

# Elektronik fetal monitorizasyonun fizyolojik temelleri, tanımlar, terminoloji

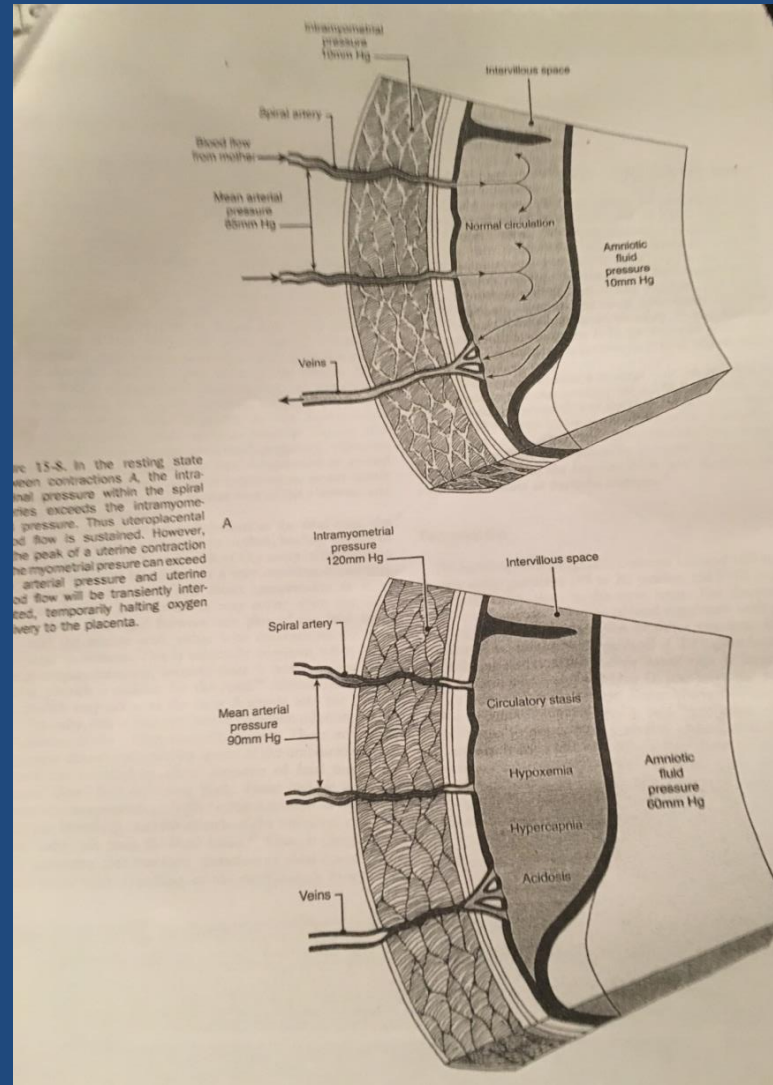
Prof. Dr. Mustafa Başbuğ  
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD

# Elektronik fetal monitorizasyonun fizyolojik temelleri

# Fetal monitorizasyonun fizyolojik temelleri

- Maternal –fetal dolaşım
- Uterus kan akımını azaltan faktörler
- Fetal dolaşım
- Hipoksiye fetal dolaşımın cevabı
- Fetal kalp hızının kontrolü
- Fetal durum
- Uterin kontraksiyonların FKH üzerine etkisi
- Fetal asit baz fizyopatolojisi

# Maternal -fetal dolaşımın anatomisi





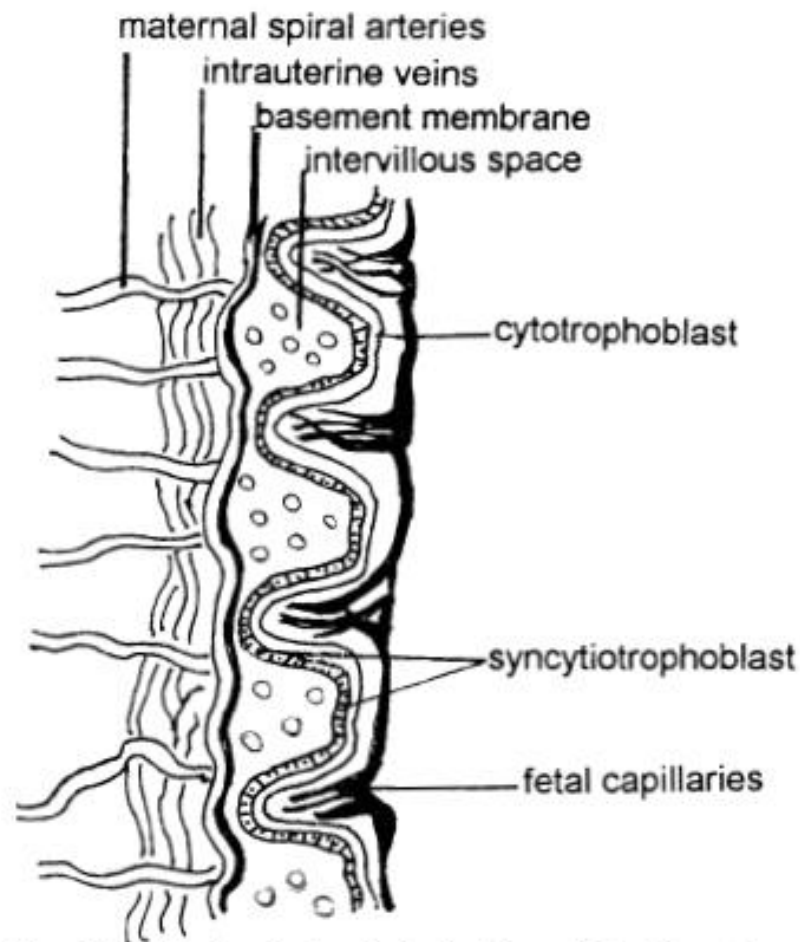


Figure 4.5: Illustration of maternal spiral arteries and intrauterine veins, the basal or basement membrane, and the syncytiotrophoblast and cytotrophoblast of placental villi. Maternal blood enters the basement membrane driven by spiral artery head pressure. Spiral arteries run perpendicular to the membrane. Maternal veins run parallel to the basement membrane.

- Doğum eyleminde kontraksiyon anında **spiral arterlerin kompresyonu** plasentaya **gelen kan akımını geçici olarak keser.**
- Kontraksiyonun süre ve şiddetine bağlı olarak spiral arterlerin kompresyon süre ve şiddeti değişir.
- **Kapasitesi yeterli fetus** bu kontraksiyonların yol açtığı **hipoksiyi iyi tolere eder.**
- **Kapasitesi yetersiz fetusda EFM anormal bulgular** olur

# Uterus kan akımını azaltan faktörler

- **Pozisyon:** Supin
- **Egzersiz:** Aşırı egzersiz kan akımını somatik kas gruplarına yönlendirir
- **Uterin kontraksiyonlar**
- **Plasenta yüzey alanı:** Ablasyo plasenta, IUGR
- **Anestezi:** Blok anastezikler
- **Maternal hipertansiyon**
- **Diffüzyon mesafesi:** Fetal eritroblastozis plasental ödem nedeni

# Plasenta kan akımı dışında Fetal oksijenizasyonu etkileyen faktörler

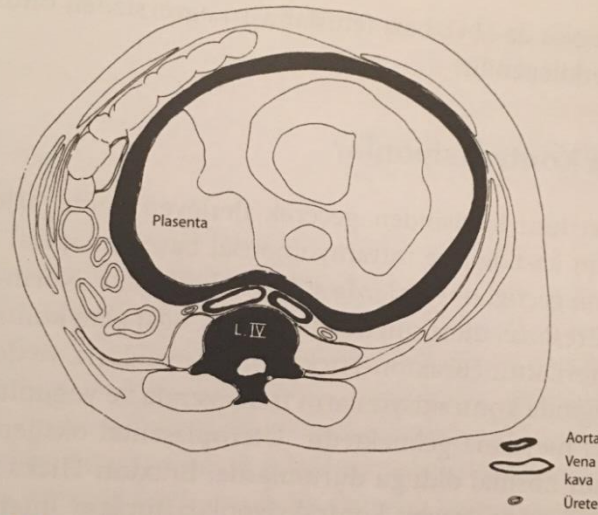
- **Plasenta** fetal akciğer gibi görev yapar
- Oksijen plasentadan **pasif diffüzyonla** geçer
- Anne-fetus arasındaki **basınç farkı**
- **Gazın diffüzyon katsayısı**
- **Plasentanın** yani membranın **kalınlığı** ( ters orantılı)

# Dekolman plasentada fetal oksijenizasyon bozulma yolları

- Maternal hipotansiyon
- Azalmış plasenta yüzey alanı
- Uterin hiperaktivite

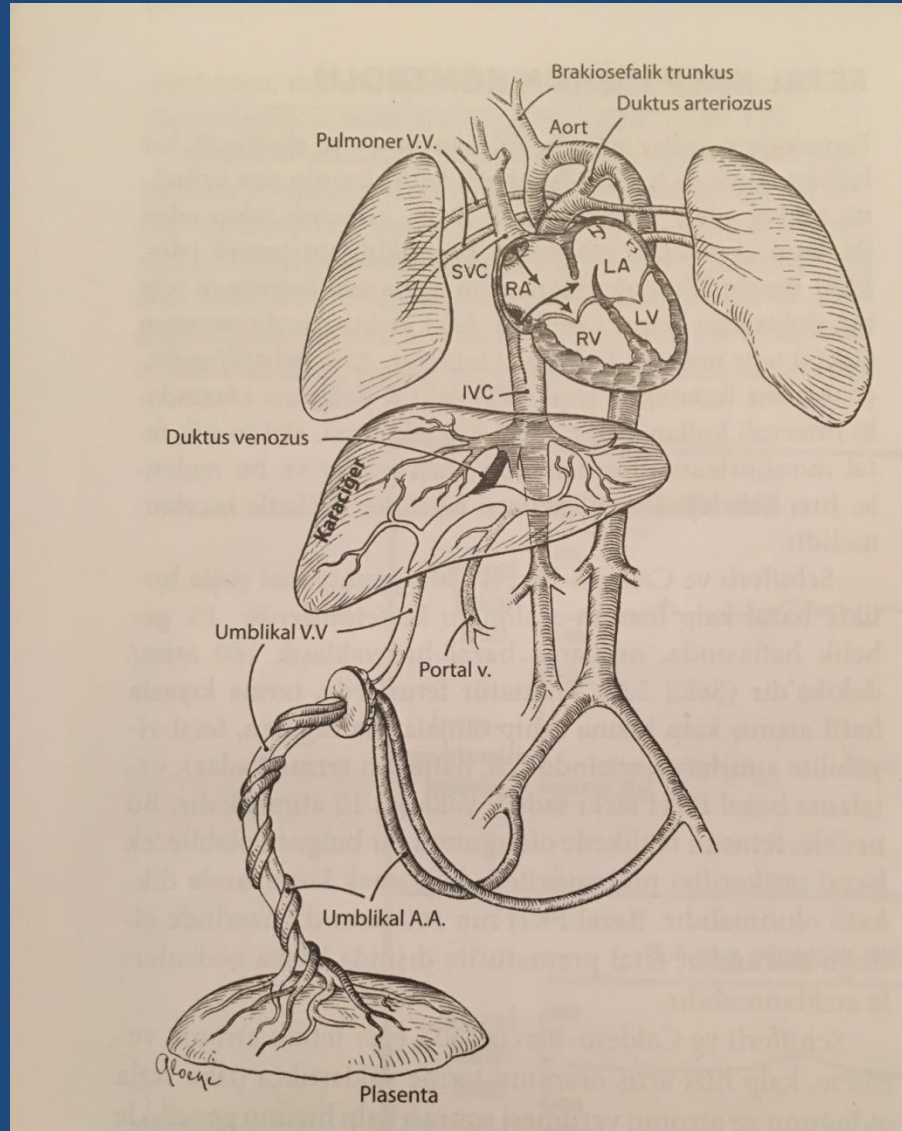
- Plazenta fetal akciğerler gibi fonksiyon görür
- Umbilikal kord ise trakea gibi fonksiyon görür
- Umbilikal kord basısı özellikle oligohidramnionda etkili
- Özellikle başın aşağı indiği ve kordun fetal boyuna dolandığı durumlarda kord kan akımı geçici durur

# Supin hipotansiyon



**Şekil 2.3.** Gebe uterusun maternal vertebraların üzerine yatışını ve arada kalan büyük damarların kesitsel alanı. Anne supin pozisyonda iken büyük damarlar oklüzyona uğramaktadır. (Poseiro JJ, Mendez-Bauer C, Pose SV, et al.: Effect of uterine contractions on maternal blood flow through the placenta. In: *Perinatal factors affecting human development*. Pan American World Health Organization, Scientific Publication no. 185, Washington, DC, 1969:161-171, with permission.)

# Fetal dolaşım





# Hipoksiye fetal dolaşımın cevabı

- Kan akımının **redistribüsyonu** vardır, yani
- Beyin (Beyin koruyucu etki),
- myokard (kalp koruyucu etki),
- adrenale giden kan artar
- **Kompanse hipoksi döneminde** (Kronik hipoksi, IUGR) kalıcı hasar oluşmaz

# Fetal kalp hızının kontrolü

- Teknik olarak FKH **birbirini takip eden iki atım arasındaki intervalin karşılığını** temsil eder (fetal EKG'de tepe nokta **R dalgası**)
- Gebelik haftası ilerledikçe **hız azalır**
- Bu nedenle prematüriteye bağlı taşikardi ile
- fetal tehlike erken bulgusu taşikardinin ayırımı önemli

**Table 3: The Average FHR Decreases as Gestational Age Increases**

| <b>Gestational Age (weeks)</b> | <b>Average FHR (bpm)</b> |
|--------------------------------|--------------------------|
| 11 to 20                       | 161.8 (38)               |
| 20                             | 155 (33)                 |
| 21 to 30                       | 147.5 (38)               |
| 26 to 28                       | 143.1-145.7 (43)         |
| 31 to 35                       | 139.3 (38)               |
| 38 to 42                       | 140 (33)                 |

# Fetal kalp hızının kontrolü

- Beyin sapından kaynaklanan **parasempatik** uyarılar kalbe **vagus ile** taşınırlar
- **Sempatik uyarılar** da beyin sapından kaynaklanır ve **servikal sempatikler** ile kalbe taşınırlar
- MSS'ini etkileyen ilaç, beyin hasarı veya serebral hipoksi gibi durumların FKH paterninin etkileyebileceğini unutmamak gerekir.

# Fetal kalp hızının kontrolü

- Fetal monitorizasyonun temeli aslında **fetal beyin monitorizasyonudur.**
- Periferik ve santral stimuluslara cevaben fetal beyin kalp hızını direkt belirler.
- Kemoreseptörler
- Baroreseptörler
- Beyin içindeki metabolik değişiklikler kalp hızını belirlemede önemli

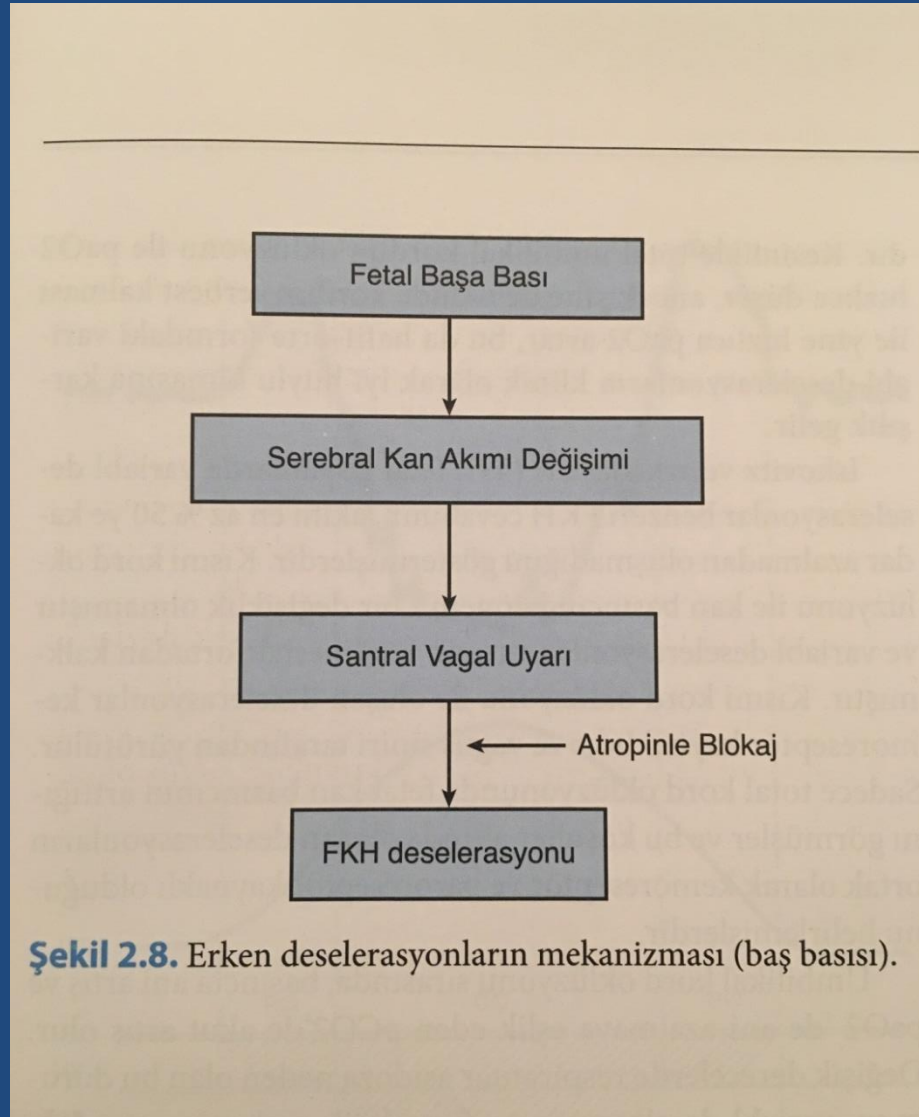
# Fetal durum (fetal reaktivite)

- Normal fetusda fetal hareket ile ilişkili fetal akselasyon epizodları (genellikle 32. hf sonrası)
- 
- MSS maturasyonu ile genellikle 22-23. hafta sonrası
- Gece geç saatlerde maksimum reaktivite (sirkadiyan ritim)

# Uterin kontraksiyonların fetal kalp hızı üzerine etkisi

- Erken deselerasyon
- Variabl deselerasyon
- Geç deselerasyon

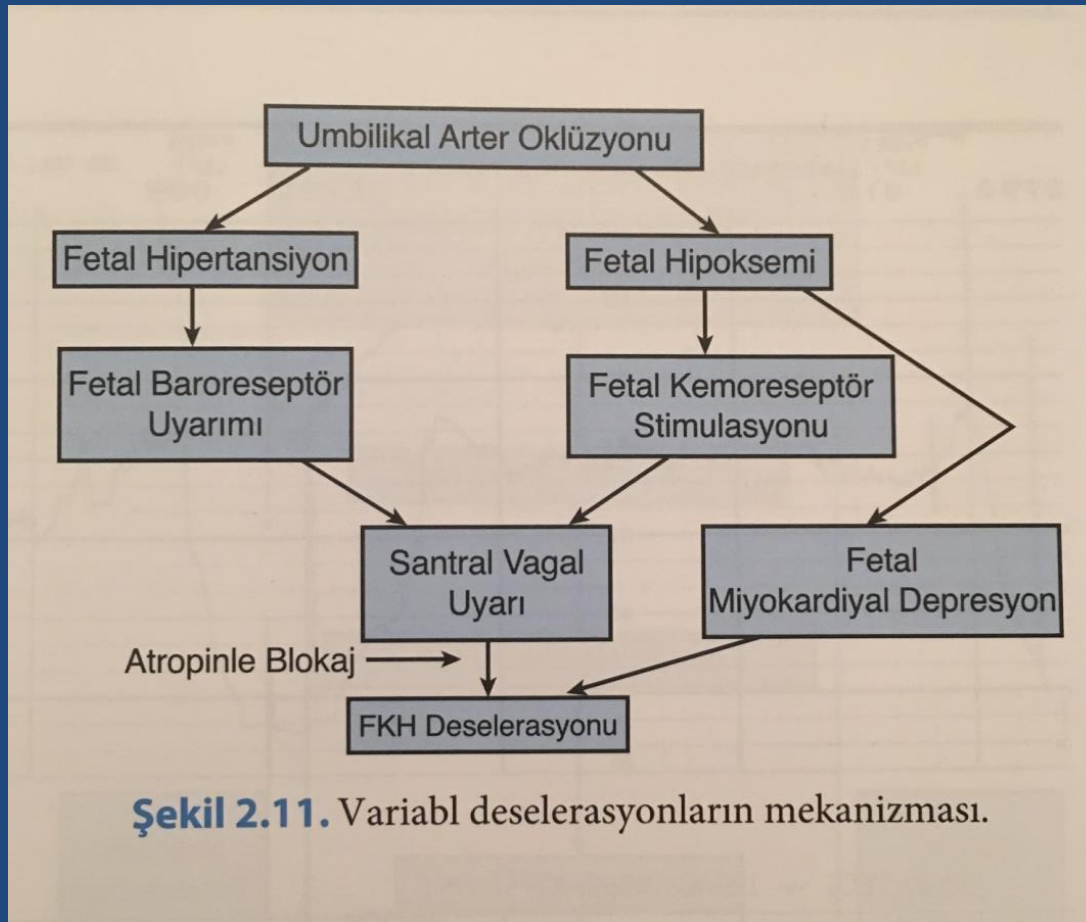
# Erken deselerasyonun mekanizması (baş basısı)



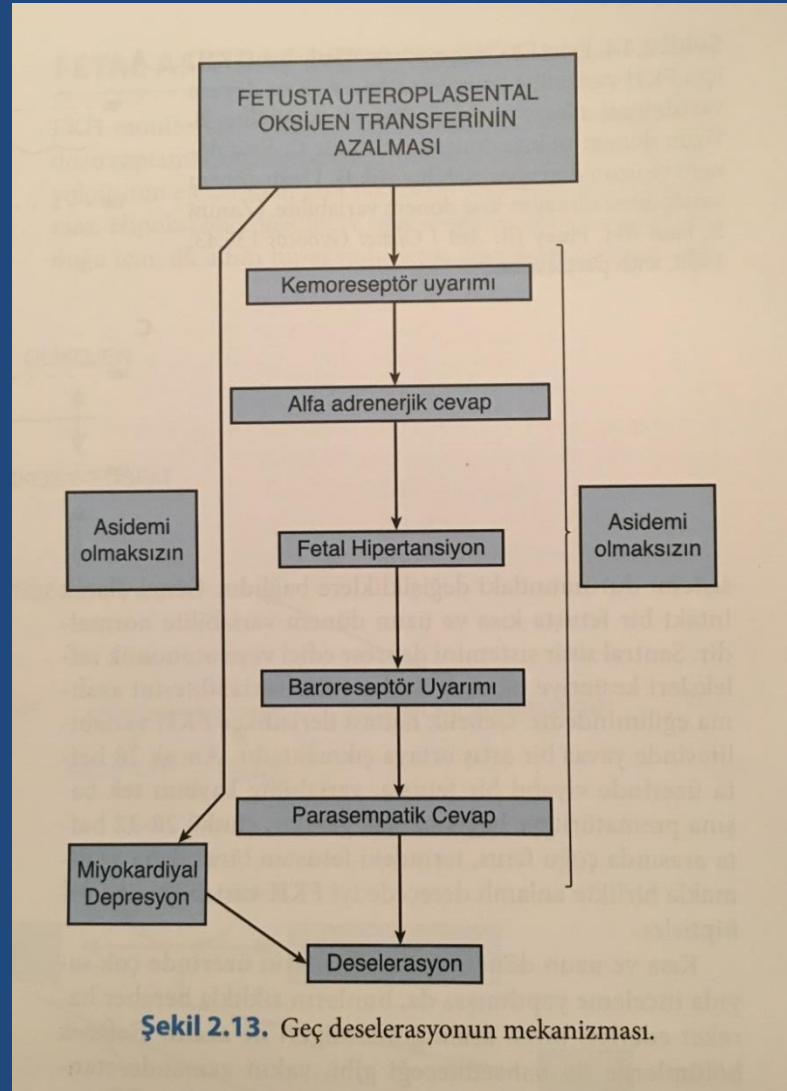
**Şekil 2.8.** Erken deselerasyonların mekanizması (baş basısı).



# Variabl deselerasyon (Umbilikal kord basısı ve diğerk mekanizmalar)



# Geç deselerasyon

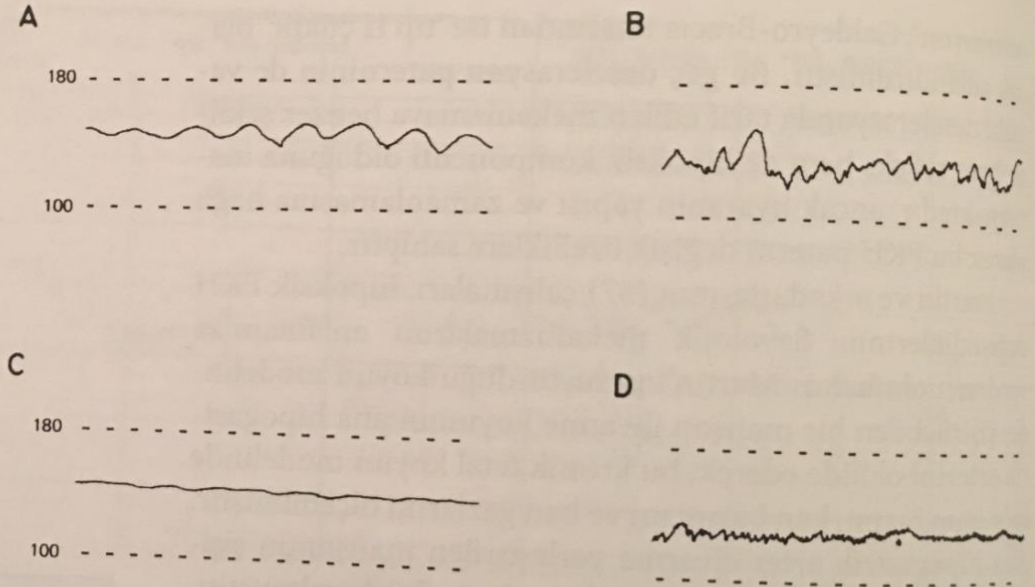


Şekil 2.13. Geç deselerasyonun mekanizması.

# Kalp atım hızının variabilitesi

Atımdan atıma=short term ve long term

**Şekil 2.14.** Fetal EKG kaynaklı fetal kalp hızı(FKH) için FKH variabilite bileşenleri. **A.** Kısa dönem variabilitesi olmayan uzun dönem variabilite **B.** Uzun dönem ve kısa dönem variabilite **C.** Kısa dönem ve uzun dönem variabilite yok **D.** Uzun dönem variabilitesi olmayan kısa dönem variabilite. (Zanini B, Paul RH, Huey JR: *Am J Obstet Gynecol* 136:43, 1980, with permission.)



# Kalp atım hızının variabilitesi

- İntakt bir fetusda birbirini takip eden **kalp atımları arası interval tek düze değildir.**
- **Atımdan atıma = Short term variabilite:** ortalama interval farkı 20-30 milisaniye veya 2-3 atım/dk dır.
- Variabilite azaldığında atımdan atıma interval farkı ortalama 1 atım/dk dır.

# Kalp atım hızının variabilitesi

- Long term variabilite
- FKH'ındaki uzun dönem dalgalanmaların siklik yapısı 3-5 dakikadır.
- Amplitüdü 5-20 atım/dk
- Dakikada 5 atımdan az olan uzun dönem variabilite azalmış olarak kabul edilir.

# Fetal kalp hızının variabilitesi

- Fetal hipokside en erken etki hem kısa hem uzun dönem variabilite uzaması
- Uzamış ve ağır hipokside ise variabilite azalır.
- Sinüsoidal patern: Kısa dönem variabilite yok, uzun dönem var. Fetal anemide.

# Fetal kalp hızının variabilitesi

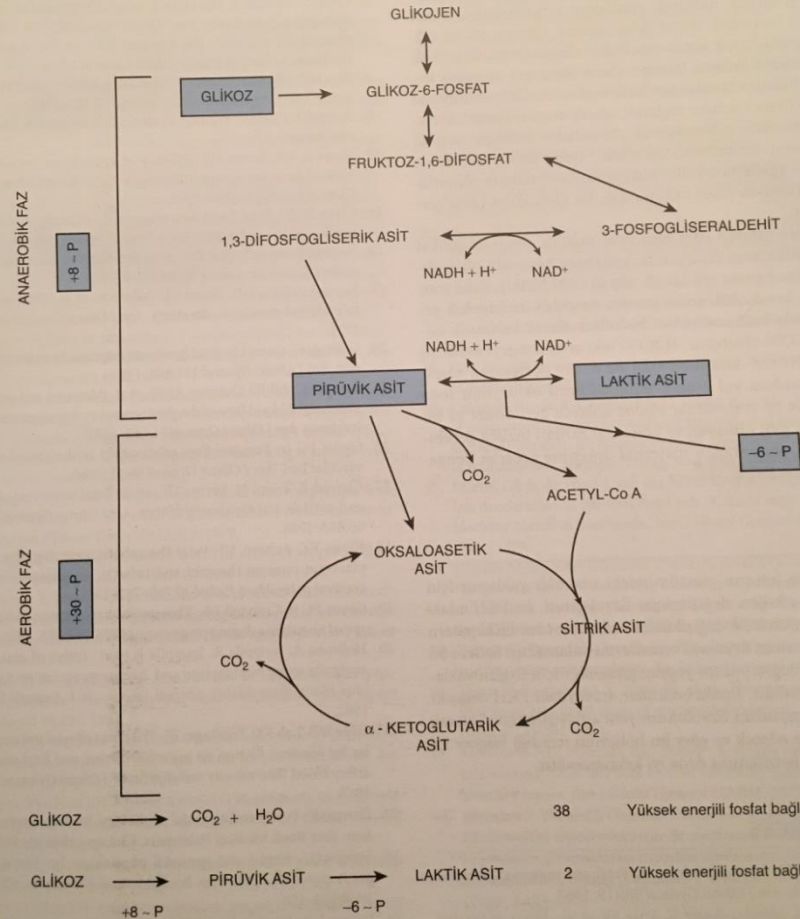
- **Parasempatik sistem:** Kısa süreli variabilite
- **Sempatik sistem:** Uzun dönem variabiliteye daha güçlü etkili
- Çalışmalarda kısa-uzun dönem variabilite ayırımından vazgeçilmektedir

# Fetal asit baz fizyolojisi

- FKH monitorizasyonunun amacı fetal hipoksi ve/veya asidozu saptamaktır.
- Hipoksi →→asidoz oluşur
- Umbilikal kord oklüzyonunda CO<sub>2</sub> birikir. Respiratuar asidoz oluşur.
- Kord oklüzyonu sona erince CO<sub>2</sub> plasentadan maternal dolaşıma geçer.



# Fetal asit baz fizyolojisi



**Şekil 2.15.** Glukoz katabolizmasında kullanılan metabolik yolak oksijen yokluğunda (anaerobik metabolizma) son ürün eğer aerobik metabolik yolak ile  $\text{CO}_2$ 'ye metabolize olmazsa metabolik asidoza yol açan laktik asittir. (Hon EH, Khazin AF: Biochemical studies of the fetus I. The fetal pH monitoring system. Obstet Gynecol 33:220, with permission.) (68).

# Tanımlar ve terminoloji

# EFM

- Medikolegal sebeplerle en sık kullanılan intrapartum izlem yöntemi
- Amaç: Fetal hipoksi ve asidemiye tahmin ederek gerekli müdahale yapılmasıdır.
- İnterobserver uyum az
- Güven veren traselerde uyum iyi
- Anormal traselerde büyük farklar var
- **Standardizasyon gerekli**

- 1997 NICHD Rehber(National Institute of Child Health and Human Development Working Group)
- 2005 ACOG Bülten
- 2008 NICHD, ACOG

# EFM yorumunda kullanılan parametreler-tanımlar

- Uterin kontraksiyonlar
- Bazal fetal kalp atımı
- Variabilite
- Akselerasyon varlığı
- Periyodik veya epizodik deselerasyonlar
- Fetal kalp atım hızında zamanla izlenen değişimler

# ACOG PRACTICE BULLETIN



CLINICAL MANAGEMENT GUIDELINES FOR OBSTETRICIAN—GYNECOLOGISTS

NUMBER 106, JULY 2009

*Replaces Practice Bulletin Number 70, December 2005*

## Intrapartum Fetal Heart Rate Monitoring: Nomenclature, Interpretation, and General Management Principles

**Table 1. Electronic Fetal Monitoring Definitions**

| Pattern              | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Baseline             | <ul style="list-style-type: none"><li>• The mean FHR rounded to increments of 5 beats per minute during a 10-minute segment, excluding:<ul style="list-style-type: none"><li>—Periodic or episodic changes</li><li>—Periods of marked FHR variability</li><li>—Segments of baseline that differ by more than 25 beats per minute</li></ul></li><li>• The baseline must be for a minimum of 2 minutes in any 10-minute segment, or the baseline for that time period is indeterminate. In this case, one may refer to the prior 10-minute window for determination of baseline.</li><li>• Normal FHR baseline: 110–160 beats per minute</li><li>• Tachycardia: FHR baseline is greater than 160 beats per minute</li><li>• Bradycardia: FHR baseline is less than 110 beats per minute</li></ul> |
| Baseline variability | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fluctuations in the baseline FHR that are irregular in amplitude and frequency</li><li>• Variability is visually quantitated as the amplitude of peak-to-trough in beats per minute.<ul style="list-style-type: none"><li>—Absent—amplitude range undetectable</li><li>—Minimal—amplitude range detectable but 5 beats per minute or fewer</li><li>—Moderate (normal)—amplitude range 6–25 beats per minute</li><li>—Marked—amplitude range greater than 25 beats per minute</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |

Abbreviation: FHR, fetal heart rate.

Macones GA, Hankins GD, Spong CY, Hauth J, Moore T. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. *Obstet Gynecol* 2008;112:661–6.

#### Variable deceleration

- Visually apparent abrupt decrease in FHR
- An abrupt FHR decrease is defined as from the onset of the deceleration to the beginning of the FHR nadir of less than 30 seconds.
- The decrease in FHR is calculated from the onset to the nadir of the deceleration.
- The decrease in FHR is 15 beats per minute or greater, lasting 15 seconds or greater, and less than 2 minutes in duration.
- When variable decelerations are associated with uterine contractions, their onset, depth, and duration commonly vary with successive uterine contractions.

---

#### Prolonged deceleration

- Visually apparent decrease in the FHR below the baseline
- Decrease in FHR from the baseline that is 15 beats per minute or more, lasting 2 minutes or more but less than 10 minutes in duration.
- If a deceleration lasts 10 minutes or longer, it is a baseline change.

---

#### Sinusoidal pattern

- Visually apparent, smooth, sine wave-like undulating pattern in FHR baseline with a cycle frequency of 3–5 per minute which persists for 20 minutes or more.

## Acceleration

- A visually apparent abrupt increase (onset to peak in less than 30 seconds) in the FHR
- At 32 weeks of gestation and beyond, an acceleration has a peak of 15 beats per minute or more above baseline, with a duration of 15 seconds or more but less than 2 minutes from onset to return.
- Before 32 weeks of gestation, an acceleration has a peak of 10 beats per minute or more above baseline, with a duration of 10 seconds or more but less than 2 minutes from onset to return.
- Prolonged acceleration lasts 2 minutes or more but less than 10 minutes in duration.
- If an acceleration lasts 10 minutes or longer, it is a baseline change.



#### Early deceleration

- Visually apparent usually symmetrical gradual decrease and return of the FHR associated with a uterine contraction
- A gradual FHR decrease is defined as from the onset to the FHR nadir of 30 seconds or more.
- The decrease in FHR is calculated from the onset to the nadir of the deceleration.
- The nadir of the deceleration occurs at the same time as the peak of the contraction.
- In most cases the onset, nadir, and recovery of the deceleration are coincident with the beginning, peak, and ending of the contraction, respectively.

#### Late deceleration

- Visually apparent usually symmetrical gradual decrease and return of the FHR associated with a uterine contraction
- A gradual FHR decrease is defined as from the onset to the FHR nadir of 30 seconds or more.
- The decrease in FHR is calculated from the onset to the nadir of the deceleration.
- The deceleration is delayed in timing, with the nadir of the deceleration occurring after the peak of the contraction.
- In most cases, the onset, nadir, and recovery of the deceleration occur after the beginning, peak, and ending of the contraction, respectively.

# Uterin kontraksiyonlar

- **Normal:** 30 dk zaman diliminde 10 dk da  $<5$  kontraksiyon
- **Taşisistoli:**  $>5$  kontraksiyon

**Bazal kalp atım hızı**

# Bazal kalp atım hızı

- Uterin kontraksiyonlar ile birlikte olan periyodik akselerasyonlar ve deselerasyonlar dışında hakim olan tipik karakteristikleri ifade eder.
- 10 dk da dk da 5 atım artışın olduğu, akselerasyon-deselerasyonun dikkate alınmadığı
- ortalama kalp atım hızı 110-160/dk

# Taşikardi

**TABLO 6.1 Fetal taşikardi nedenleri**

Fetal hipoksi

Maternal ateş

Parasempatolitik ilaçlar

Atropin

Hidroksizin hidroklorid (atarax)

Fenotiazinler

Maternal hipertiroidi

Fetal anemi

Fetal sepsis

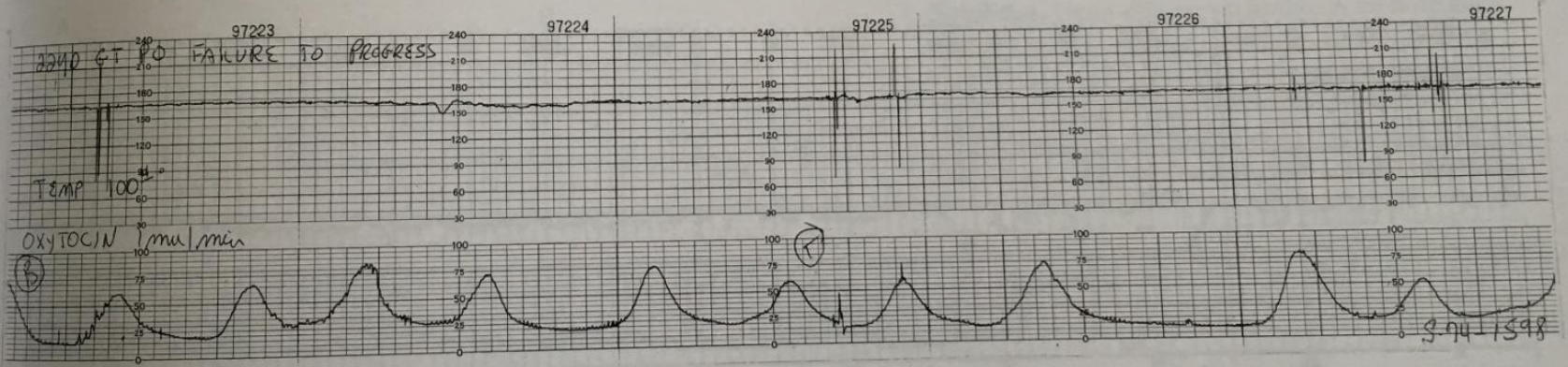
Fetal kalp yetmezliği

Koryoamnionit

Fetal kardiyak taşiaritmi

$\beta$ -sempatomimetik ilaçlar

# Taşikardi



**Şekil 6.1.** Fetal taşikardi, fetal kalp hızı 165 atım/dakika. Bu taşikardi maternal ateş ile ilişkilidir. Variabilite kaybı dikkat çekicidir. Deselerasyonların olmaması ve bir sebep bulunması (ateş) hipoksiyi dışlamaktadır.

# Bradikardi



# Fetal bradikardi

- 110 altında
- Maternal: supin, hipoglisemi, hipotermi, kollajen doku hast
- Fetal: KKH, Kord basısı, uzamış parasempatik aktivasyon

# Bradikardi



**Şekil 6.2.** Fetal bradikardi. Fetal kalp hızı dakikada 110 atımdır. İnternal saçlı deri elektrod monitorizasyonu ile normal variabilite gözlenmektedir. Dört saat sonra hasta 1. dakikada 9, 5. dakikada 10 apgar skorlu 3025gr bir bebek doğurmuştur. Anne ve bebek sağlıklıdır.

# Variabilite

# Variabilite

(2008 NICHD)

- Yok
  - Minimal (1-5 atım/dk)
  - Orta (5-25 atım/dk)
  - Artmış (25 üzeri/dk)
- 
- O andaki fetal durum hakkında karar verirken **en önemli FKH özelliği variabilitedir.**

# Variabilite

- Orta variabilite:  
nörolojik kontrol sağlam ve normal kalp cevabı.
- Gebelik haftası ile:  
kalp hızı düşer,  
kısa-uzun dönem variabilite artar (Otonom maturasyonu)

TABLO

6.2

## FKH variabilite azalmasının nedenleri

Hipoksi/asidoz

İlaçlar

SSS baskılayıcı ilaçlar

Parasempatolitikler

Fetal uyku dönemleri

Konjenital anomaliler

Aşırı prematürite

Fetal taşikardi

Nörolojik bozukluklar

SSS, merkezi sinir sistemi, FKH, fetal kalp hızı

TABLO

6.3

### Fetal kalp hızı variabilitesini azaltan ilaçlar

Analjezikler/narkotikler

Demerol

Eroin

Nisentil

Morfin

Barbitüratlar

Fenobarbital

Sekobarbital

Trankilizanlar

Diazepam

Fenotiazinler

Largon

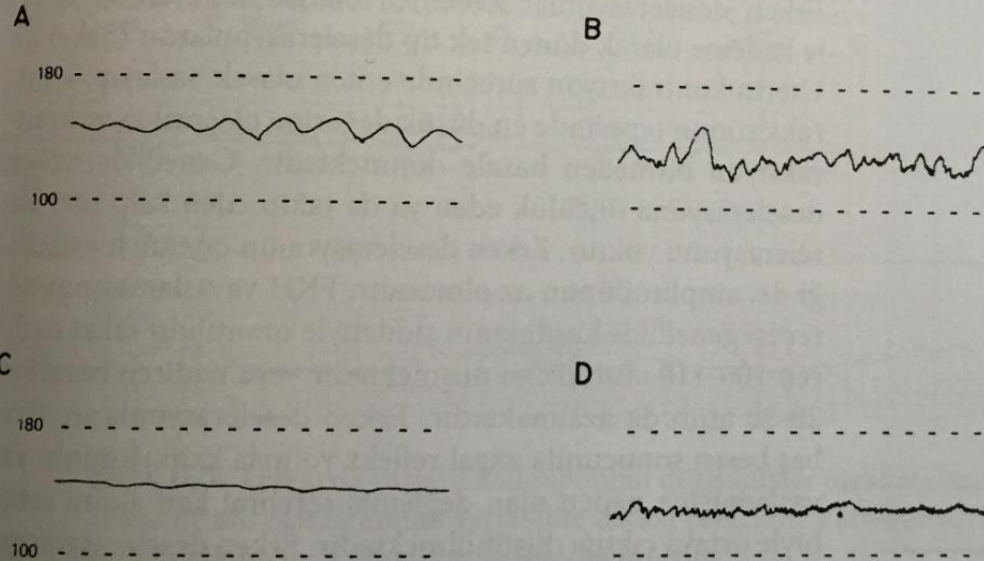
Fenergan

Parasempatolitikler

Atropin

Genel anestezikler

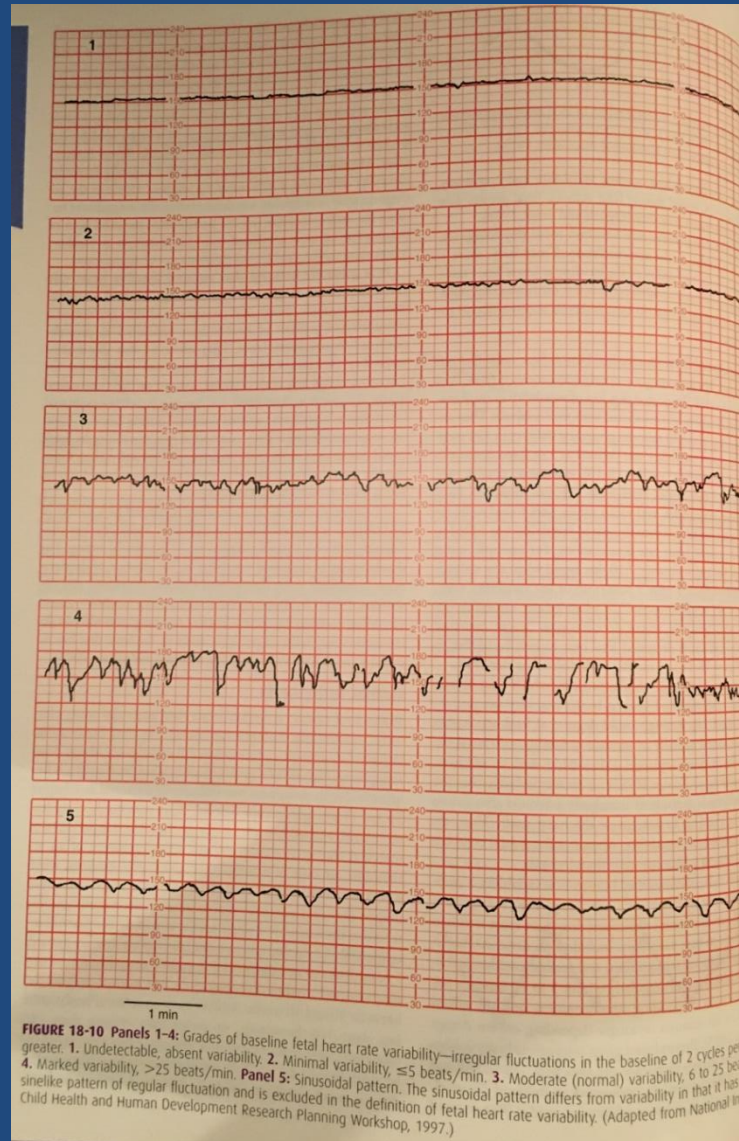
# Kısa ve uzun dönem variabilite



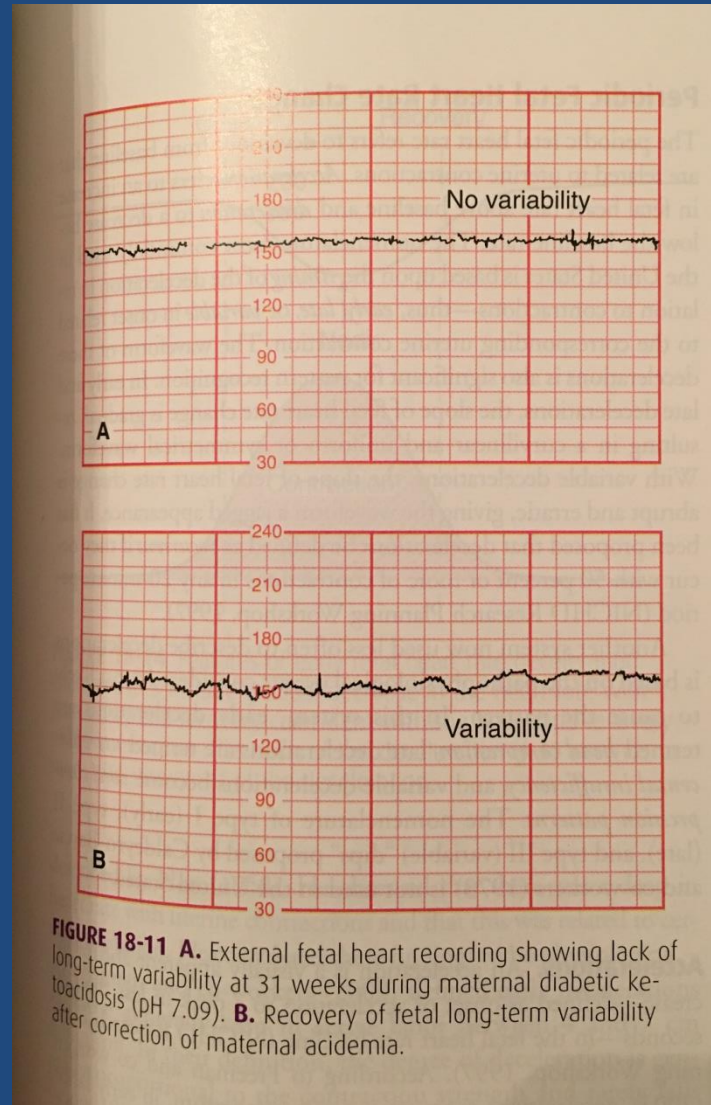
**Şekil 6.4.** Uzun dönem variabilite A ve B'de gösterilmektedir, C ve D'de ise yoktur. Kısa dönem variabilite D'de gösterilmiştir, uzun dönem variabilite ile beraber B'de görülmektedir. Hem uzun hem de kısa dönem variabilite kaybı C'de izlenmektedir. (Zanini B, Paul RA, Huey JR: Am J obstet Gynecol 136:43,1980, izin ile)



# Bazal FKH Variabilite düzeyleri

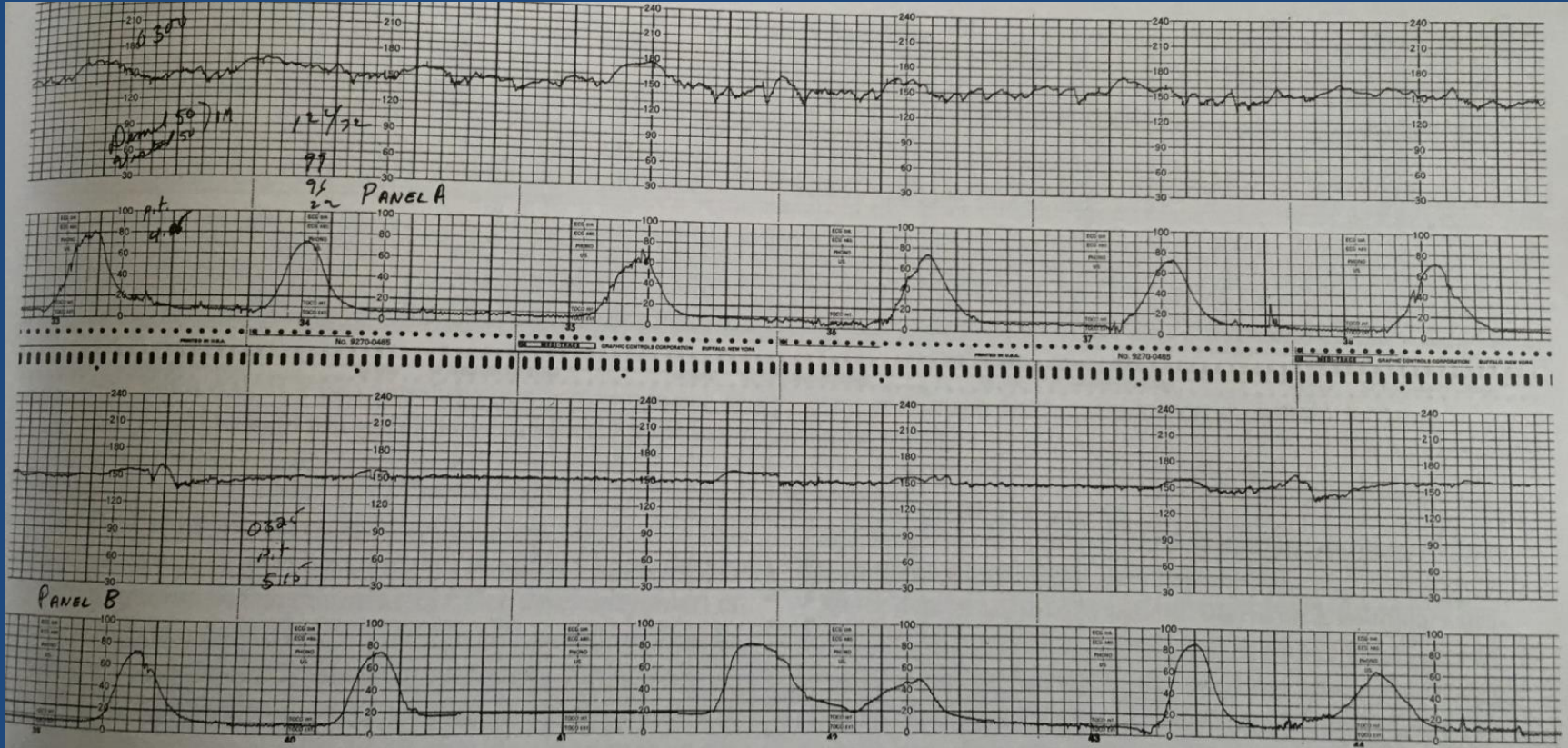


# Variabilite düzelmesi-Diabetik ketoasidoz



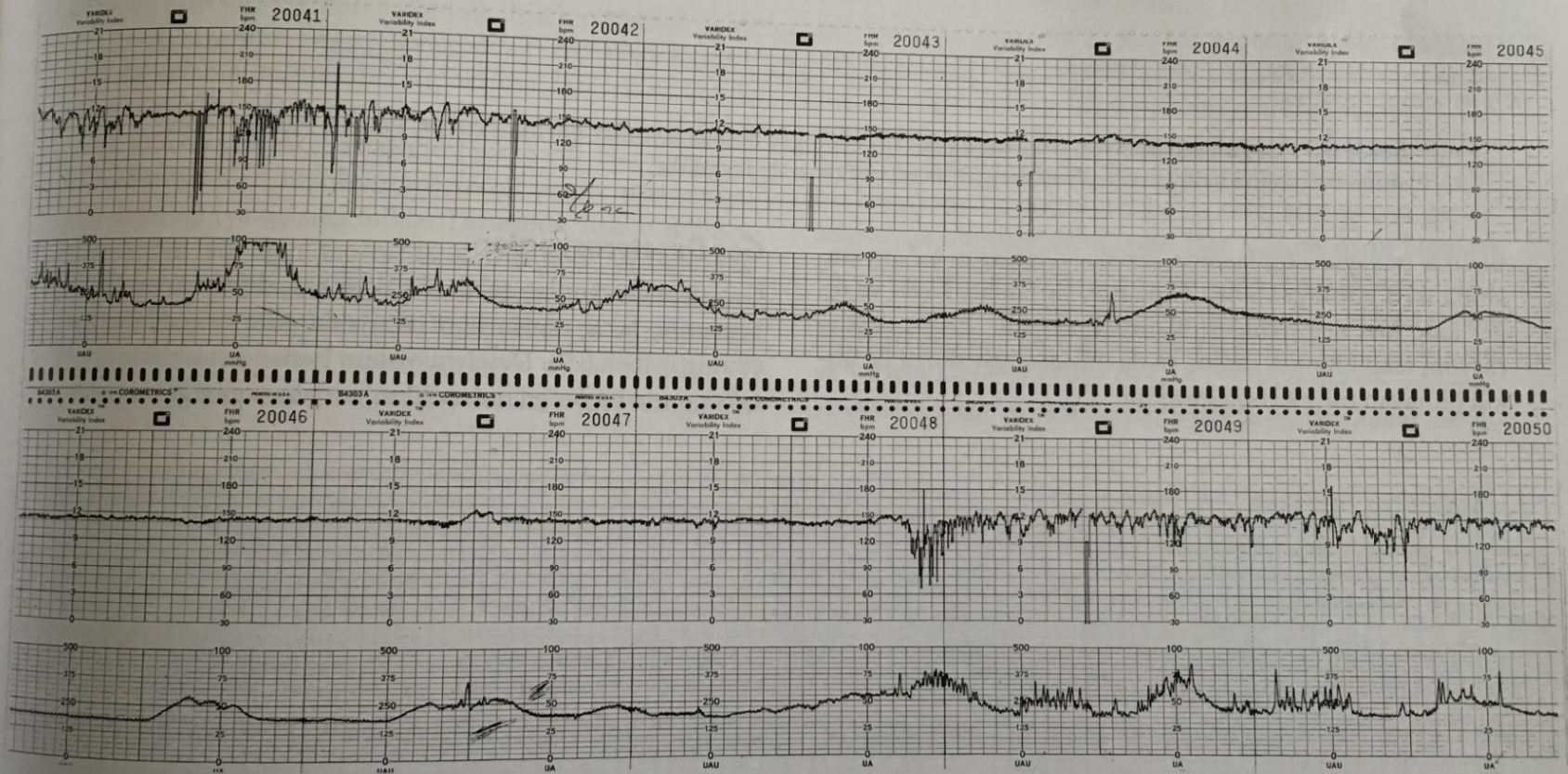


# Variabilite azalması-narkotikler



**Şekil 6.5.** Narkotik ilaçlar, travayda fetal kalp atım hızı variabilite azalmasının en sık nedenlerindendir. A'da Demerol ve Vistoril intramüsküler olarak verilmiştir. B'nin başlangıcında, yaklaşık 20 dakika sonra, bazal kalp atım hızı değişmeksizin variabilitede belirgin bir azalma mevcuttur.

# Travayda variabilite deęişiklikleri



**Şekil 6.6.** Travayda variabilitede spontan değişiklikler olabilmektedir. Panel 20048’de hızla normale dönen, panel 20042’de ani olarak azalan variabilite dikkat çekicidir. Variabilitedeki azalma 20-30 dakika sürmüştür. Hiç bir ilaç kullanılmamıştır. Sağlıklı bir bebek doğmuştur.

# Periyodik değişiklikler

- Eskisine veya yeni saptanan bazal hıza dönen, kalp hızındaki geçici akselerasyon yada deselerasyonlardır.
- Genellikle bu periyodik değişiklikler:  
kontraksiyonlara yanıt olarak ortaya çıkmaktır  
fetal hareketle de görölmektedir

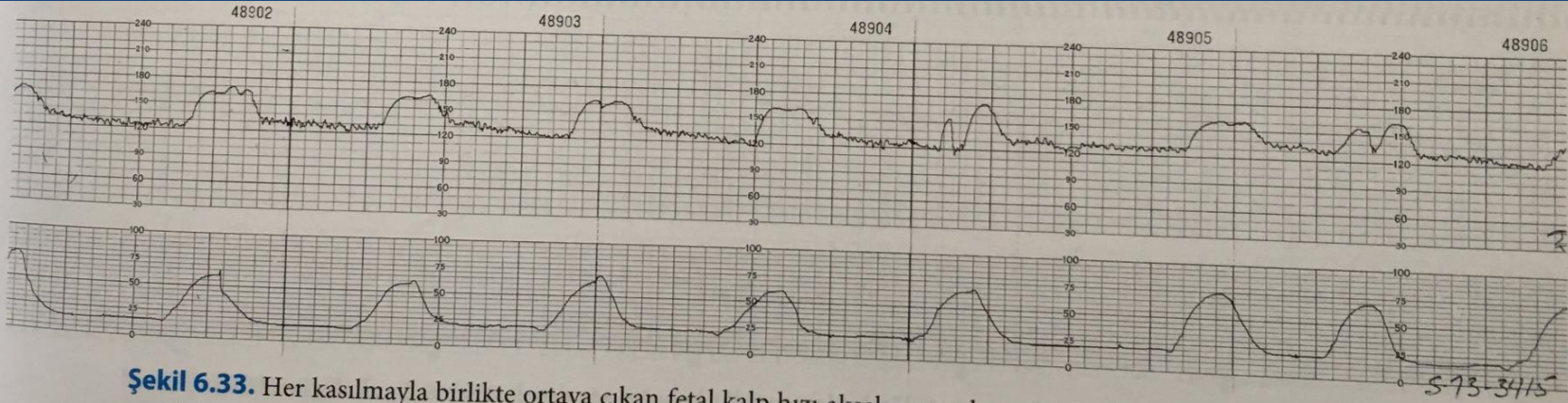


# Akselerasyon

# Akselerasyon

- Sorumlu en az iki farklı fizyolojik mekanizma:
  1. Uterus kontraksiyonu veya fetal hareketler: Fetal uyanıklık veya uyarılma
  2. Kısmi umbilikal kord tıkanması
- İntrapartum akselerasyon **asidoz olmadığını gösterir**

# akselerasyon



**Şekil 6.33.** Her kasılmayla birlikte ortaya çıkan fetal kalp hızı akselerasyonları görülmektedir. Bazal kalp hızı ve variabilite normaldir. Böyle bir örnek normal fetal pH'yı göstermektedir.

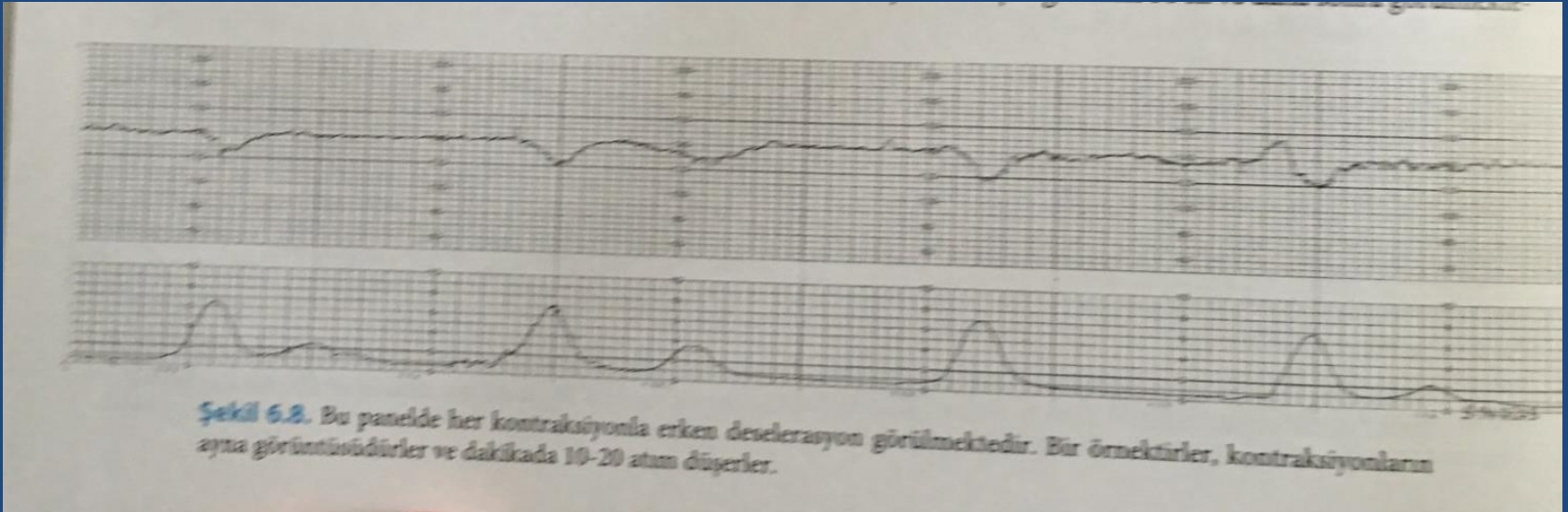


# Deselerasyon

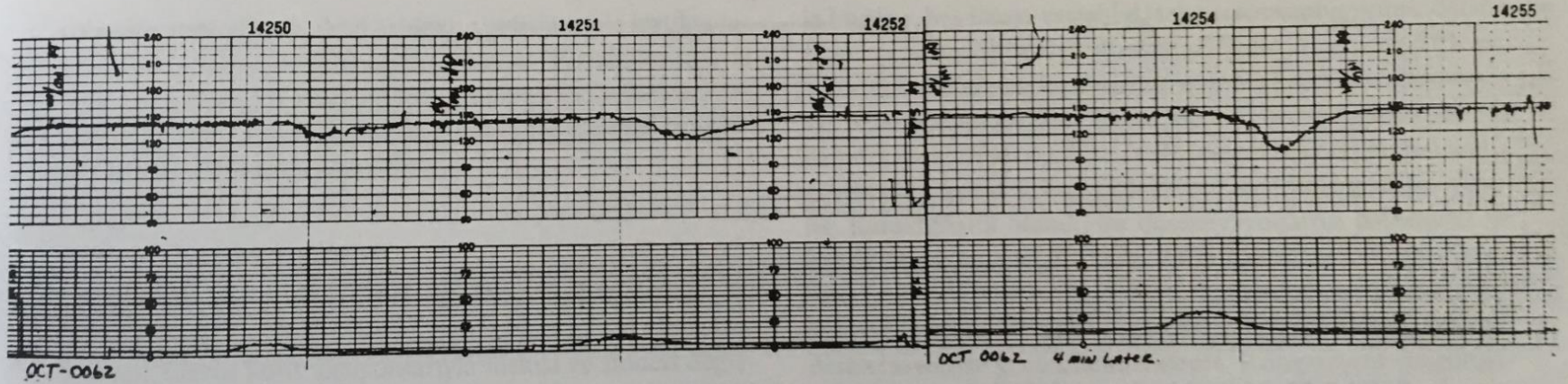
# Deselerasyon

- Şekline ve kontraksiyon ile zamansal ilişkisine bağlı olarak dört temel tipi var:
  1. Erken
  2. Geç
  3. Variabl
  4. Uzamış

# Erken deselerasyon



# Geç deselerasyon ve variabilite kaybı



**Şekil 6.9.** Her üç kontraksiyonun sonrasında geç deselerasyon görülmektedir. Bir örnektirler, düzgündürler ve bazal hızın 20-30 atım/dk altına düşerler. Akselerasyon görülmemektedir.

# Variabl deselerasyon

- Travayda en sık görülen deselerasyon tipi
- Sıklıkla kord basısına bağlı
- Kordon gerilmesi, soğuk da nedendir
- Travaydaki ağır variabl deselerasyon sıklığı oligohidramniosun derecesiyle orantılıdır

TABLO

6.4

### Variabl deselerasyonların nedenleri ve travayla ilişkileri

Oligohidramniyos

Başlangıcı sıklıkla travayın erken aktif fazında ya da membran rüptürü sonrasında

İniş

Başlangıcı sıklıkla 8-10 cm dilatasyon sırasında  
Sıklıkla nukal kordon ile ilişkili  
İkinma ile artar

Kordon sarkması

Membran rüptüründen bir süre sonra  
Anormal prezentasyon ya da gelen kısmın oturma-  
ması ile ilişkili

Seyrek nedenler

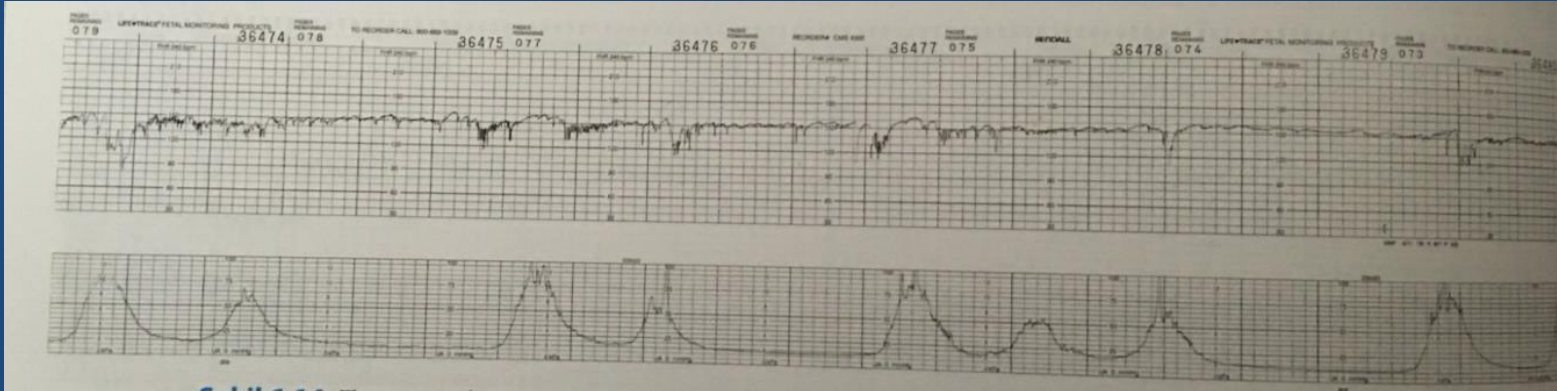
Gerçek düğümler, kısa kordonlar, ekstremitte sıkış-  
ması, gizli prolapsus vs.  
Başlangıç ve ilerleyişi travaya bağlı

# Refleks variabl deselerasyon

- Fetal hipoksiyi göstermez
- Deselerasyon 30-45 saniyeden fazla sürmez
- Deselerasyonun en derin noktasında bazale hızlı bir dönüş olur
- Bazal FKH'nın orta variabilitesi vardır
- Bazal hız artmaz



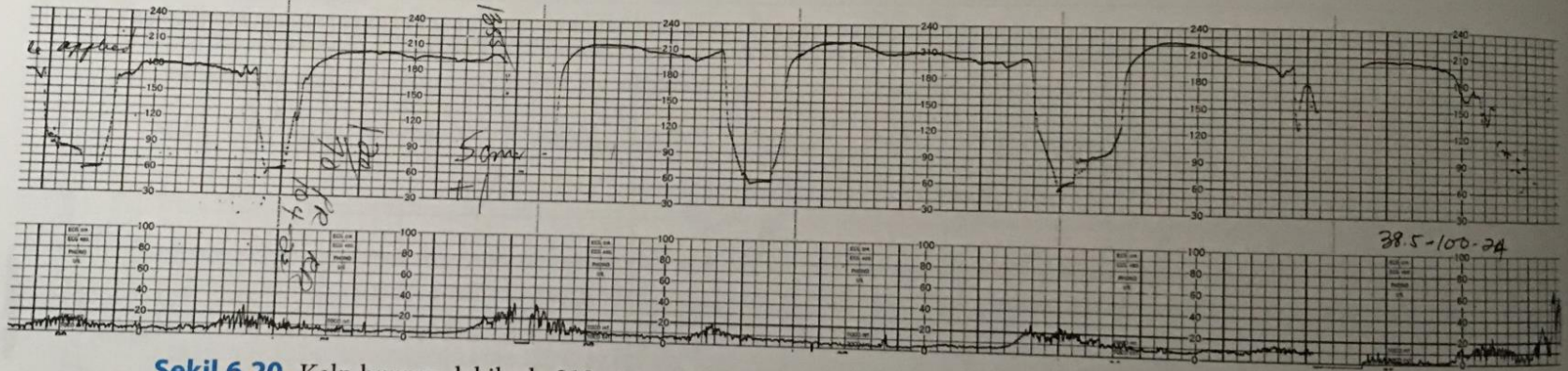
# Variabl deselerasyon (seyrek-hafif)



**Şekil 6.14.** Travayın erken evresindeki bu nullipar hasta 41 ½ haftalık gebedir. Seyrek hafif variabl deselerasyonlar dikkat çekmektedir. Ultrasonda amniyos mayii belirgin olarak azalmıştır. Sonrasında amniyotomi sırasında karek olarak görülmektedir ve oligohidramniyos her zaman kordon basısının etiyolojisi olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

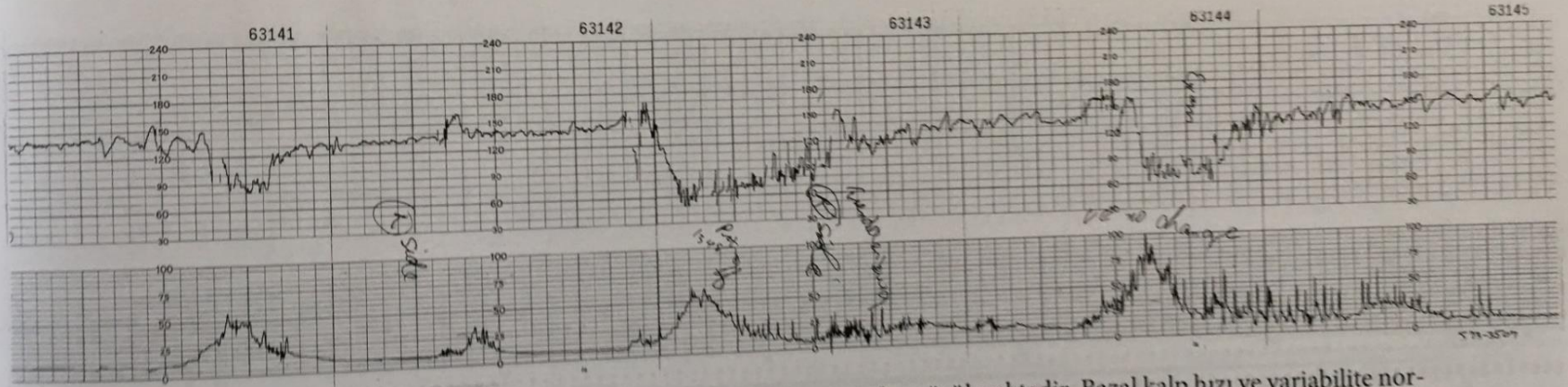


# Ağır variabl deselerasyon –variabilite kaybı-taşikardi



**Şekil 6.20.** Kalp hızının dakikada 210 atıma yükseldiği ve variabilite kaybı olan ağır variabl deselerasyon görülmektedir.

# Variabl deselerasyon-bazale dönüş yavaş- variabilite normal

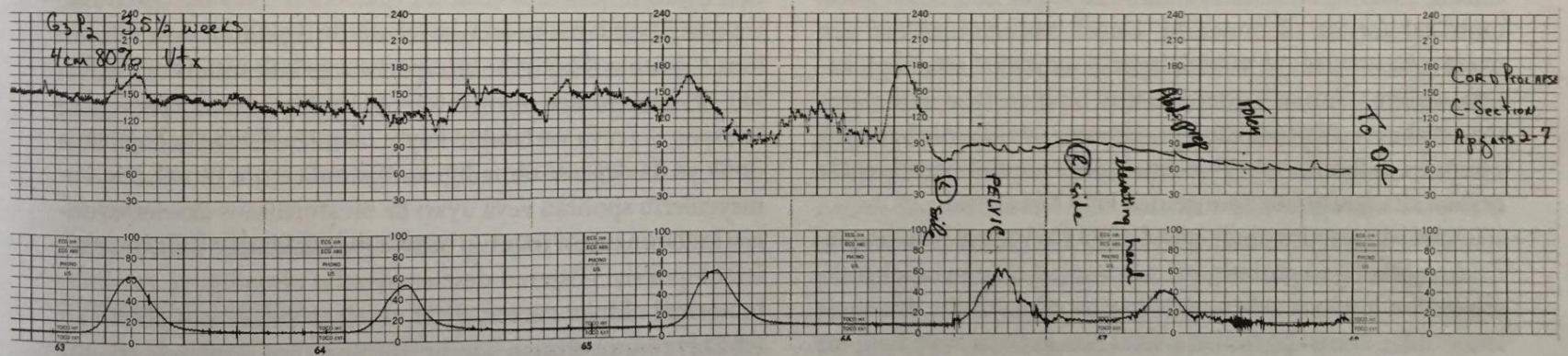


**Şekil 6.21.** Bazale dönüşü yavaş olan ağır variabl deselerasyonlar görülmektedir. Bazal kalp hızı ve variabilite normaldir.

# Uzamış deselerasyon

- 2 dk dan uzun süren deselerasyon
- NIH'a göre: 10 dk yı geçen uzamış deselerasyon bradikardi adını alır
- Kordon basısı
- Gizli kord sarkması
- Plasental yetmezlik
- Hipertonik-tetanik uterus
- Epidural-spinal anestezi

# Ani uzamış deselerasyon-kordon sarkması



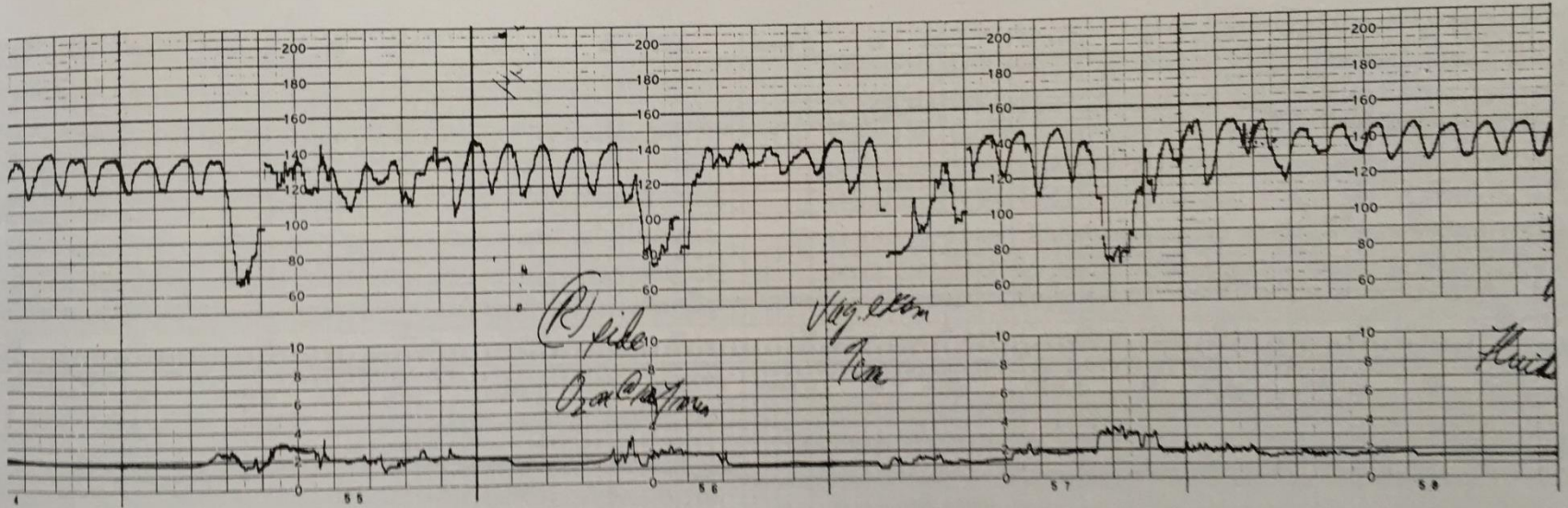
**Şekil 6.25.** Bu hastada travayın erken aktif evresinde ani uzamış deselerasyon görülmektedir. Hemen yapılan pelvik muayenede kordon sarkması bulunmuş olup sezaryen yapılmıştır.

# Seyrek görülen paternler

- Sinüzoidal patern
- Değişken bazal hız :  
Kısa dönem variabilite yok  
Nörolojik olarak anormal fetus  
Preterminal dönem
- Lambda paterni: Bir akselerasyon hemen ardından bir deselerasyon.  
Geçici kordon basısı veya gerilmesi sorumlu  
Önemi yok,  
Anormal bulgularla karıştırılmamalıdır

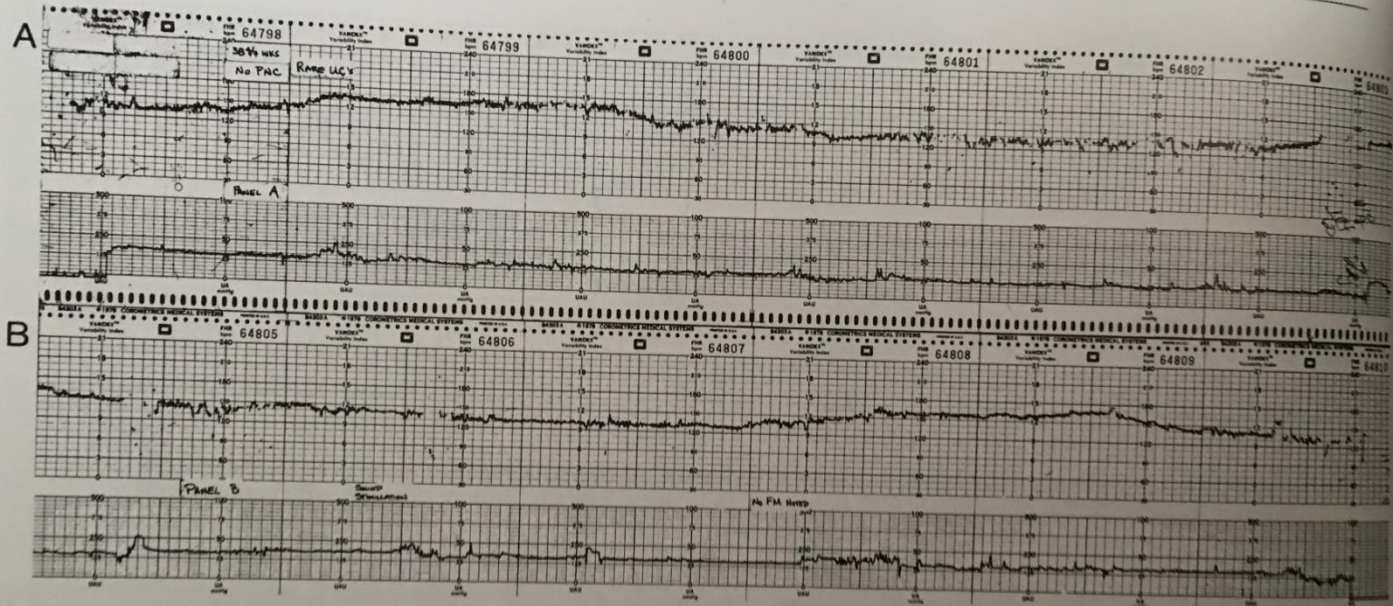


# Sinüzoidal patern-variabl deselerasyon



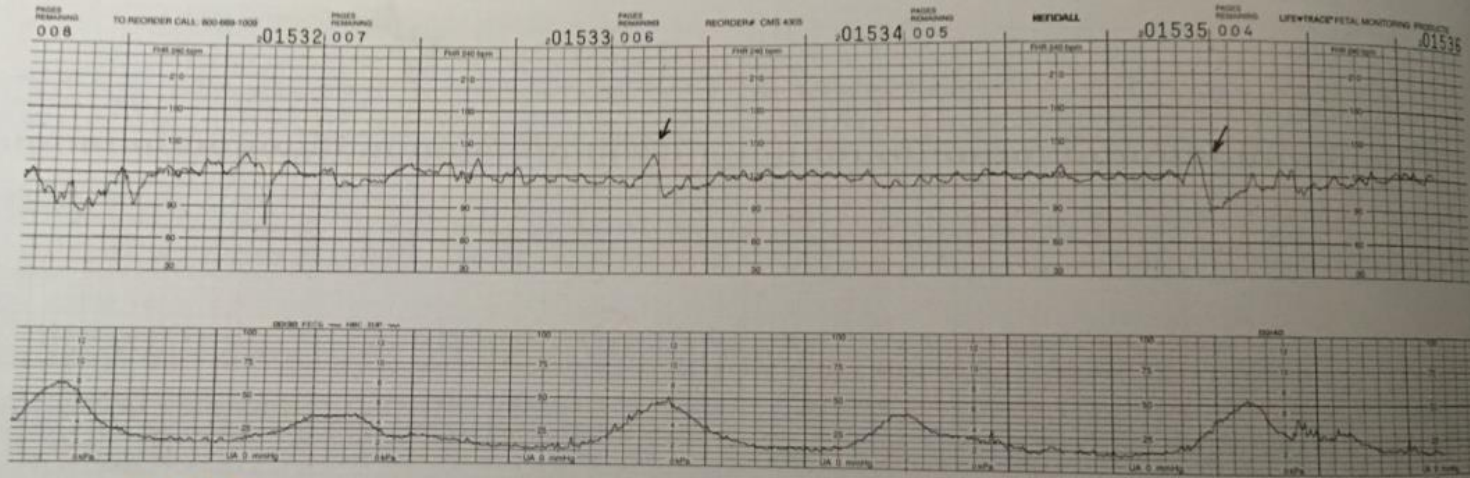
**Şekil 6.36.** İntrapartum sinüzoidal kalp hızı örneği. Ayrıca orta variabl deselerasyonlar da mevcuttur. (Klavin M, Laver A, Boscola M: *Clinical concepts of FHR monitoring*. Hewlett-Packard Co., Boston, 1977:106, with permission.)

# Değişken bazal hız



**Şekil 6.38.** Panel A'da görüldüğü üzere, travayın erken evresinde değerlendirildiğinde, uzamış akselerasyona dayanarak fetal asidozun olmadığı düşünülmüştür. Oysa, monitörizasyon sürdükçe, gerçek reaktivite bulgusu görülememiştir (Panel B). Hasta fetal hareketlerin 2 haftadır azaldığını ifade etmiştir. Biyofizik profilede solunum, tonus veya hareket görülmemiştir. Membran rüptürü sonrası koyu sarı mekonyum görülmüştür. Ardından geç deselerasyonlar ortaya çıkmış ve acil sezeryan yapılmıştır. Bebek deprese bulunmuş (Apgar skoru 1. ve 5. dakikalarda 2 ve 3) fakat asidotik değildir (umbilikal pH 7.30). Doğum odasında bebekteki konvülsiyonların ortaya çıkmasını takiben çekilen kraniyal BT ve USG'de sol beyinde porensefalik kistle uyumlu geniş bir kistik alan gösterilmiştir. Bu örnek önemli bir merkezi sinir sistemi anomalisine bağlı ortaya çıkan değişken bazal hız paternini göstermektedir.

# Lambda paterni



**Şekil 6.39.** Bir akselerasyonun hemen ardından ortaya çıkan variabl deselerasyon kompleksi "lambda" paterni olarak adlandırılmaktadır. Genellikle variabl deselerasyona benzerdir. Sıklıkla geç deselerasyonlarla karıştırılsa da, çoğunlukla bu tip traseler olumlu seyirlidir ve çoğu zaman devam etmemektedir ve güven vermeyen bir paterni göstermez. Oklar akselerasyonları göstermektedir.



# NICHD 2008 Terminolojisi

Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

- Dünyada çeşitli EFM yorumlama sistemleri kullanılmaktadır
- Üç katmanlı sistem yaygın kabul görmüştür
- FKH trase paternlerinin sadece fetusun o andaki asit-baz durumu hakkında bilgi verdiğini anlamak önemli
- FKH traselerinin sınıflamaları fetusu o anda değerlendirir, trase paternleri değişebilir
- Klinik duruma ve kullanılan yönetim stratejilerine bağlı olarak bir FKH trasesi kategoriler arasında yer değiştirebilir.

# Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

| NICHD 2008 Terminolojisi                                                                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi                                                        |  |
| Kategori I:Normal FKH Paterni                                                            |  |
| Bazal hız 110-160 atım/dakika                                                            |  |
| Bazal FKH variabilitesi:orta (4-25 atım/dakika)                                          |  |
| Geç ve variabl deselerasyonlar yok                                                       |  |
| Erken deselerasyonlar var veya yok                                                       |  |
| Akselerasyonlar var veya yok                                                             |  |
| Kategori II:Belirsiz FKH paternleri                                                      |  |
| Bazal hız ve variabilite                                                                 |  |
| Bazal hız: variabilite kaybının eşlik etmediği bradikardi (<110 atım/dakika)             |  |
| Taşikardi (160 atım/dakika)                                                              |  |
| Minimal variabilite ( ya da <5 atım/dakika)                                              |  |
| Tekrarlayan deselerasyonların eşlik etmediği variabilite kaybı                           |  |
| Artmış bazal variabilite (>25 atım/dakika)                                               |  |
| Periyodik değişiklikler                                                                  |  |
| Fetal uyarı sonrası akselerasyon olmaması                                                |  |
| Minimal ya da orta bazal variabilitenin eşlik ettiği tekrarlayan variabl deselerasyonlar |  |
| Uzamış deselerasyon >2 dakika, ancak 10 dakikadan kısa süreli                            |  |
| Orta bazal variabilite ile tekrarlayan geç deselerasyonlar                               |  |
| Bazale geç dönüş ya da overshoot gibi özellikler taşıyan variabl deselerasyonlar         |  |
| Kategori III:Anormal FKH Paternleri                                                      |  |
| FKH Variabilite yokluğu ve                                                               |  |
| Tekrarlayan geç deselerasyonlar                                                          |  |
| Tekrarlayan variabl deselerasyonlar                                                      |  |
| Bradikardi                                                                               |  |
| Sinüzoidal patern                                                                        |  |

# Kategori I:

- Normal fetal asit-baz dengesinin güçlü göstergesidir
- Trase rutin takip edilmelidir
- Müdahale gerekmez

# Kategori II

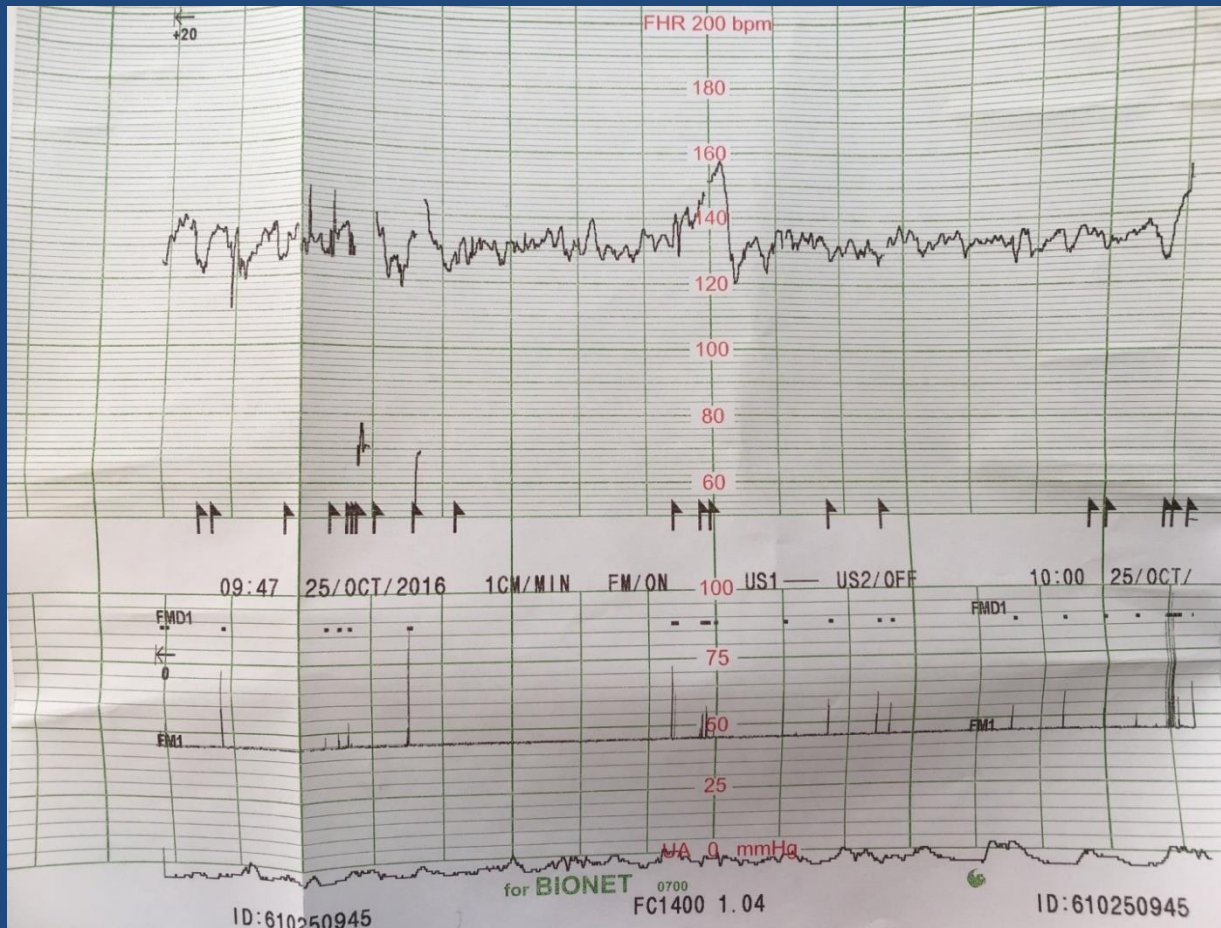
- Belirsizdir
- Anormal asit-baz dengesinin göstergesi değildir
- İlişkili klinik ihtimaller değerlendirmeli ve takip gerektirir
- Bazı durumlarda fetal iyilik halinden emin olmak için yardımcı testler, önlemler kullanılır

# Kategori III

- **Traseleri anormaldir**
- **Anormal asit-baz dengesi ile ilişkilidir**
- **Acil değerlendirme** gerektirir
- FKH trasesini düzeltmek için alınan **acil önlemler:**
  - Maternal O2 desteği
  - Maternal pozisyon değişikliği
  - İndüksiyonu kesmek
  - Maternal hipotansiyon tedavisi
- Kategori III trase **düzelmezse doğum**

- Eskiden fetal distres kullanılırdı.
- Bu değişti. Çünkü EFM anormal, fetal hipoksi diye düşünülüp doğum. Fakat YD'da iyi oksijenli, nonketotik sağlam YD. Fetal distres terimi yanlış
- Günümüzde **güven vermeyen (nonreassuring) fetal durum**

# Kategori I (Variabilite-akselarasyon)



## NICHD 2008 Terminolojisi Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

### Kategori I: Normal FKH Paterni

- Bazal hız 110-160 atım/dakika
- Bazal FKH variabilitesi: orta (4-25 atım/dakika)
- Geç ve variabl deselerasyonlar yok
- Erken deselerasyonlar var veya yok
- Akselasyonlar var veya yok

### Kategori II: Belirsiz FKH paternleri

Bazal hız ve variabilite

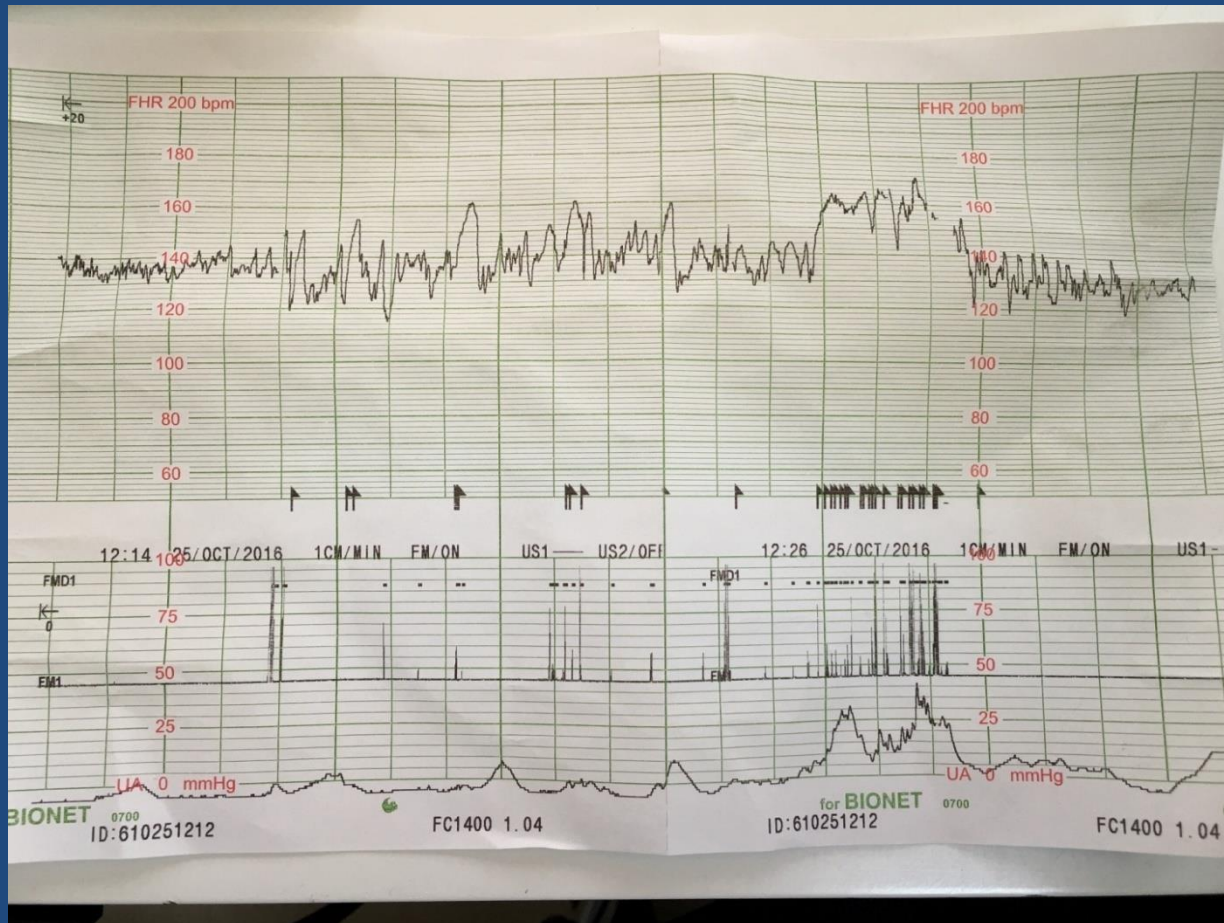
- Bazal hız: variabilite kaybının eşlik etmediği bradikardi (<110 atım/dakika)
- Taşikardi (160 atım/dakika)
- Minimal variabilite (ya da <5 atım/dakika)
- Tekrarlayan deselerasyonların eşlik etmediği variabilite kaybı
- Artmış bazal variabilite (>25 atım/dakika)
- Periyodik değişiklikler
- Fetal uyarı sonrası akselasyon olmaması
- Minimal ya da orta bazal variabilitenin eşlik ettiği tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Uzamış deselerasyon >2 dakika, ancak 10 dakikadan kısa süreli
- Orta bazal variabilite ile tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Bazale geç dönüş ya da overshoot gibi özellikler taşıyan variabl deselerasyonlar

### Kategori III: Anormal FKH Paternleri

- FKH Variabilite yokluğu ve
- Tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Bradikardi
- Sinüzoidal patern

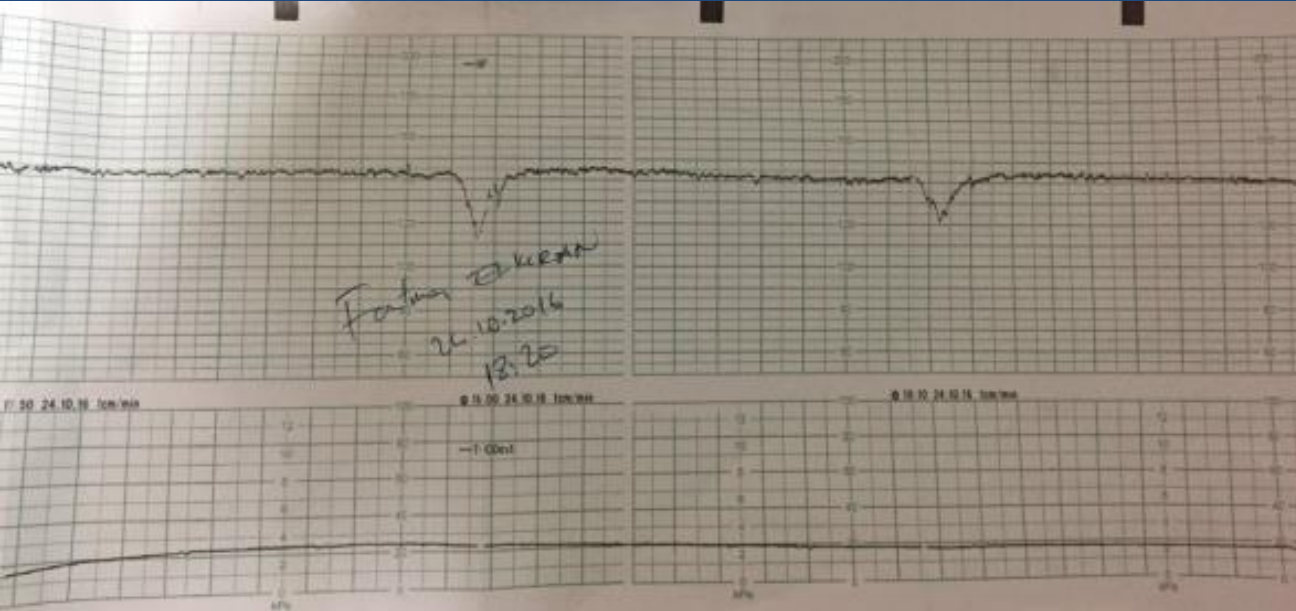


# Kategori I (variabilite-akselerasyon)



# Kategori II

(variabilite az-tekrarlayan deselerasyon)



## NICHD 2008 Terminolojisi Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

### Kategori I: Normal FKH Paterni

- Bazal hız 110-160 atım/dakika
- Bazal FKH variabilitesi: orta (4-25 atım/dakika)
- Geç ve variabl deselerasyonlar yok
- Erken deselerasyonlar var veya yok
- Akselerasyonlar var veya yok

### Kategori II: Belirsiz FKH paternleri

Bazal hız ve variabilite

Bazal hız: variabilite kaybının eşlik etmediği bradikardi (<110 atım/dakika)

Taşikardi (160 atım/dakika)

Minimal variabilite (ya da <5 atım/dakika)

Tekrarlayan deselerasyonların eşlik etmediği variabilite kaybı

Artmış bazal variabilite (>25 atım/dakika)

Periyodik değişiklikler

Fetal uyarı sonrası akselerasyon olmaması

Minimal ya da orta bazal variabilitenin eşlik ettiği tekrarlayan variabl deselerasyonlar

Uzamış deselerasyon >2 dakika, ancak 10 dakikadan kısa süreli

Orta bazal variabilite ile tekrarlayan geç deselerasyonlar

Bazale geç dönüş ya da overshoot gibi özellikler taşıyan variabl deselerasyonlar

### Kategori III: Anormal FKH Paternleri

FKH Variabilite yokluğu ve

Tekrarlayan geç deselerasyonlar

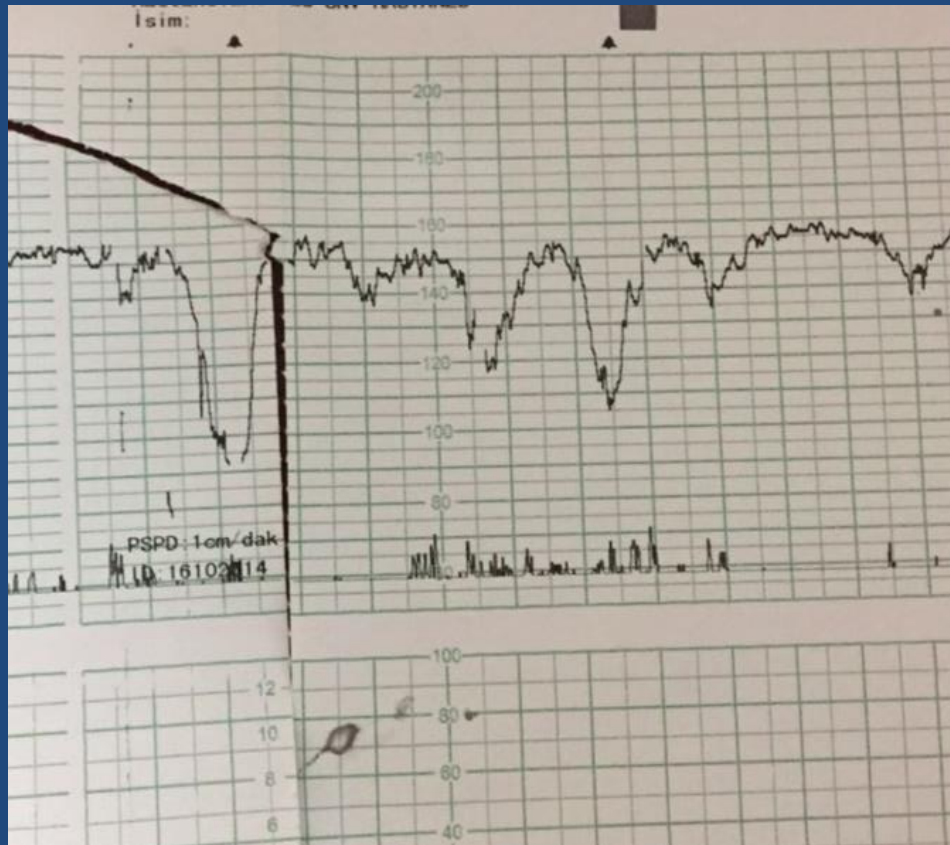
Tekrarlayan variabl deselerasyonlar

Bradikardi

Sinüzoidal patern

# Kategori II

## (tekrarlayan variabl deselerasyon)



### NICHD 2008 Terminolojisi Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

#### Kategori I: Normal FKH Paterni

- Bazal hız 110-160 atım/dakika
- Bazal FKH variabilitesi: orta (4-25 atım/dakika)
- Geç ve variabl deselerasyonlar yok
- Erken deselerasyonlar var veya yok
- Akselerasyonlar var veya yok

#### Kategori II: Belirsiz FKH paternleri

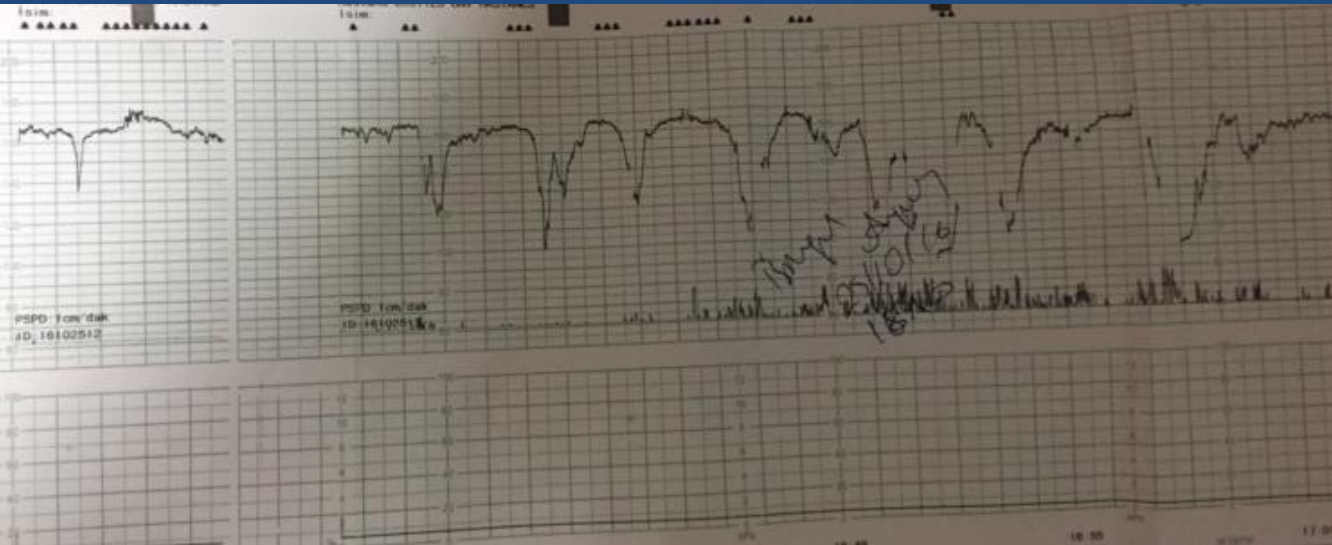
- Bazal hız ve variabilite
- Bazal hız: variabilite kaybının eşlik etmediği bradikardi (<110 atım/dakika)
- Taşikardi (160 atım/dakika)
- Minimal variabilite (ya da <5 atım/dakika)
- Tekrarlayan deselerasyonların eşlik etmediği variabilite kaybı
- Artmış bazal variabilite (>25 atım/dakika)
- Periyodik değişiklikler
- Fetal uyarı sonrası akselerasyon olmaması
- Minimal ya da orta bazal variabilitenin eşlik ettiği tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Uzamış deselerasyon >2 dakika, ancak 10 dakikadan kısa süreli
- Orta bazal variabilite ile tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Bazale geç dönüş ya da overshoot gibi özellikler taşıyan variabl deselerasyonlar

#### Kategori III: Anormal FKH Paternleri

- FKH Variabilite yokluğu ve
- Tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Bradikardi
- Sinüzoidal patern



# Kategori II



## NICHD 2008 Terminolojisi Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

### Kategori I: Normal FKH Paterni

- Bazal hız 110-160 atım/dakika
- Bazal FKH variabilitesi: orta (4-25 atım/dakika)
- Geç ve variabl deselerasyonlar yok
- Erken deselerasyonlar var veya yok
- Akselerasyonlar var veya yok

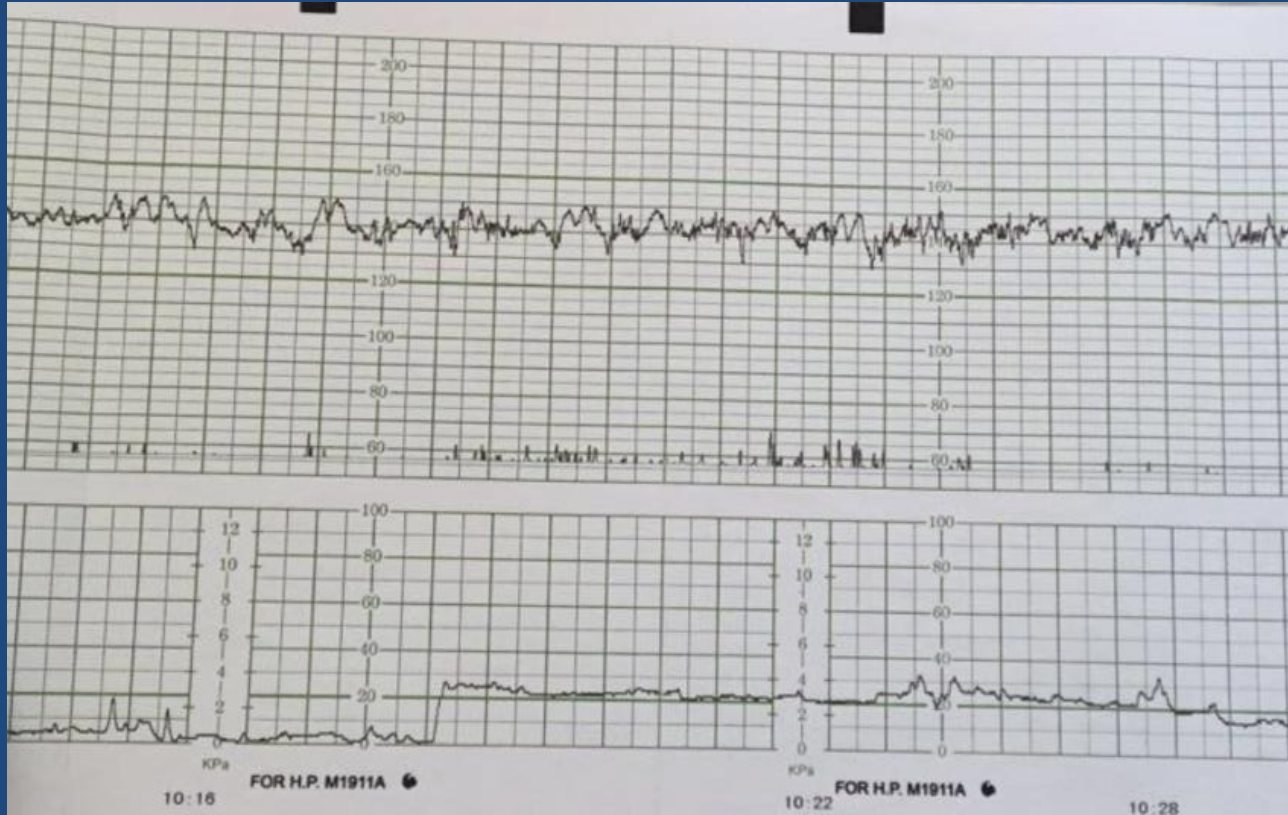
### Kategori II: Belirsiz FKH paternleri

- Bazal hız ve variabilite
- Bazal hız: variabilite kaybının eşlik etmediği bradikardi (<110 atım/dakika)
- Taşikardi (160 atım/dakika)
- Minimal variabilite (ya da <5 atım/dakika)
- Tekrarlayan deselerasyonların eşlik etmediği variabilite kaybı
- Artmış bazal variabilite (>25 atım/dakika)
- Periyodik değişiklikler
- Fetal uyarı sonrası akselerasyon olmaması
- Minimal ya da orta bazal variabilitenin eşlik ettiği tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Uzamış deselerasyon >2 dakika, ancak 10 dakikadan kısa süreli
- Orta bazal variabilite ile tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Bazale geç dönüş ya da overshoot gibi özellikler taşıyan variabl deselerasyonlar

### Kategori III: Anormal FKH Paternleri

- FKH Variabilite yokluğu ve
- Tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Bradikardi
- Sinüzoidal patern

# Kategori I



## NICHD 2008 Terminolojisi Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

### Kategori I: Normal FKH Paterni

- Bazal hız 110-160 atım/dakika
- Bazal FKH variabilitesi: orta (4-25 atım/dakika)
- Geç ve variabl deselerasyonlar yok
- Erken deselerasyonlar var veya yok
- Akselerasyonlar var veya yok

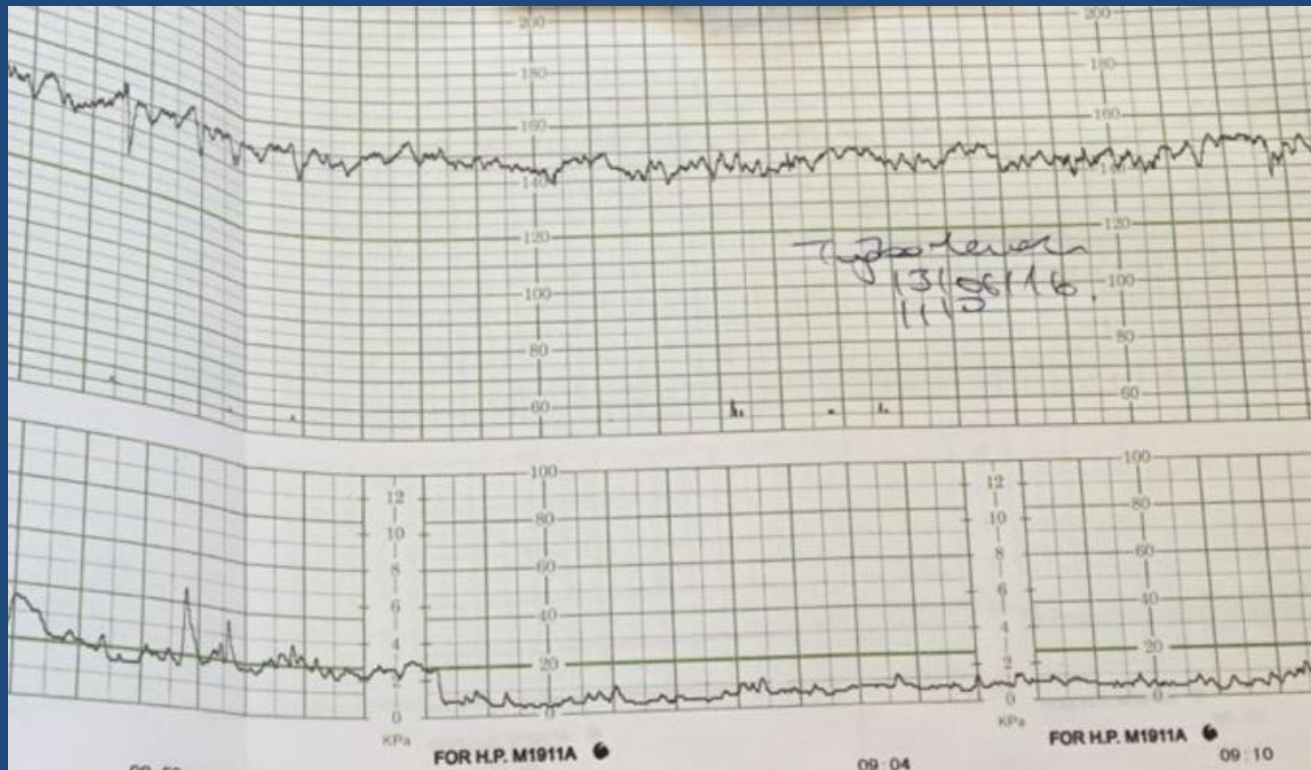
### Kategori II: Belirsiz FKH paternleri

- Bazal hız ve variabilite
- Bazal hız: variabilite kaybının eşlik etmediği bradikardi (<110 atım/dakika)
- Taşikardi (160 atım/dakika)
- Minimal variabilite (ya da <5 atım/dakika)
- Tekrarlayan deselerasyonların eşlik etmediği variabilite kaybı
- Artmış bazal variabilite (>25 atım/dakika)
- Periyodik değişiklikler
- Fetal uyarı sonrası akselerasyon olmaması
- Minimal ya da orta bazal variabilitenin eşlik ettiği tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Uzamış deselerasyon >2 dakika, ancak 10 dakikadan kısa süreli
- Orta bazal variabilite ile tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Bazale geç dönüş ya da overshoot gibi özellikler taşıyan variabl deselerasyonlar

### Kategori III: Anormal FKH Paternleri

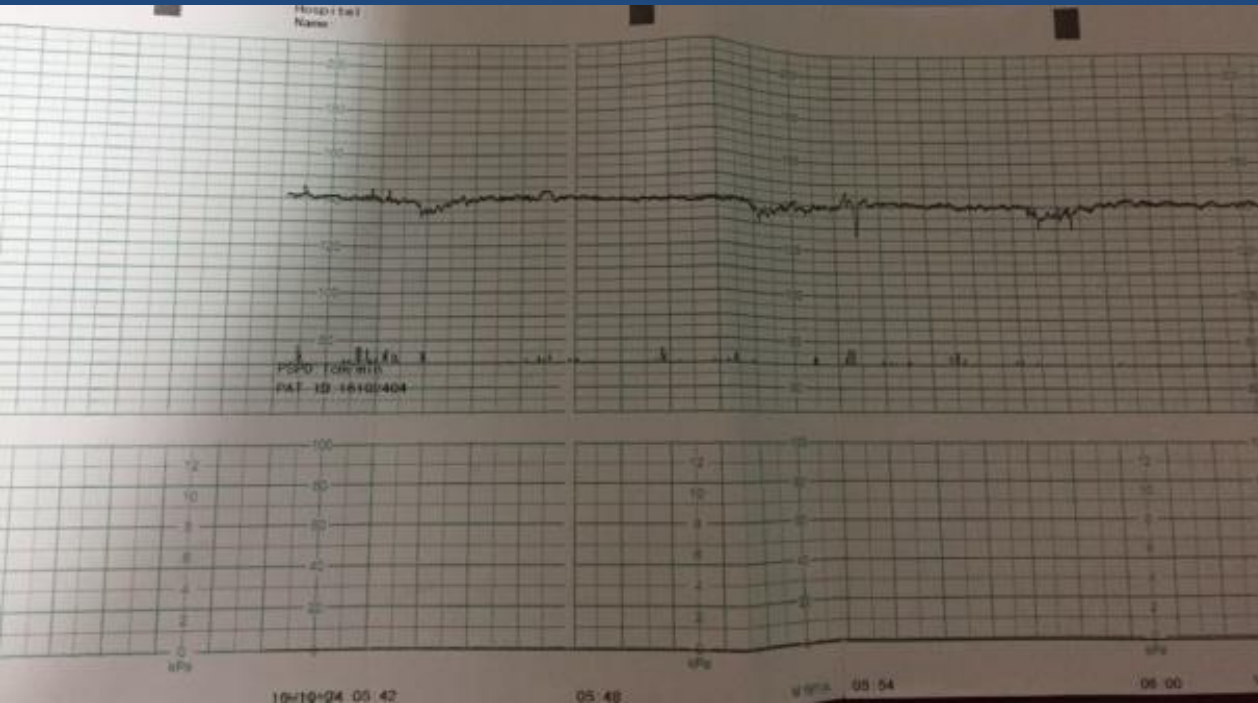
- FKH Variabilite yokluğu ve
- Tekrarlayan geç deselerasyonlar
- Tekrarlayan variabl deselerasyonlar
- Bradikardi
- Sinüzoidal patern

# Kategori I





# Kategori II



## NICHD 2008 Terminolojisi Üç Katmanlı FKH Yorumlama Sistemi

### Kategori I: Normal FKH Paterni

- Bazal hız 110-160 atım/dakika
- Bazal FKH variabilitesi: orta (4-25 atım/dakika)
- Geç ve variabl deselerasyonlar yok
- Erken deselerasyonlar var veya yok
- Akselerasyonlar var veya yok

### Kategori II: Belirsiz FKH paternleri

Bazal hız ve variabilite

Bazal hız: variabilite kaybının eşlik etmediği bradikardi (<110 atım/dakika)

Taşikardi (160 atım/dakika)

Minimal variabilite (ya da <5 atım/dakika)

Tekrarlayan deselerasyonların eşlik etmediği variabilite kaybı

Artmış bazal variabilite (>25 atım/dakika)

Periyodik değişiklikler

Fetal uyarı sonrası akselerasyon olmaması

Minimal ya da orta bazal variabilitenin eşlik ettiği tekrarlayan variabl deselerasyonlar

Uzamış deselerasyon >2 dakika, ancak 10 dakikadan kısa süreli

Orta bazal variabilite ile tekrarlayan geç deselerasyonlar

Bazale geç dönüş ya da overshoot gibi özellikler taşıyan variabl deselerasyonlar

### Kategori III: Anormal FKH Paternleri

FKH Variabilite yokluğu ve

Tekrarlayan geç deselerasyonlar

Tekrarlayan variabl deselerasyonlar

Bradikardi

Sinüzoidal patern

# Sonuç (1)

- Elektronik fetal monitorizasyonun **fizyolojik temellerini bilmek**
- FKH'ını kontrol eden mekanizmaların fizyolojisini anlamak önemlidir.
- **FKH patternini belirleyerek:**
  1. Hipoksi ciddiyeti belirlenir
  2. Fetal oksijenizasyon azalma mekanizmasını açığa çıkarılabilir
  3. Zaman ile fetal oksijenizasyon nasıl progresyon gösterecek tahmin edebilir



# Sonuç (2)

- Elektronik fetal kalp hızı takibinin doğru kullanımı için FKH fizyoloji ve patofizyolojisinin bilinmesinin yanısıra **bulguların tanınması için deneyim şarttır.**
- EFM traselerini **değerlendirmede standart tanımlar ve terminoloji (Üç katmanlı sistem)** kullanılarak fetusun o andaki asit-baz durumu hakkında **evrensel dilden** bilgi sahibi olunabilir.