

Komplike gebeliklerde fetal monitorizasyon

Dr. Gökhan Bayhan

SDU Tıp Fakültesi Kadın Hast. Ve Doğum ABD

Isparta

- Fetal iyilik testi
- İntrauterin riskli fetüsleri saptamak ve neonatal komplikasyonları önlemek
- Nörolojik olarak intakt ve yeterli oksijenlenen fetüs
- Etkileyen faktörler
 - Gestasyonel yaş
 - Maternal hastalıklar ve medikasyonlar
 - Fetal problemler (gelişme geriliği, anemi, aritmi)

- Fetal kalp atımının fizyopatolojisi
 - Otonom sinir sistemi (sempatik ve parasempatik sistem)
 - Kemoreseptör, baroreseptör ve santral sinir sistemi aktiviteleri (uyku ve uyanıklık)
 - FKA variabilitesi 24. haftadan sonra başlar, 28. haftadan sonra görülmemesi anormal
 - Gebeliğin ilerlemesi ile parasempatik sistemin gelişmesi sonucu fetal kalp atımı 110-160 arası atar
 - Gebelik haftası ilerledikçe fetal akserelasyonlar artar
 - 24. haftada %50
 - 30. haftada %90 10 vuru/dk 10 sn
 - >32 hf 15 vuru/dk 15 sn

Fetal oksijenizasyonu bozan faktörler

- Yeterli maternal oksijenizasyon engelleyen faktörler
 - Maternal hastalıklar
 - Solunum yetersizliği yapan nedenler
 - İlaçlar (vazokonstriktörler)
 - Alkoloz
- Uteroplasental ve fetoplasental kan akımı yetersizliği
 - Dekolman, kronik plasental yetmezlik
- Oksijenlenmiş kanın fetal dokularda yeterli dolaşımının engellenmesi
 - Fetal hidrops, aritmiler, fetal kalp hastalıkları

Maternal obesity

- Dünyada ve özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde obesity artmaktadır
 - Ekonomik, teknolojik ve yaşam biçimi değişiklikleri
 - Klas I (BMI 30-35), klas II (35-40), klas III (>40) morbid obese
 - Doğurganlık çağındaki kadınlarda (16-44) obesity % 42, ileri obesity (>35 kg/m²) % 6.5 (İngiltere istatistikleri)
- Maternal obesity anne ve fetüste negatif sonuçlar doğurmaktadır
- **Maternal risk** Gestasyonel diabetes, preeklampsi ve kalp hastalıkları, artmış sezeryan oranları, anestezi komplikasyonları, artmış venöz tromboemboliler, yara yeri enfeksiyonları, uyku apnesi
- **Fetal riskler** artmış abortus ve in utero fetal ölüm, konjenital anomaliler (kalp defektleri, nöral tüp defektleri), prematürite, makrozomi, neonatal ölüm
- Yenidoğanlar obesity ve kalp hastası adayı

Obez gebelerdeki güçlükler

- Ultrasonografik fetal anomali taraması daha güç
 - % 20 daha az anomali görülmekte (atlanmakta)
 - İdeal tarama 20-23. haftalarda
 - Transvajinal ultrasonografi
- İntrapartum komplikasyonlar
 - Doğum eyleminin yavaş seyretmesi
 - Omuz distosisi oranı yüksek
 - Acil sezeryen oranı yüksek
 - Primer postpartum hemoraji yüksek
 - Doğum travayı ve doğum sırasında intravenöz girişlerde, regional anestezi ve fetal iyilik testlerinin teknik güçlükleri
 - BMI > 40 kg/m² gebelerde anestezi komplikasyonları yüksek

Obez hastalarda fetal monitorizasyon

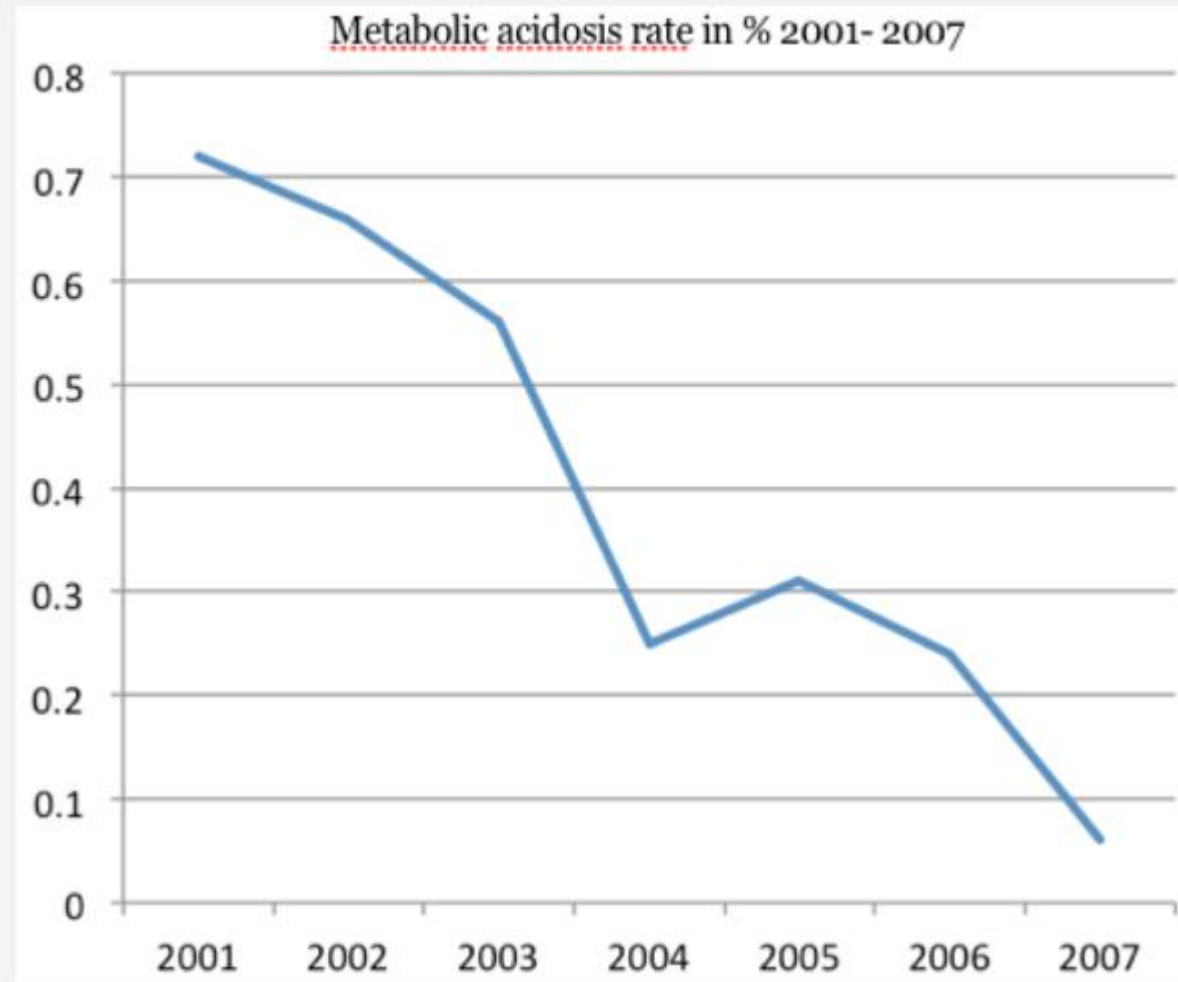
- Eksternal fetal monitorizasyonda güçlük
- Kontinu yapılamıyorsa intermittant
- Gerekğinde Doppler ultrason cihazları kullanılabilir
- Kondisyonlar uygunsa fetal skalp elektrodu aplikasyonu ve İntrapartum internal fetal monitorizasyon
- Kontraksiyonlar invaziv basınç kateteri ile takip edilebilir

STAN monitor

- Fetal skalp elektrodu ile FKA yanında fetal QRS kompleksindeki ST segmentini takip eder
- Fetal T dalgasının R dalgasına oranı, bifazik ST segmentinin var olup olmamasına bakılır
- Kardiyolojide koroner arter oklüzyonunda myokardial iskem olduğunda ST segmentinin yükselmesi esasına dayanır
- Bu monitorun kullanılması ile hipoksik iskemik ensefalopati oranı ve sezeryan oranları daha düşük
- Dezavantajları invaziv fetal skalp elektrot ihtiyacı, maliyet



The Stan Method results in reduced metabolic acidosis at birth



- Noren Am J Obstet Gynecol 2010
– 7 yıllık sürede 12832 gebe

A Randomized Trial of Intrapartum Fetal ECG ST-Segment Analysis.

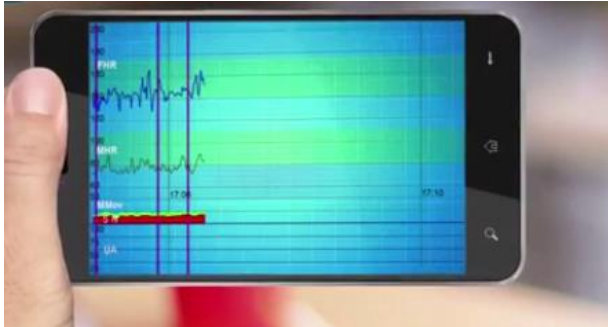
Belfort MA, Saade GR, Thom E, Blackwell SC, Reddy UM, Thorp JM Jr, Tita AT, Miller RS, Peaceman AM, McKenna DS, Chien EK, Rouse DJ, Gibbs RS, El-Sayed YY, Sorokin Y, Caritis SN, VanDorsten JP; Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network.

METHODS: We performed a multicenter trial in which women with a singleton fetus who were attempting vaginal delivery at more than 36 weeks of gestation and who had cervical dilation of 2 to 7 cm were randomly assigned to "open" or "masked" monitoring with fetal ST-segment analysis. The masked system functioned as a normal fetal heart-rate monitor. The open system displayed additional information for use when uncertain fetal heart-rate patterns were detected. The primary outcome was a composite of intrapartum fetal death, neonatal death, an Apgar score of 3 or less at 5 minutes, neonatal seizure, an umbilical-artery blood pH of 7.05 or less with a base deficit of 12 mmol per liter or more, intubation for ventilation at delivery, or neonatal encephalopathy.

- **Perinatal sonuçları ve operatif doğumlar üzerinde herhangi bir iyileştirici etkisi görülmedi**

Monica AN24 monitor

- Non invaziv FHR monitor teknoloji
 - Doğum eyleminde kadının abdomenine takılan 5 elektrod
 - ABD de 2011 tarihinden itibaren FDA onayıyla kullanılıyor
 - Elektrotlar cildin abrasyonuna neden olan bir solüsyon ile sildikten sonra aplike ediliyor
 - Sinyalleri optimize etmek için epidermisin stratum korneum tabakasının sıyrılması





- Özellikle obez ve aşırı obez hamilelerde abdomene aplikasyonda bir kemer ayarı gerekmemekte
- Fetal EKG, maternal EKG ve uterin kontraksiyonları almada uterin EMG yapabilmek imkanına sahip
- Fetal skalp elektrodu takılırsa gerçek zamanlı FHR, MHR ve umbilikal arter dalga akımları yanında SpO2 ve IUPC (intrauterin basınç kateteri) takip etme imkanı var
- Pozisyon değişiminde ayar gerekmiyor, kablosuz takip (bluetooth) imkanı olduğundan hasta gezebiliyor

The MindChild MERIDIAN Monitor

- Fetal ST segmentinin noninvaziv sensörlerle monitorize edilmesini sağlar
- Fetal EKG dalgalarıyla in utero inflamasyonu tahmin etmekte
- Ciltte herhangi bir hazırlık gerekmemekte
- Özellikle obez hamilelerde etkili olarak kullanılabilmektedir.

MERIDIAN Ease of Use

- Equivalent of FSE
- Independent of maternal BMI
- No skin prep required

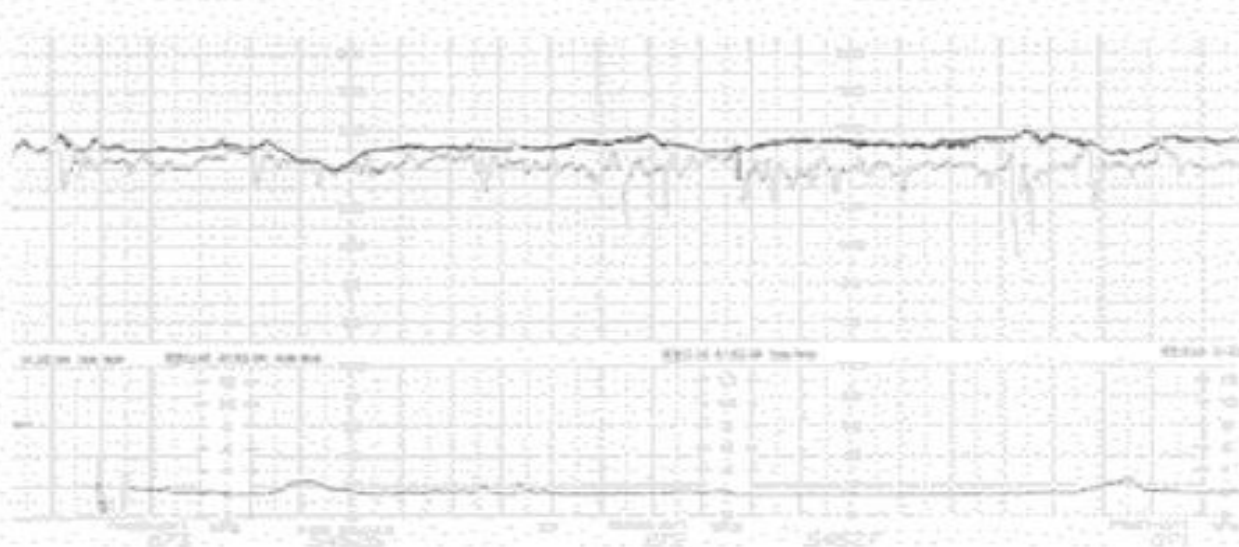
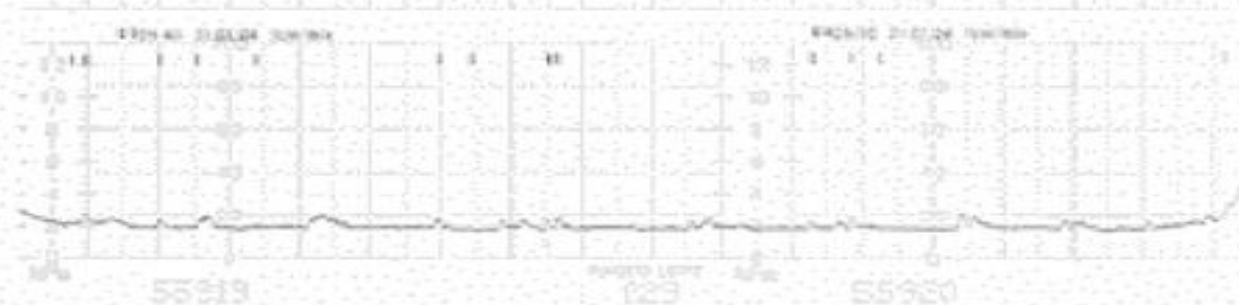
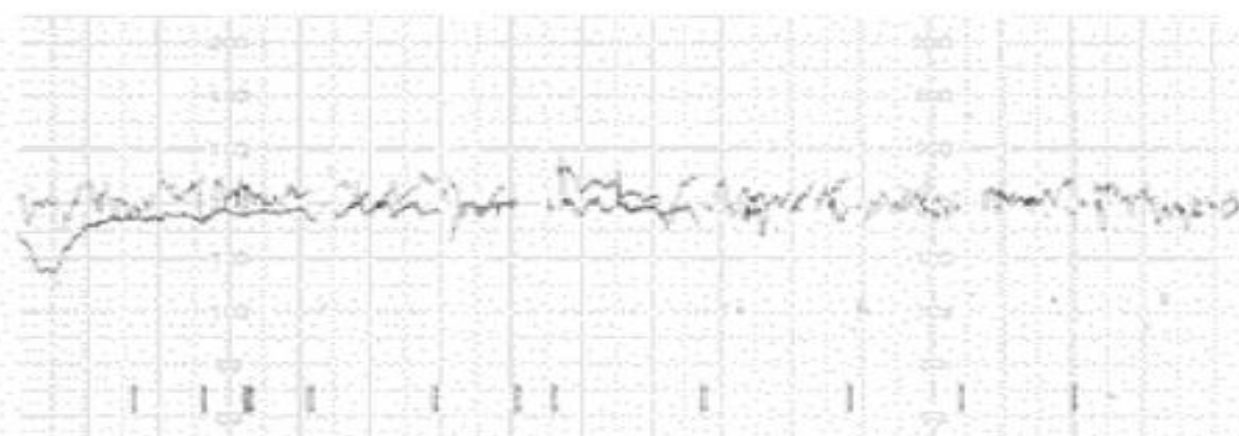


Yeni non voltaj fetal kalp monitorizasyonu teknolojileri

- Voltaj bazlı teknolojiler
 - Radiofrekans teknolojilerini (radarlarda olduğu gibi) kullanan sistemler
 - Düşük enerjili elektromanyetik sinyalleri yollayarak dalga akımlarını ölçen portatif cihazlar
 - **Fetal magnetokardiografi** ve fetal MRI antepartum ve intrapartum izlemde kullanımı araştırılmakta
 - Fetüsün metabolik durumu, fetal kardiyooloji ve anatomik anomalileri hakkında bilgi

İkiz gebeliklerde fetal monitorizasyon

- Her iki fetüsün doğum eylemi boyunca monitorize edilmesi esastır
- Yeni teknolojiler her iki fetüsü aynı anda takip edebilmekte (eksternal ve internal)
 - İki kanallı monitörler
- Fetal bradikardi durumunda maternal nabız kontrol edilmeli (karışabilmekte)
- Fetal bradikardi durumunda ultrasonografi ile teyit edilebilir
- Önde gelen fetüs doğduktan sonra kalan fetüs takip edilmeye devam edilmeli, amniyon zarı açıksa fetal skalp elektrodu tatbik edilebilir

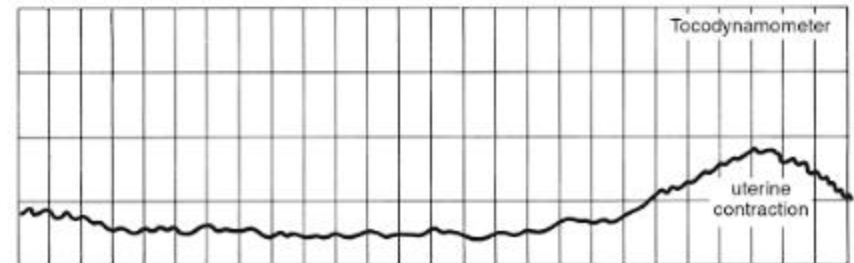
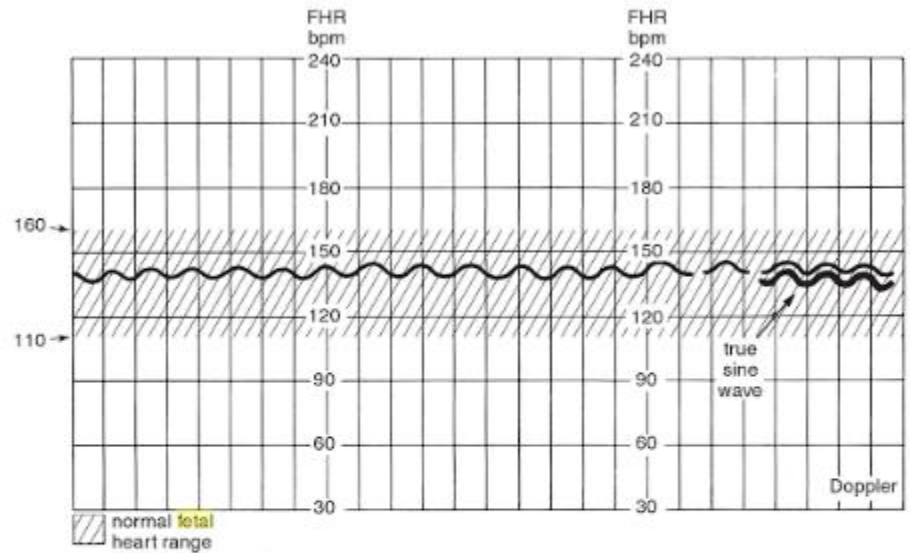


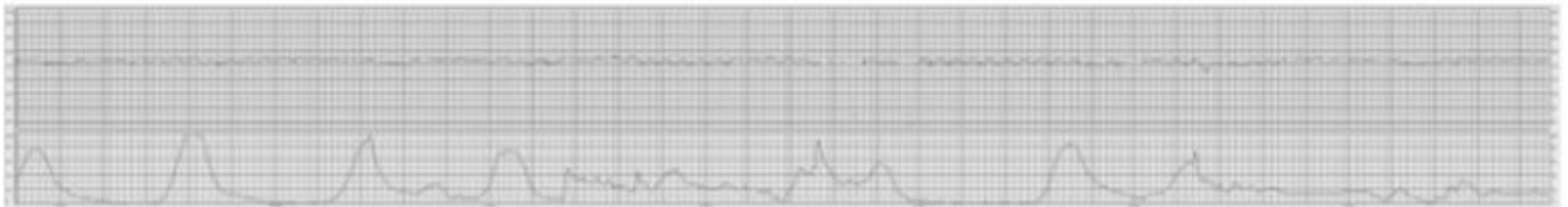
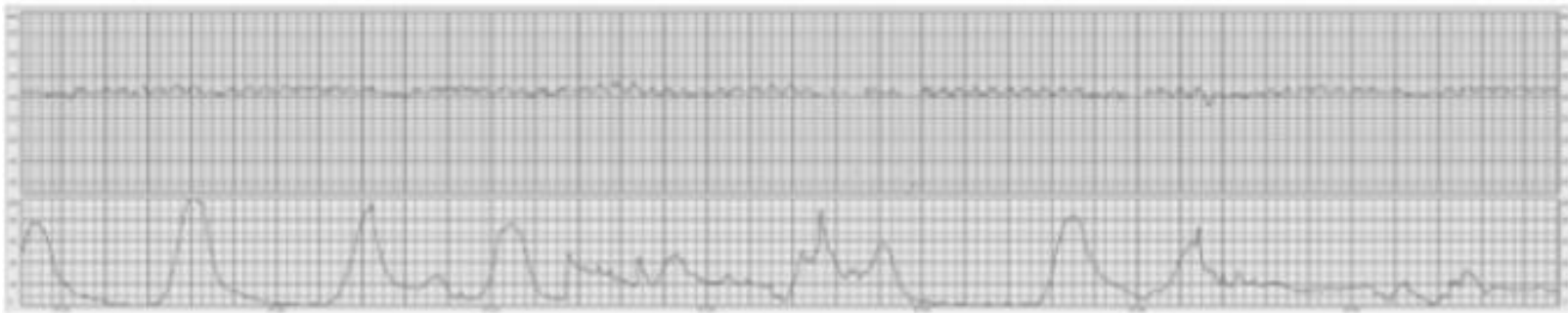
İkiz gebeliklerde fetal monitorizasyon

- Perinatal morbidite ve mortalite açısından yüksek riskli
- Cihaz uygunsa **simultane eksternal elektronik fetal monitorizasyon**
- Her iki fetüse bağlı olup olmadığı akselarasyon ve baseline değişiklik paternlerine bakılabilir
- Öndeki fetüs vertex presentasyonunda ise ve kondisyonları uygunsa internal (fetal skalp elektrodu ile) monitorizasyon yapılabilir
- Öndeki fetüs doğduktan sonra arkadaki fetüs takibe devam edilmeli

İkizden ikize transfüzyon sendromu

- Sinuzoidal patern görülür
- Fetal anemi, feto-maternal kanama (anti-D alloimmünizasyon), rüptüre vaza previa da da görülebilir





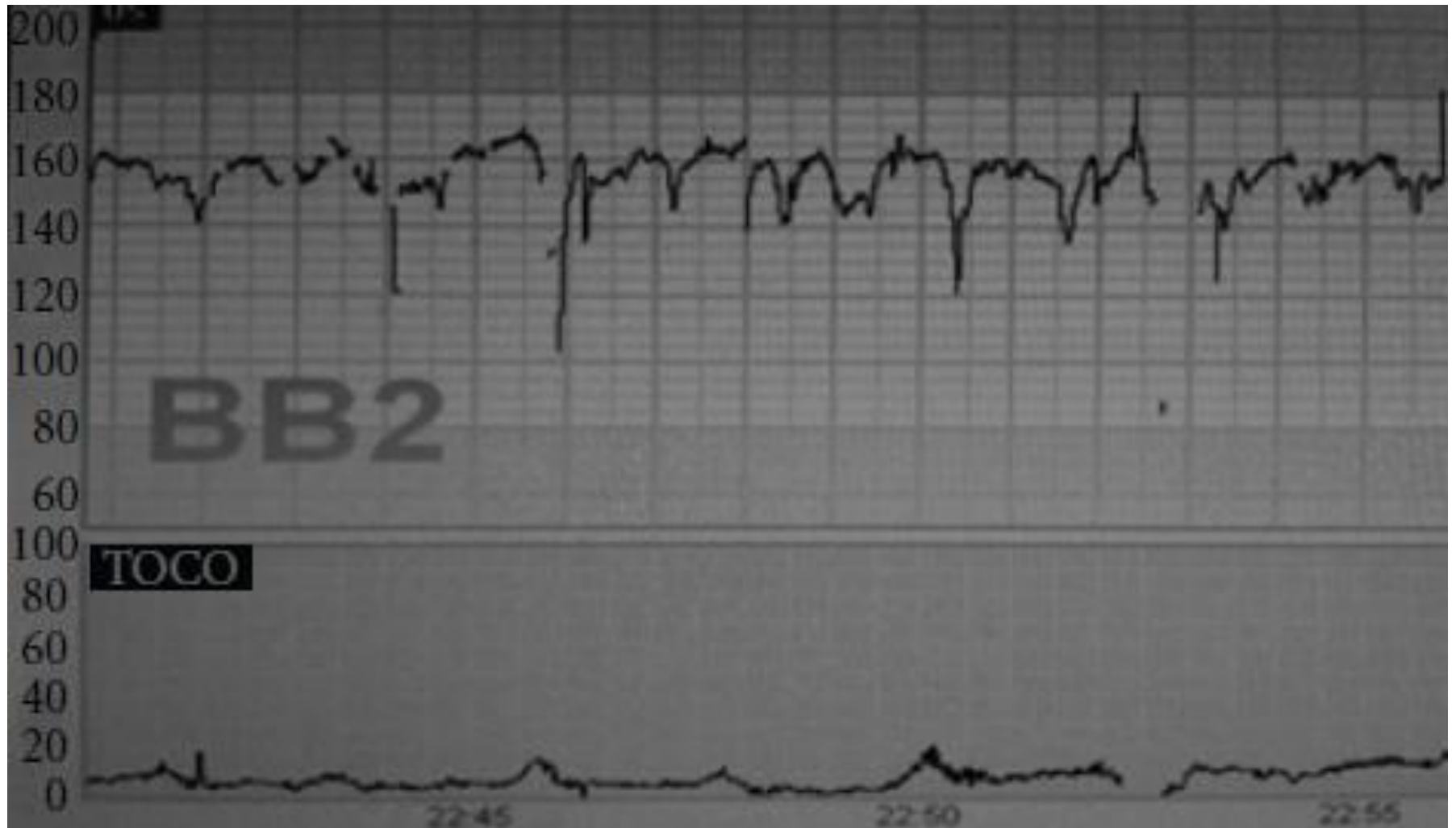
- Sinuzoidal patern (eksternal fetal kalp monitorizasyonu) 1 cm/dk, 2 cm/dk, 3 cm/dk

Preterm fetüslerde fetal monitorizasyon

- Preterm doğumların %93'ü 28. gh dan sonra
- %6'ı 22_27 hafta arası
- Preterm fetüslerde fetal kalp atımının fizyolojik kontrolü term fetüslerden farklı
- Normal term fetüslerde uzun süren hipoksik etkilere fizyolojik adaptasyon mekanizması olarak adrenal bezden katekolamin salgısı gerçekleşir (Preterm fetüste bu çalışmıyor)
- Dolayısıyla term fetüste görülen hipoksik etkiye cevap olarak alınan FHR paterni bu fetüslerde görülmeyebilir

Preterm fetüslerde fetal monitorizasyonda farklılıklar

- **Variabl deselerasyon daha sık** (%70-75) term fetüslerde %30-50
 - Amniyotik sıvı azlığı, Wharton jelinin az olması, preterm fetüslerde myokard gelişiminin ve gücünün tam olmaması
- Otonomik sinir sisteminin tam gelişmemesi nedeniyle **taşikardi yanında variabilite düşük**
- **Preterm fetüslerde variabilitede aktif ve sakin dönem sikluları görülmez**
 - Normal term fetüslerde fetal kalp atımlarında bu sikluslar birbirini takip eder (REM ve non REM dönemlerini gösterir)
 - Santral sinir sisteminin fonksiyonel immatüritesi



- Bazal kalp atımı artmış, bazal variabilite azalmış ve sık varyabl deselerasyonlar

Değişik gestasyonel haftalarda fetal monitorizasyon

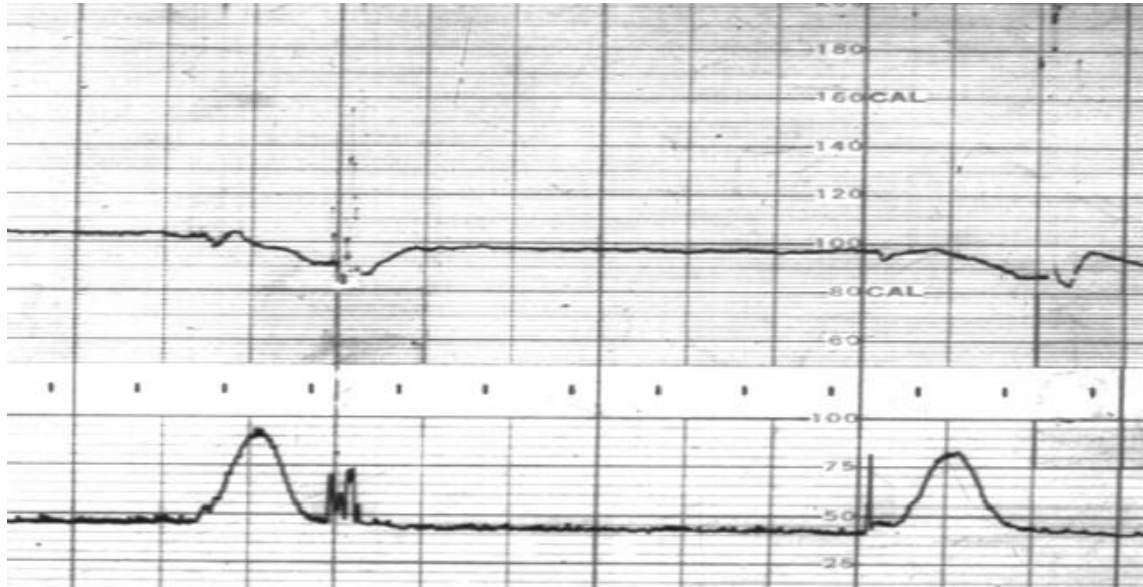
- 24-26. hafta :
 - Yüksek riskli grup (neonatal morbidite ve mortalite yüksek)
 - Altta yatan enfeksiyon ?
 - Çoğul gebelik, ileri anne yaşı, obesite, IVF gebelikleri
 - Bazal kalp atımı 150-160, >160 taşikardi (tokolitikler)
 - Bazal variabilitedeki azalma parasempatik hakimiyeti (meperidin, magnezyum sülfat ve steroidler?)
 - Akselerasyonlar düşük amplitüde (10 vuru)
 - Akselerasyonlar 25. haftadan sonra
 - Deselerasyonlar görülebilir
 - Diğer şüpheli bulgular ile birlikte olursa fetal hipoksi düşünülebilir

- 26-28. hafta :

- Fetal kalp atımı trasesi 24-26 hf ile benzer, 27. hf sonra variabl deselerasyonların sıklığında azalma
- Bu dönemde sörvi daha yüksek

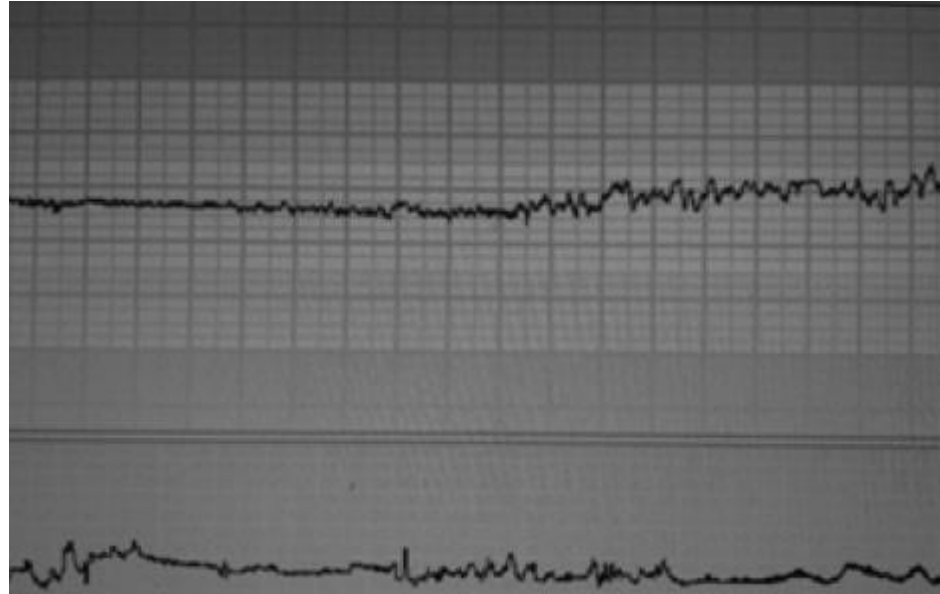
- 28-32. hafta:

- Bazal kalp atımı düşer, variabilite artar (5 vuru/dk), sikluslar oluşmaya başlar, 30. hf sonra variabl deselerasyonlar ortadan kalkar



- 32-34. hafta

- Bazal kalp atımı ve variabilite term fetüs gibi, akselerasyonlar 15 vurudan fazla olması iyilik göstergesi

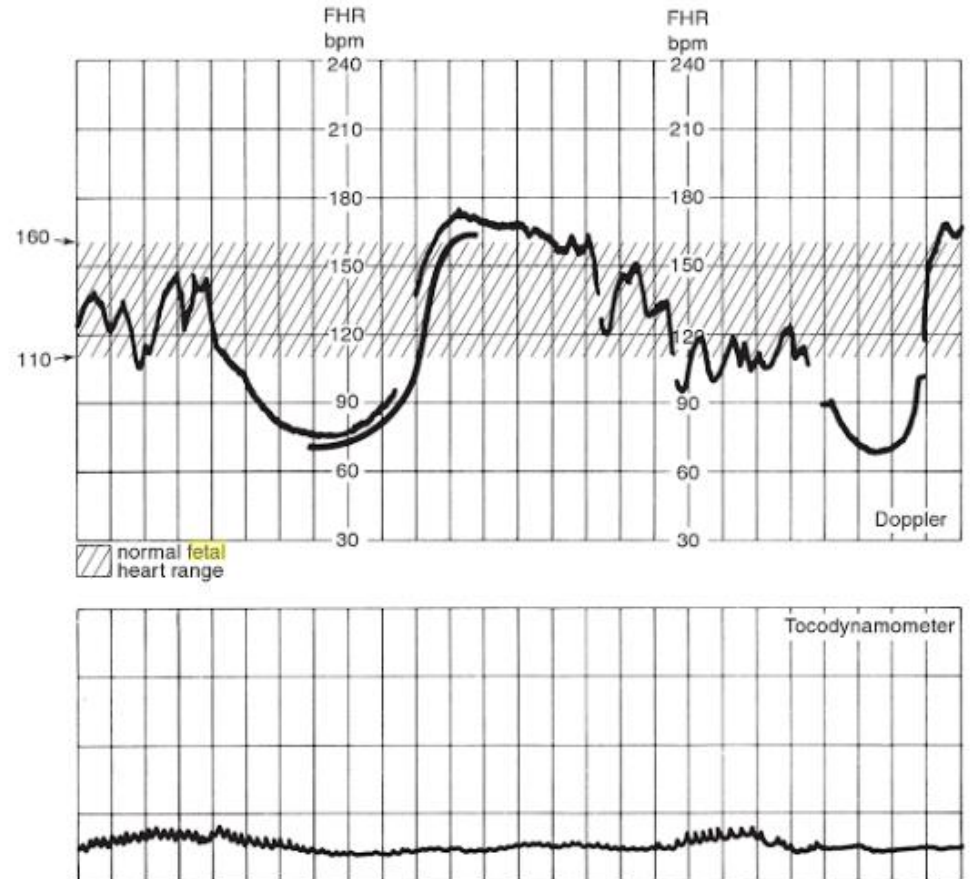


Konjenital anomalilerde fetal monitorizasyon

- Disritmiler dışında konjenital anomilili fetüslerde fetal kalp atım paterni benzerdir
 - Hipoksiye cevapları normal fetüsler gibi (Komplet kalp bloğu ve anensefali istisna)
- Kromozomal olarak anormal fetüslerde erken dönemde fetal aritmi
 - Altta yatan konjenital kalp anomalisi (trizomik fetüsler)
 - Atrio ventriküler bloğa bağlı bradikardi
 - NT da artış ile anormal kalp atımı arasında korelasyon
- Trizomili fetüslerde fetal kalp variabilitesinde azalma, akselerasyonlarla birlikte deselerasyonlar bildirilmiş
- İUGR bağlı geç veya değişken tip deselerasyonlar

Renal agenezi

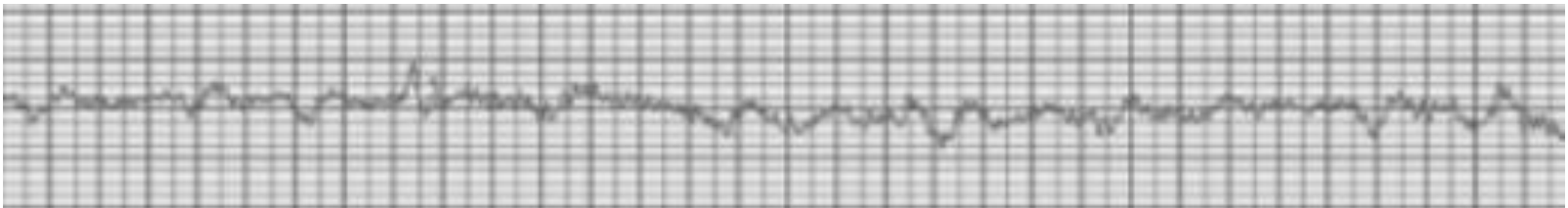
- Oligohidramniyos ve İUGR bağılı değişken tip ve geç deselerasyonlar

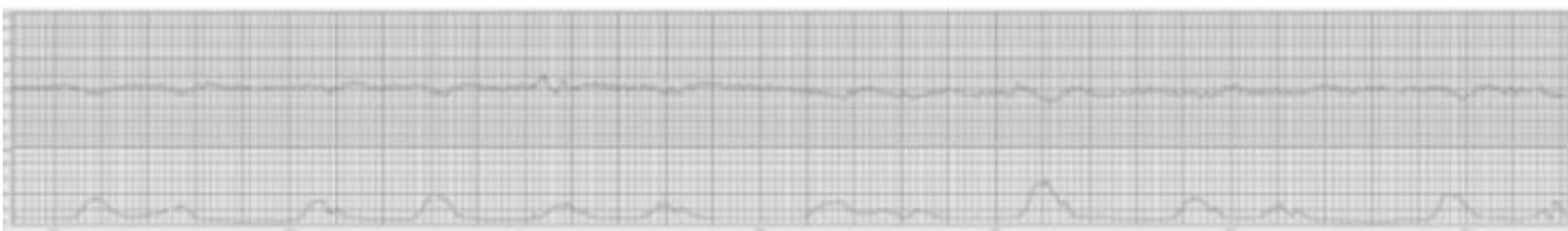
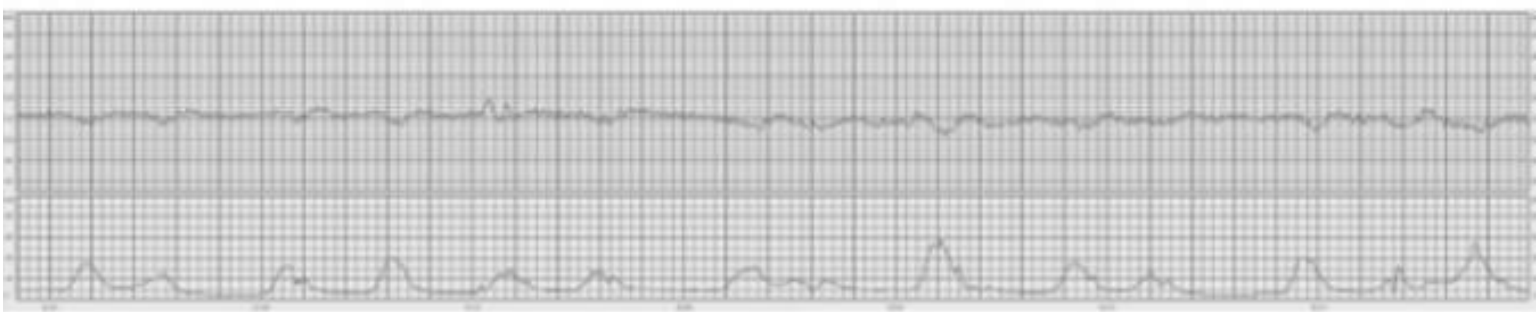
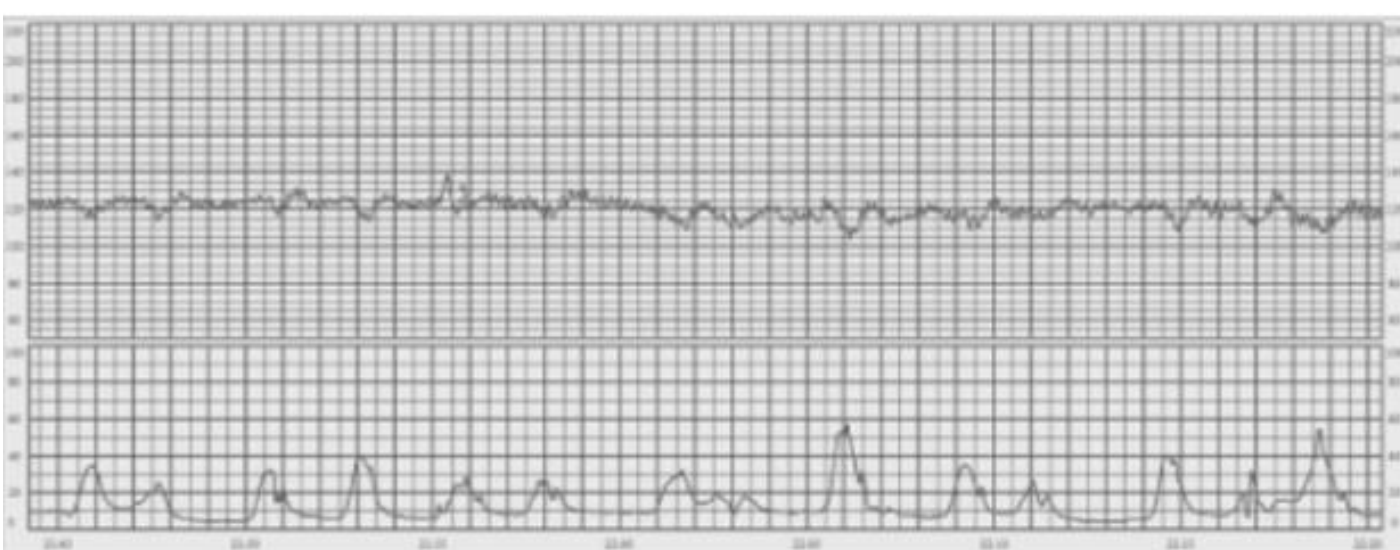


Farmakolojik ajanların fetal kalp trasesine etkileri

Analjezikler

- **Psödo sinuzodial patern** izlenebilir
- Fetal emme ve diğer fetüsün ağız hareketlerinde de benzer patern görülebilir
- **30 dakikayı geçmez** (gerçek sinuzoidal paternden ayırt etmede önemli)
- **Pürüzlü testere dişi görüntüsü** mevcut





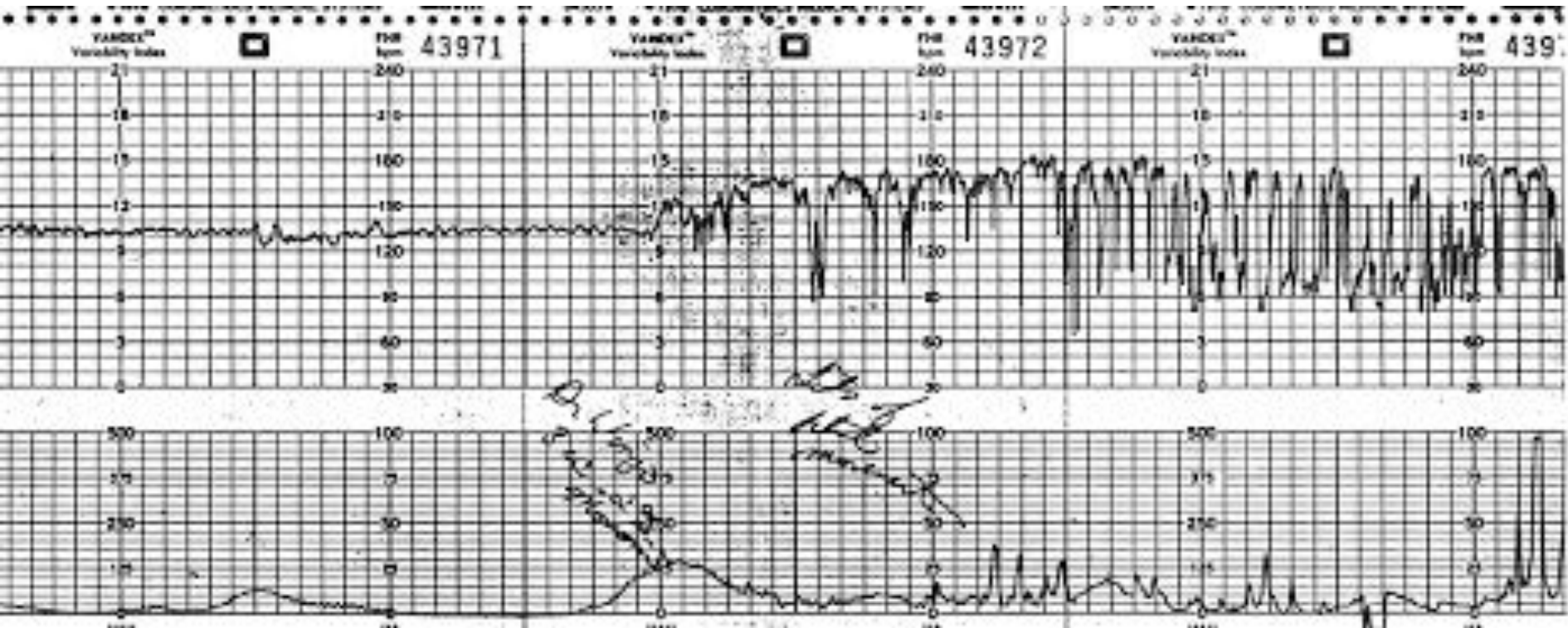
- Psödo sinuzoidal patern

Magnezyum sülfat

- **Kronik magnezyum sülfat kullanımında akselerasyon kaybı**
- Ağır preeklampsi olgularında kronik fetal asfiksinin eşlik ettiği olgularda fetal kalp atım **variabilitesinde azalma**
- **İlacın verildiği ilk zamanlarda klinik olarak önemsiz FKA azalma**
 - Vazodilatasyona sekonder vücut ısısının kaybı
 - Bunun sonucu bazal fetal kalp atımı düşer (direkt ilaç etkisi de var)
 - Hallak M, 1999

Epinefrin ve efedrin

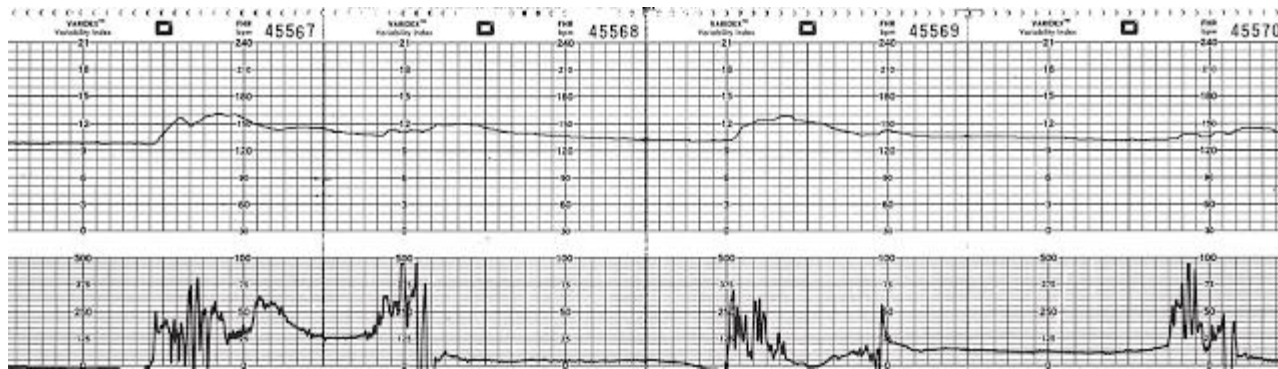
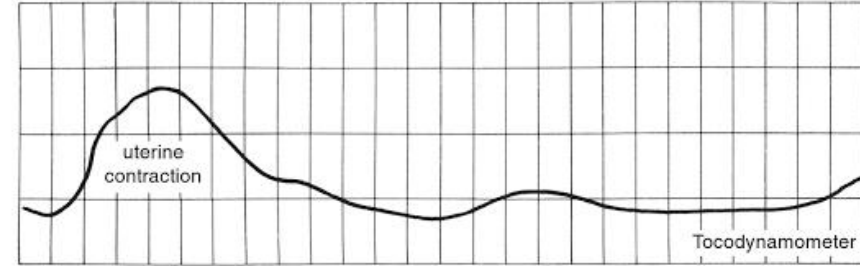
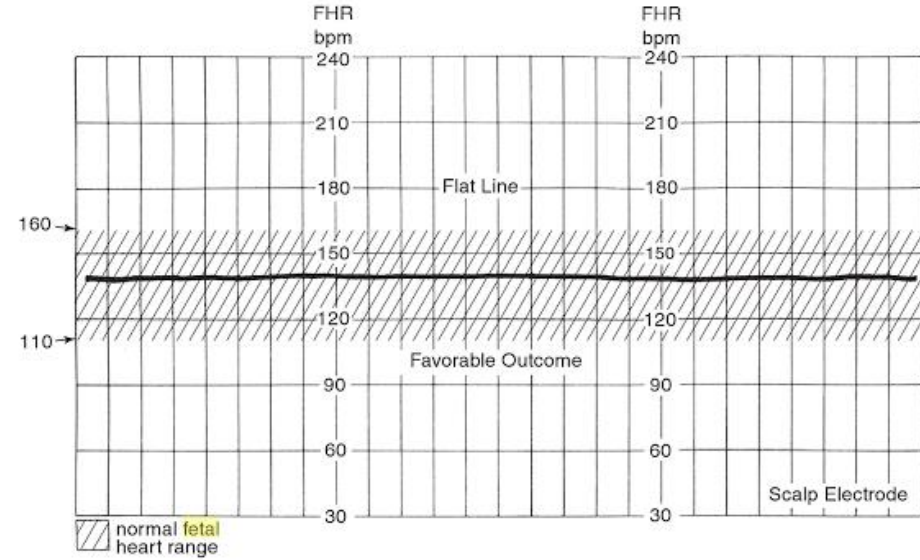
- Maternal anaflakside güvenle kullanılmakta
- Fetal kalp monitoründe belirgin etki yok
- Non vital vasküler yatakta vazokonstriksiyon
- **Epidural anestezi sonrası oluşan hipotansiyonu tedavi için verilen efedrin ile variabilitede artış görülür**
 - Fetüste intakt otonom sinir sistemi olduğunu gösterir



- Epidural anestezi sonrası verilen efedrin ile fetal aktivite artışı
- **Mekonyum boyalı amniyon !**

Narkotik analjezik

- Meperidin, promethazin
- **Variabilite kaybı**
- İlaç verildikten bir süre sonra akselerasyonlar veya hafif değişken deselerasyonlar görülebilir



Fetal kalp hızı variabilitesini değiştiren ilaçlar

- **Atropin** variabilite azalma (akselerasyonlar devam eder)
- **Propranolol** verildiğinde akselerasyonlar kaybolur ve kalp hızı düşer
 - Propranolol daha çok uzun dönemli variabiliteyi etkilemekte, kısa dönemli variabilite etkilenmemekte
- Fetal kalp hızı variabilitesini (kısa dönemli) azaltırlar
 - **Fetal taşikardi** : Beta sempatomimetik ilaçlar (fenoterol, ritodrine),
 - **Fetal bradikardi** : parasempatolitik ilaçlar (skopolamin) ve atropin

Anestetik ilaçlar

- **Lokal anestetikler**

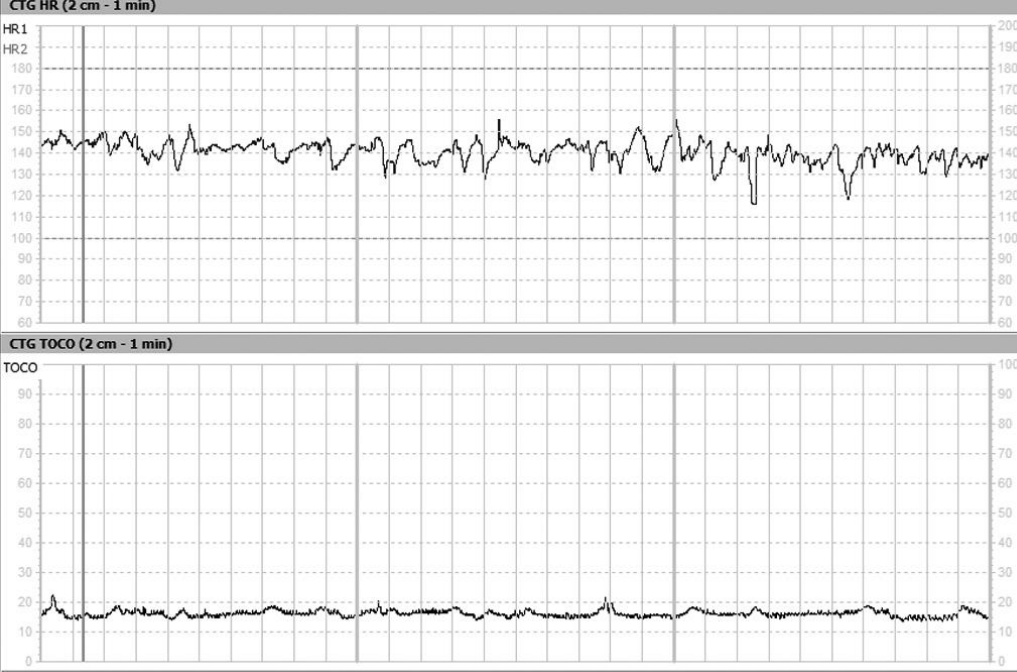
- Lidokain
- Paraservikal veya epidural blokta kullanılır
- **Fetal kısa dönemli variabiliteyi kısa bir süre artırır, sonra düşürür**

- **Genel anestetikler**

- Sezeryanda kullanılan tiopental, suksinilkolin, nitroz oksit
- **Başlangıçta fetal kalp atım variabilitesi artar, daha sonra ise düşer**

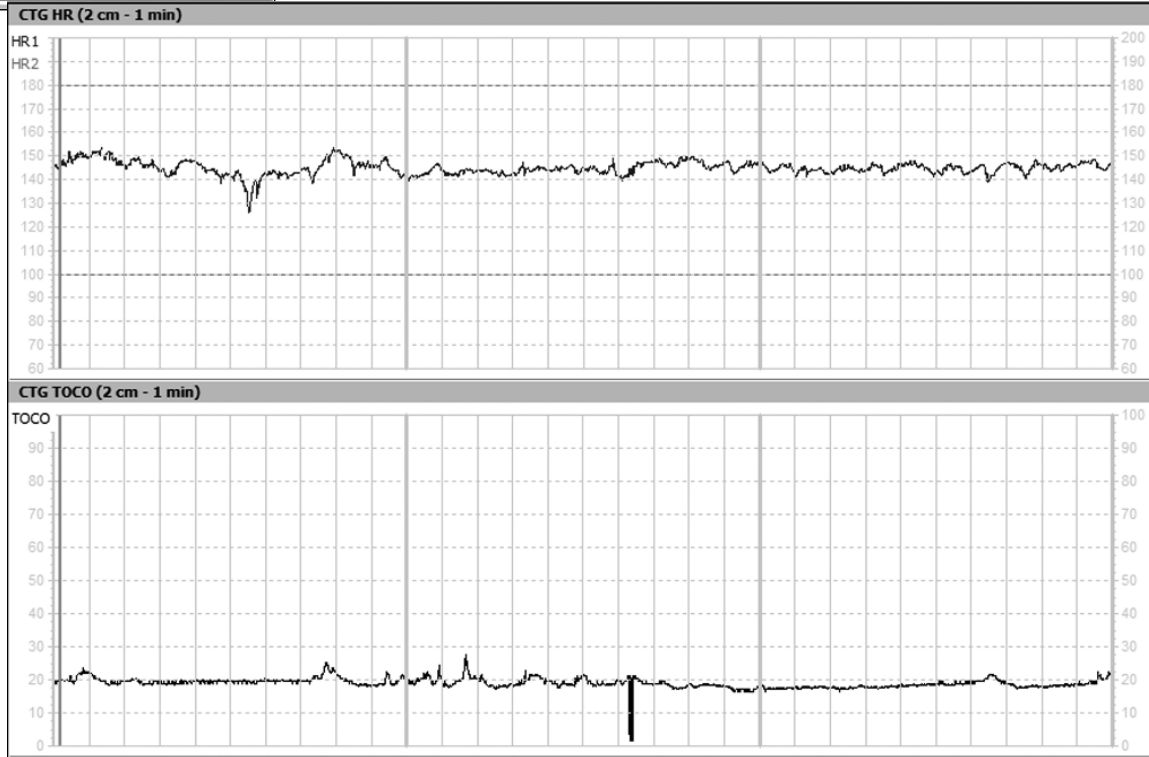
Kortikosteroidler

- **Kortikosteroidler (betametazon**, akciğer maturitesini hızlandırma)
FKA varibilitesini ve akselasyonları geçici olarak azaltmakta, 4-7. günde normale dönmektedir
 - Etki mekanizması tam olarak bilinmiyor,
 - KS fetal gonadotropin reseptörlerine yüksek affinitesi , bu reseptörlere bağlanarak **nöronal aktiviteyi suprese eder**
 - **Fetal sistemik kan basıncı artmakta** : Vasokonstriktör hormonların vasküler tonusu artırması, baroreseptörler yoluyla sempatik sistem aktive olup, parasempatik sistem baskılanmakta, sonuçta **hafifçe fetal kalp atımında artış**
 - Subtil D, 2003
 - Verdurmen KMJ, 2013



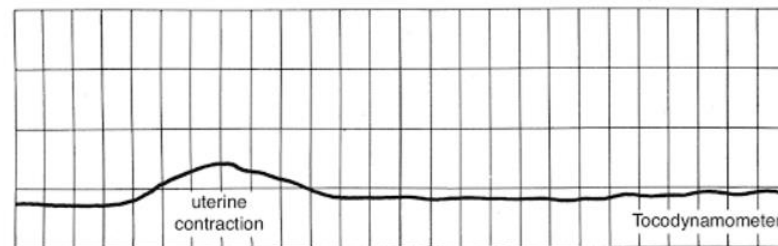
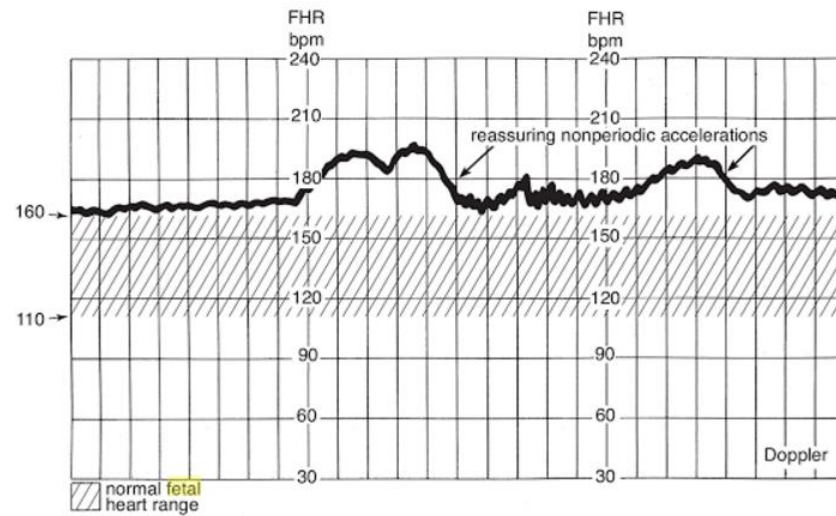
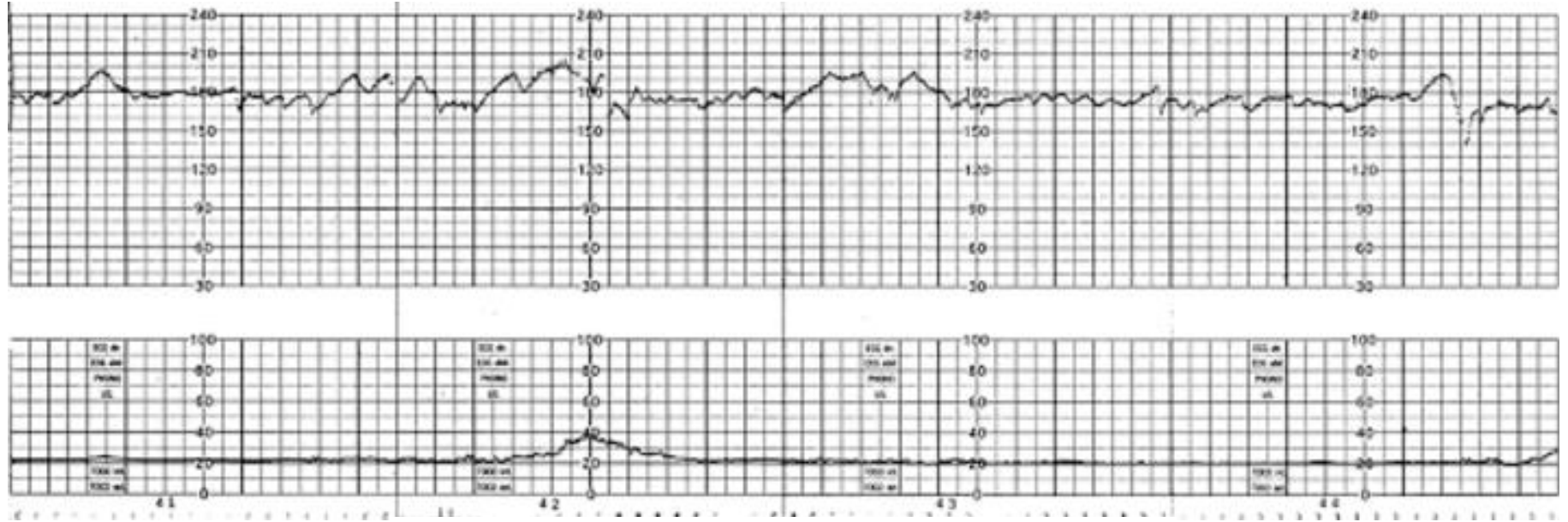
**29 hf gebelik
betametazon
verilmeden 1 gün
önceki
kartiotokegrafi**

2 gün sonra



Maternal enfeksiyon sonrası hipertermi

- **Maternal taşikardinin en sık sebebi maternal ateş**
 - Fetus ısı değişiminde anneye bağımlı, hem fetal ısı, hem de metabolizma artar
 - Doğum eylemi sırasında maternal enfeksiyonlar (pyelonefrit vs) sonucu oluşan ateş simultane fetal taşikardi
 - **Genellikle variabilite normal seviyede**
 - Ateş nedeni ortadan kaldırılırsa fetal enfeksiyon yoksa fetal trase normalleşir
 - Annenin tedavisi sonrası fetal taşikardi devam ediyorsa diğer nedenler araştırılmalı
 - **Koryonamniyonit fetüsü etkilemişse variabilite azalır**



İntrauterin enfeksiyonlar

- **CMV**

- Doğum eyleminde FHR trasesinde daha **sık non reaktif patern**
- **Uzamış deselerasyonlar ve rekürren geç deselerasyonlar** (%40- %7 kontrol grubu)
 - 3/7'sinde **nörolojik seke**
- **Bazal variabilitede azalma, akserelasyon olmaması ve taşikardi**
 - Kaneko M, 2004

- **Bakteriyel enfeksiyonlar**

- İntrauterin bakteriyel enfeksiyonlarda CP insidansı artmakta
- > 34 hf, FHR trasesinde fetal taşikardi görülmesi

Maternal hastalıklar

- Uteroplasental kan akımını azaltan maternal hastalıklar fetal oksijenizasyonu bozmakta

Preeklampsi/eklampsi/hipertansiyon

- Subklinik formlardan letal formlara kadar değişken
- Bu yüzden fetal kalp trasesinde karakteristik bir özellik yok
- **Sıklaşan geç veya değişken**

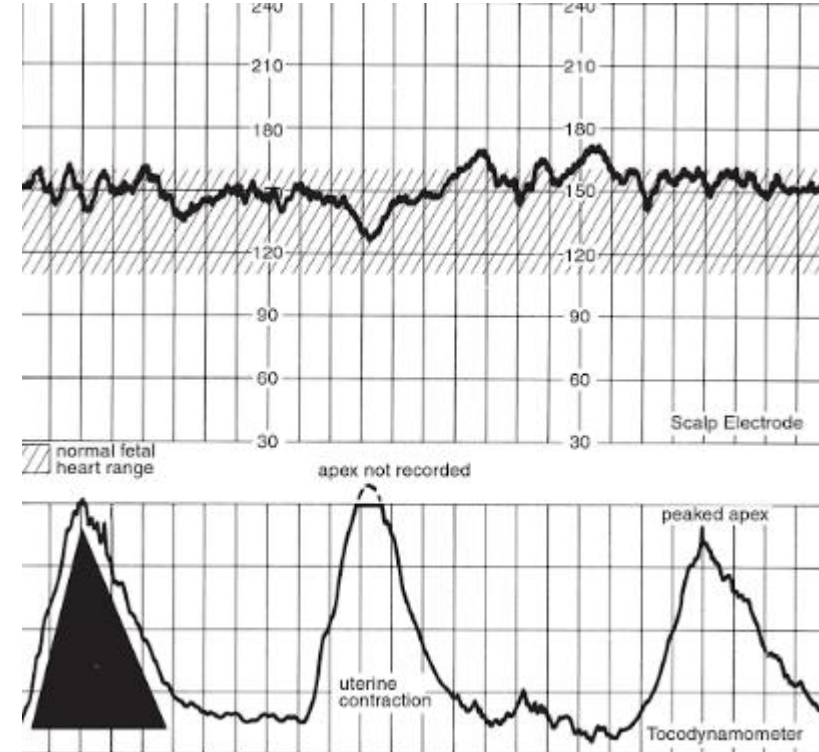
deselerasyonlar veya biyofizik

profilin NST ve amniyon mayii

komponentindeki bozulmalar

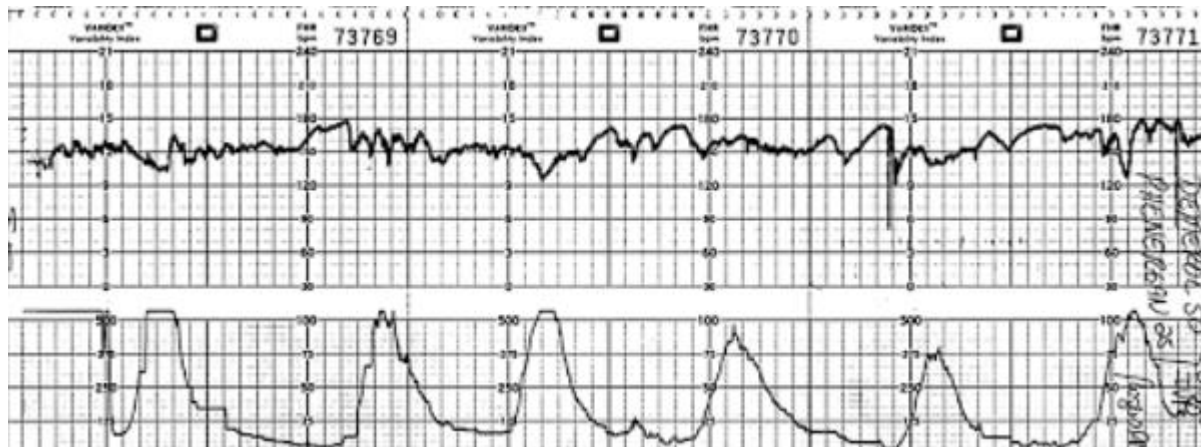
alarm etkisi

- **Kontraksiyon paterninde**
yüksek basınç ve frekans ile birlikte
pik kontur (her olguda görölmez,
görölün her olguda preeklampsi
bulunmayabilir)



Kronik hipertansiyon

- Maternal perfüzyon bozulmuş, İUGR sık
- Spontan fetal hareketlerde azalma, vibroakustik akselerasyonlarda amplitüde azalma
- **Hareket akselerasyon ikilisinde supresyon**



Diabetes Mellitus

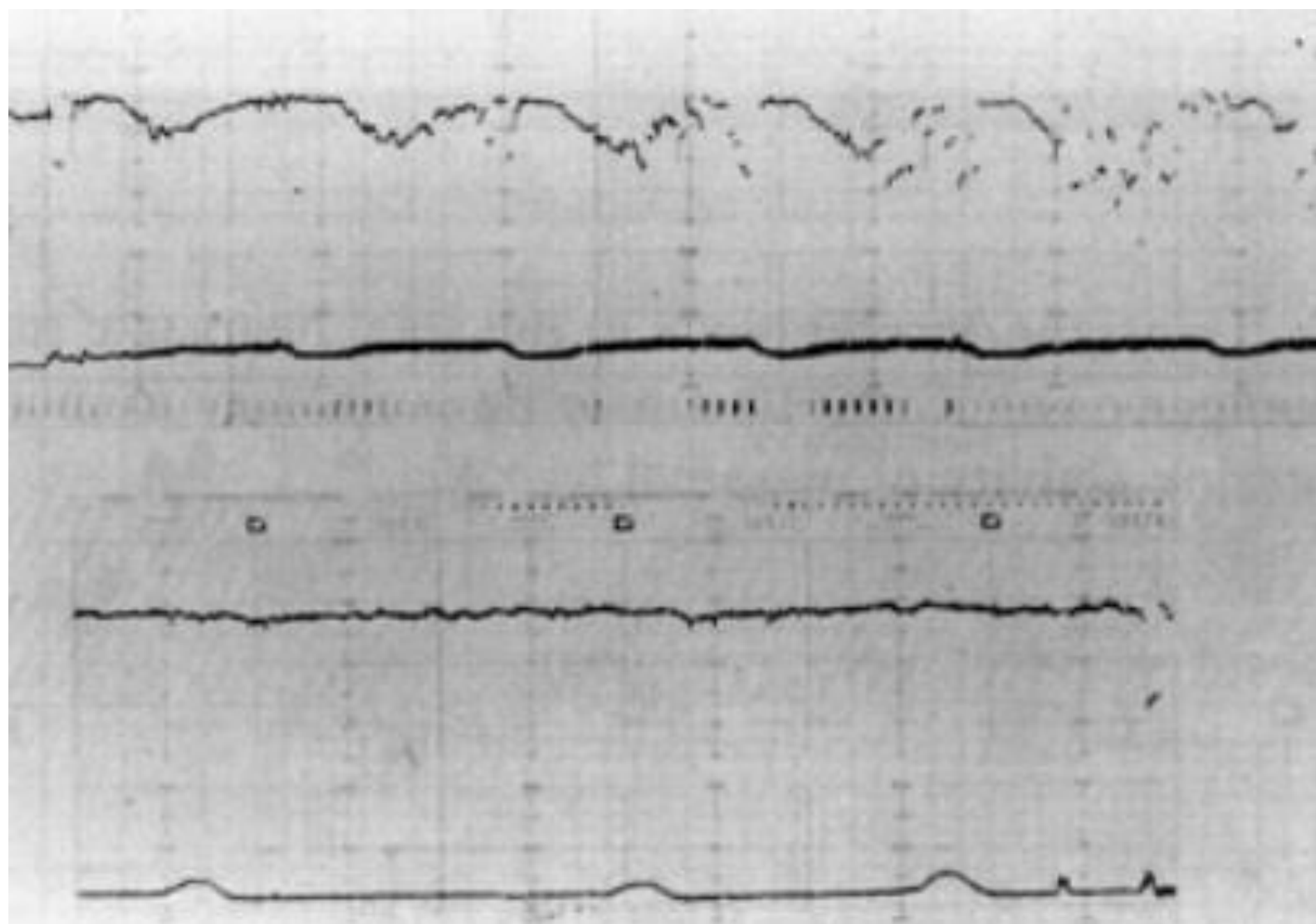
- **Antepartum testler ile antenatal mort fetalın önlenemediği birkaç durumdan biri**
- Fetal intrauterin ölüm riski metabolik kontrol ile ilgili
- ACOG haftalık test önermekte (haftada 2 kez test önerenler de var)
- **Amniyon mayii** de artış sık
- Amniyon mayii normal bile olsa non diabetikler gibi BPP güvenli değil
- **Antepartum ve intrapartum variabilitede azalma ve geç deselerasyonlar**

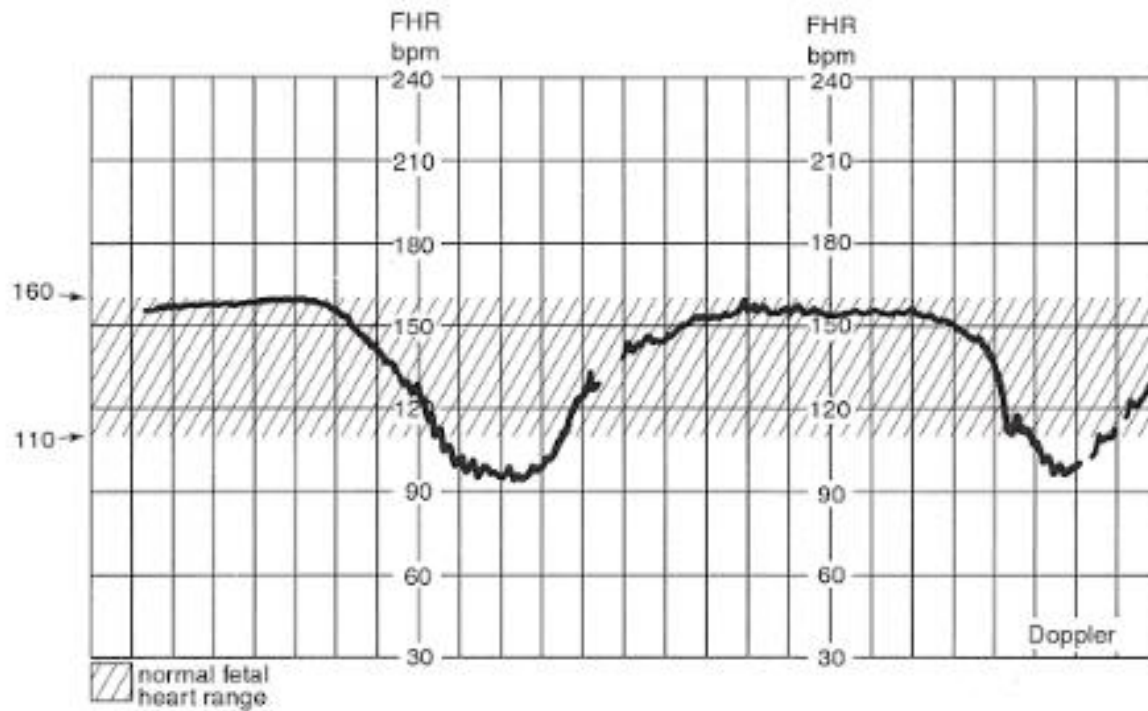
Diabetes Mellitus

- **Fetal monitor paterni fetal ve maternal hastalık seviyeleri ile alakalı**
- **Fetal kalp trasesini etkileyen en önemli kriterler**
 - **Maternal vasküler hastalık**
 - **İntrauterin gelişme bozukluğu**
 - **Fetal kardiyak anomali mevcudiyeti (pregestasyonel diabet)**
 - **Plasental patoloji**

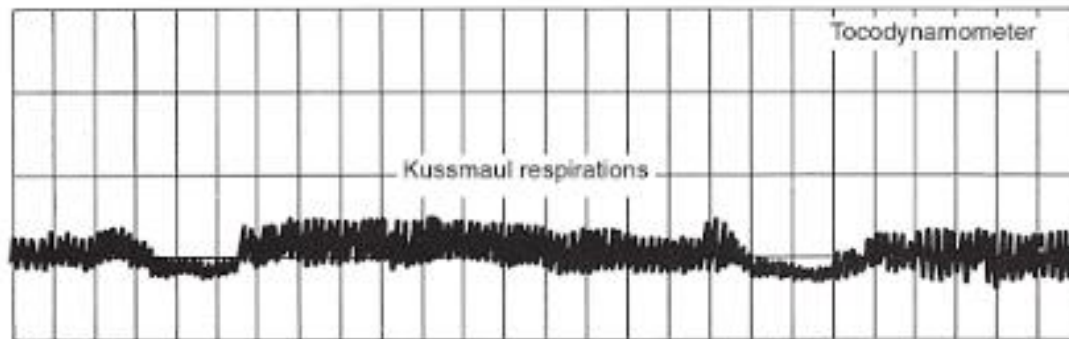
Ketoasidoz

- "Transplental exchange " fizyolojisi bozuk
- Asit eliminasyonu etkilenir
- Fetal hipoksi
- **Annede görülen tipik Kussmaull solunumu (derin ve sık) fetüsün kalp paterni ile benzerlik gösterir**
- **Dalgalı geç/değişken deselerasyonlar**
- Muhtemel uterin kontraksiyonlar ters şekilde ve maternal solunum hareketleriyle beraber yakın aralıklı ve kısa vertikal spike şeklinde



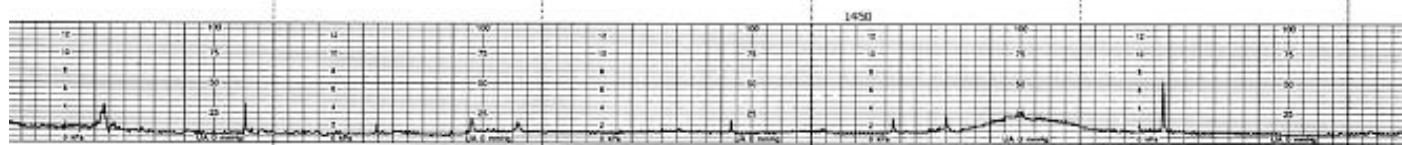
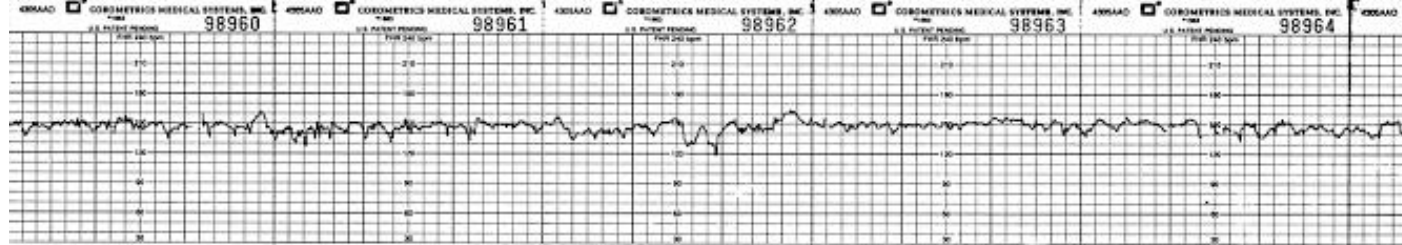
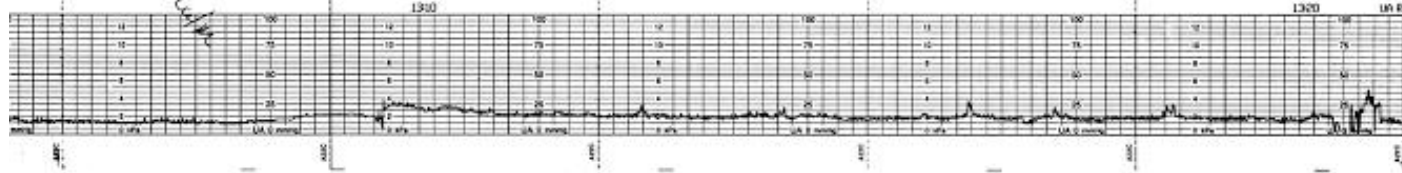
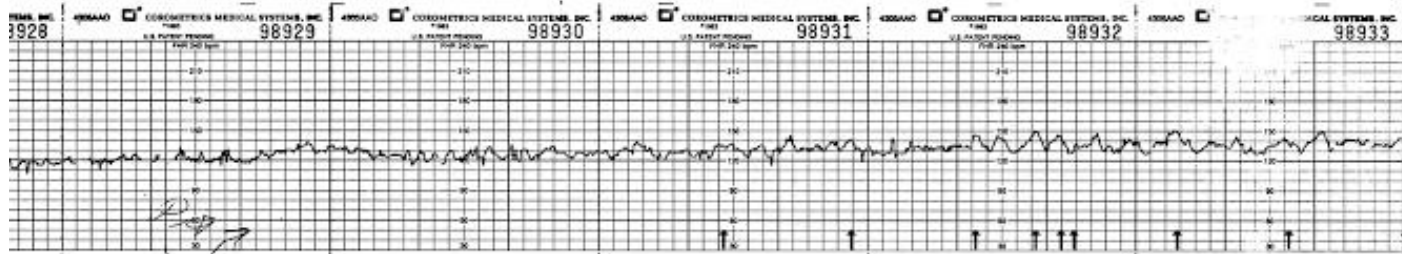
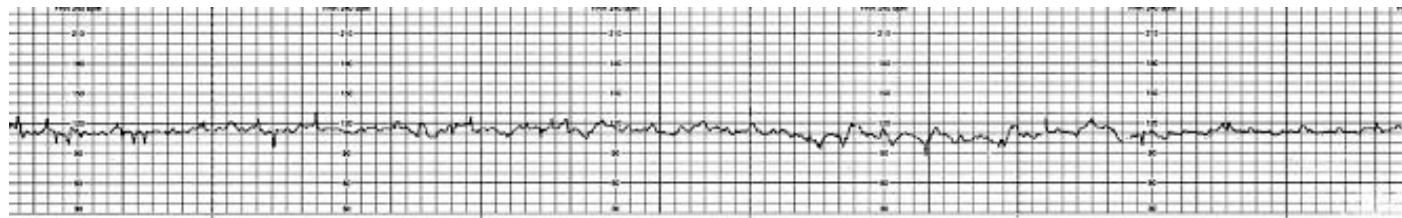


- **Maternal karakteristik Kussmaul solunumu ile birlikte fetal deselerasyonlar**



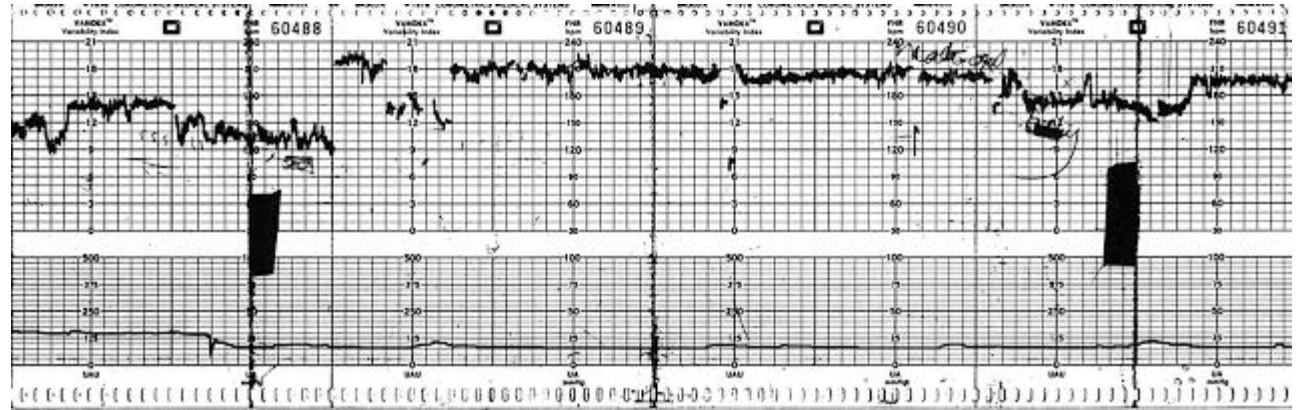
İnsülin şoku

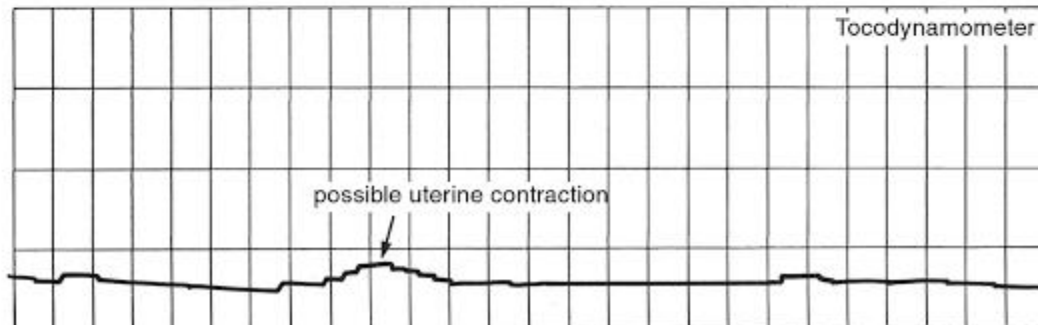
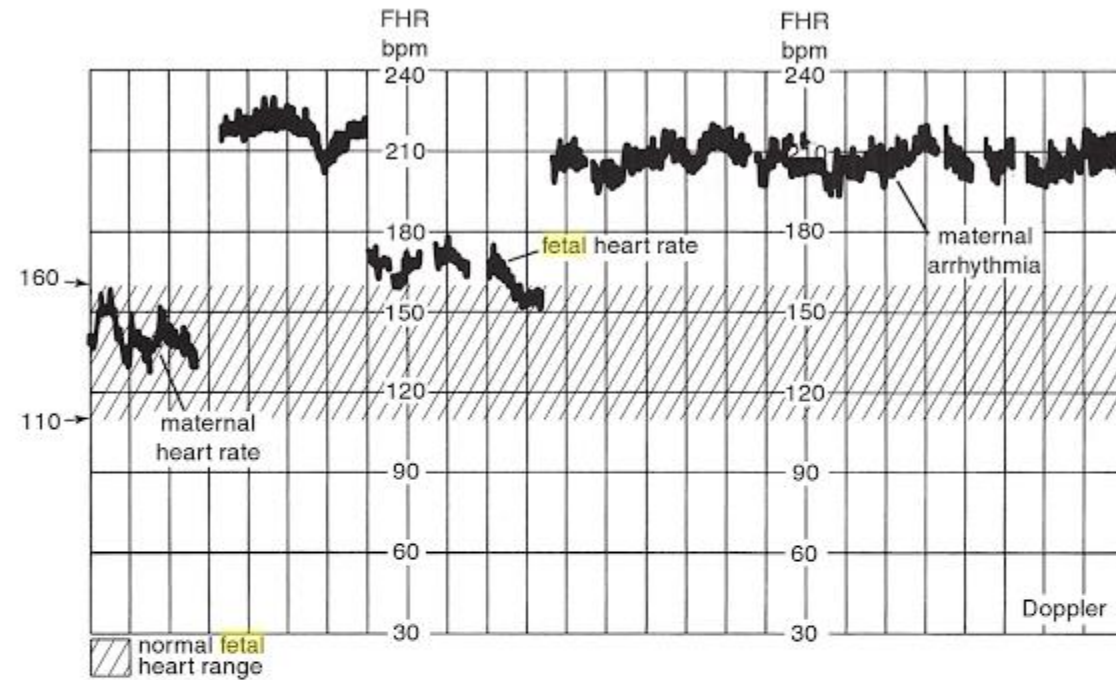
- Hipotermiye sebep olur
- Fetal bradikardi ile maternal hipoglisemi arasındaki ilişki düşük
- Orta düzeyde hipoglisemi **katekolamin salınımına bağlı akselerasyonlara sebep olabilir**



Maternal supraventriküler taşiaritmi

- Fetal monitorizasyonda bazen annenin sinyalleri yakalanabilir
- Erken eylem için B semptomimetik tedavi
- Maternal supraventriküler taşikardide genellikle nabız >170/dk iken fetüste bu durumda > 200/dk olmakta

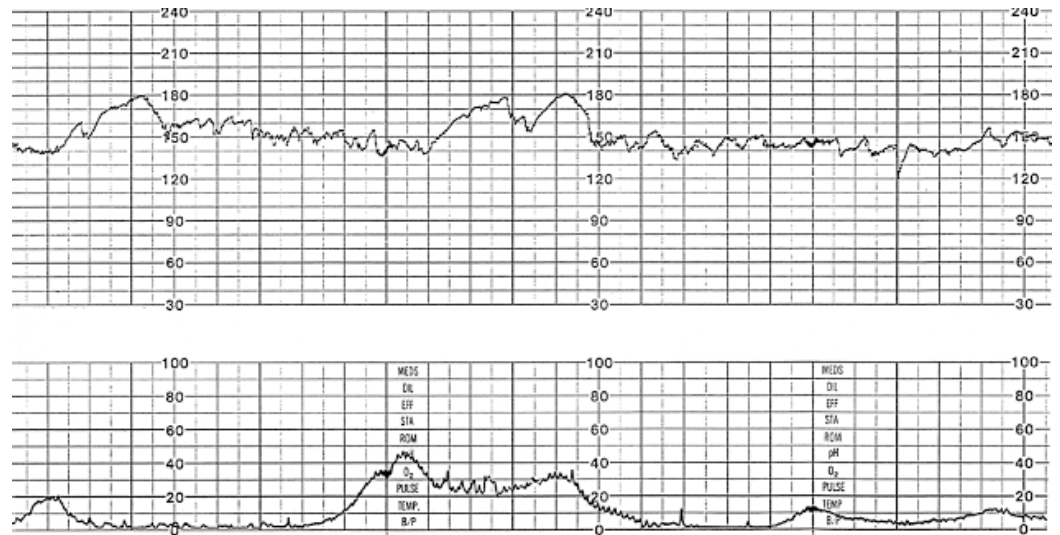


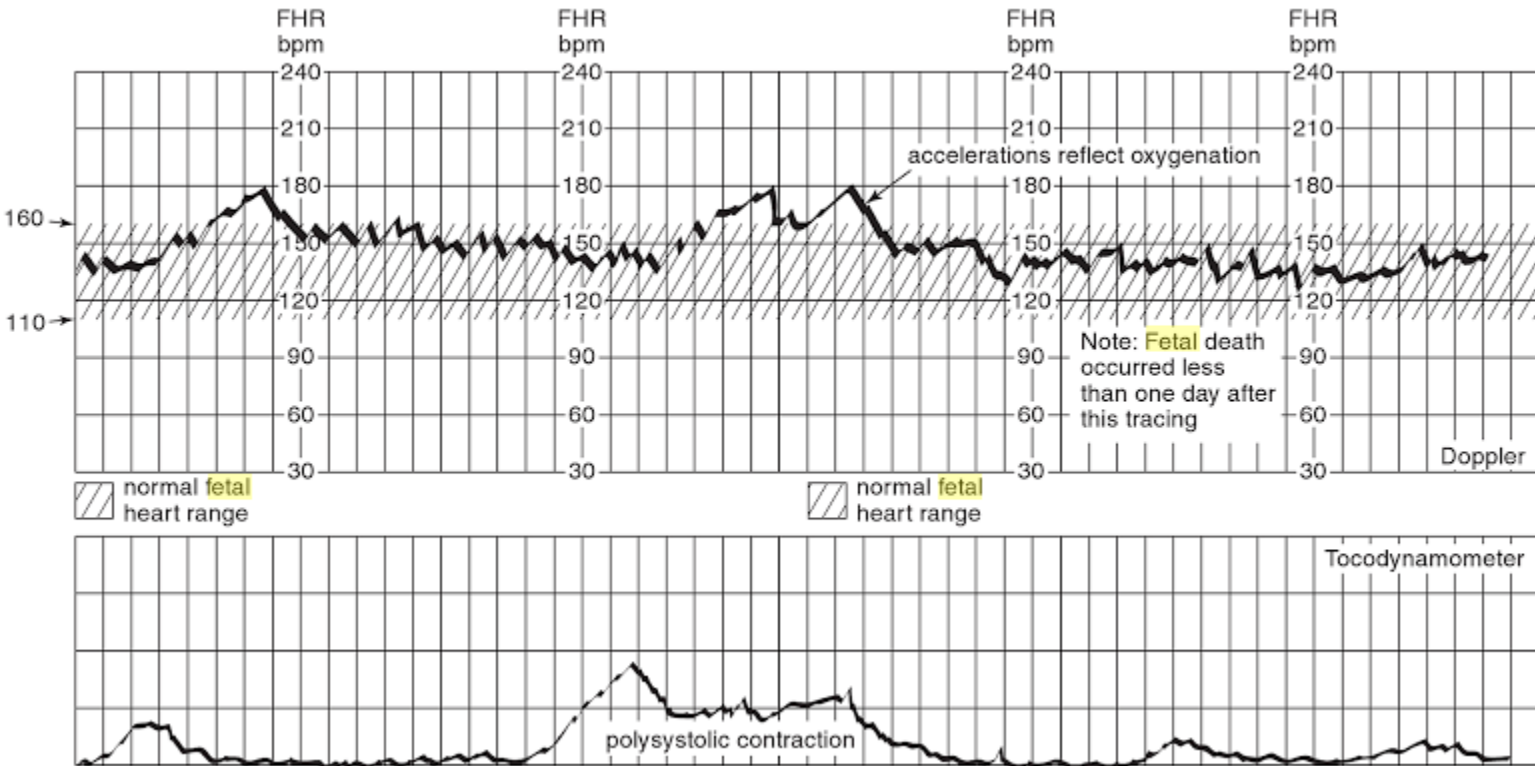


- Maternal kalp atım ritmi ve fetal trase alınırken oluşan artefakt

Gebelikte intrahepatik kolestaz

- Perinatal morbidite ve mortalite artmış
 - Artmış biliribinin uterus kası üzerine tetanik etkisi
 - Safra asitleri fetal kalp ve oksijen kullanımı üzerinde direkt etkili
- Spesifik bir fetal kalp trasesi yok





- Fetal atım paterni karakteristik değil ve prognozu göstermeyebilir
- Ani intrauterin fetal ölüm görülebilir

