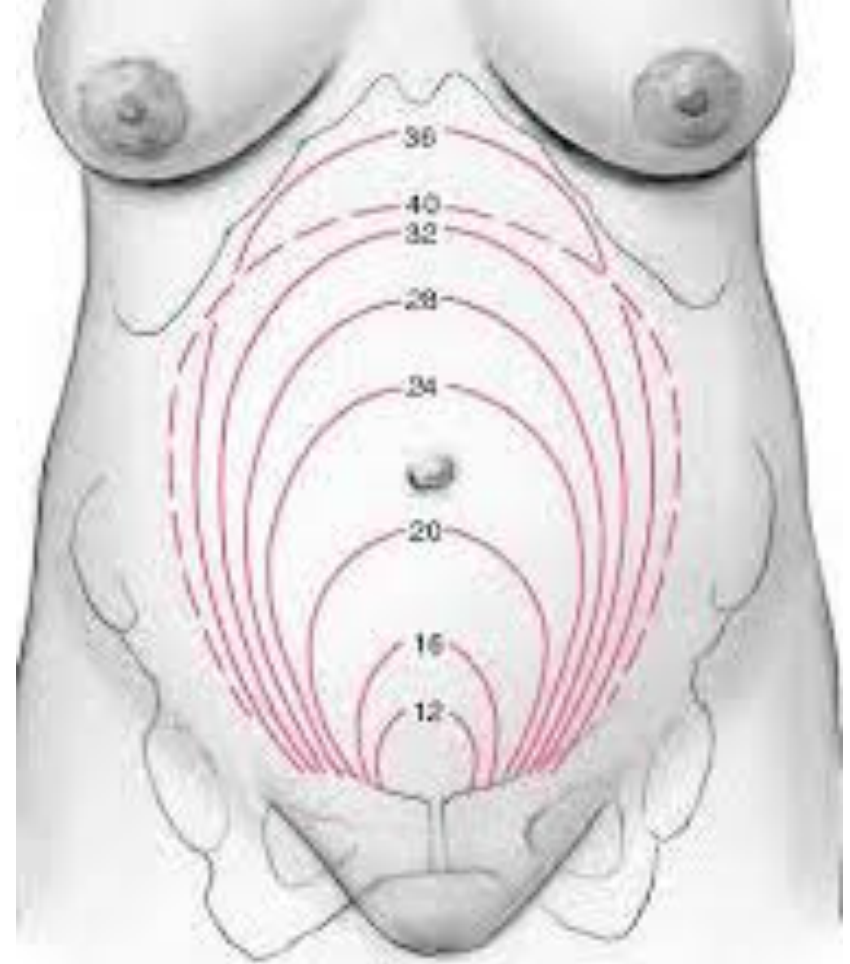
• 10 ml → 5L

- Kas hücreleri hipertrofisi + gerilme
- Fibröz doku + elastik doku artışı
- Yeni myosit gelişimi sınırlı
- Uterin büyüme fundusta daha belirgin
- Kas hücreleri dizilimi üç tabaka halinde-en belirgin orta tabaka

# Gebelikte üreme sistemi

## Uterus

- Şekil değişikliği
- Pelvisten 12 haftada çıkar
- Dekstrorotasyon  
(solda rektosigmoid)



# Gebelikte üreme sistemi

## Uterus

- Braxton Hicks kontraksiyonları
  - Düzensiz, ritmik olmayan ağrısız kontraksiyonlar
  - 2.trimesterde palpe edilebilir
  - 5-25 mmHg
  - Son 1-2 haftada sıklığı artar, daha ritmik hale gelir (10-20dk da bir kadar sıklaşabilir)

# Gebelikte üreme sistemi

## Uteroplasental kan akımı

- Vazodilatasyon & vasküler dirençte azalma → kan akımı ↑↑↑
- 500-750mL/dk
- Uterin arter çap artışı-20 hfda 2 kat
- Uterin venlerde 'yeniden şekillenme'
  - Elastin ve adrenerjik sinir içeriği azalır, kalibrasyon ve esneklik artar
- Uterus korpusu besleyen damarlarda kontraktilite +
- Plasental damarlarda kontraktilite kaybı

# Uteroplazental kan akımı



Anjiyotensin II & norepinefrinin pressor etkilerine refrakterlik  
Relaksinin arter kompliyansına etkisi



# Gebelikte üreme sistemi

## Servikal değişiklikler

- Konsepsiyondan 1 ay sonra başlar

Glandlarda hipertrofi & hiperplazi

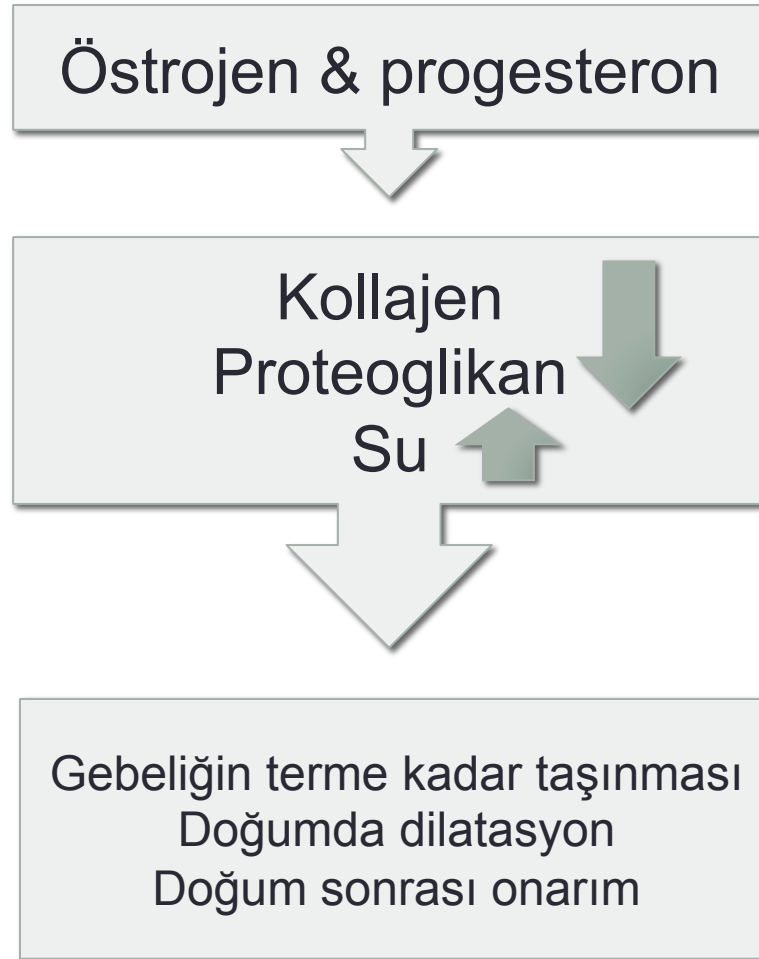
Ödem

Damarlanmada artış

Bağ dokusu içeriğinin yeniden şekillenmesi

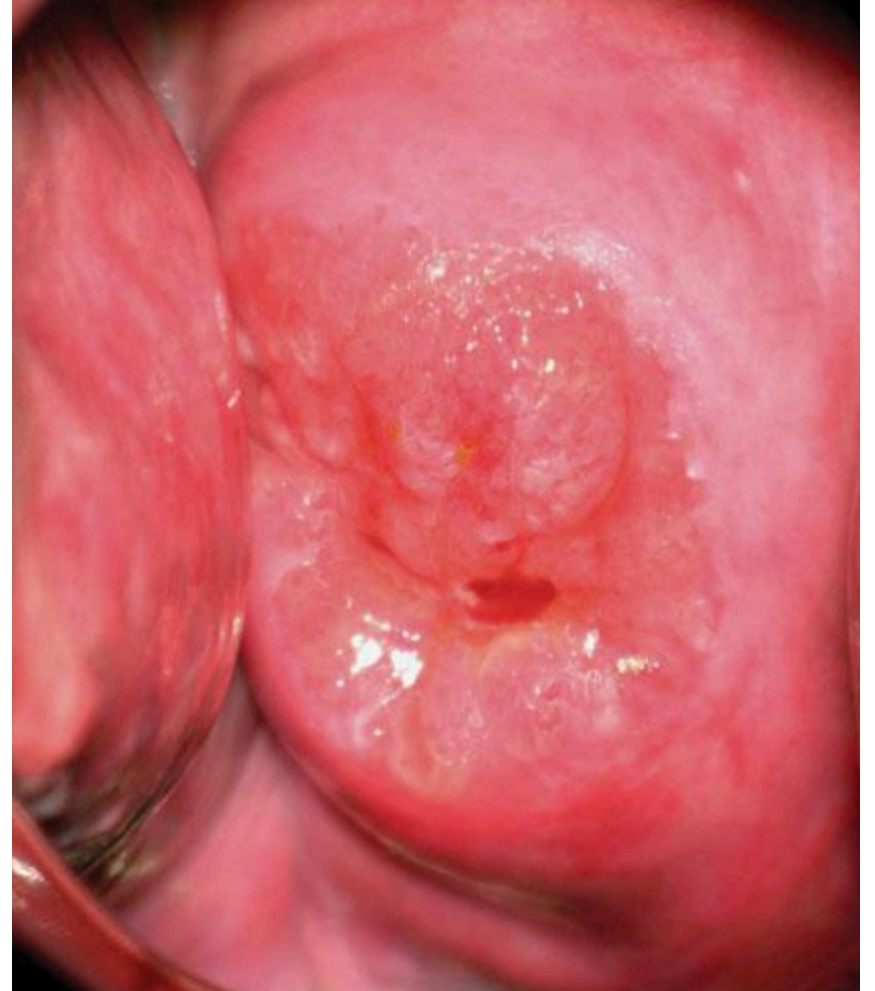
# Gebelikte üreme sistemi

Serviksin bağ dokusunun 'yeniden şekillenmesi':



# Gebelikte üreme sistemi

- Servikal bezler ↑↑
- Prolifere endoservikal bezlerin 'eversiyonu'
- Kırmızı-kadifemsi
- Kolay kanar
- Immünglobulin & sitokinlerden zengin mukus



# Gebelikte üreme sistemi

## Servikal değişiklikler

- Skuamokolumnar bileşkede östrjen etkisi ile bazal hücrelerde boyut-şekil ve boyanmada değişiklikler
- 'Arias stella reaksiyonu' endoservikal bez hiperplazisi ve hiperekresyonu



Pap smearda atipik hücrelerden ayırimda zorluk

# Gebelikte üreme sistemi

## Overler

- Ovulasyon (-)
- İlk 6-7 hafta corpus luteumdan progesteron üretimi
- Ekstrauterin desidual reaksiyonu:
  - Kolay kanayan, yapışıklık benzeri doku
  - Progesteron uyarımı ile subçölomik mezenkimden
- Ovaryan vasküler pedikül
  - 0.9 cm → 2.6 cm

# Gebelikte üreme sistemi

## Relaksin

- Protein hormon
- Korpus luteum-plasenta-desidua
- Üreme sistemi dışı organlarda da ekspresyon +
- Maternal fizyolojik adaptasyonda yeri var
  - Üreme sistemi bağ dokusunun yeniden şekillenmesi
  - Renal hemodinaminin artışı
  - Serum ozmolalitesinin azalması
  - Uterin arter kompliyansının artması
- Periferik eklemlerin gevşemesinde yeri yok

# Gebelikte üreme sistemi

## Teka lütein kistleri

- Abartılı fizyolojik folikül uyarımı sonucu, 'hiperreaksiyo lutealis'
- Bilateral büyümüş kistik overler
- hCG uyarımı
  - Gestasyonel trofoblastik hastalık
  - Çoğul gebelik
  - Diyabet
  - Anti-D alloimmünizasyon
  - Hipotiroidi
  - Kronik böbrek yetmezliği
  - Overlerin hCGye aşırı yanıtı

# Gebelikte üreme sistemi

## Teka lütein kistleri

- Kist içine kanama
- Karın ağrısı
- Maternal virilizasyon (%30)
  - Temporal kellik, klitoromegali, hirşutizm
  - Androstenedion ve testosteron artışı
- Doğum sonrası kendiliğinden kaybolur



# Gebelikte üreme sistemi

## Vajen ve perine

- Damarlanma artışı, hiperemi, bağ dokusunda gevşeme
- Vajende mor renk değişikliği: Chadwick bulgusu
- Mukozada kalınlaşma, düz kaslarda hipertrofi
- Vajen epiteli hipertrofisi
- Koyu-beyaz servikal akıntıda artış
- pH 3.5-6
- Vulvovajinal kandidiyazis 10-20 kat artış

# Gebelikte meme

- Erken haftalarda hassasiyet & parestezi
- İkinci aydan sonra büyüme, meme uçlarında ve areolada pigmentasyon & büyüme
- Kolostrum : ilk birkaç haftadan sonra
- Montgomery bezleri: areolada hipertrofik sebace bezler
- ‘gigantomasti’
- Gebelik öncesi meme boyutu ile süt üretimi korele değil

# Gebelikte cilt

- Gebelerin % 87'sinde en az bir cilt değişikliği
- Stria gravidarum:
  - Karın, meme, kalçalarda
  - Genç yaş, kilo artışı, aile öyküsü
- Diastazis rekti
- Hiperpigmentasyon (%90)
  - Linea alba-nigra
  - Kloazma-melazma gravidarum 'gebelik maskesi'
  - MSH, östrojen ve progesteron
- Vasküler değişiklikler (%60-70)
  - Hiperstrojenizm
  - 'Vasküler spider'
  - Palmar eritem

# Gebelikte metabolik değişiklikler

- Üçüncü trimesterde metabolizma hızı %10-20↑
- Kalori gereksiniminde artış:  
1-2-3. trimesterde 85-247-475 kcal/gün
- Kilo artışı:
  - Ort 12 kg
  - Uterus & içeriği
  - Memeler
  - Ekstravasküler ekstraselüler sıvı & kan hacmi
  - Su-yağ-protein depolanması –maternal rezerv (daha az)

# Gebelikte su metabolizması

- 'Su retansiyonu'
- Plazma ozmolalitesinde 10 mosm/kg azalma
- Susama ve vazopressin eşiği
- Termde ekstra sıvı 6.5 L
  - Fetus-plasenta amniyon sıvı: 3.5L
  - Kan-uterus ve memeler: 3L
- Gün sonunda ayak bilekleri ve bacaklarda ödem
  - Kısmi vena kava oklüzyonu
  - Interstisyel kolloid ozmotik basınçta azalma

# Gebelikte protein metabolizması

- Fetus-plasenta-kan proteinden zengin
- Termde 1000 g protein artışı:
  - 500 g fetus-plasenta
  - 500 g uterus kontraktıl proteinleri, kan (hb & plazma proteinleri), meme bezleri
- Amino asit konsantrasyonu fetal kompartmanda ↑
  - Plasenta : anneden geçişin artması, sentez, oksidasyon, esansiyel olmayan aa'lerin transaminasyonu
- 'Pozitif nitrojen dengesi'
  - Diyetteki proteinin etkin kullanımı
  - Maternal kas yıkımı gerekmiyor
  - Turnover hızında azalma

# Gebelikte karbohidrat metabolizması

- Hafif açlık hipoglisemisi
- Postprandiyal hiperglisemi
- Hiperinsülinemi
- ‘periferik insülin direnci’
  - Mekanizması??
  - Östrojen % progesteron
  - Plasental laktojen: GH benzeri etki, lipoliz

# Gebelikte yağ metabolizması

- Plazma lipid, lipoprotein & apolipoprotein kons ↑
  - İnsülin direnci & östrojen
- İlk iki trimesterde artmış yağ sentezi ve yiyecekle alım: maternal yağ akümüülasyonu
- 3.trimesterde yağ depolanması azalır/durur
  - Lipolitik aktivite↑
  - Annenin enerji gereksinimi, fetusa daha fazla glukoz & aa
- 3. trimesterde total kolesterol, VLDL, LDL, TG, HDL ↑, doğumdan sonra ↓
- Artmış HDL lipid oksidasyonunu azaltır, endoteli korur...



# Gebelikte elektrolit & mineral metabolizması

## Na & K

- 1000 meq Na & 300 meq K retansiyonu
- Artmış GFR, artmış tubuler rezorpsiyon
- plazma hacmindeki artış nedeniyle serum kons hafif azalır, ama normal seviyelere yakın

## Ca

- total serum Ca ↓
- İyonize Ca değişmez, proteine bağlı noniyonize Ca ↓
- fetal iskelet için termde 30 g Ca, %80'i 3. trimesterde
- Artmış maternal intestinal ca emilimi (1.25 dihidroksivitamin D3 aracılı)
- Diyetle yeterli Ca alımı önemli...

# Gebelikte elektrolit & mineral metabolizması

## Mg

- Total ve iyonize Mg ↓

## İyot

- Gebelikte gereksinim artar
  - Maternal T4 üretimi erken gebelikte fetal gereksinimi karşılamak için artar
  - Gebeliğin ikinci yarısında fetal tiroid hormon üretimi artar
  - Renal klirens %30-50 artar

# Gebelikte hematolojik değişiklikler

- Kan hacmi-'hipervolemi'
- Plazma ve eritrosit kitlesinde artış
  - Plazma hacmi 1.trimester sonunda %15, 32-34 hfda %40-45 artar
  - Eritrosit kitlesindeki artış daha az (450 ML)
  - Bireysel değişiklikler
  - Uterus ve hipertrofiye vasküler sistem için
  - Plasenta ve fetusa besin transportu için
  - Doğumla ilişkili kanamada koruyucu
  - Kemik iliğinde orta düzeyde eritroid hiperplazi
  - Retikülosit sayısı hafif artar
  - 3. trimesterde pik eritropoitein düzeyleri
- Hb & Hct hafif düşer (< 11 g/dl anormal)

# Gebelikte hematolojik değişiklikler

- Demir
- 1000mg gereksinim var:
  - 300mg fetus & plasenta
  - 200mg atılım (GIS vs)
  - 500mg eritrosit kitlesindeki artış için (1mL eritrosit-1.1mg demir)
- Gebeliğin ikinci yarısından sonra gereksinim artar (6-7 mg/gün)
- Mutlaka demir desteği!!! Depolar yetersiz...
- Fetus etkilenmez...

# Gebelikte hematolojik değişiklikler

- Lökosit sayısı üst sınır 15000/mm<sup>3</sup>
- Doğumda 25000/mm<sup>3</sup>'e çıkabilir
- Lökosit ALP
- ESR
- CRP
- Prokalsitonin
- C3 &4



# Gebelikte hematolojik değişiklikler

## Koagulasyon & fibrinoliz

- Faktör XI & XIII dışında tüm pıhtılaşma faktörleri ↑
- Trombin düzeyleri & üretimi ↑
- Pıhtılaşma zamanı değişmez
- Fibrinojen düzeyleri %50 ↑ (N: 300-600mg/dL)
- tPA ↓
- PAI 1 & 2 ↑
- Plazminojen ↑, antiplasmin ↓
- Hemostatik denge...

# Gebelikte hematolojik değişiklikler

## Koagulasyon & fibrinoliz

- Platelet sayısı hafif ↓
  - Ort 250000  $\mu$ L ----213000 $\mu$ L
  - 2.5 persentil 116000 $\mu$ L
  - Hemodilüsyon+tüketim artışı
  - Genç ve iri plateletlerde artış
  - Tromboksan A2 artışı

# Gebelikte hematolojik değişiklikler

## Koagulasyon & fibrinoliz

- Aktive protein C rezistansı ↑
- Protein C & S ↓
- Antitrombin değişmez...

Dalak %50 büyür...



# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- 5 hafta: Sistemik vasküler direnç ↓  
Kalp hızı ↑  
Kardiyak output ↑
- 6-7.hafta: Brakiyal Sistolik-diyastolik ve santral sistolik KB ↓
- 10-20. hafta: Plazma hacmi ↑  
Preload ↑

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- Diyafram yükselir, kalp sola-yukarı ve uzun aksı boyunca döner
- Minimal benign perikardiyak effüzyon
- Direkt grafilerde kalp daha büyük görünür

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- EKG değişikliği yok – hafif sol aks deviasyonu
- Kalp sesleri:
  - 1. seste abartılı ayrılma ve her iki komponentin sesinin şiddetlenmesi
  - 2. seste değişiklik yok
  - Kolayca duyulan 3.ses
  - %90'ında Inspiryum ve ekspiryumda şiddeti artan sistolik üfürüm
  - %20'sinde hafif diyastolik üfürüm
  - %10 meme damarlanmasına bağlı sürekli üfürüm

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- Plazma hacminde ↑

➡ Kardiyak sistol ve diyastol sonu boyutları ↑

- ‘Ventriküler yeniden şekillenme’ : sol ventrikül kitlesinde ekzantrik büyüme: %30-35
- Ejeksiyon fraksiyonu ve septum boyutunda değişiklik yok
- Ventrikül işlevleri normal- ödinamik

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- Uterus büyüdükçe sırt üstü pozisyonda vena kava ve aort kompresyonu → venöz dönüş ve ventrikül dolumu ↓
- Kalp debisi sırt üstü yatarken ↓
- Sırt üstü pozisyon sol yana geçiş ile kalp debisi 1.2 lt/dk ↑
- Sırt üstü yatarken uterin kan akımı doppler ile üçte bir oranında ↓
- Travayda fetal oksijen saturasyonu sol yan pozisyonda %10 daha ↑
-

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- Çoğul gebeliklerde kalp debisi %20 daha ↑
  - Stroke volüm %15
  - Kalp hızı %3.5
- Sol atriyum ve sol ventrikül diyastol sonu çapı ↑

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- Hemodinamik fonksiyonlar

Kalp hızı  
Stroke volüm  
Kalp debisi



Sistemik vasküler direnç  
Pulmoner vasküler direnç  
Kolloid ozmotik basınç



Pulmoner kapiller kama basıncı  
Santral venöz basınç



# Gebelikte kardiyovasküler sistem

## Kan basıncı & dolaşım:

- Arteriyel kan basıncı 24-26 haftada en ↓, 3. trimesterde ↑
- Diyastolik basınç sistoliğe oranla daha ↓
- Brakiyal kan basıncı otururken sol yan pozisyona göre daha ↓
- Sırt üstü yatar pozisyonda femoral venöz basınç gebelik boyunca ↑ —pelvik venler ve vena kavaya bası
  - Alt ekstremitelerde ödem,
  - Varisler
  - Hemoroidler
  - Pelvik ven trombozuna eğilim



# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- Renin anjiyotensin aldosteron aksı komponentleri ↑
  - Renin : maternal böbrek ve plazma
  - Anjiyotensinojen: maternal ve fetal karaciğer, estrojene bağlı
  
- Anjiyotensin II pressör etkisine refrakterlik
  - Hipertansif gebelerde refrakterlik kaybolur
  - Progesteronla ilişkili olabilir

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- ANP & BNP
  - Natriürez, diürez, kan hacmi regülasyonu
  - Normal gebelikte değişmez, preeklampside artar
- Prostaglandinler
  - Artmış üretimi vasküler tonüs, kan basıncı ve sodyum dengesinde
  - Renal medüller PGE2—natriüretik
  - PGI2 – kan basıncı, platelet işlevi, anjiyotensin direnci

# Gebelikte kardiyovasküler sistem

- Endotelin-1
  - Potent vazokonstriktör
  - Anjiotensin II, arg vazopressin ve trombin endotelin üretimini uyarır
  - ANP, katekolamin, aldosteron üretimini uyarır
  - Gebelikte vasküler endotelin 1 duyarlılığı değişmez, etkisi vazodilate edici ajanlarla karşılandığı için periferik vasküler direnç düşer
- Nitrik oksit
  - Potent vazodilatör
  - Gebelikte vasküler direncin modifikasyonu, plasental vasküler tonus ve gelişim

# Gebelikte solunum sistemi

- Fonksiyonel rezidüel kapasite %20-30 (400-700mL) ↓
  - Ekspiratuvar rezer volüm %15-20 (200-300mL) ↓
  - Rezidüel volüm %20 (200-400mL) ↓
  - Diyafram yükselmesine bağlı
  - 6. ayda belirginleşir, gebelik süresince azalma devam eder
- Inspiratuar kapasite %5-10 (200-250mL) ↑
- Total akciğer kapasitesi değişmez/termde %5'den az ↓
- Tidal volüm ↑

# Gebelikte solunum sistemi

- Akciğer kompliyansı değişmez
- Hava yolu iletimi ve total pulmoner direnç ↓(progesteron)
- Maksimum solunum kapasitesi ve zorlu vital kapasite değişmez
- Kritik kapanma basıncı daha yüksek?
- Artmış O<sub>2</sub> gereksinimi ve muhtemelen artmış kapanma basıncı gebelikte solunum sistemi ile hastalıkların daha ciddi olmasına neden olur...

# Gebelikte solunum sistemi

- Tidal volüm artışı
- Hemoglobün kütlesi artışı
- Kalp debisi artışı

 maternal a-v O<sub>2</sub> farkı azalır

- Oksijen tüketimi
  - Gebelikte %20
  - Çoğul gebeliklerde +%10
  - Doğumda %40-60



# Gebelikte solunum sistemi

- 'Fizyolojik dispne'
  - Normal fiziksel aktiviteyi etkilemez
  - Artmış tidal volüm – azalmış PCO<sub>2</sub> – paradoks dispne
  - Progesteron
    - Artmış respiratuar çaba, azalmış CO<sub>2</sub>
    - Santral olarak kemorefleks yanıtın CO<sub>2</sub>'e duyarlılığını artırır
- Respiratuar alkaloz
  - Bikarbonat düzeyleri 26'dan 22 mmol/L'ye düşer

# Gebelikte solunum sistemi

- pH minimal artışı
  - O<sub>2</sub> disosiyasyon eğrisini sola kaydırır, maternal Hb'nin O<sub>2</sub>'ye afinitesi artar
  - Maternal eritrositlerde 2,3 difosfogliserat artar, disosiyasyon eğrisi tekrar sağa kayar



Fetustan anneye CO<sub>2</sub> geçişi ve anneden fetusa O<sub>2</sub> geçişi artar...



# Gebelikte üriner sistem

- Böbrek boyutu yaklaşık 1.5 cm artar
- GFR & renal plazma akımı artar
  - GFR 4.haftada %25, 2.trimesterden sonra %50
  - Renal plazma akımı 1. trimester sonunda %80
  - Relaksin → renal dolaşımda nitrik oksit, endotelin, vasküler jelatinaz aktivitesini ↑
- Aa ve suda çözünür vit atılımı ↑

# Gebelikte üriner sistem

- Serum kreatinin 0.5-0.7 mg/dL
  - 0.9mg/dL dikkat!!
- Kreatinin klirensi %30 ↑
- Glukozüri
  - Artmış GFR, azalmış tübüler geri emilim
  - Yine de diyabet açısından dikkat
- Proteinüri
  - 300mg/gün

# Gebelikte üriner sistem

- Üreter dilatasyonu
  - Progesteron
  - Uterus basısı
  - Sağda daha sık: uterusun dekstrotasyonu, solda sigmoid, sağda ovaryan ven kompleksi
- Üreteral elongasyon

# Gebelikte üriner sistem

## Mesane

- 12 haftadan itibaren
- Uterus büyümesi, hiperemi, mesane kası ve bağ dokusunun hipertrofisi
  - trigon yükselir ve interüreterik kenarı kalınlaşır
- Gebeliğin sonuna doğru trigon derinleşir ve genişler
- Mukoza damarlarının boyutu ve kıvrımlanması artar
- Mesane kapasitesi azalır, basıncı artar
- Mutlak ve fonksiyonel üretral uzunluk artar
- Maksimal intraüretral basınç artar

# Gebelikte üriner sistem

## Mesane

- Prezente olan kısmın basısı ile mesane tabanı yukarı ve öne doğru itilir
- Lenfatik ve kan akımı bozular
- Ödemli, kolay travmatize, enfeksiyona duyarlı hale gelir

# Gebelikte GIS

- ‘Gebelik gingiviti’
  - Diş etleri yumuşar, hiperemik hale gelir, kolay kanar
- ‘Eplulis gravidarum’
  - Pyojenik granülom
- Gebelik çürük oluşumunu artırmaz
- Diş eti değişiklikleri doğum ile geriler

# Gebelikte GIS

- Mide ve barsaklar yukarı itilir
- Alt özefageal tonus azalır
- Intraözefageal basınç azalır
- Gastrik basınç artar
- Özefageal peristaltizm daha yavaş
  
- ‘Pirozis’
  - Reflü

# Gebelikte GIS

- Mide boşalma zamanı değişmez
  - Doğumda ve analjezikler ile ciddi uzar!!!
  - Genel anesteziye aspirasyon!!!
- Hemoroidler



# Gebelikte GIS

## Karaciğer

- Boyut değişmez
- Histopatolojik değişiklik yok
- Hepatik arteriyel ve portal venöz kan akımı ↑
- Total ALP ikiye katlar
  - Çoğu plasental ALP izozimleri
- ALT, AST, GGT, bilirubin hafif ↓
- Serum albumin ↓
- Total albumin ↑

# Gebelikte GIS

Safra kesesi

Progesteron – kolesistokinin aracılı kas uyarımının inhibisyonu



Kontraktilite ↓, rezidü volüm ↑  
staz-safra kesesi taşları

# Gebelikte endokrin sistem

## Hipofiz

- Boyut %135 artar, doğumdan sonra 6 ay içinde normale döner
- Laktotrof hücreler ↑
- Gonadotrof hücreler ↓
- Kortikotrof ve tirotrif hücreler değişmez
- Prolaktinoma sıklığı artmaz ancak var olan makroadenomların boyutu artabilir

# Gebelikte endokrin sistem

## Büyüme hormonu

- Plasantadan salınımı 8 haftada başlar, 17 haftada ana kaynak plasenta
- Sinsityotrofoblastlardan, pulsatil olmayan şekilde
- Fetal büyüme (plasental laktojen & diğer somatolaktojenlerle etkileşim)
- Preeklampsi gelişimi
- Midtrimester insülin direnci
- Tamamen yokluğunda fetal büyüme devam eder

# Gebelikte endokrin sistem

## Prolaktin

- Gebelikte belirgin artar, miadda 10 kat artış (150 ng/mL)
- Doğumdan sonra plazma düzeyleri düşer
- Laktasyonda emzirme ile pulsatil salınım
- Östrojen uyarımı salınım artışında ana etken
  - +TRH, serotonin
  - Dopamin: prolaktin inhibe edici faktör
- Laktasyon için şart
  - DNA sentezi/glandüler epitel hücrelerinin & presekretuar alveoler hücrelerinin mitozu
  - Meme alveoler hücre RNA sentezi, galaktopoez
  - Kazein, laktalbumin, laktoz, lipid üretimi

# Gebelikte endokrin sistem

## Tiroid

- TH üretimi %40-100 artar
- Tiroid bezinde orta derecede büyüme
  - Glandüler hiperplazi, vaskülarite artışı
  - Tiromegali olmaz, guatr araştırılmalı
- TBG 20 haftada en yüksek düzeylerine ulaşır
  - Üretim artar, klirens azalır
  - Total serum T4 ve T3 düzeylerinin artışına neden olur, serbest düzeyleri etkilemez

# Gebelikte endokrin sistem

## Tiroid

- Total T4 6-9 haftada artmaya başlar, 18 haftada plato
- sT4 hCG düzeyleri ile hafif artar, daha sonra düşer
- Fetal tiroid 10-12 haftaya kadar iyodu konsantre edemez
- Fetal TH sentez ve salınımı 20 haftada
- TRH değişmez
  - Plasentayı geçerek fetal tirotropin salınımını uyarabilir

# Gebelikte endokrin sistem

## Tiroid

- TSH & hCG
  - $\alpha$  alt üniteler aynı,  $\beta$  alt üniteler benzer
  - hCG: intrinsik tirotropik aktivite
  - Gebelerin %80'inde TSH düzeyleri düşer
- İyot
  - Gebelikte gereksinim artar
  - Önlenebilir fetal nörolojik gelişim bozukluğunun en sık nedeni...



# Gebelikte endokrin sistem

## Paratiroid

- Fetal büyüme ve laktasyon için kalsiyum gereksimi
- Fetal kemik mineralizasyonu için kalsiyum gereksinimi 30g, özellikle 3.trimesterde
- Gebelikte kemik döngüsünün tüm belirteçleri artar
- Ca Emilimi artar, 400mg/gün (1.25 dihidroksi vit D

# Gebelikte endokrin sistem

## Paratiroid

- PTH
  - Kemik rezorpsiyonu, intestinal emilim, tübüler geri emilim ile serum Ca'unu artırır
  - İlk trimesterde azalır, daha sonra gebelik boyunca artar
- Aktif vit D
  - Plasental PTH &PTHrP(fetal dokular ve maternal meme)
- Kalsitonin
  - Maternal iskeleti korumak için gebelikte artar

# Gebelikte endokrin sistem

## Adrenal

- Çoğu transkortine bağlı olmak üzere dolaşımda kortizol ↑
  - Klirens ↓, yarı ömrü ↑
- ACTH
  - Erken gebelikte ↓, gebelik ilerledikçe ↑
- Progesteronun mineralokortikoidler üzerine antagonistik etkisinin karşılanması için kortizol ↑ (gebelikte normal plazma hacmi artışı için kortizol & aldosteron gerekli)

# Gebelikte endokrin sistem

## Adrenal

- Aldosteron ↑
  - Progesteron ve ANP'nin natriüretik etkisine karşı
  - Trofoblast büyümesi ve plasenta büyüklüğünde de rol oynuyor olabilir
- Deoksi kortikosteron ↑
  - Artan östrojen ile böbrekten üretim
  - Fetal kompartmanda düzeyler daha yüksek – maternal kompartmana geçiş

# Gebelikte endokrin sistem

## Adrenal

- Androjenik aktivite ↑
- Plazma androstenedion & testosteron ↑
  - Üretim ↑ (Kaynak over?)
  - Plazmada estradiole dönüşüm ile klirens ↑
  - Artan SHBG klirensi ↓
  - Testosteronun tamamına yakını plazmada estradiole dönüşür --- fetal kompartmana geçiş yok
- DHEAs ↓
  - Klirens
    - Maternal hepatik 16 βhidroksilasyon
    - Plazmada östrojene dönüşüm

# Gebelikte kas-iskelet sistemi

- Progresif lordoz
- Sakroilyak, sakrokoksigeal,  
pubik eklemlerde mobilite artışı
- Doğum sonrası 3-5 ayda düzelir