

عنوان دوره آموزشی:

**روشهای بررسی سلامت جنین قبل از زایمان**

**با تاکید بر تفسیر الگوی ضربان قلب جنین**

اللَّهُ  
الرحمن الرحيم

# توصیه هایی برای شروع تستهای قبل از زایمان

AFI: اندکس مایع آمنیوتیک، BPP: پروفیل بیوفیزیکیال، CST: تست استرس انقباضی، MBPP: پروفیل بیوفیزیکیال اصلاح شده.

NST: تست بدون استرس، SLE: لوپوس اریتماتوی سیستمیک، UAD: داپلر شریان نافی

عوامل مادری	سن حاملگی	تستهای مورد نظر
دیابت کنترل شده با انسولین برای تمام کلاس‌ها به همراه وجود فشار خون، بیماری کلیوی یا محدودیت رشد جنین	۲۶ هفته	CST هفتگی به همراه NST در اواسط هفته NST دو بار در هفته یا BPP دو بار در هفته
فشار خون مزمن	۲۶ هفته	NST دو بار در هفته به همراه AFI
فشار خون مزمن	۳۳ هفته	MBPP دو بار در هفته
فشار خون مزمن همراه با SLE، محدودیت رشد جنین، دیابت یا فشار خون افزوده شده به حاملگی	۲۶ هفته	NST دو بار در هفته به همراه AFI
فشار خون خفیف افزوده شده به حاملگی	در زمان تشخیص	MBPP دو بار در هفته
فشار خون شدید افزوده شده به حاملگی	در زمان تشخیص	NST روزانه به همراه BPP در صورت نان راکتیو بودن NST و AFI دوبار در هفته
بیماری کلیوی	۳۰-۳۲ هفته	BPP دو بار در هفته
کلستاز حاملگی	۳۴ هفته	MBPP هفتگی
شک به محدودیت رشد جنین	در زمان تشخیص	NST هفتگی به همراه AFI UAD یک یا دو بار در هفته

تست‌های مورد نظر	سن حاملگی	عوامل مادری
MBPP دو بار در هفته UAD یک یا دو بار در هفته	در زمان تشخیص	محدودیت رشد جنین اثبات شده
NST هفتگی به همراه AFI	۳۲ هفته	دوقلوهای همسان
MBPP دو بار در هفته	در زمان تشخیص	دوقلوهای غیر همسان
BPP دو بار در هفته	۲۸ هفته	سه قلبی
NST دو بار در هفته به همراه AFI	در زمان تشخیص	الیکوئیدرآمیوس
NST یا BPP روزانه	در زمان تشخیص	پاره شدن زوئوس پرده‌های جنینی پره ترم
MBPP هر هفته یا BPP دو بار در هفته	۳۱ هفته	سن حاملگی ۳۱ هفته
MBPP دو بار در هفته	۳۲ هفته	سن حاملگی ۳۲ هفته و بالاتر
MBPP دو بار در هفته یا BPP هر هفته یا CST هر هفته	۳۲ هفته	جنین مرده قبلی
MBPP هفتگی	۳۳ هفته یا یک هفته قبل از زوال مرگ جنین قبلی	جنین مرده قبلی
MBPP	در زمان تشخیص	کاهش حرکات جنینی
CST یا BPP یا NST هفتگی	۳۶ هفته	SLE

## تست های بررسی سلامت جنین

پنج جزء مهم نمودار ضربان قلب جنین

• در ارتباط با تغییرات رجه، پنج جزء نمودار FHR بصورت زیر است:

۱. میزان خط پایه **base line**

۲. تغییرپذیری **Beat to beat variability**

۳. شتابگیری (تسریع) **Acceleration**

۴. افت **Deceleration**

۵. تغییرات سیر وقایع در طول زمان

خلاصه ی ویژگیهای میزان خط پایه

• میانگین گردد شده ضربان قلب جنین بصورت افزایش ۵ ضربه در دقیقه در یک بازه ۱۰ دقیقه ای بدون در

نظر گرفتن شتاب ها، افت ها و دوره های تغییرپذیری مشخص در ضربان قلب جنین

• میزان خط پایه در هر بخش ۱۰ دقیقه ای باید حداقل ۲ دقیقه باشد (لزومی به ادامه دار بودن آن هم

نیست)

• محدوده ی نرمال FHR پایه: **110-160 bpm**

• میزان خط پایه بزرگتر از **۱۶۰ bpm** = تاکی کاردی

• میزان خط پایه کمتر از **۱۱۰ bpm** = برادیکاردی

NICHD definitions of FHR characteristics and patterns

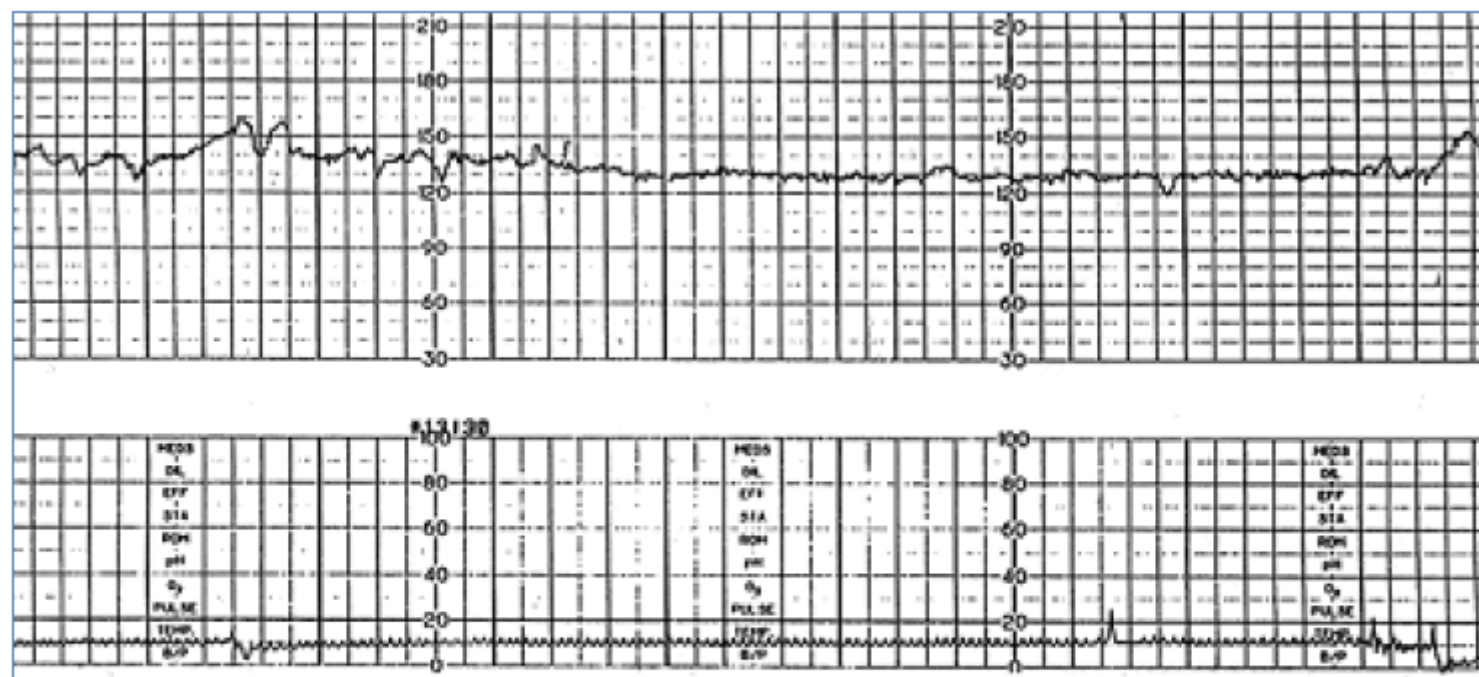
تعاریف

<p><b>variability</b></p>	<p>Fluctuations in baseline that are irregular in amplitude and frequency</p> <p>Absent = amplitude undetectable</p> <p>Minimal = amplitude 0 to 5 bpm</p> <p>Moderate = amplitude 6 to 25 bpm</p> <p>Marked = amplitude over 25 bpm</p> <p>Measured in a 10-minute window. The amplitude is measured peak to trough. There is no distinction between short-term and long-term variability.</p>
<p>Baseline rate</p>	<p>Bradycardia = below 110 bpm</p> <p>Normal = 110 to 160 bpm</p> <p>Tachycardia = over 160 bpm</p> <p>The baseline rate is the mean bpm (rounded to 0 or 5) over a 10-minute interval, excluding periodic changes, periods of marked variability, and segments that differ by more than 25 bpm. The baseline must be identifiable for two minutes during the interval (but not necessarily a contiguous two minutes); otherwise, it is considered indeterminate.</p>

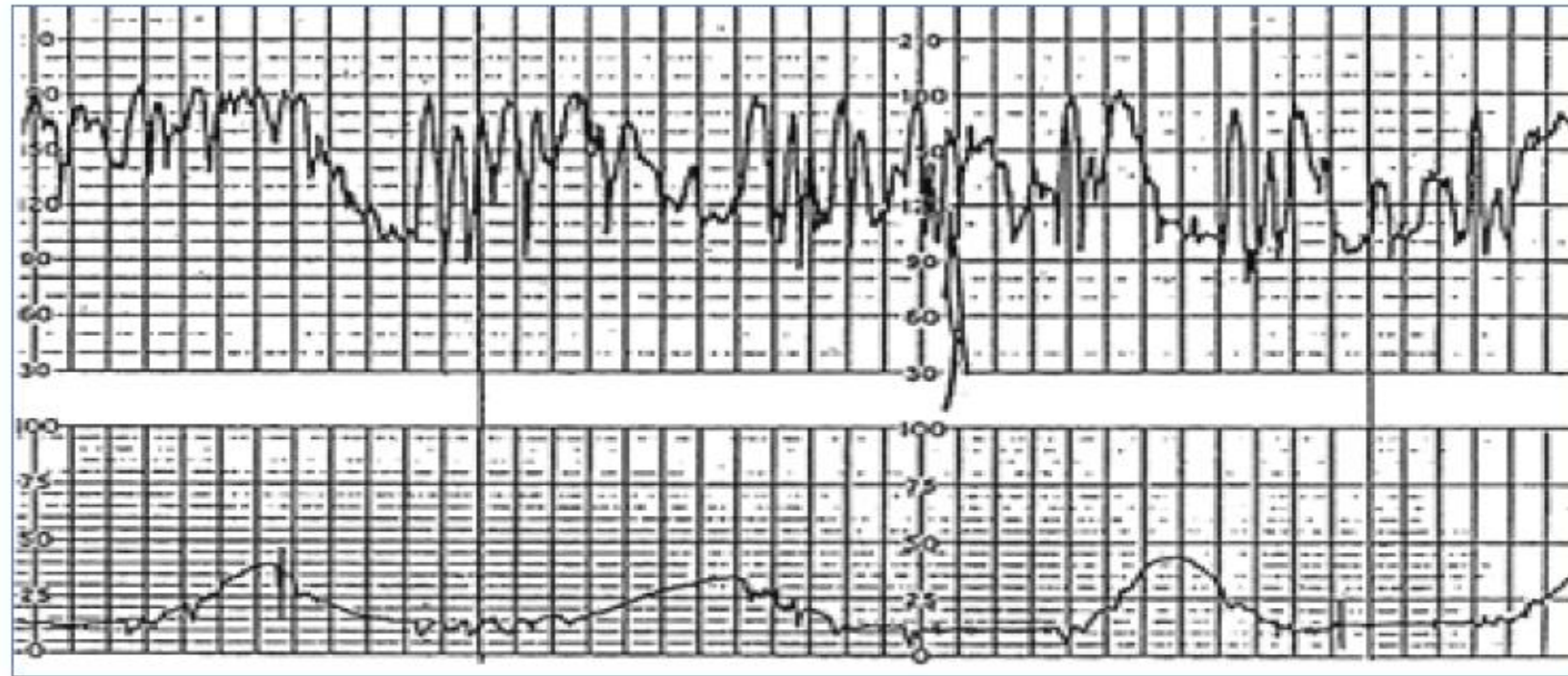
Acceleration	<p>An abrupt* increase in the FHR. Before 32 weeks of gestation, accelerations should last <math>\geq 10</math> sec and peak <math>\geq 10</math> bpm above baseline. As of 32 weeks gestation, accelerations should last <math>\geq 15</math> sec and peak <math>\geq 15</math> bpm above baseline.</p> <p>A prolonged acceleration is <math>\geq 2</math> minutes but less than 10 minutes. An acceleration of 10 minutes or more is considered a change in baseline.</p>
Late deceleration	A gradual* decrease and return to baseline of the FHR associated with a uterine contraction. The deceleration is delayed in timing, with the nadir of the deceleration occurring after the peak of the contraction. The onset, nadir, and recovery usually occur after the onset, peak, and termination of a contraction.
Early deceleration	A gradual decrease and return to baseline of the FHR associated with a uterine contraction. The nadir of the FHR and the peak of the contraction occur at the same time. The deceleration's onset, nadir, and termination are usually coincident with the onset, peak, and termination of the contraction.
Variable deceleration	An abrupt decrease in FHR below the baseline. The decrease is $\geq 15$ bpm, lasting $\geq 15$ secs and $< 2$ minutes from onset to return to baseline. The onset, depth, and duration of variable decelerations commonly vary with successive uterine contractions.
Prolonged deceleration	A decrease in FHR below the baseline of 15 bpm or more, lasting at least 2 minutes but $< 10$ minutes from onset to return to baseline. A prolonged deceleration of 10 minutes or more is considered a change in baseline.

NICHD: National Institute of Child Health and Human Development; bpm: beats per minute; sec: seconds; FHR: fetal heart rate.

\*"Gradual" and "abrupt" changes are defined as taking  $\geq 30$  seconds or  $\leq 30$  seconds, respectively, from the onset of the deceleration/acceleration to



الگوی اطمینان بخش: خط پایه ضربان قلب جنین در محدوده ۱۳۰ تا ۱۴۰ (bpm) قرار دارد، تغییرات ضربه به ضربه کوتاه مدت و بلند مدت وجود دارد، Acceleration (افزایش) به تعداد ۱۵ ضربه در دقیقه و به مدت ۱۵ ثانیه یا بیشتر وجود دارد.



الگوی سالتاتوری (salutatory): با تغییرات ضربه به ضربه وسیع. دامنه نوسان ضربان قلب جنین در بالا و پایین

خط پایه بیش از ۲۵ ضربه در دقیقه است.

## Bradycardia

- ❖ برادیکاردی با میزان ۱۰۰ تا ۱۲۰ bpm + تغییرات ضربه به ضربه نرمال با اسیدوز جنین مرتبط نیست.
- ❖ برادیکاردی کمتر از ۱۰۰ bpm در جنین های با نقص مادرزادی قلب یا آسیبهای میوکاردیال مانند اختلالاتی که در زمینه بیماریهای کلاژن واسکولار مادر ایجاد می شوند، دیده می شود.
- ❖ برادیکاردی متوسط ۸۰ تا ۱۰۰ bpm الگوی **غیر اطمینان بخش** است.
- ❖ برادیکاردی شدید و طولانی مدت (Severe prolonged bradycardia) با تعداد ضربه کمتر از ۸۰ در دقیقه که سه دقیقه یا بیشتر طول بکشد یافته شومی است و دلالت بر هیپوکسی شدید داشته و اغلب واقعه **مرگ آور** محسوب میشود واکثرا با کاهش یا حذف **Beat to Beat Variability** دنبال می شود.

## Fetal Tachycardia

- $FHR > 160$  bpm (الگوی غیر اطمینان بخش)
- تاکی کاردی خفیف:  $FHR = 160$  to  $180$  bpm
- تاکی کاردی شدید:  $FHR > 180$  bpm
- بیش از  $Tachycardia < 200$  bpm

معمولا عواملی که بیشتر از هیپوکسی در بروز آن نقش دارند عبارتند از:

- تاکی آریتمی جنینی

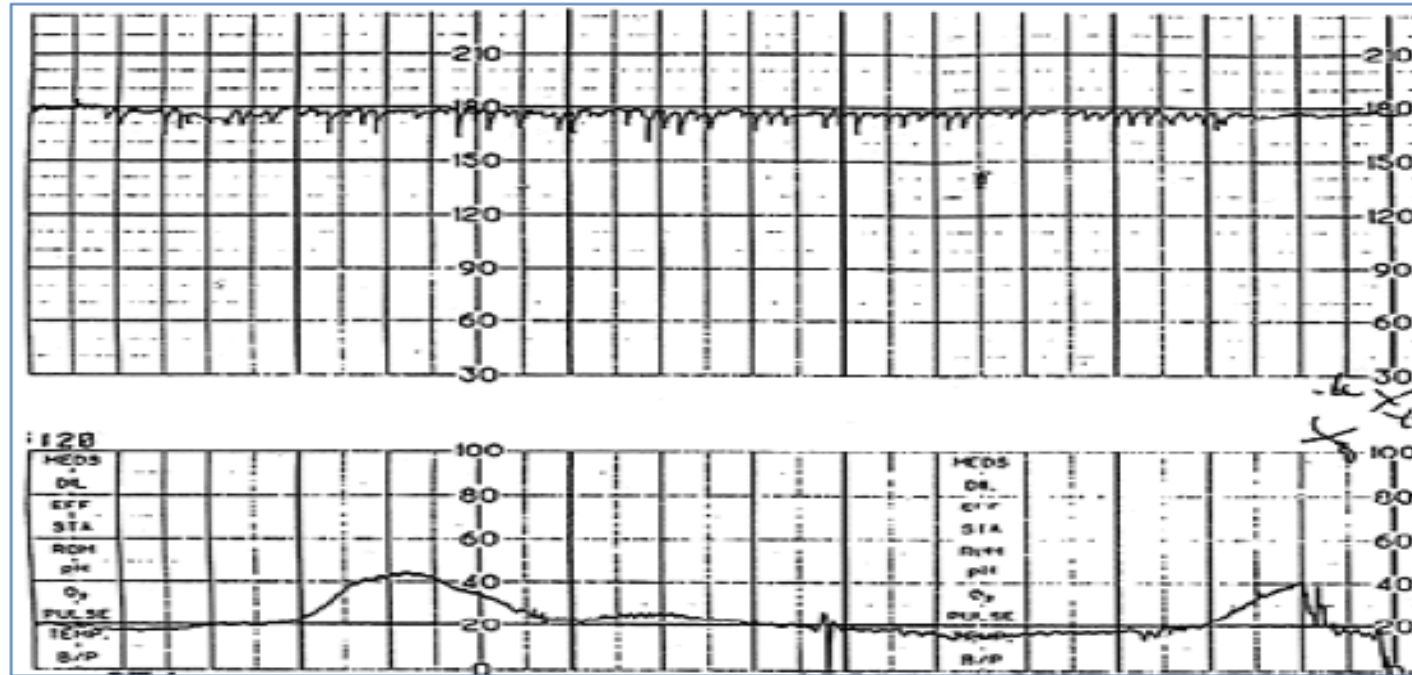
- آنومالی های مادرزادی

- تاکی کاردی پایدار (Persistent tachycardia) بیش از ۱۸۰ ضربه در دقیقه ، وقتی در زمینه تب مادر باشد مطرح کننده کوریو آمیونیت است.

- وقتی تاکی کاردی مدت ۱۰ دقیقه یا بیشتر ادامه یابد، ممکن است علامتی از افزایش استرس جنین باشد اما

معمولا با دیسترس شدید جنین همراه نیست، مگر با کاهش تغییر پذیری ضربان به ضربان **Beat to beat**

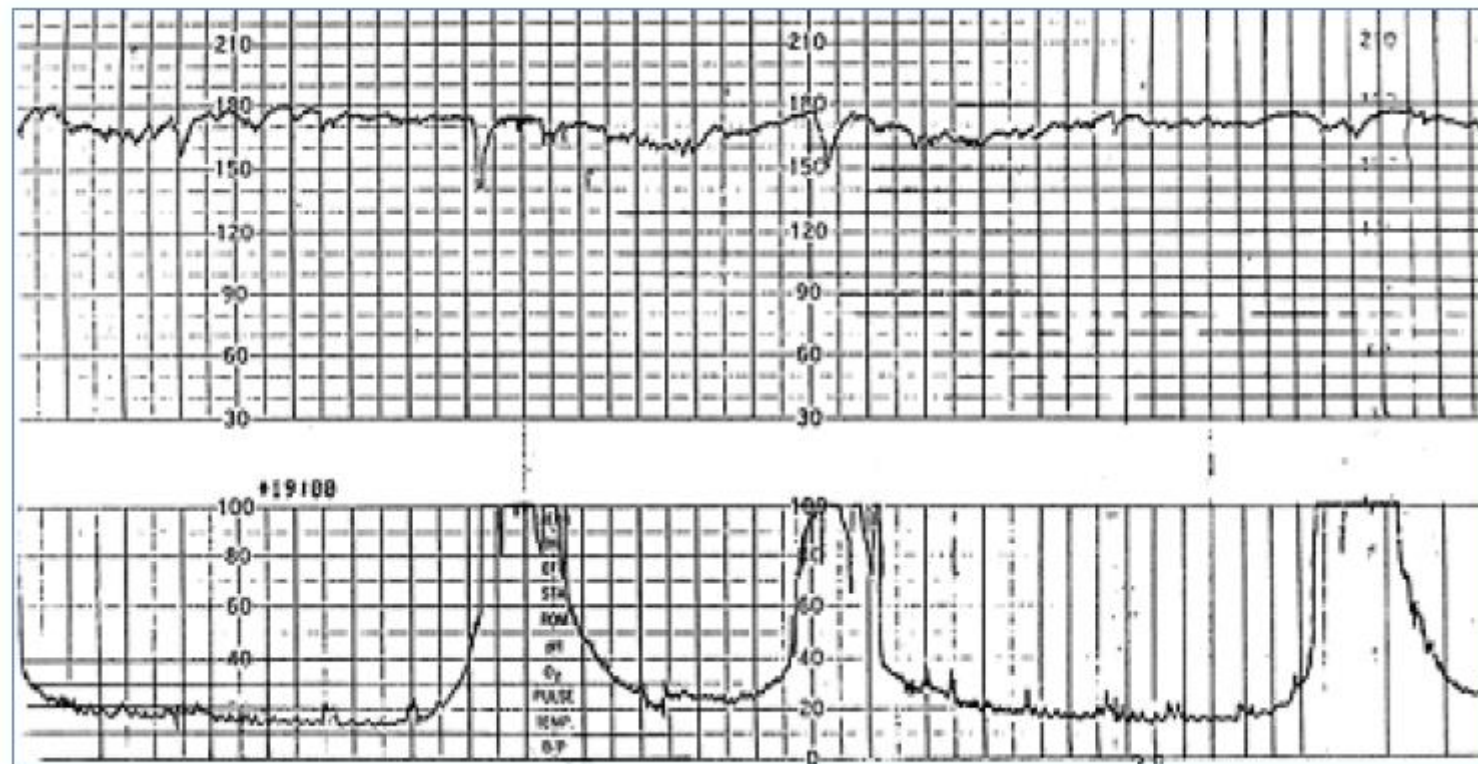
**variability** یا سایر آنومالی ها، همراه باشد.



Fetal tachycardia that is due to fetal tachyarrhythmia associated with congenital anomalies, in this case, ventricular septal defect. Fetal heart rate is 180 bpm. Notice the "spike" pattern of the fetal heart rate.

❖ تاکی کاردی جنین با احتمال شروع کاهش تغییر ضربه به ضربه در مرحله دوم زایمان با افت متغیر

خفیف mild variable deceleration



## Beat to beat variability


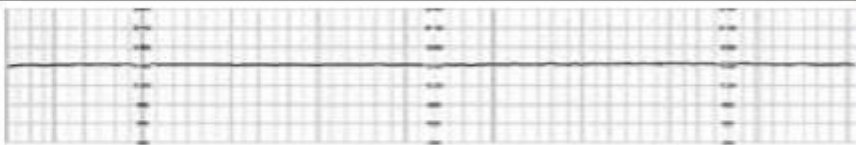
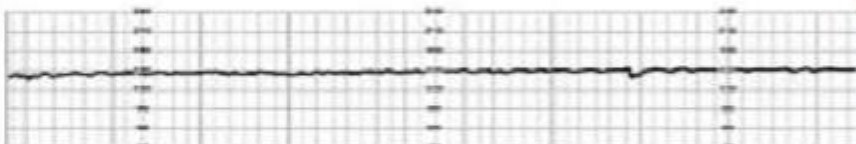
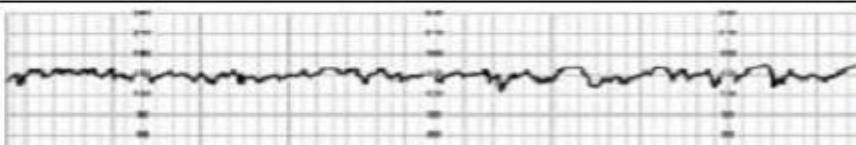
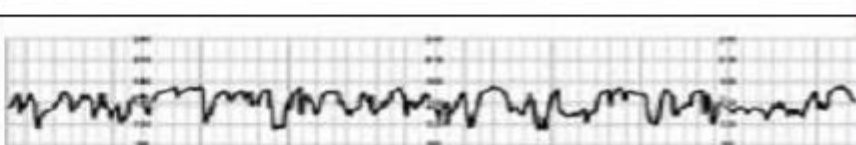
- این تغییرات بازتابی از سیستم عصبی سالم است.
- نشانگر عملکرد سالم کمورسپتورها، بارورسپتورها و قلب است.
- پره مجور بودن تغییر ضربه به ضربه را کاهش میدهد، بنابراین این تغییرات قبل از ۲۸ هفتگی کم است.
- بعد از ۳۲ هفتگی تغییرات ضربه به ضربه باید طبیعی باشد.
- هیپوکسی جنینی، آنومالیهای مادرزادی قلب و تاکی کاردی جنینی سبب کاهش این تغییرات می شوند.
- کاهش یا عدم وجود تغییرات ضربه به ضربه در صورت امکان باید توسط مانیتورینگ داخلی (از طریق پوست سر)، ثابت گردد.

فقدان: میزان ارتفاع غیر قابل سنجش است.

جزئی: ارتفاع قابل سنجش اما در حد ۵ ضربه یا کمتر است.

متوسط (طبیعی): ارتفاع در حد ۲۵-۶ ضربه می باشد.

شدید: ارتفاع بیش از ۲۵ ضربه می باشد.

	
<i>FHR Variability</i>	
<i>Absent variability = Amplitude range undetectable</i>	
<i>Minimal = &lt; 5 BPM</i>	
<i>Moderate = 6 to 25 BPM</i>	
<i>Marked = &gt; 25 BPM</i>	

## علل کاهش تغییر پذیری یا نوسانات:

آشفته‌گی وضعیت جنین، تجویز داروهای آنالژتیک در لیبر، ناکوتیکها، باریتوراتها، فنوتیازینها، داروهای ضد اضطراب، سولفات منیزوم، نارس، عدم فعالیت جنین، اسیدمی جنین و مادر (کتواسیدوز دیابتی)

توجه: تغییر پذیری ضربه به ضربه تحت تاثیر انواع مکانیسمهای پاتولوژیک و فیزیولوژیک قرار دارند.

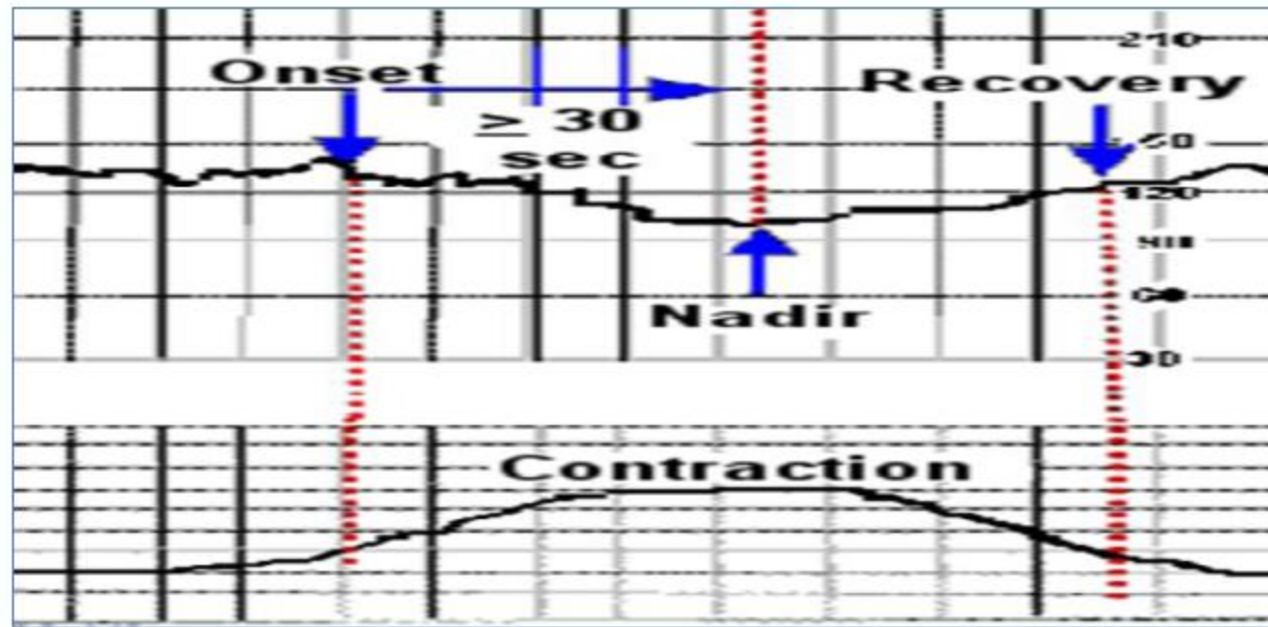
کاهش تغییر پذیری در غیاب افت ضربان قلب، غیر محتمل است که ناشی از هیپوکسی جنین باشد. (در مراحل اولیه هیپوکسی جنین، تغییر پذیری افزایش می یابد)

صاف بودن پابرجای ضربان پایه قلب جنین (فقدان تغییر پذیری)، در محدوده ضربان نرمال و بدون افت ممکن است بازتابی از آسیب قبلی جنین باشد که سبب آسیب نورولوژیک شده است.

## افت زودرس (Early Deceleration)

کاهش تدریجی، معمولا قرینه و قابل مشاهده FHR که در ارتباط با انقباض رحم رخ می دهد و در نهایت به خط پایه بر می گردد. در اکثر موارد شروع حداکثر افت و برطرف شدن به ترتیب با شروع، پیک و خاتمه انقباض همزمان هستند. حداکثر افت همزمان با حداکثر انقباض رخ می دهد.

شدت افت عموما با قدرت انقباض متناسب است و بندرت به زیر ۱۱۰-۱۰۰ و یا ۲۰-۳۰ ضربه کمتر از خط پایه افت می کند. این افت ها در مرحله فعال لیبر شایع هستند.



### علت افت زودرس:

این تغییر طبیعی در نظر گرفته می شود و علت آن فشار وارد شده به سر جنین (فشرده گی سر جنین) و در نتیجه تحریک عصب واگ در مرحله دوم زایمان است.

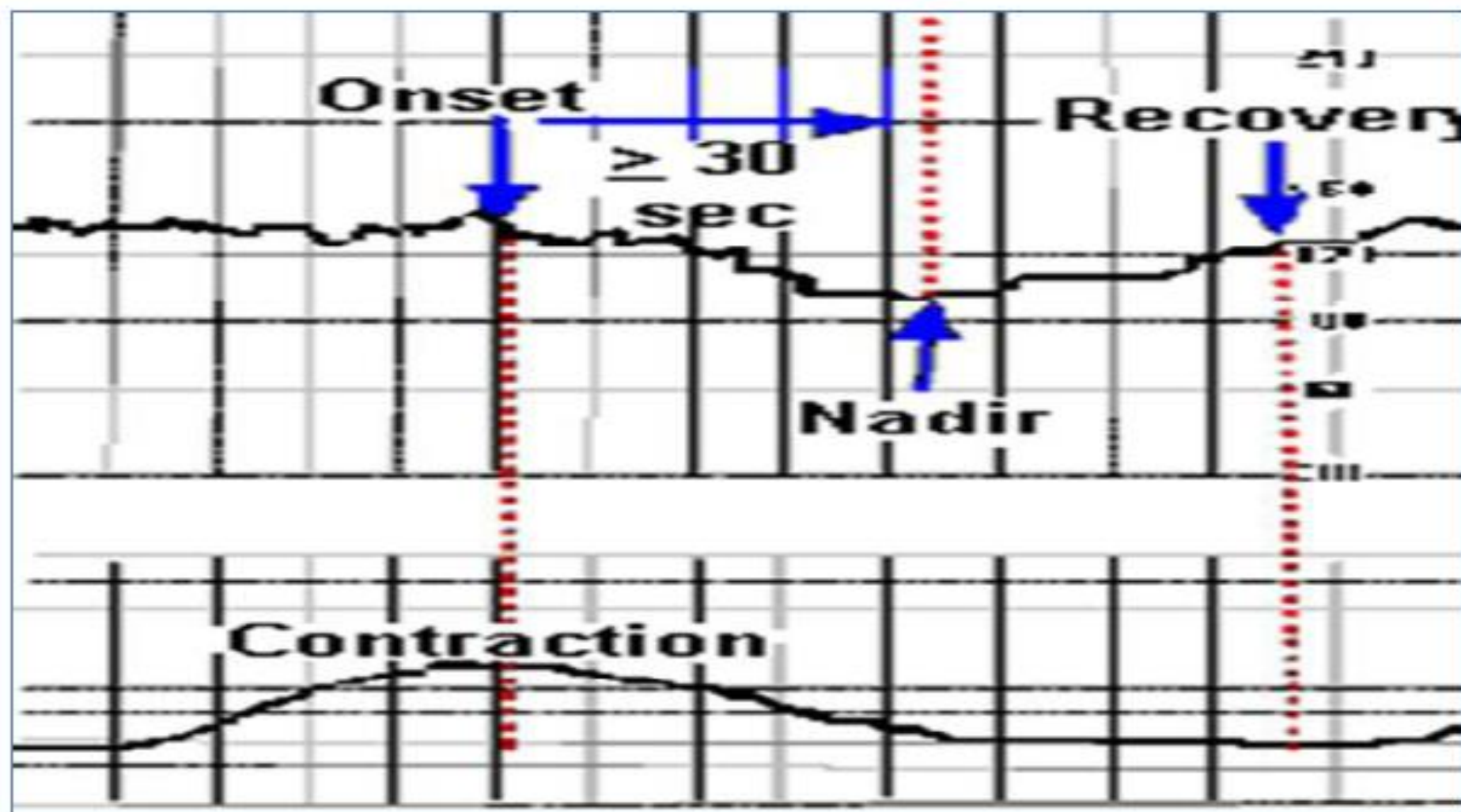
افت زودرس با هیپوکسی و اسیدمی جنین و یا پایین بودن امتیاز آپگار در ارتباط نیست.

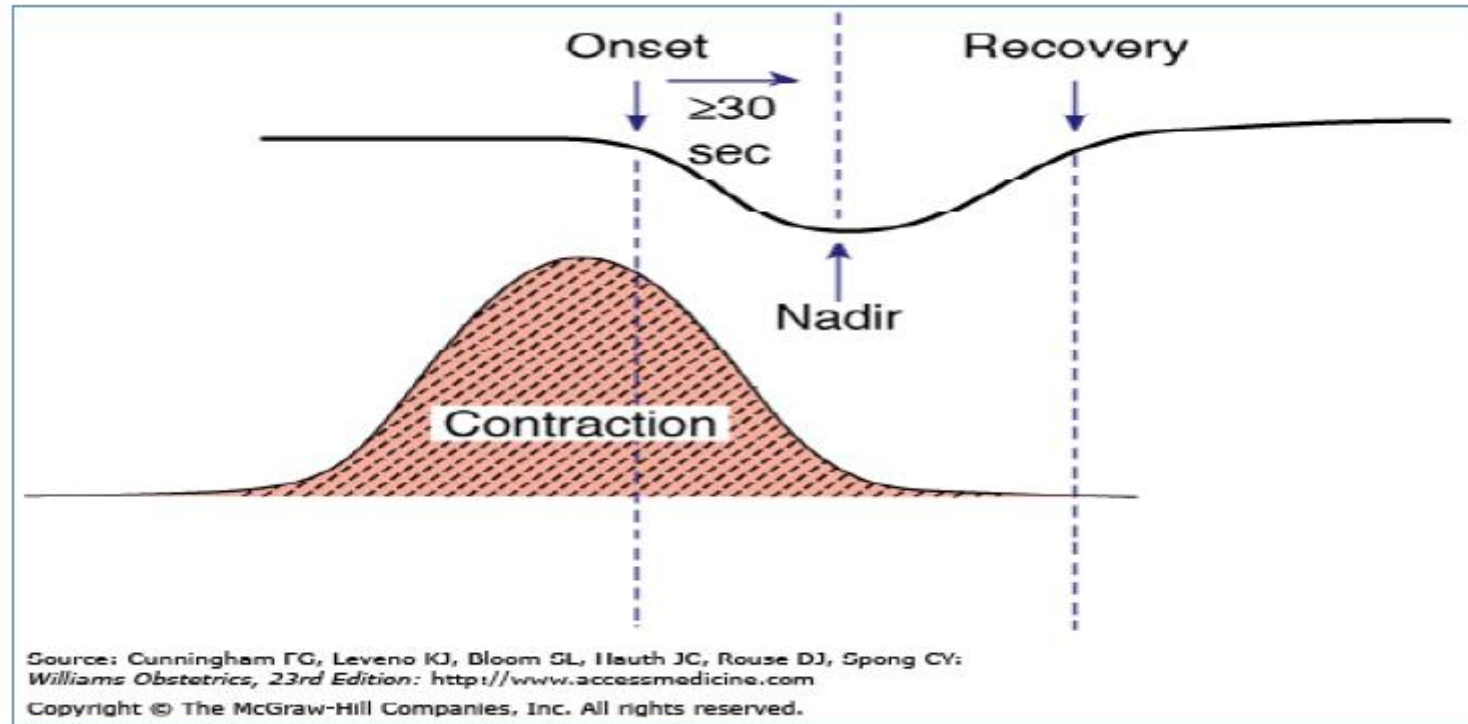
## افت دیر رس: Late Deceleration

- کاهش صاف، تدریجی و قرینه در ضربان قلب جنین است که در اوج انقباض یا بعد از آن آغاز میشود و پس از پایان انقباض به خط پایه باز می‌گردد.
- خاتمه افت بعد از اتمام انقباض رخ می‌دهد.
- حداکثر افت ۳۰ ثانیه یا بیشتر بعد از شروع افت دیده می‌شود.
- شدت افت دیررس بندرت بیش از ۴۰-۳۰ ضربان کمتر از خط پایه است و بطور تیپیک به بیش از ۲۰-۱۰ ضربه کمتر از خط پایه نمی‌رسد.

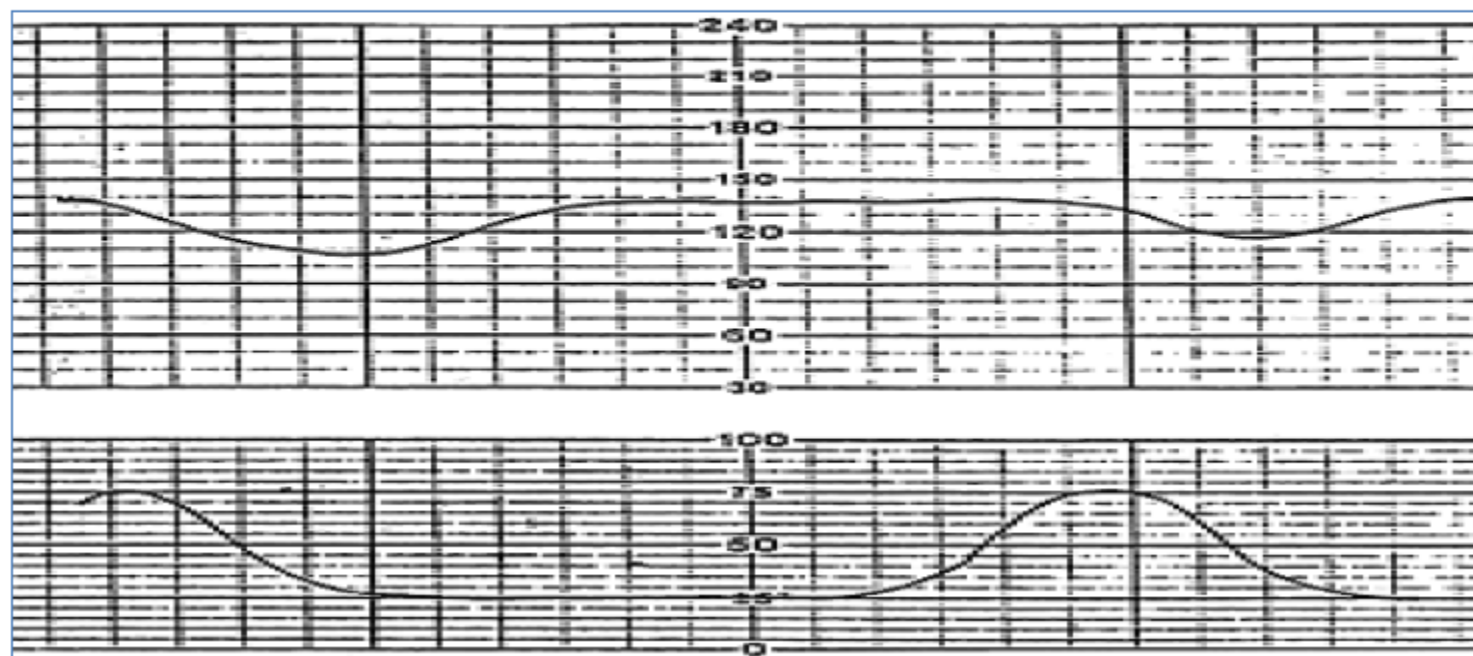
توجه: افت دیررس معمولاً با تسریع همراه نیست.

افت دیررس در اثر نارسایی پرفوزیون رحمی - جفتی، هیپوتانسیون ناشی از آنالژزی اپیدورال مادر، رحم هیپرتون و یا اختلال عملکرد جفتی (هیپرتانسیون، دیابت و اختلالات کلاژن واسکولر و دکولمان) رخ می‌دهد.





## Late Decelerations

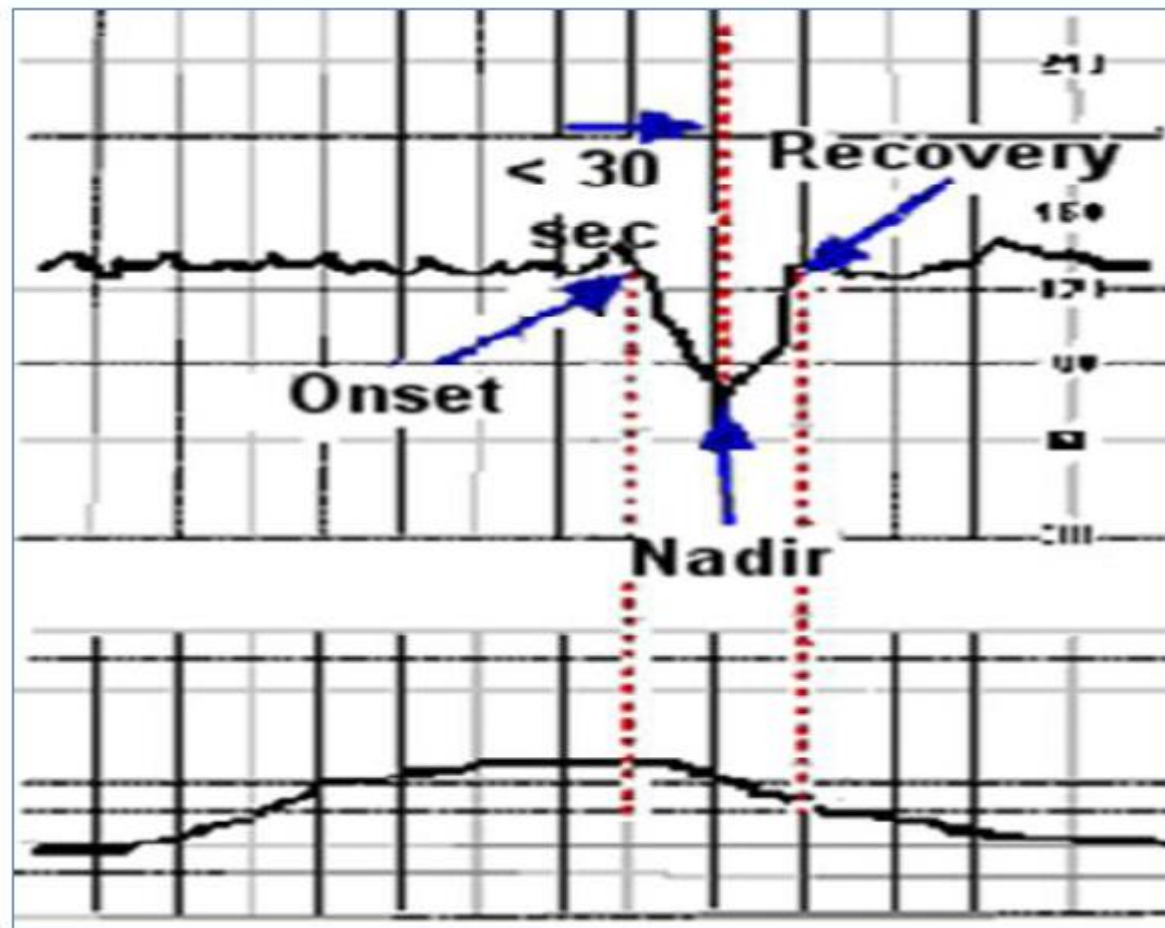


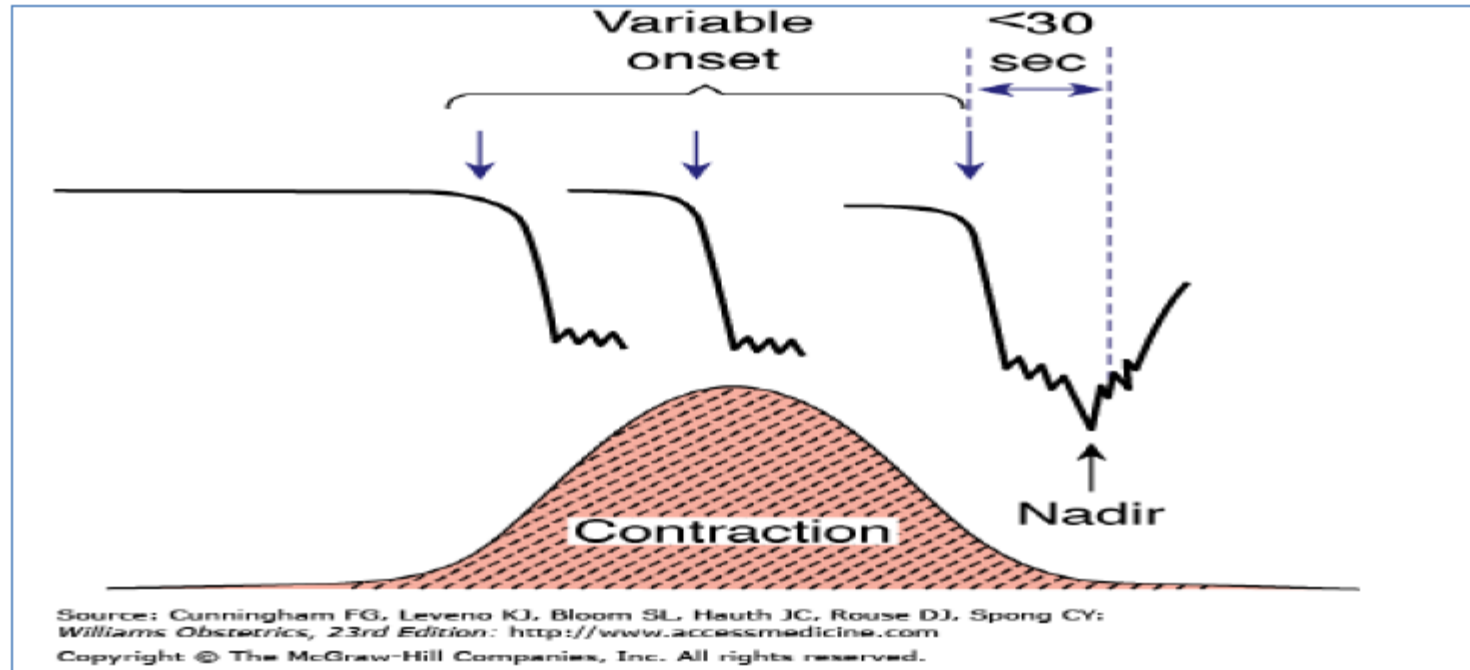
## Variable deceleration

### افت متغیر:

شایعترین الگوی افت که در جریان لیبر دیده می شود که به فشردگی بند ناف نسبت داده می شود. افت متغیر نشاندهنده آندسته از رفلکسهای ضریان قلب جنین است که یا بازتابی از تغییرات فشار خون در اثر قطع گردش خون بند ناف هستند و یا تغییرات اکسیژناسیون را منعکس می کنند.

- در افت متغیر کاهش قابل مشاهده FHR به زیر خط پایه به طور ناگهانی که از شروع تا حداکثر افت کمتر از ۳۰ ثانیه طول می کشد.
- شروع افت در انقباضات پی در پی در زمان متغیری رخ می دهد.
- افتها ۱۵ ضربان یا بیشتر در دقیقه به مدت ۱۵ ثانیه یا بیشتر هستند.
- مدت کلی افت کمتر از ۲ دقیقه است.





- افت متغیر چه هنگام پاتولوژیک است؟ افت‌های متغیر همراه با فقدان تغییر پذیری، غیرطبیعی محسوب می‌شوند.

variable deceleration یا late + کاهش Beat to beat variability



fetal pre-acidosis (pH 7.20 to 7.25) or acidosis (pH less than 7.20)



خطرا افزایش داده و به این معنی است که جنین در موقع تولد ضعیف (دپرس) خواهد بود.

Beat to beat variability شدید + عدم وجود variable decelerations یا late



علامت شوم

## الگوی سینوسی (Saltatory):

الگوی قابل مشاهده نوسانی صاف و شبیه موج سینوسی در FHR خط پایه با فرکانس ۳-۵ سیکل در دقیقه که به میزان ۲۰ دقیقه یا بیشتر پابرجا می ماند:

### مشخصات شامل:

✓ ضربان پایه قلب بصورت پایدار در حد ۱۶۰-۱۲۰ ضربه در دقیقه همراه با نوسانهای منظم

✓ دامنه ۵-۱۵ ضربان در دقیقه

✓ فرکانس تغییر پذیری ۳-۵ سیکل در دقیقه

✓ نوسان موج سینوسی در بالا یا پایین خط پایه

✓ فقدان تسریع



الگوی سینوزوئیدال ممکن است از مسائل زیر ناشی شود:

۱. کم خونی شدید جنین
۲. خونریزی جنینی - مادری
۳. سندرم ترانفوزیون قل به قل و یا وازوپرویا همراه با خونریزی
۴. خونریزی داخل جمجمه ای جنین همرا با آسفیکسی شدید جنین
۵. تجویز مپریدین، مورفین، آلفا پرودین، بوتورفانول (الگوی سینوسی بدون اهمیت)
۶. کوریو امنیونیت
۷. دیسترس جنینی
۸. انسداد بند ناف

## ❖ سیستم ۳ گروهی برای تفسیر ضربان قلب جنین

**دسته I:** گروه طبیعی یا الگوی اطمینان بخش

**دسته II:** گروه نامشخص

**دسته III:** گروه غیرطبیعی یا غیراطمینان بخش

<p>نمودار ضربان قلب جنین شامل همه موارد زیر می باشد:</p> <p>میزان خط پایه: ۱۱۰ تا ۱۶۰ ضربه در دقیقه</p> <p>تغییرات خط پایه: متوسط</p> <p>شتاب گیری ها: وجود یا عدم وجود</p> <p>افت دیررس یا متغییر: عدم و جود</p> <p>افت زودرس: وجود یا عدم وجود</p>	<p>دسته I</p> <p>طبیعی</p>
<p>شامل تمامی ترسیم های ضربان قلب جنین که در دسته I و III نمی گنجند</p>	<p>دسته II</p> <p>نامشخص</p>
<p>ترسیم ضربان قلب جنین حداقل شامل یکی از موارد زیر می باشد:</p> <p>عدم وجود تغییرپذیری به همراه افتهای دیررس راجعه</p> <p>عدم وجود تغییرپذیری به همراه افتهای متغییر راجعه</p> <p>عدم وجود تغییرپذیری به همراه برادیکاردی حداقل به مدت ۱۰ دقیقه</p> <p>الگوی سینوسی به مدت حداقل ۲۰ دقیقه</p>	<p>دسته III</p> <p>غیرطبیعی</p>

- اگر تمام اجزای FHR نرمال باشند (دسته ۱)، ترسیم FHR بطور قابل اعتمادی فقدان اسیدمی متابولیک

جنین و آسیب عصبی هیپوکسیک پیش رونده را پیش بینی می کند.

- دلایل تغییرات میزان ضربان قلب جنین غیرمستقیم با اکسیژن رسانی

**علل مادری:** تب، عفونت، داروها، پرکاری تیروئید

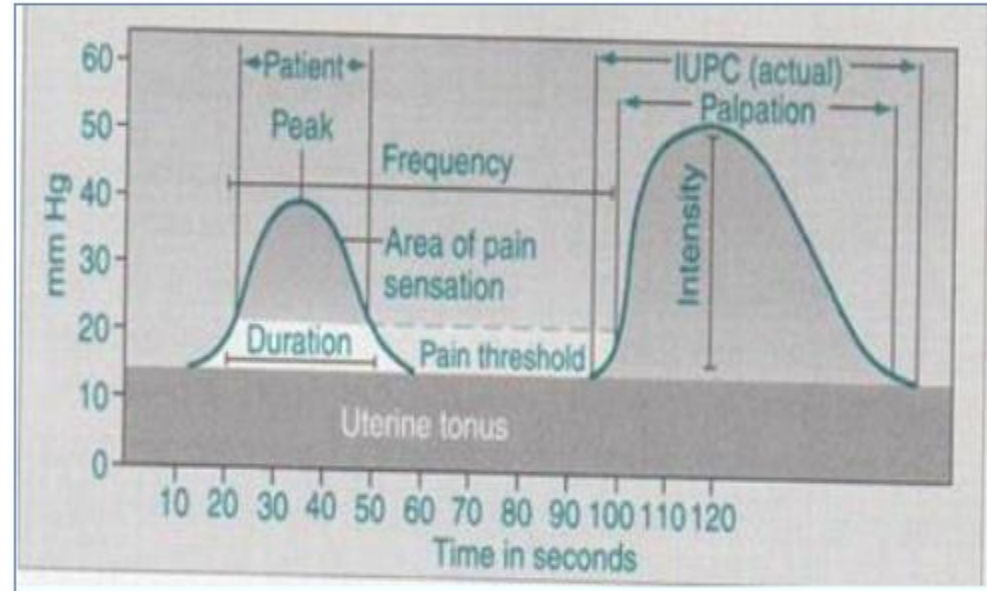
**علل جنینی:** دوره خواب، عفونت، کم خونی، آریتمی، بلوک قلبی، آنومالی مادرزادی، آسیب عصبی قبلی،

پره مچوریتی شدید



## مدیریت و ارزیابی فعالیت رحم

روشهای ارزیابی: لمس و کنترل الکترونیکی



- در ماتیور داخلی فعالیت رحم، یک کاتتر فشار درون رحمی بکار می رود (IUPC) تا فشار داخلی درون رحم را بر حسب میلیمترجیوه در هر دو دوره ی انقباض و بدون انقباض (استراحت)، اندازه گیری نماید.
- ماتیور خارجی فعالیت رحم، با استفاده از یک مبدل **toco** امکان پذیر شده است

حالت داخلی - کاتتر سنجش فشار داخل رحمی	حالت خارجی - مبدل ثبت انقباضات رحمی
<p>تناوب انقباضات</p> <p>اندازه‌گیری از شروع یک انقباض تا شروع انقباض بعدی</p> <p>طول مدت انقباضات</p> <p>اندازه‌گیری از شروع تا پایان انقباض</p> <p>شدت (قدرت) انقباضات</p> <p>فشار داخل رحمی مستقیماً اندازه‌گیری می‌شود و بصورت میلی‌متر جیوه نشان داده می‌شوند. شدت فشار معمولاً بصورت واحد عددی در اوج انقباض گزارش می‌شود مانند ۵۰ میلی‌متر جیوه یا ۷۰ میلی‌متر جیوه و غیره. از نظر تکنیکی، شدت انقباضات واژه‌ای است که برای شناسایی اوج انقباض از تون کم در حال استراحت بکار می‌رود و بصورت میلی‌متر جیوه بیان می‌شود. در عملکرد بالینی، واژه قدرت و شدت بجای هم بکار برده می‌شوند.</p>	<p>تناوب انقباضات</p> <p>اندازه‌گیری از شروع یک انقباض تا شروع انقباض بعدی</p> <p>طول مدت انقباضات</p> <p>اندازه‌گیری از شروع تا پایان انقباض</p> <p>شدت (قدرت) انقباضات</p> <p>برای ارزیابی شدت انقباض بر اساس درجه کشیدگی فوندوس، شکم باید لمس شود. مشکل اصلی در هنگام لمس مشخص کردن قدرت انقباض می‌باشد. شدت انقباضات با استفاده از مبدل <math>toco</math> معمولاً بصورت خفیف، متوسط و شدید گزارش می‌شود. منحنی ایجاد شده بوسیله مبدل <math>toco</math>، طول انقباضات را بر اساس دیگر انقباضات نشان خواهد داد بعنوان مثال انقباضات قویتر عموماً موجهای بلندتری ایجاد خواهند کرد.</p>

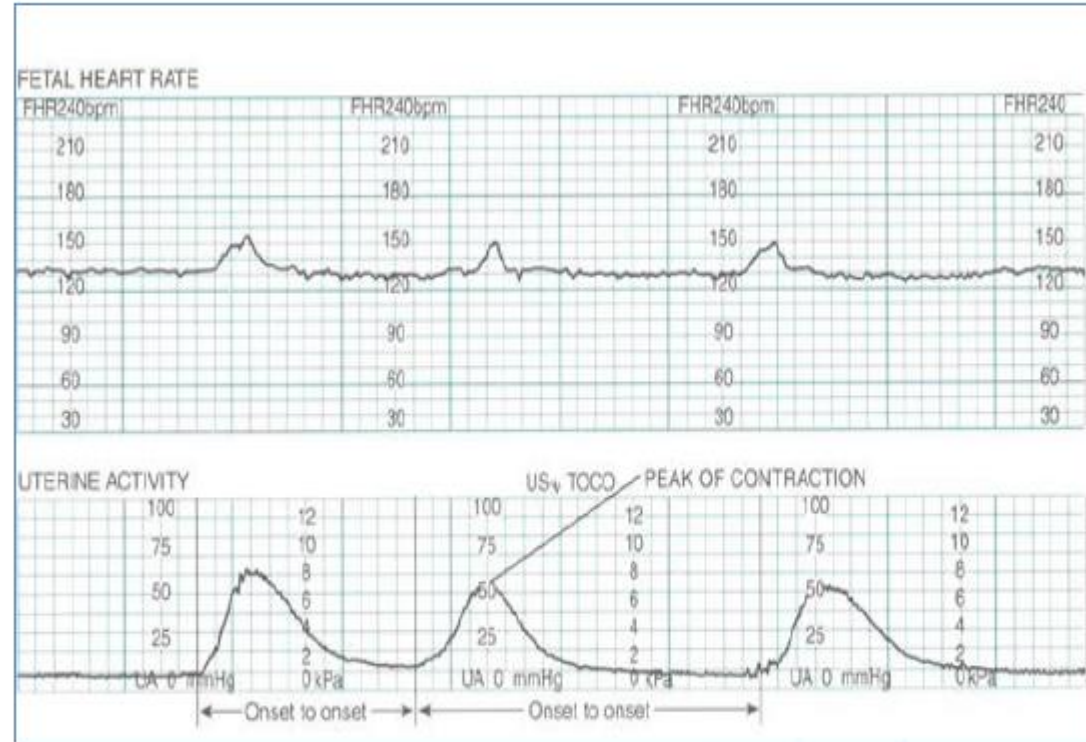
## تون در حال استراحت

شکم باید برای ارزیابی تون در حال استراحت (بر اساس اینکه فوندوس در زمان لمس نرم یا سفت است) لمس شود. در طول دوره‌های لمس تون در حال استراحت، مونیتور خارجی عموماً در بخش فعالیت رحمی مونیتورینگ جنین در سطح ۱۰ تنظیم و ترسیم می‌شود.

## تون در حال استراحت

تون در حال استراحت مستقیماً اندازه‌گیری می‌شود و در منحنی بر اساس فشار داخل رحمی بصورت میلی‌متر جیوه نشان داده می‌شود. تون در حال استراحت زمانی که رحم کاملاً در حال استراحت می‌باشد، بصورت واحد عددی گزارش می‌شود برای مثال ۱۰ میلی‌متر جیوه، ۱۵ میلی‌متر جیوه و غیره.

## نمایش الکترونیکی فعالیت رحم:



- تناوب انقباضات رحم میتواند از شروع یک UC تا شروع مورد بعدی، اندازه گیری شود.

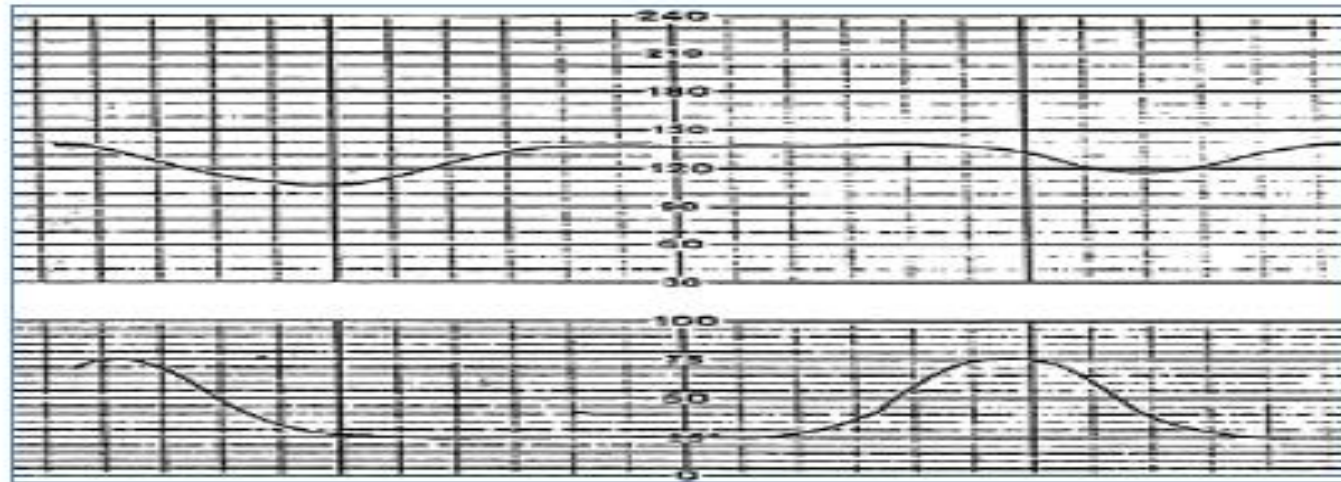
## لمس دستی:

قدرت انقباضات	احساس در لمس
خفیف	فوندوس رحم سفت است ولی انگشت در آن فرو می رود (حسی شبیه به لمس نوک بینی با انگشت).
متوسط	فوندوس رحم محکم است و به سختی انگشت در آن فرو می رود (حسی شبیه به لمس چانه با انگشت).
شدید	فوندوس رحم سخت و محکم است، مثل تخته و تقریباً امکان فرورفتن انگشت در آن وجود ندارد (حسی شبیه به لمس پیشانی با انگشت).

## مقیاس نوار ارزیابی قلب جنین:

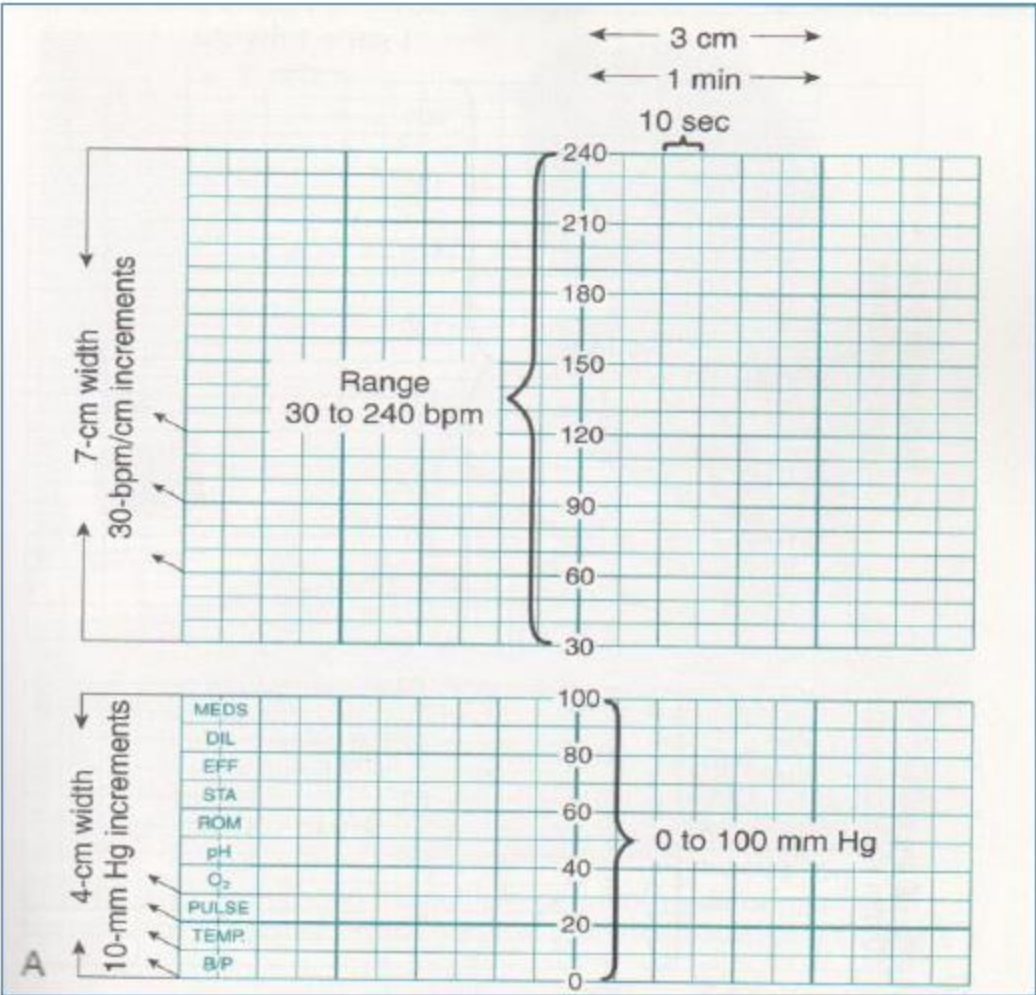
I ۳ سانتی متر در دقیقه سرعت کاغذ ثبت (محور افقی)

II ۳۰ ضربان در دقیقه به ازای هر سانتی متر عمودی



فعالیت رحمی

- دامنه ۰ تا ۱۰۰ میلی متر جیوه
- مقیاس فواصل کوچک ۱۰ میلی متر جیوه
- ۳ سانتی متر در دقیقه - شش جزء کوچک ۱۰ ثانیه ای در ۱ دقیقه



مقیاس کاغذ مانیتور جنین: سرعت 1 cm/min

• محور عمودی

تعداد ضربان قلب

• دامنه ۲۱۰ - ۵۰ ضربه در دقیقه (bpm)

• مقیاس فواصل کوچک ۵ bpm (۲۰ bpm در هر سانتی متر)

فعالیت رحمی

• دامنه ۰ تا ۱۰۰ میلیمتر جیوه فشار (mm Hg)

• مقیاس فواصل کوچک ۱۰ mm Hg

• محور افقی - سرعت کاغذ ثبت (نوار نمودار) ۱ سانتی متر در دقیقه - دو فاصله کوچک

