

Recent Advances in Prenatal Diagnosis of
Fetal Malformations
St. Petersburg, Russia
June 1-4, 2011

**ЗВУР:
Диагностика
и ведение**

Giancarlo Mari, MD
Professor and Chair
Department of Obstetrics and Gynecology
University of Tennessee Health Science Center
Memphis, TN, USA

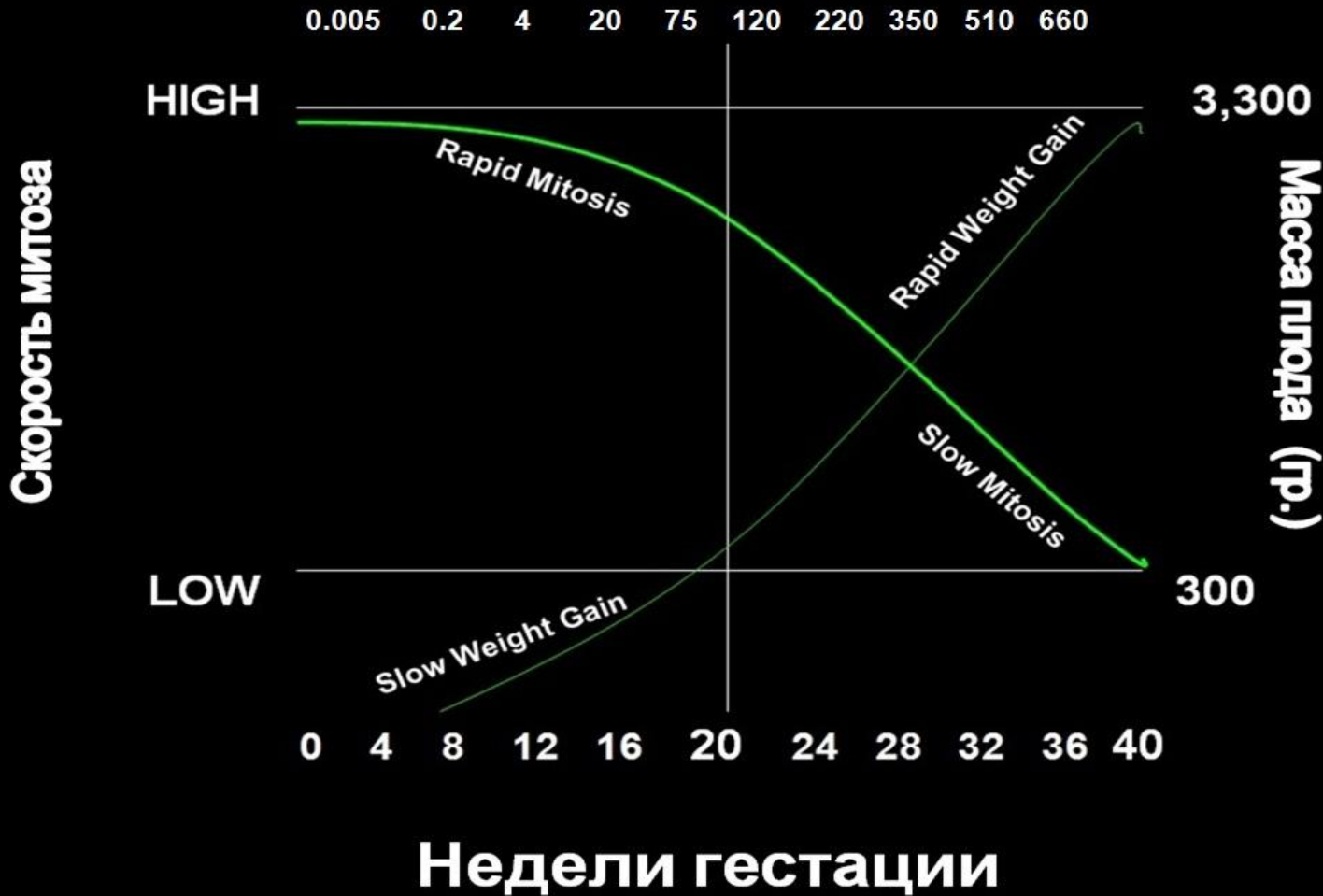
Плоды с ЗВУР

- **Определение ЗВУР**
- **Изменения доплерометрических показателей**
- **Классификация**
- **Время для родоразрешения**

Рост плода

Переход от быстрого деления
клеток к быстрому росту их
количества и увеличению
размеров клеток

Примерное количество клеток (млн.)



Скорость роста **плода** и **плаценты** в различные сроки беременности (%)

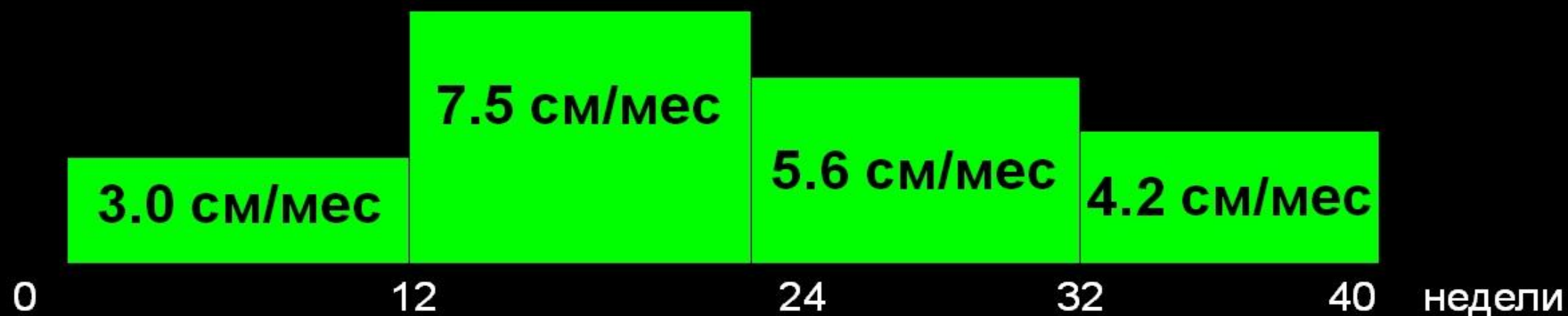


Увеличение массы плода (гр / день) – максим. 30-36 нед.



Hendricks CH, Obstet Gynecol 1964;24:357

Длина плода (максим. 12-24 нед.)



Suzuki K, 1977

Рост плода

Как мы оцениваем рост плода?

- **Высота дна матки**
- **Оценка материнских факторов
риска**
- **Ультразвуковое исследование**

MEDLINE: ЗВУР

14.000 статей

ЗВУР

**Плоды, которые не
способны реализовать
свой потенциал роста**

ЗВУР

Определения:

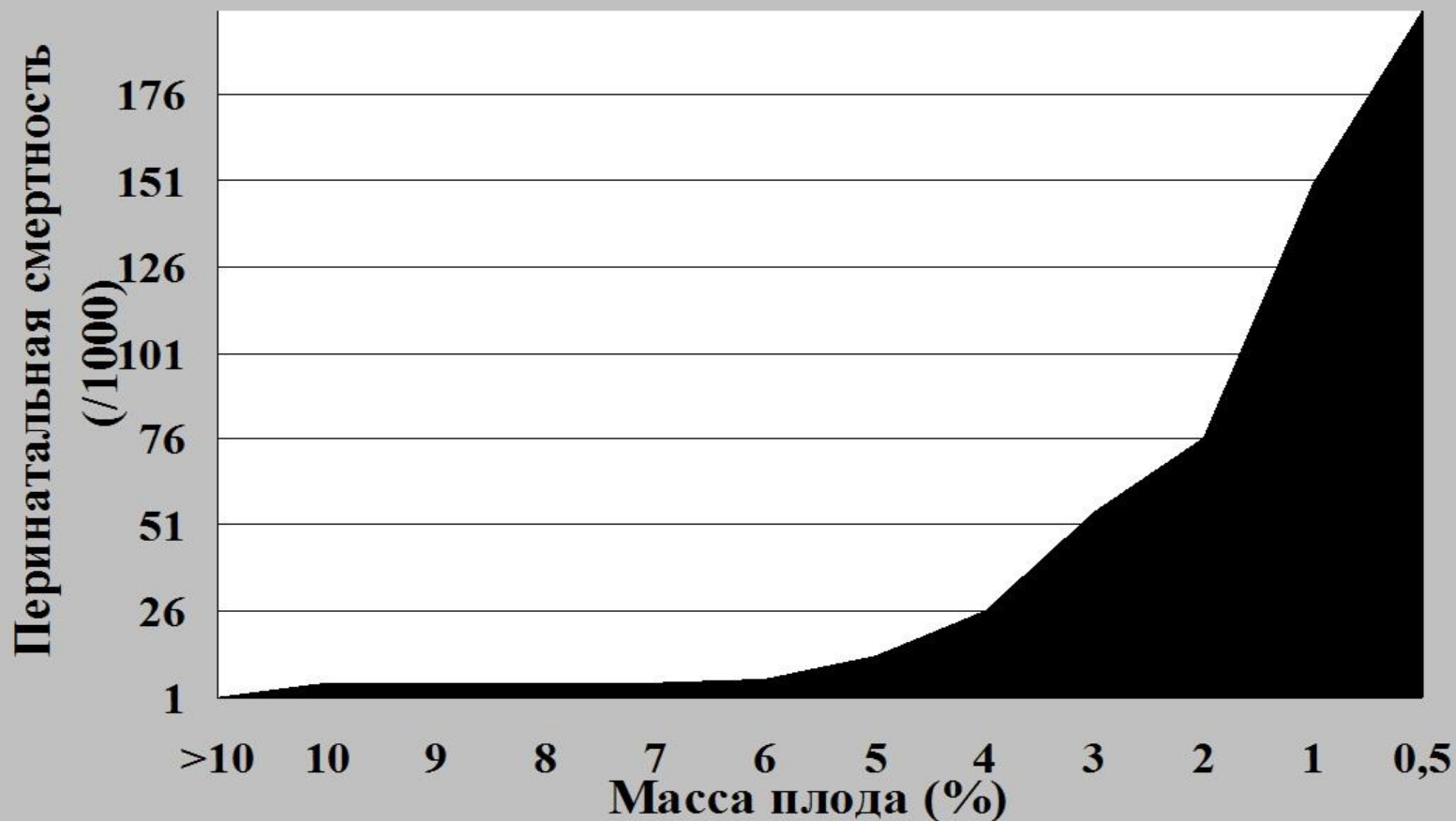
- ПМП $< 10^{\text{го}}$ перцентиля (США)
- ПМП $< 5^{\text{го}}$ перцентиля (США)
- ПМП $< 3^{\text{го}}$ перцентиля (США)
- ПМП $< 15^{\text{го}}$ перцентиля (США)
- ПМП $> 2 SD$ ниже медианы (Европа)
- ОЖ ($10^{\text{го}} \rightarrow 2.5^{\text{го}}$ перцентиля (Европа))

ЗВУР

Определения:

- Каждый плод имеет собственный контроль над своим ростом (**Deter-Rossavik**)
- Массо - ростовой индекс (**педиатры**)
- Кривые роста популяции (**Gardosi**)

Перинатальная смертность



Плоды с массой < 10^{го} перцентиля

Норма

80% ?

Патология

20% ?

ЗВУР

Причины ЗВУР

Внешние

75% ?

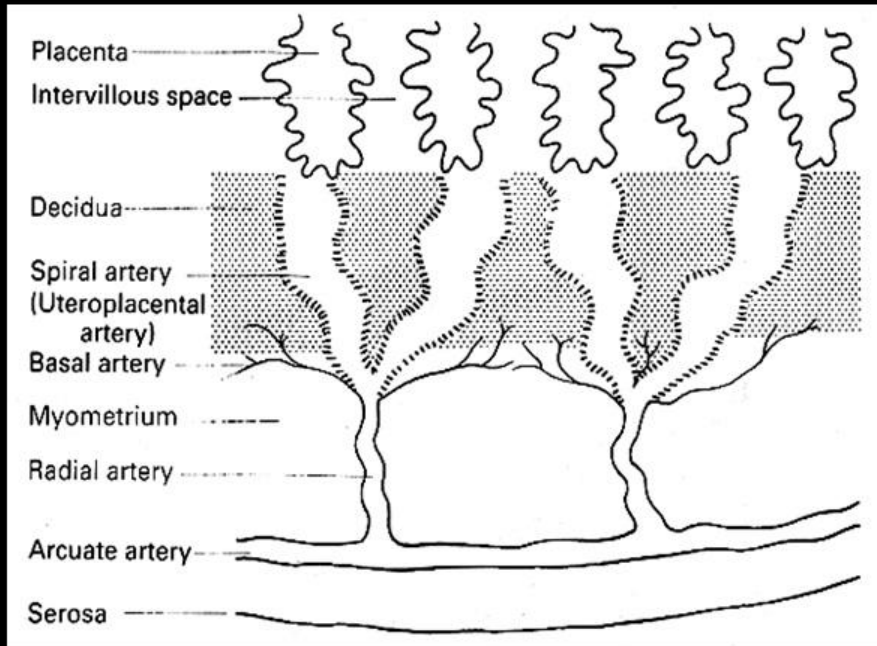
- Плацентарный фактор

Внутренние

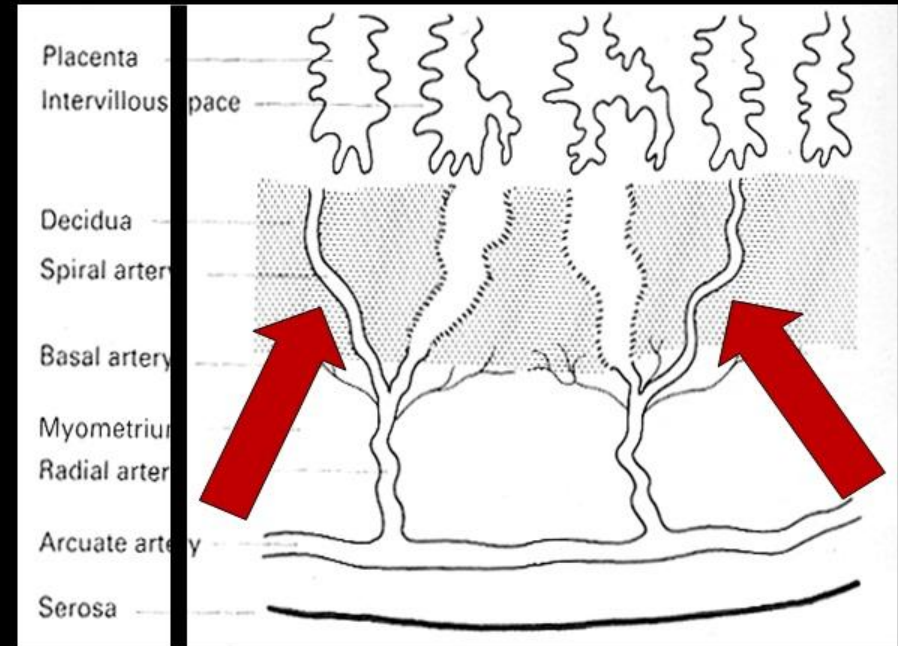
25% ?

- Хромосомные aberrации
- Инфекции
- Врожд. аномалии

Маточно-плацентарные сосуды

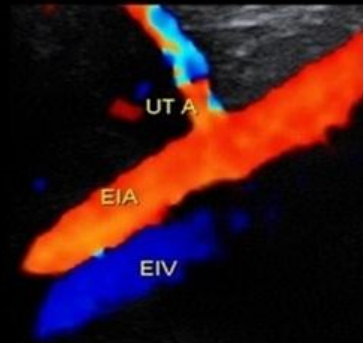


При нормальной
беременности



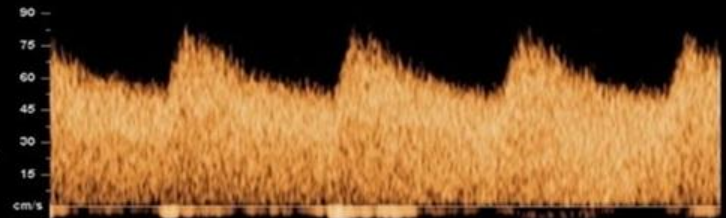
При беременности,
осложненной
преэклампсией и/или ЗВУР

Маточная артерия

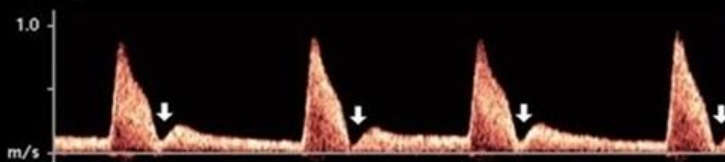


1. Какая из КСК аномальная?

A

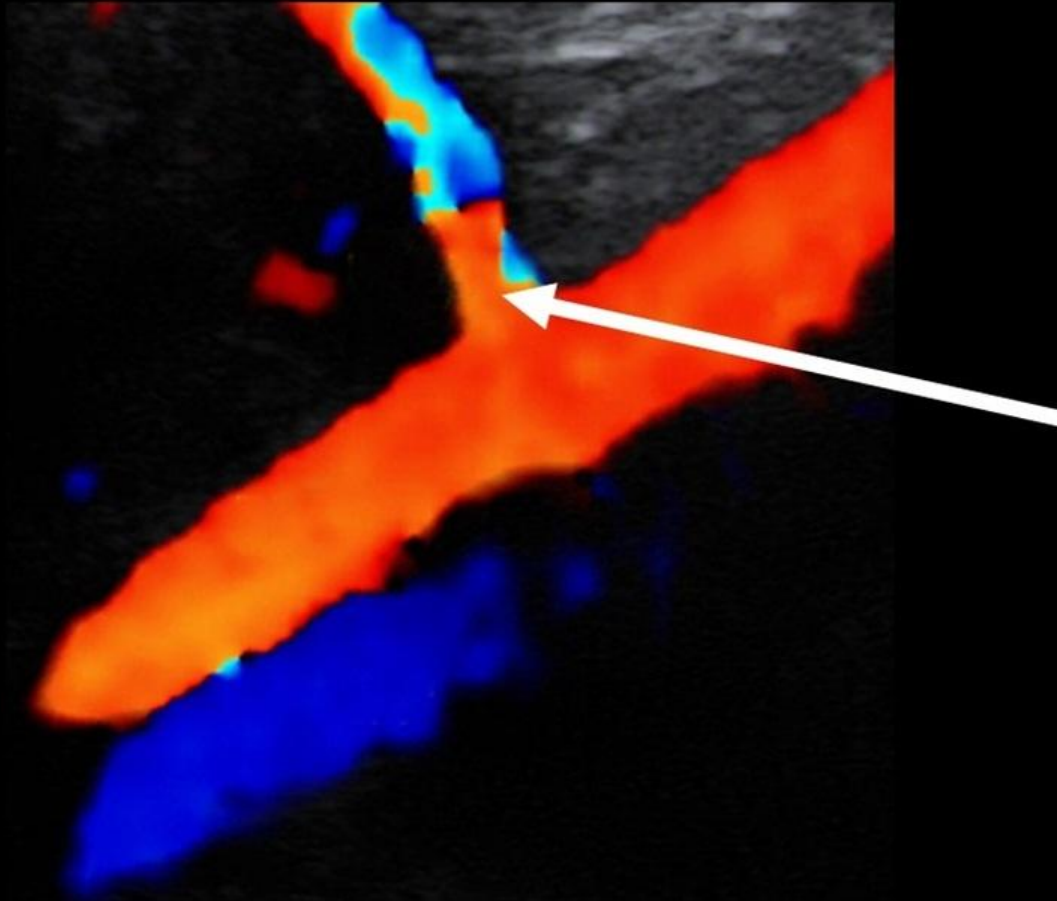


B

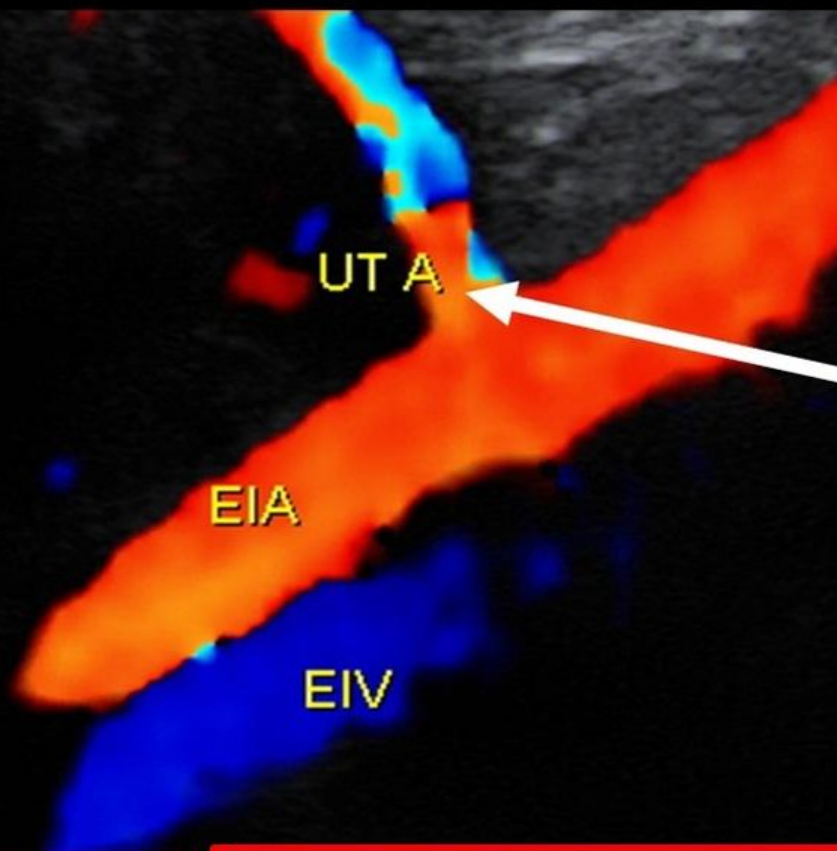


2. Что обозначает стрелка?

3. На что указывает стрелка?

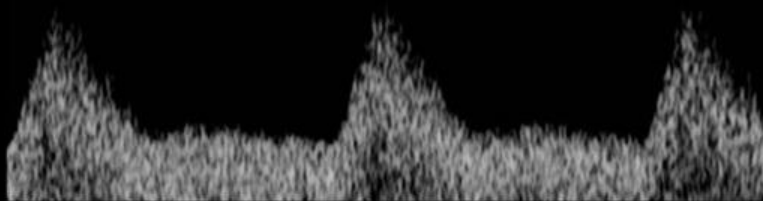


3. На что указывает стрелка?

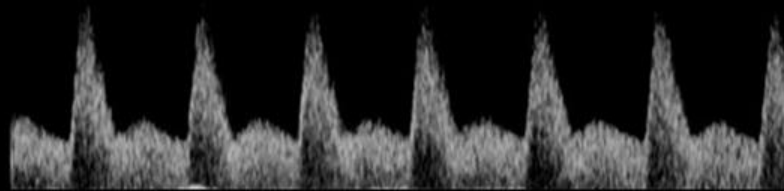


Маточная артерия

4. КСК маточной артерии из одного и того же места у одной и той же пациентки. Скорость записи различная. Какое здесь отличие?



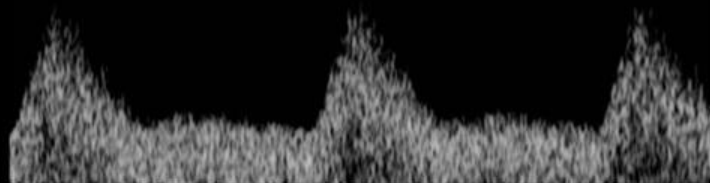
А



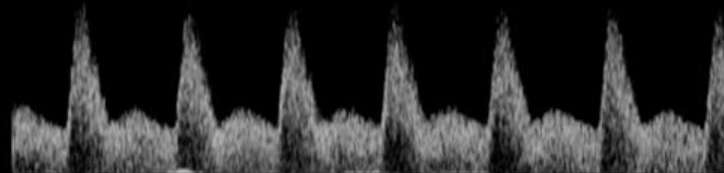
В

4. КСК маточной артерии из одного и того же места у одной и той же пациентки. Скорость записи различная. Какое здесь отличие?

При более низкой скорости (больше сердечных циклов) регистрируется «выемка» на КСК маточной артерии



A



B

ЗВУР

- Идиопатическая
- Вторичная по отношению к состояниям матери и плода

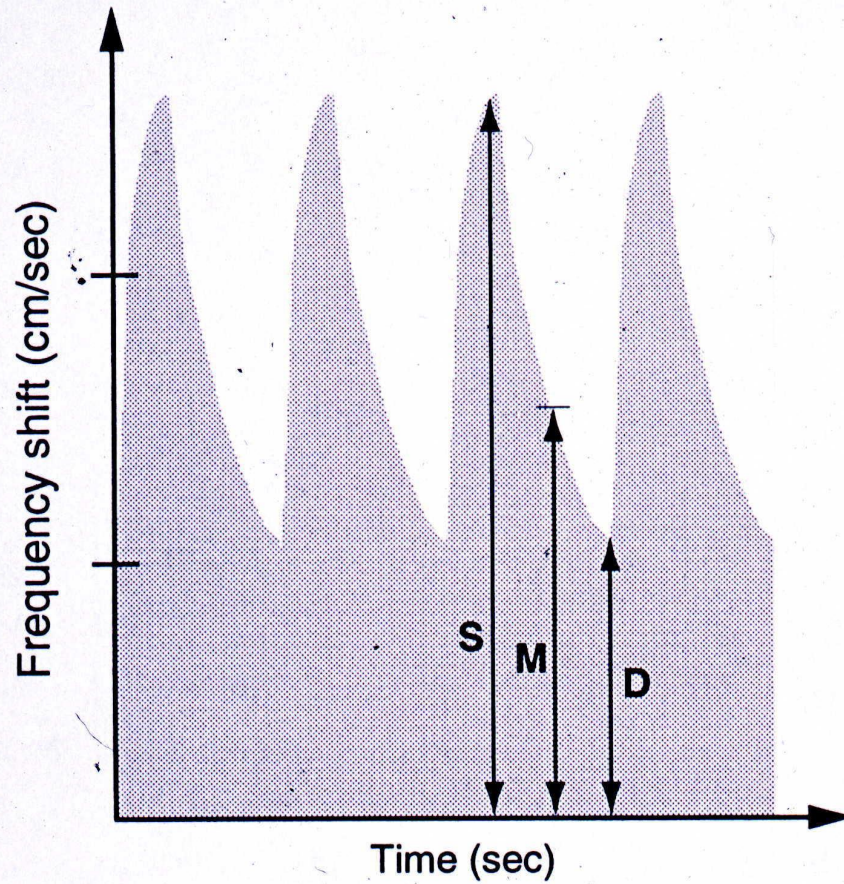
Идиопатическая ЗВУР

**Плацентарная недостаточность
с отсутствием других очевидных
причин для развития ЗВУР
(отсутствие материнской
патологии, хромосомных
абберраций, инфекции и т.д.)**

Российская классификация ЗВУР

По форме	По степени
Асимметричная – отношение ДБ/ОЖ ≥ 0.24	I степень – отставание биометрических показателей плода на 2-4 недели
Симметричная – отношение ДБ/ОЖ менее 0.24 (нормальное)	II степень – отставание биометрических показателей плода на 4-6 недель III степень – отставание биометрических показателей плода более чем на 6 недель

**Допплерометрия
у плодов с ЗВУР.
Артерия пуповины.**



$$PI = \frac{S - D}{M}$$

$$RI = \frac{S - D}{S}$$

$$S/D = \frac{S}{D}$$

$$fd = \frac{2(fc \cdot \cos A \cdot V)}{c}$$

Umbilical Artery

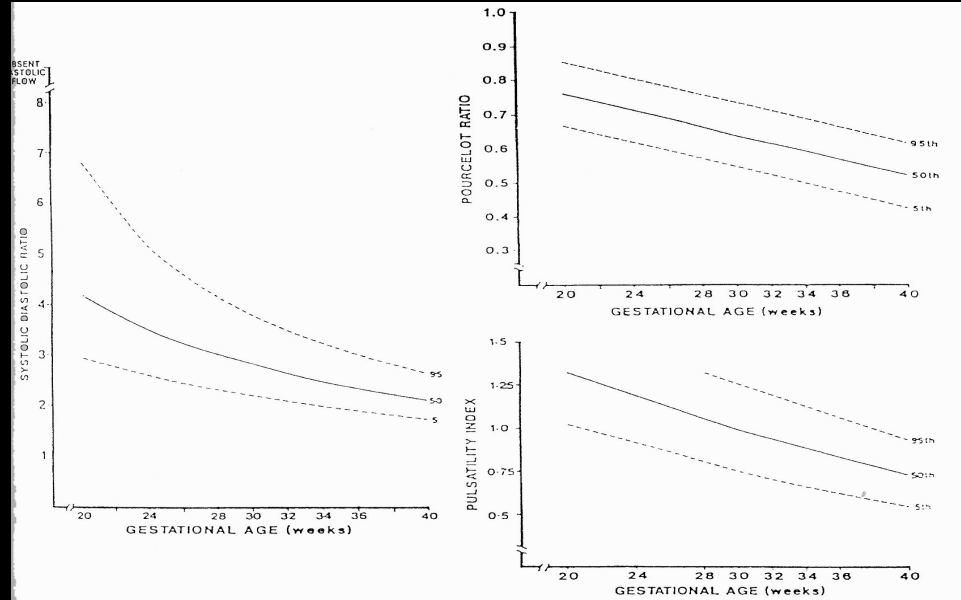
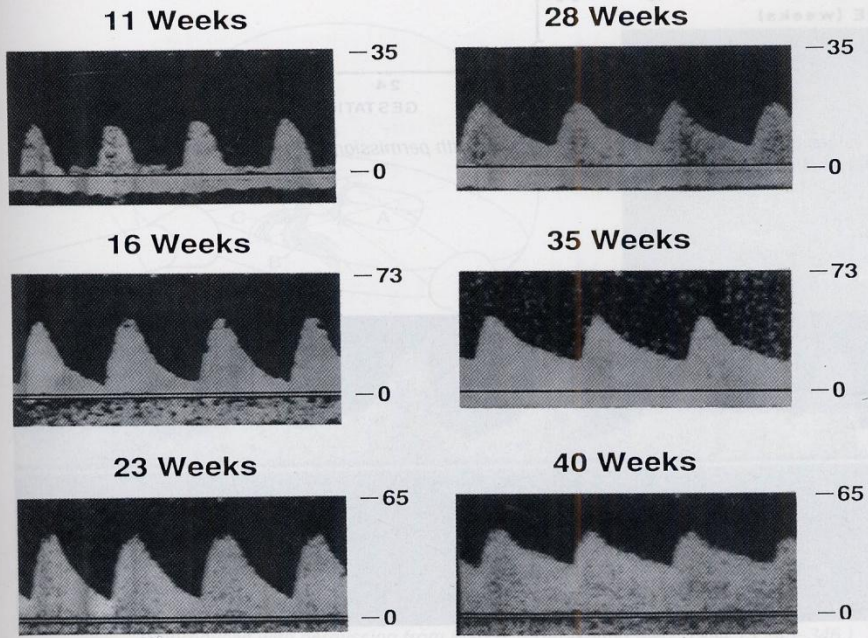
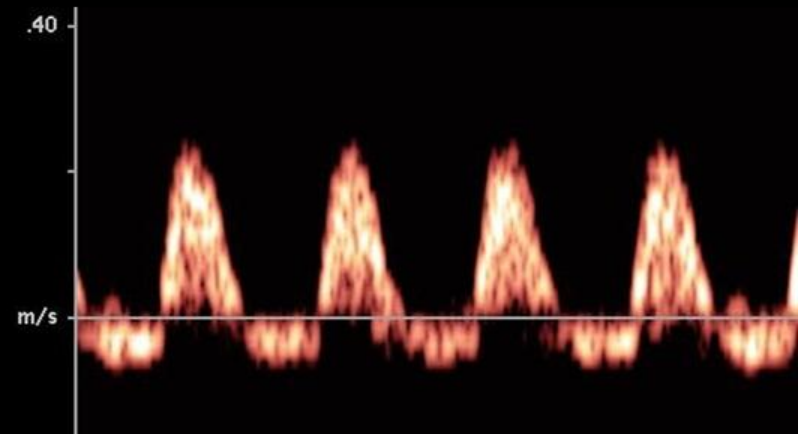
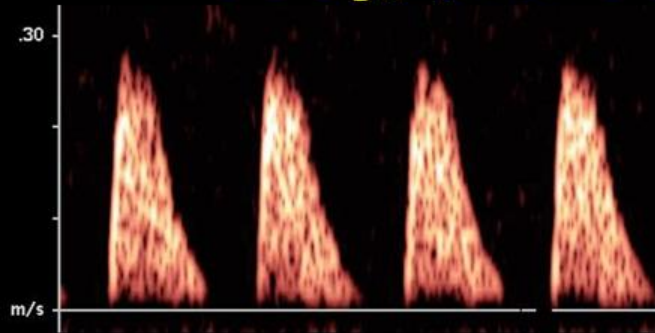
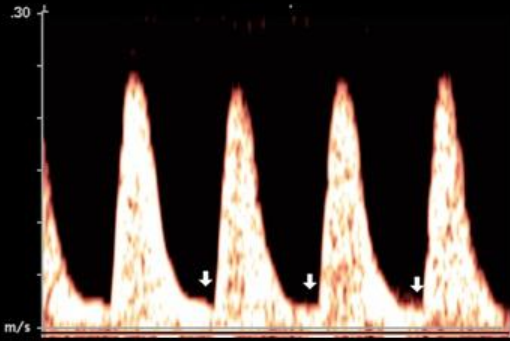


Figure 13-4. The normal values for the umbilical artery. (Reproduced with permission from Thompson RS, Trudinger BJ, Cook CM. Doppler ultrasound waveform indices: AB ratio, pulsatility index and Pourcelot ratio. Br J Obstet Gynaecol. 1988;95:589-591.)

Артерия пуповины:

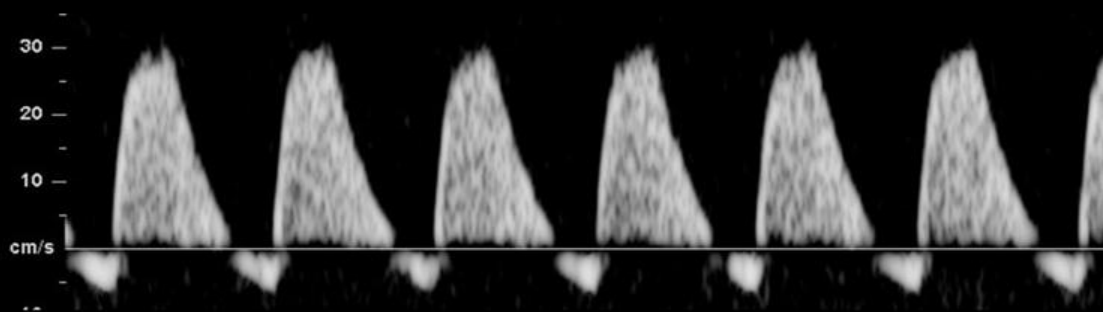
Высокое плацентарное сосудистое сопротивление



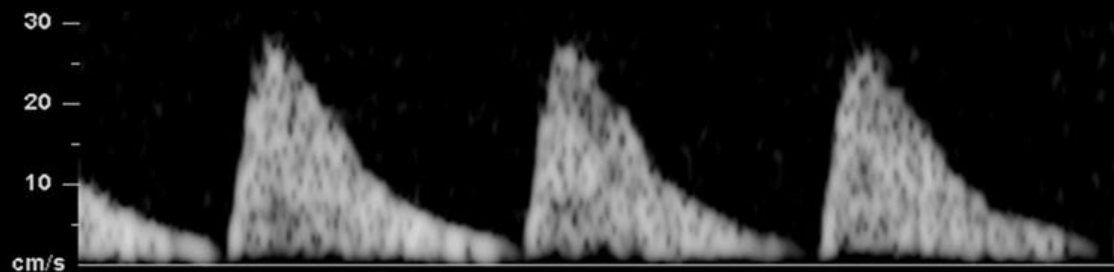
- Увеличение индексов сосудистого сопротивления (ИР)
- Нулевой или реверсный (отрицательный) кровоток в фазу диастолы

1. Допплерометрия в артерии пуповины. Какие отклонения прослеживаются на рис. А и В?

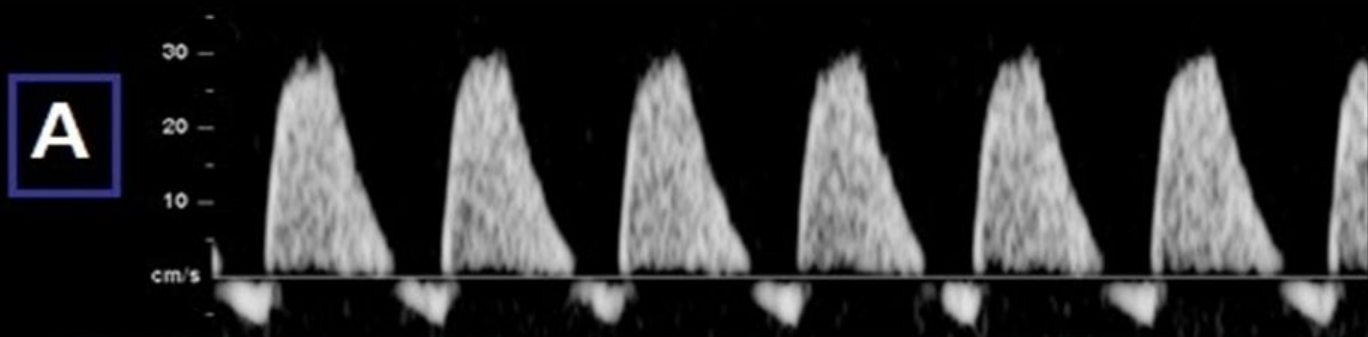
A



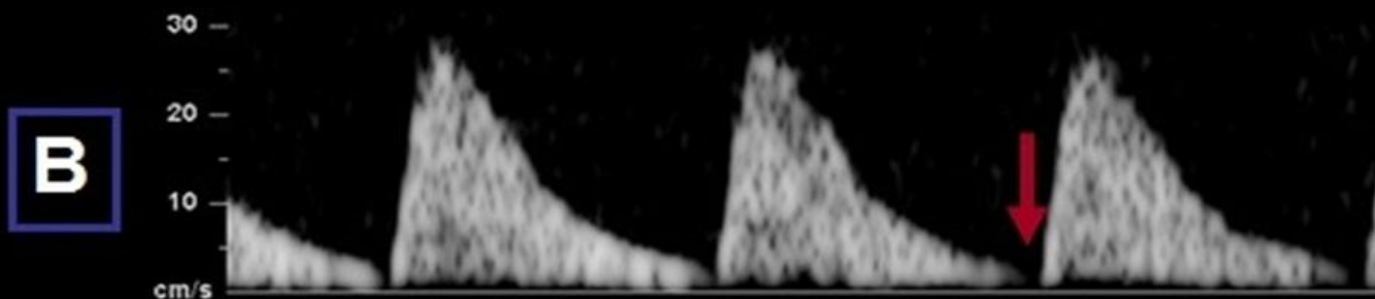
B



Допплерометрия в артерии пуповины:



Реверсный кровоток в конце диастолы

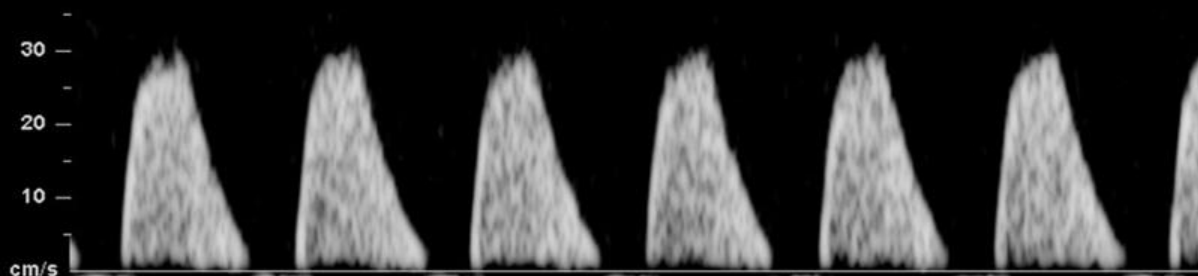


Низкая конечно-диастолическая скорость

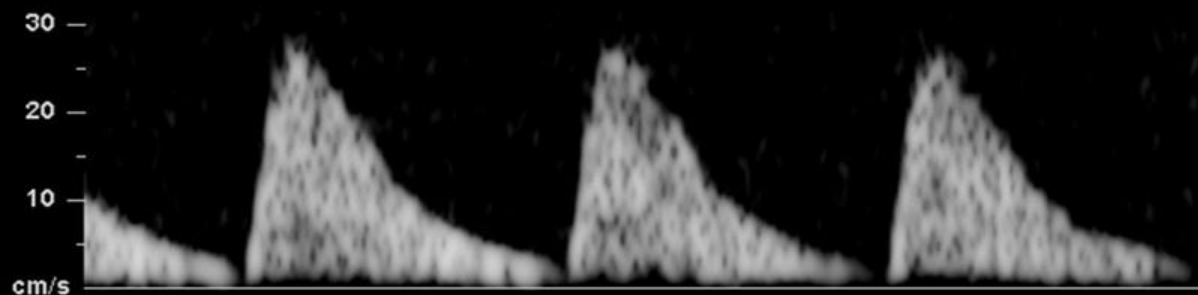
2. Допплерометрия в артерии пуповины.

Вы бы родоразрешили беременную с такими КСК в артерии пуповины у плода на сроке 29 недель?

A

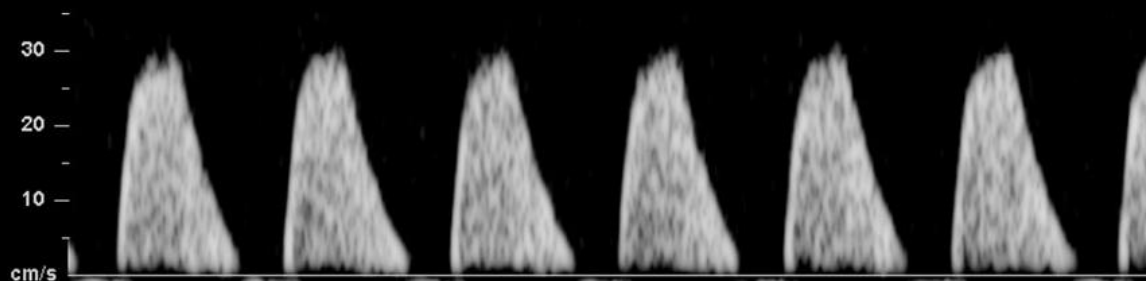


B



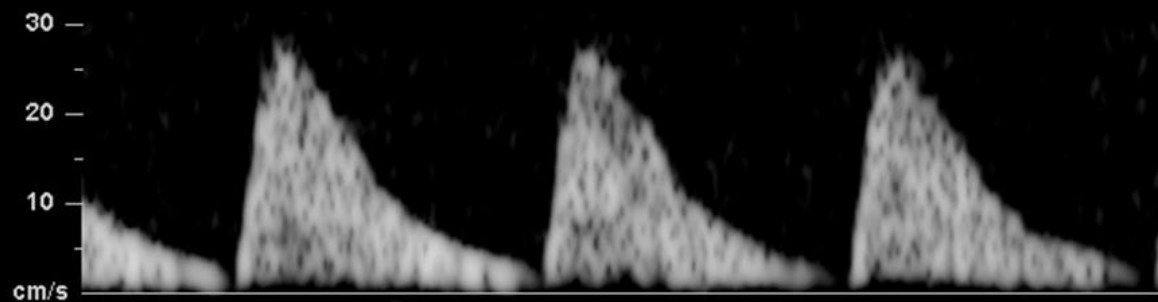
2. Допплерометрия в артерии пуповины. Вы бы родоразрешили беременную с такими КСК в артерии пуповины у плода на сроке 29 недель?

A



No

B



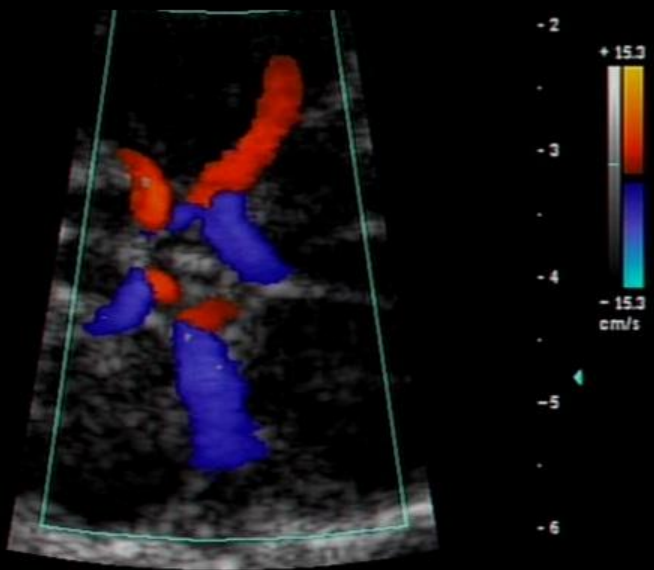
No

Допплерометрия в артерии пуповины и исход для плода

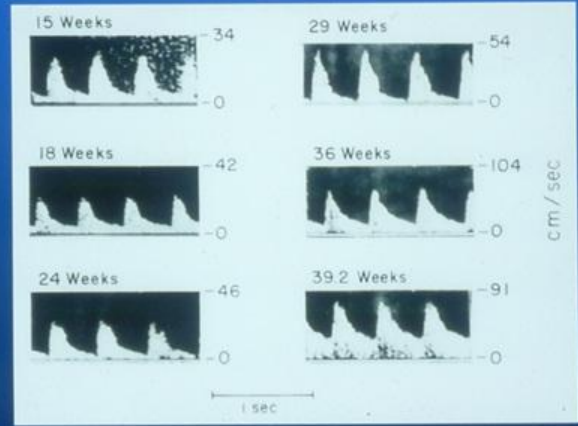
- Снижение перинатальной смертности и числа ненужных индукций преждевременных родов у плодов с ЗВУР
- Анализ данных, полученных при доплерометрии, снижает число необъяснимых неблагоприятных исходов у плодов с ЗВУР на 38%

**Допплерометрия
у плодов с ЗВУР.
Мозговая циркуляция.**

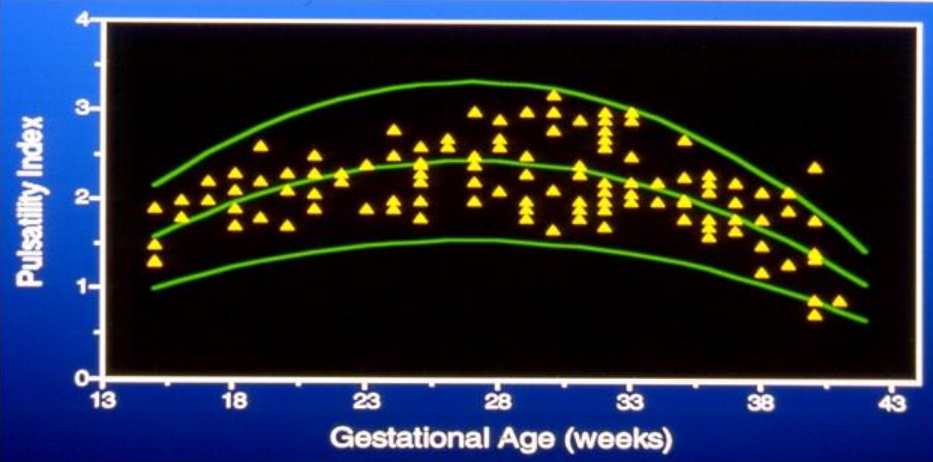
Map 3
 170dB/C 3
 Persist Med
 2D OptHGen
 Col 73% Map 1
 WF Low
 PRF 1000 Hz
 Flow Opt: Med V
 BW 0 Pg 0
 Col 0 Pg 0



Fetal middle cerebral artery velocimetry



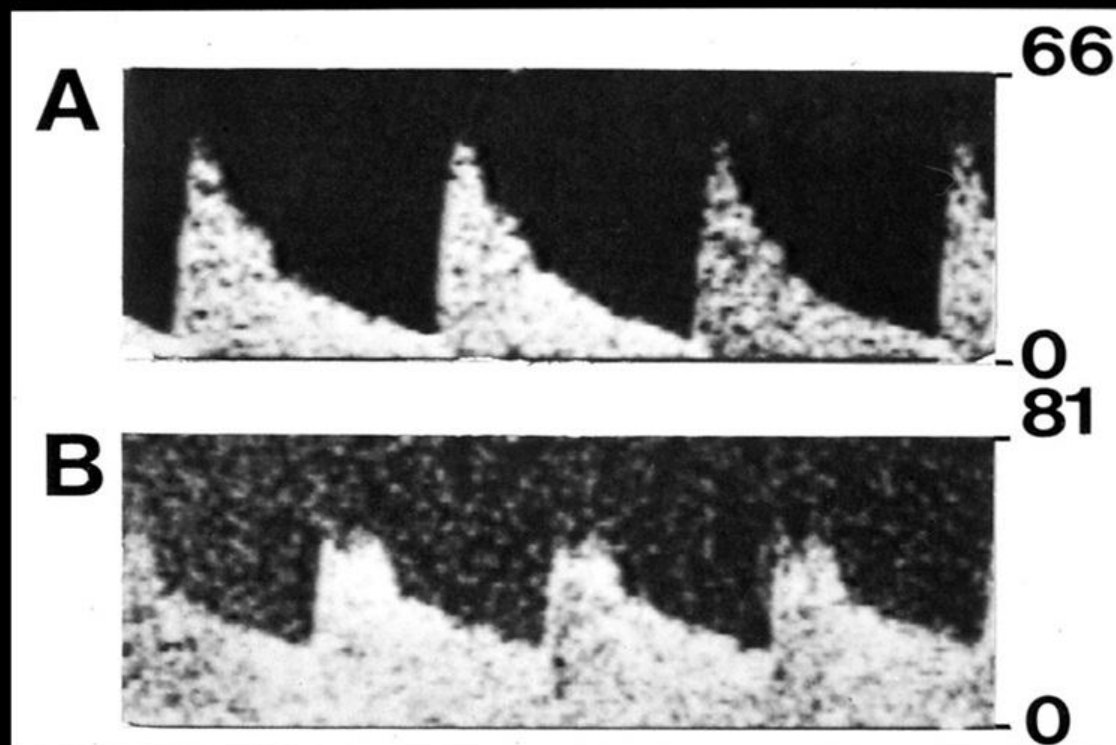
MIDDLE CEREBRAL ARTERY Cross-Sectional Study



Mari G et al Am J Obstet Gynecol 1992;166:1262

КСК средней мозговой артерии на сроке 24 недели

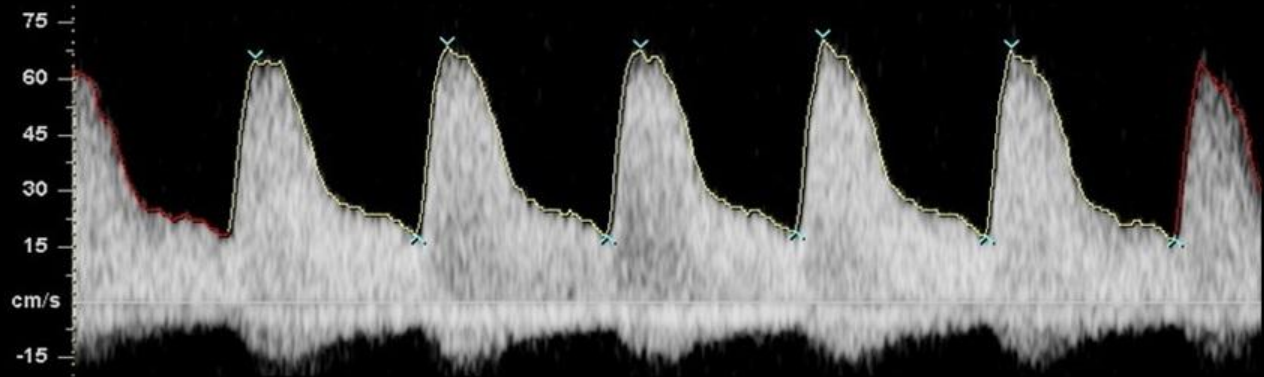
A = Normal



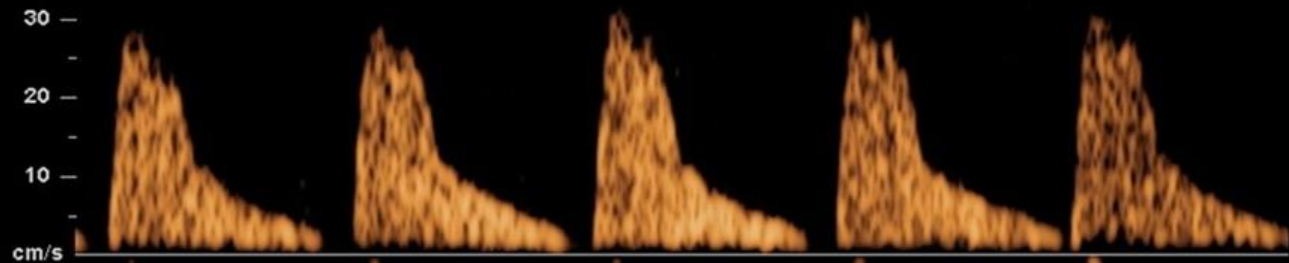
B = "Brain sparing effect"

5. КСК средней мозговой артерии на сроке 25 недель. Какая из них аномальная?

A

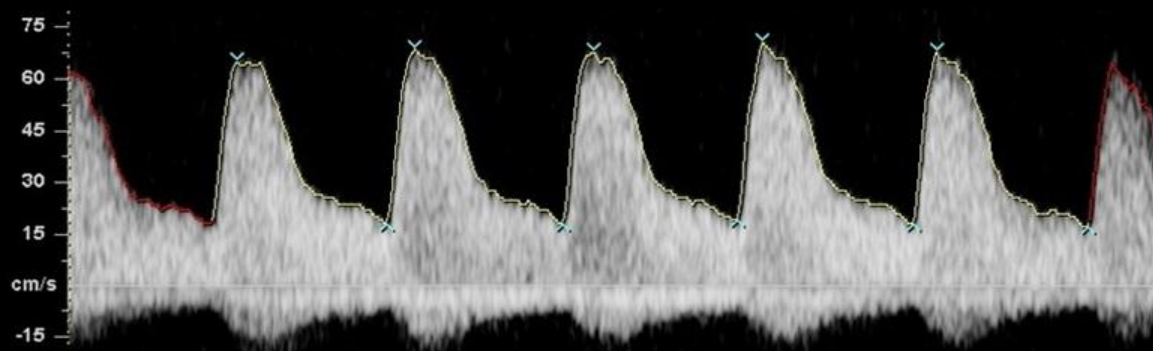


B



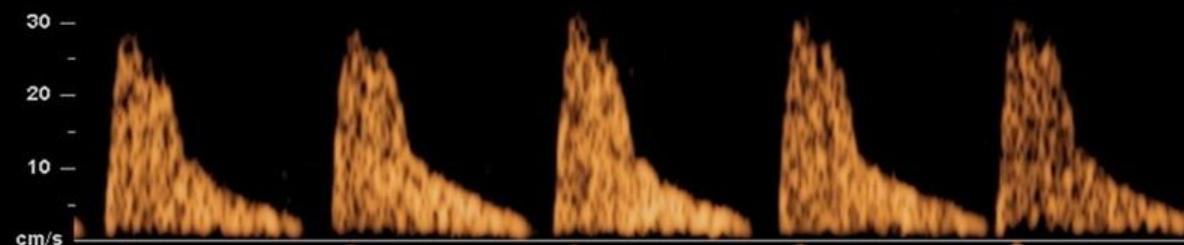
5. КСК средней мозговой артерии на сроке 25 недель. Какая из них аномальная?

A



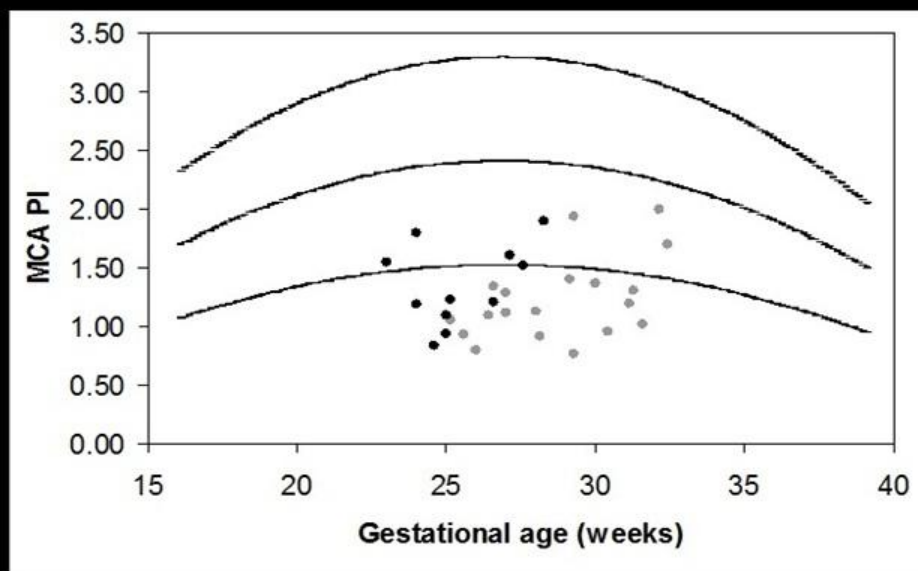
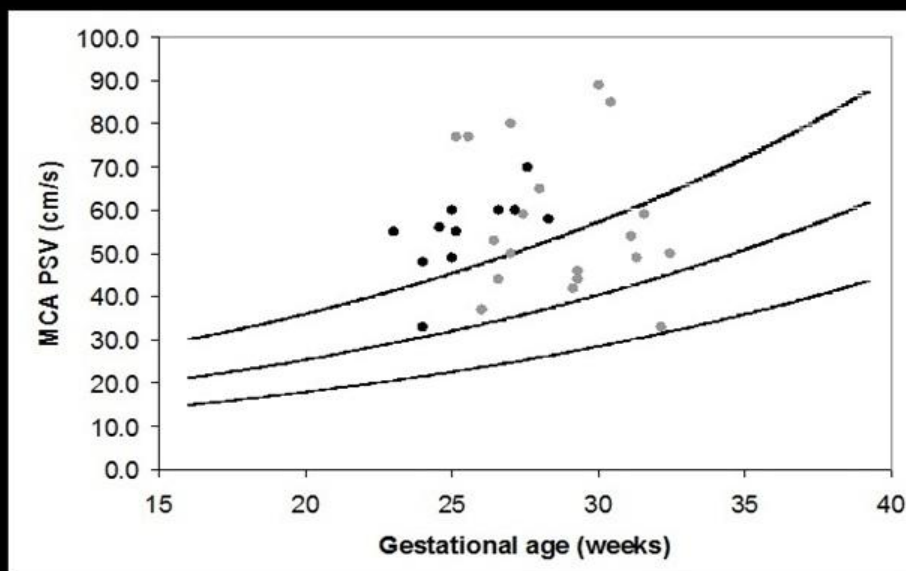
Аномальная

B



Нормальная

ЗВУР и средняя мозговая артерия

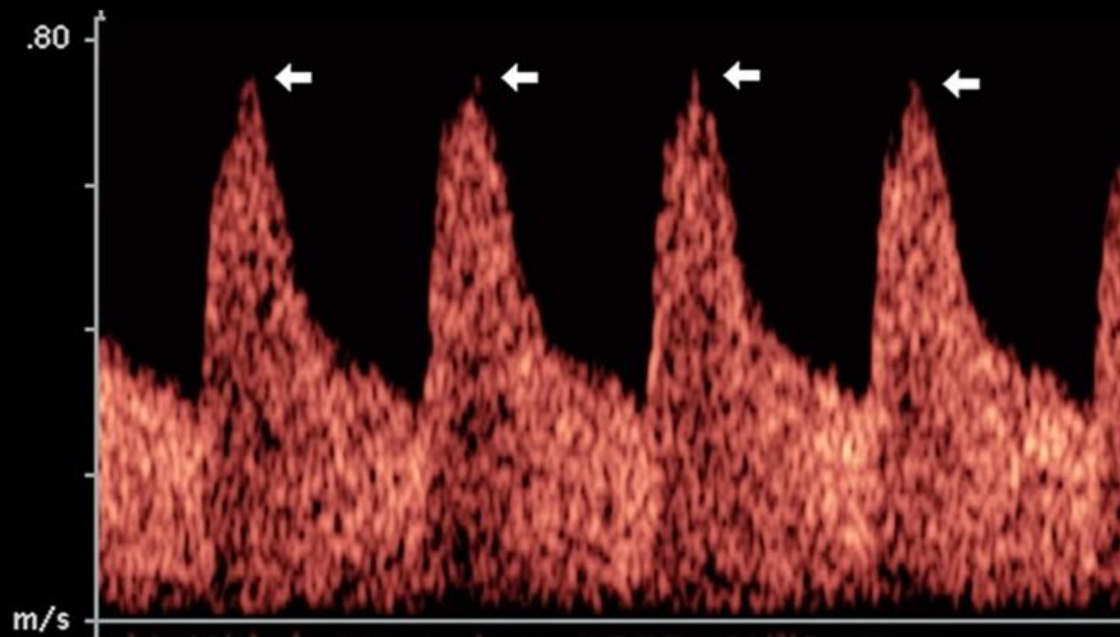


Mari G. et al. Ultrasound Obstet Gynecol 2007;29:310-316

СМА на сроке 26 недель.

а) какие отклонения на этих КСК?

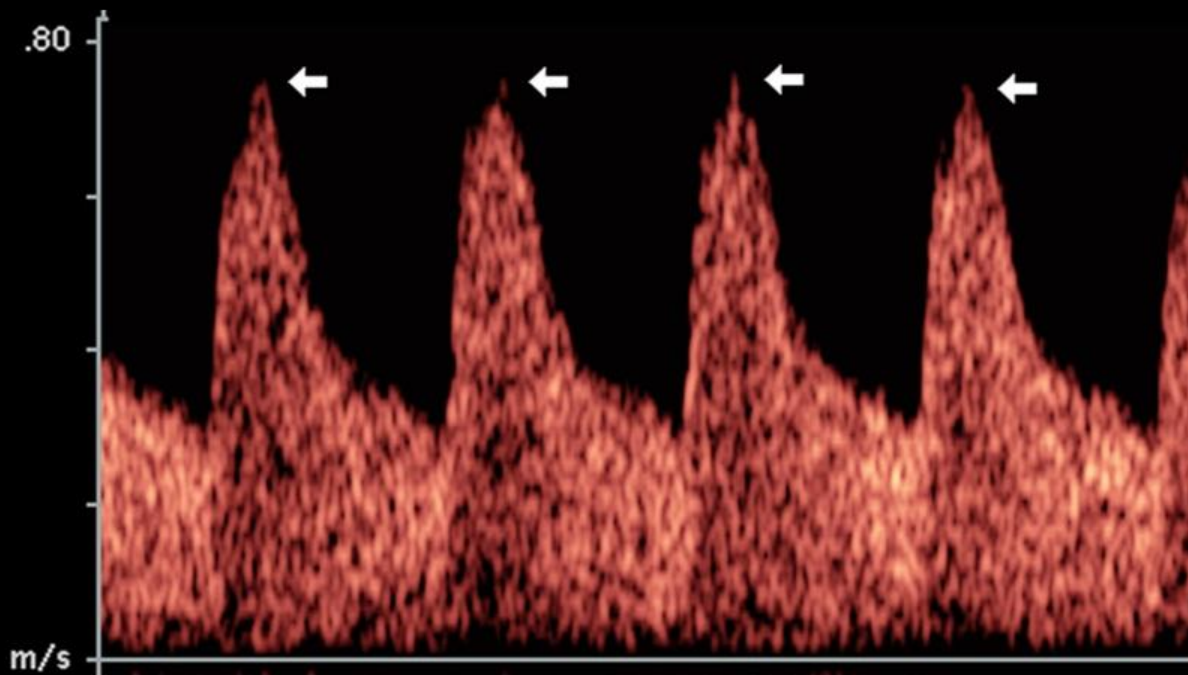
б) на что указывают стрелки?



PI = 1.05

PSV = 77 cm/s

Средняя мозговая артерия



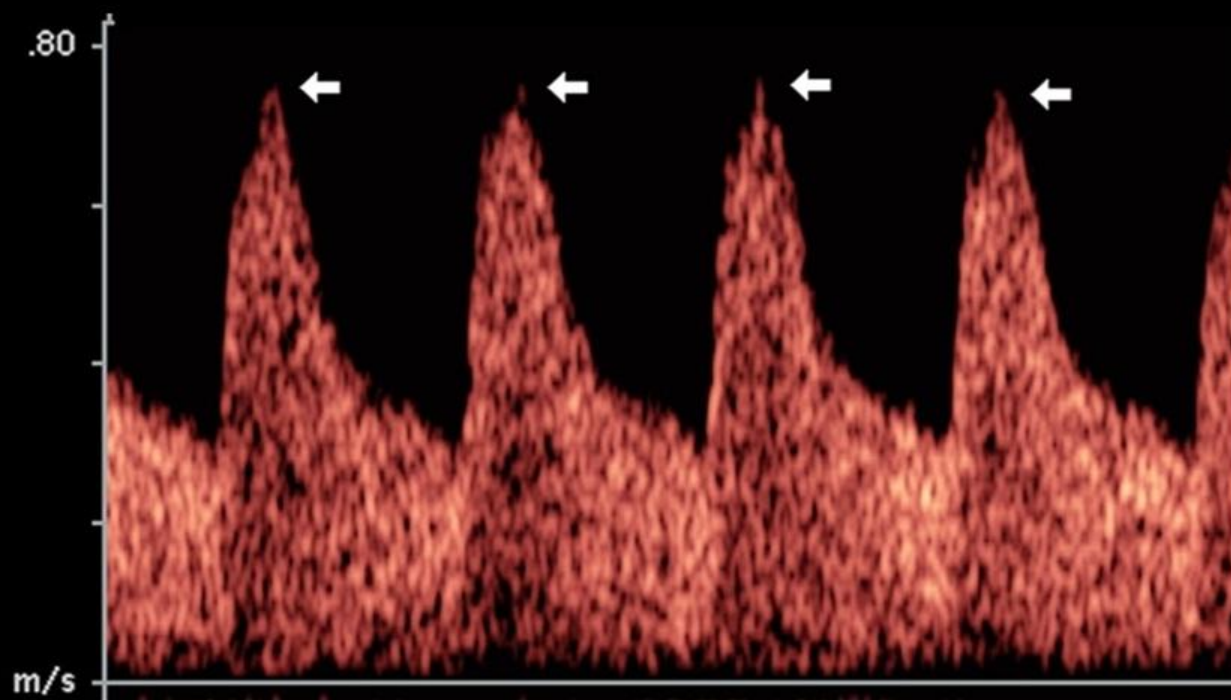
PI = 1.05

PSV = 77 cm/s

- Увеличение МССК (максимальной систолической скорости кровотока)
- Уменьшение ПИ (пульсационного индекса) – эффект защиты головного мозга (“brain sparing effect”) – подъем диастоль

СМА на сроке 26 недель.

Почему увеличивается МСС в СМА у плодов с ЗВУР?



PI = 1.05

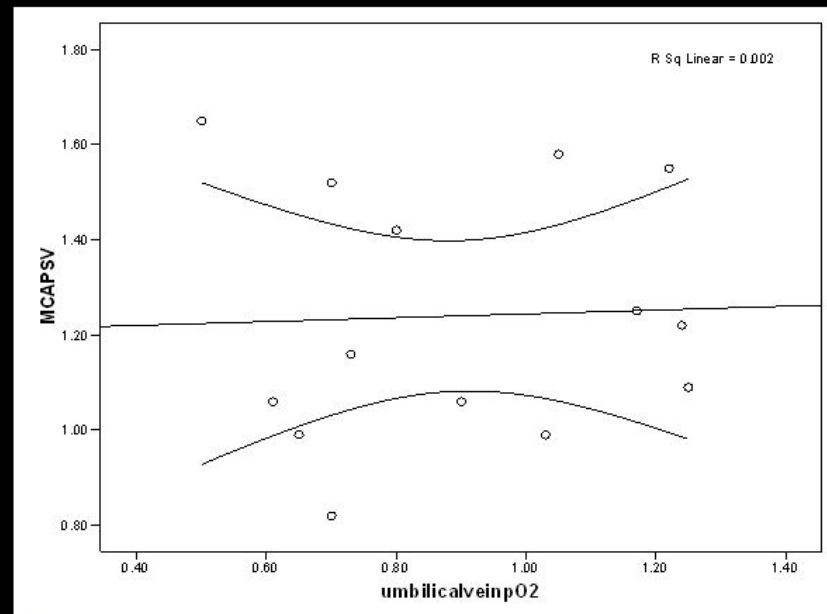
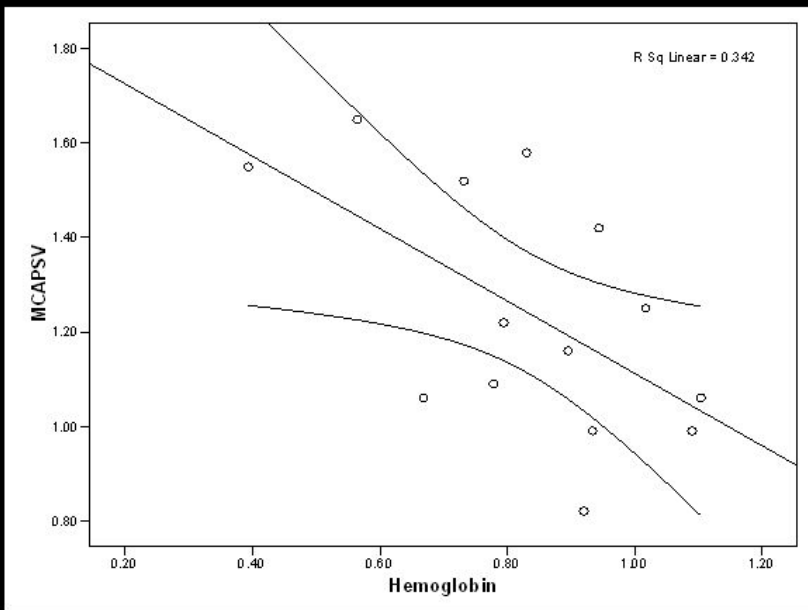
PSV = 77 cm/s

**Почему увеличивается
максимальная
систолическая
скорость кровотока в
средней мозговой
артерии у плодов
с анемией и ЗВУР?**

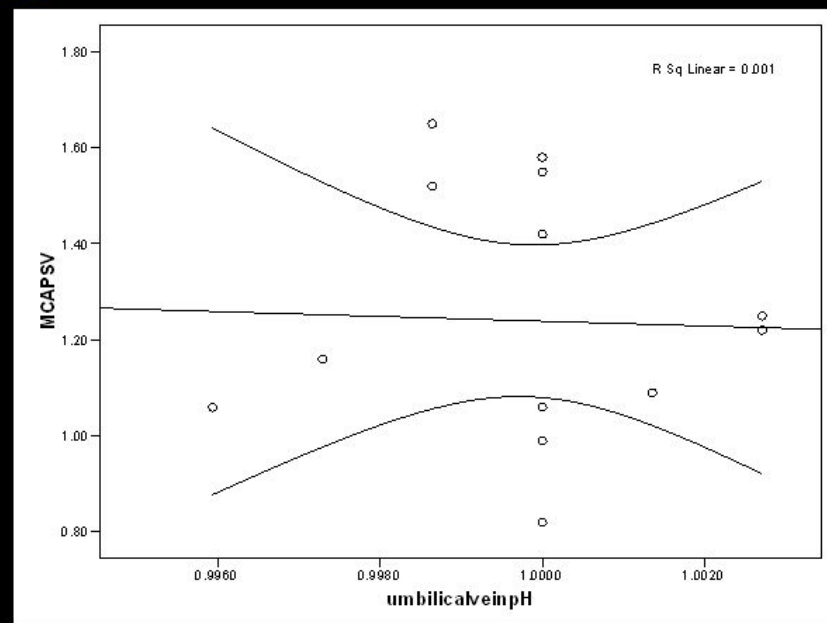
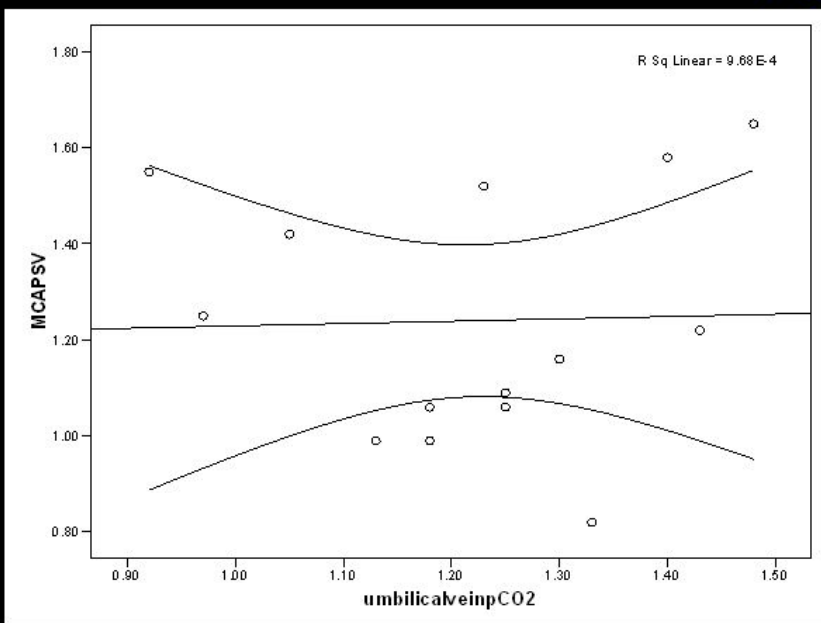
Анемия

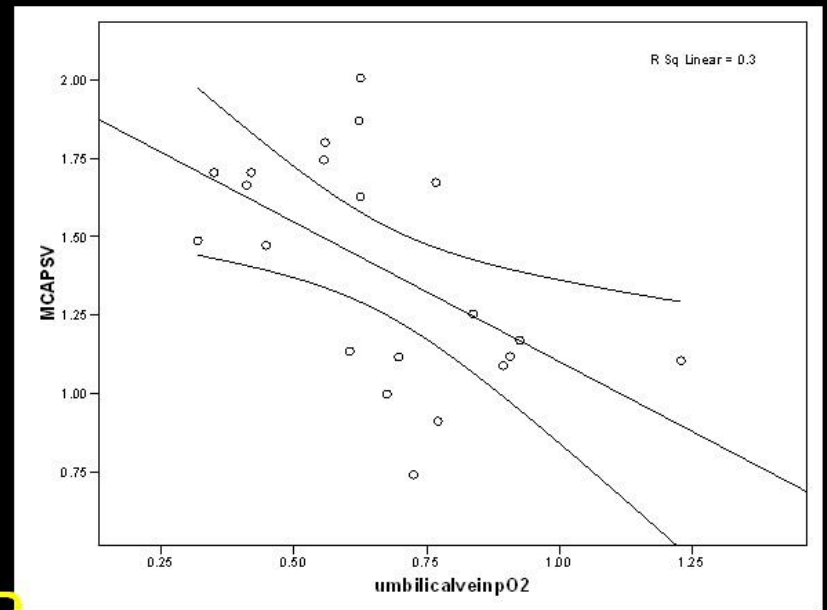
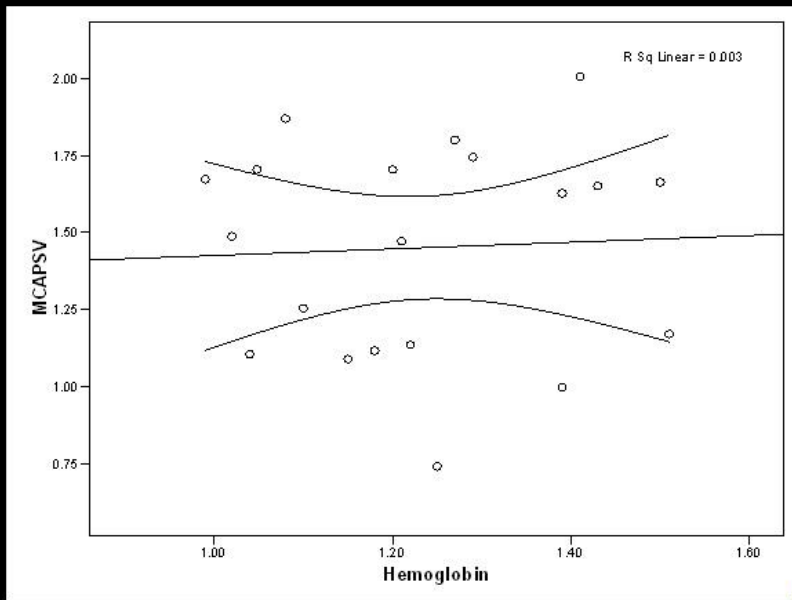
Уменьшение
вязкости крови

- Сердечный выброс 
 - Максимальная скорость кровотока 
 - Венозный возврат 
- Moise K.J.,1990; Mari G.,1990

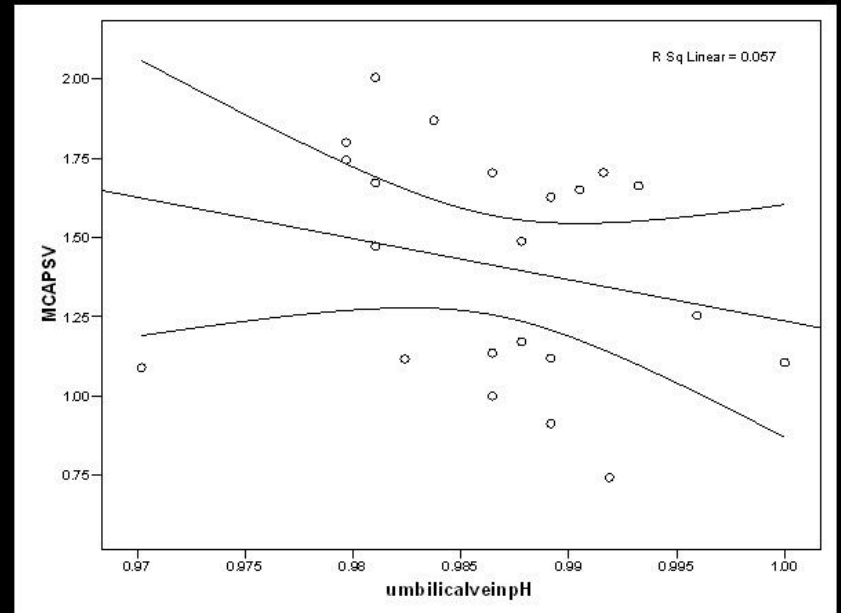
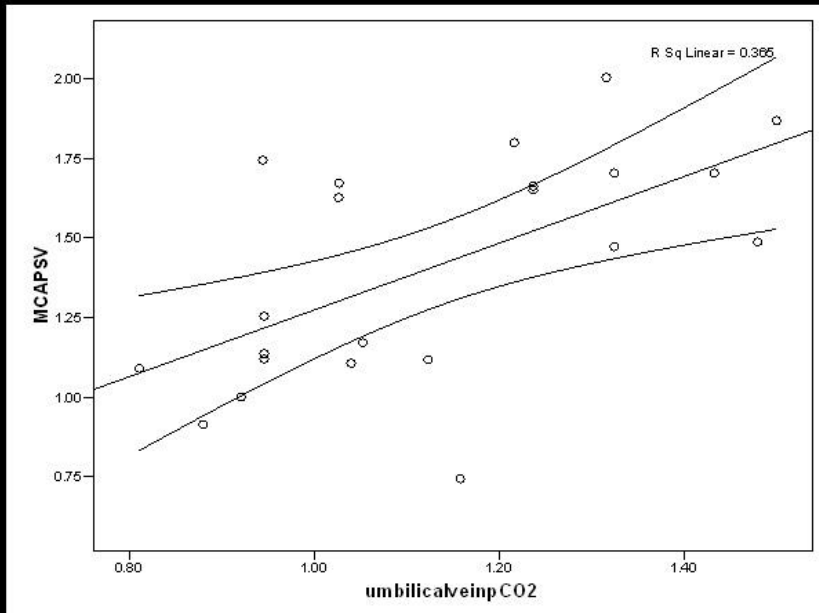


Anemia

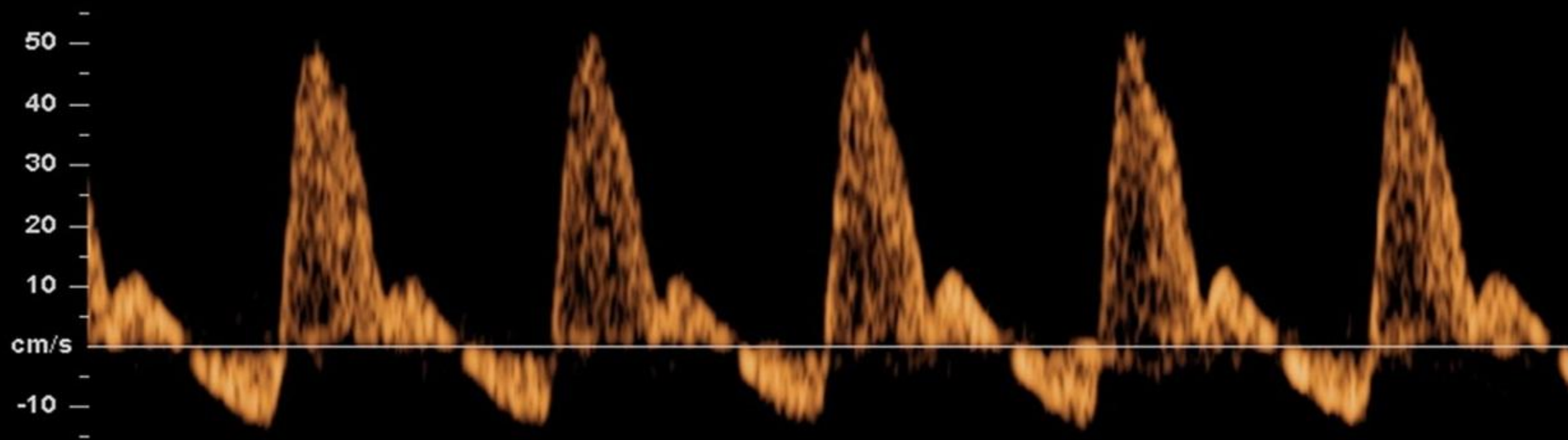




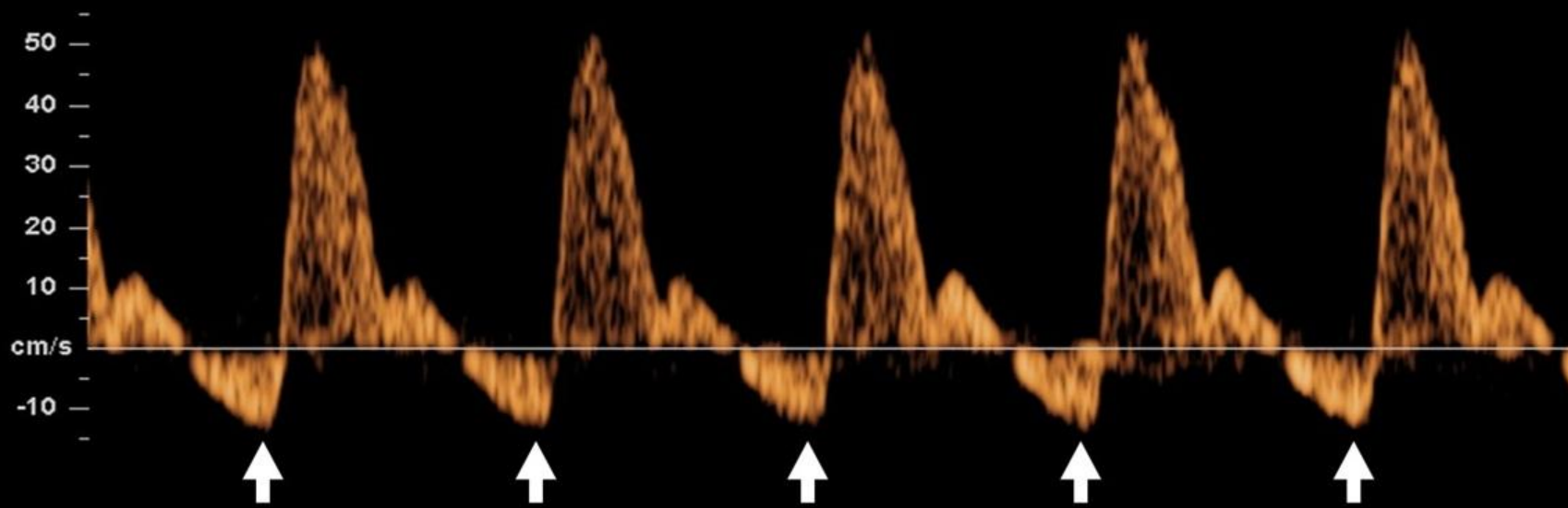
IUGR



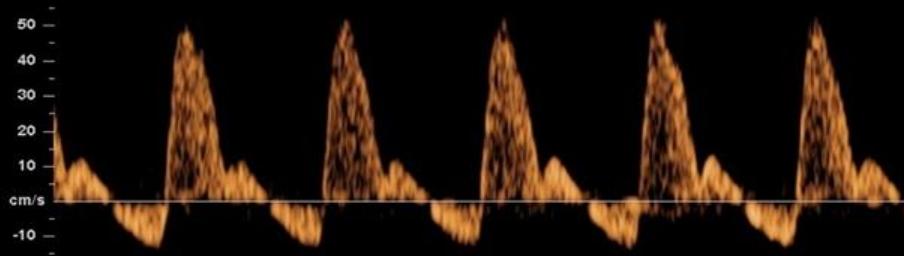
6. КСК в СМА на сроке 26 недель. Опишите находки



Реверсный кровоток в СМА не всегда является аномальным



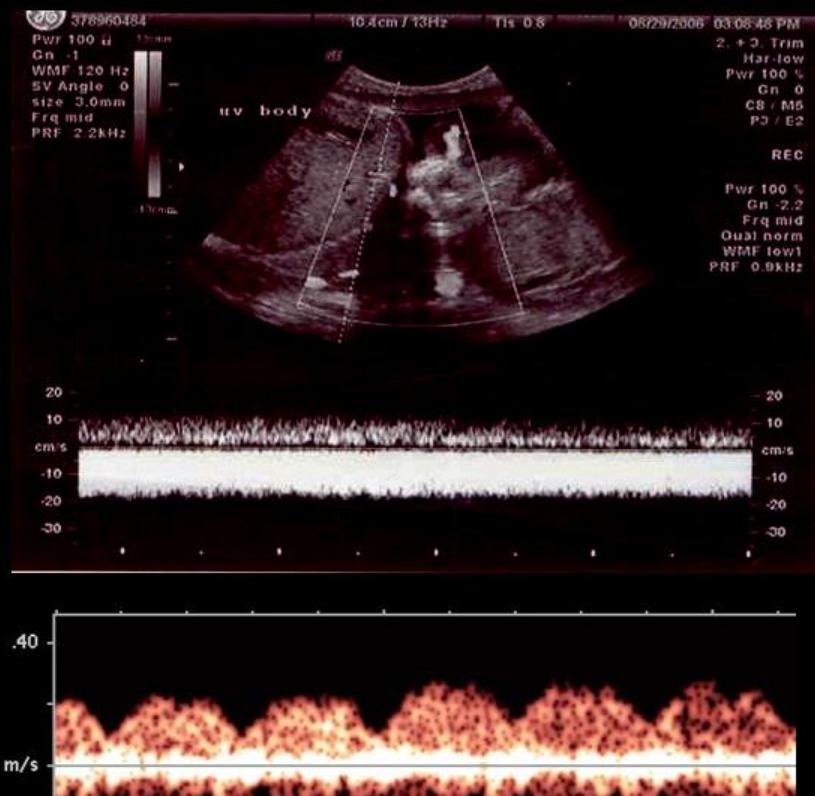
Причины реверсного кровотока в СМА



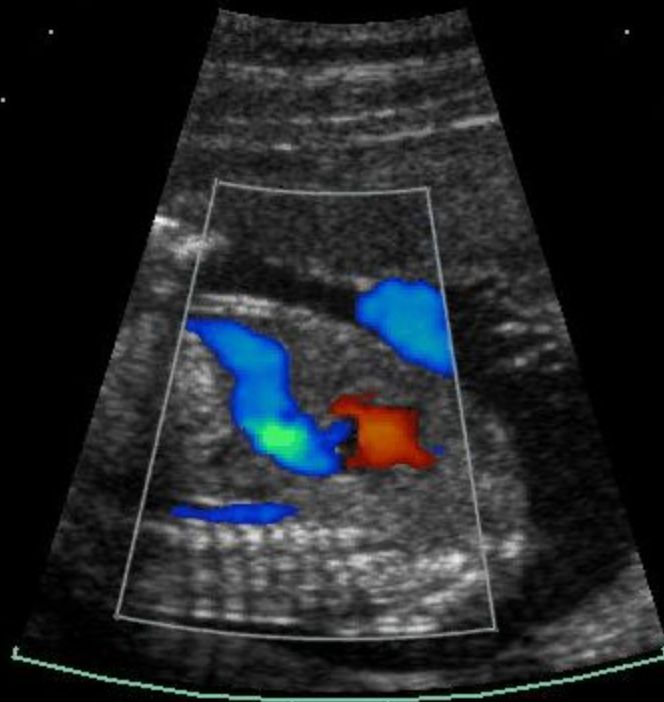
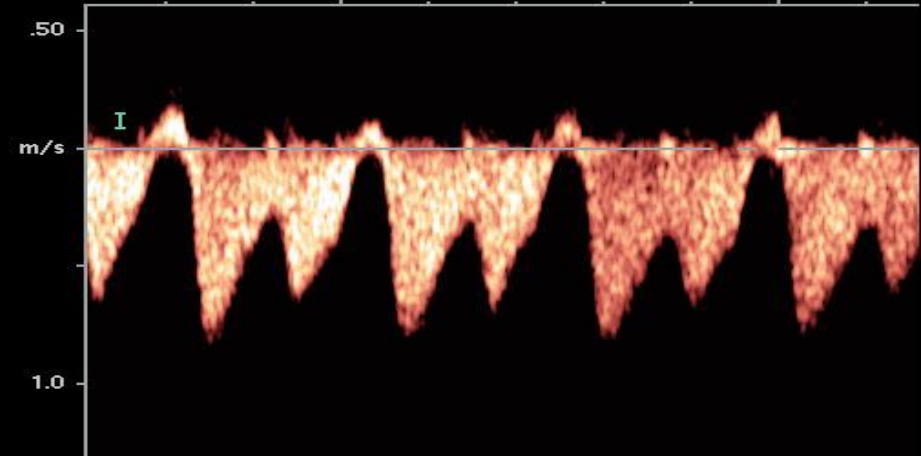
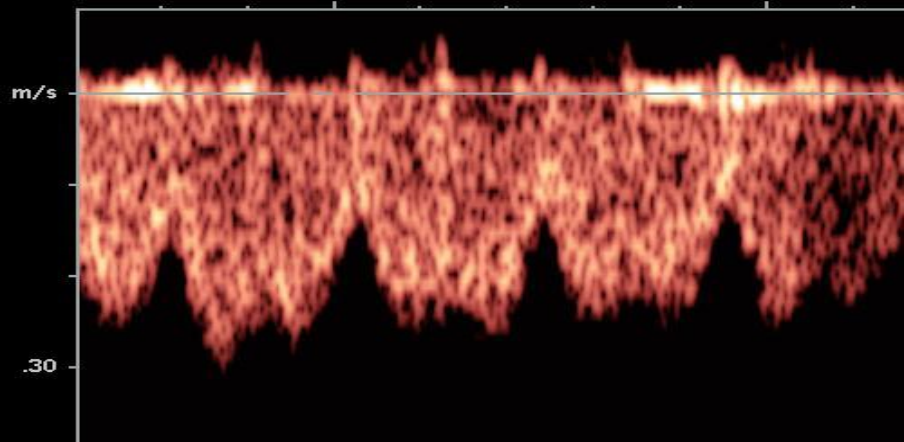
- Чрезмерное давление на датчик
- Состояние, предшествующее смерти плода
- Аномалии сердца (ВПС)
- Состояние, последующее децелерациям ЧСС

**Допплерометрия
у плодов с ЗВУР.
Венозная система.**

Пупочная вена



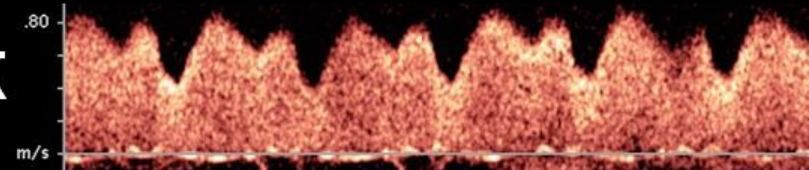
Пульсация в вене пуповины.



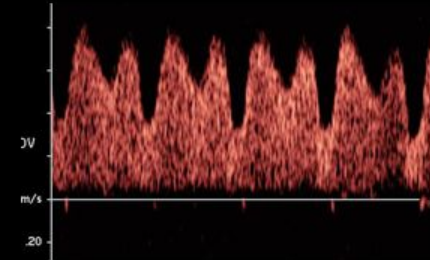
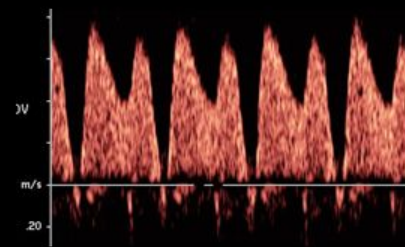
Ductus Venosus

Венозный проток

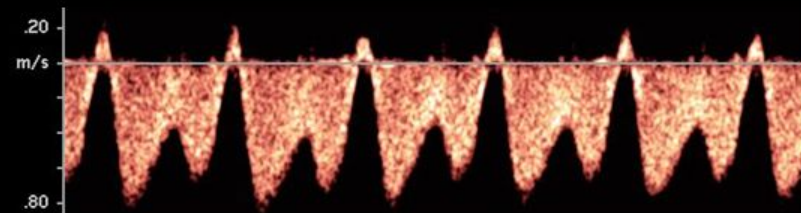
- Антеградный кровоток



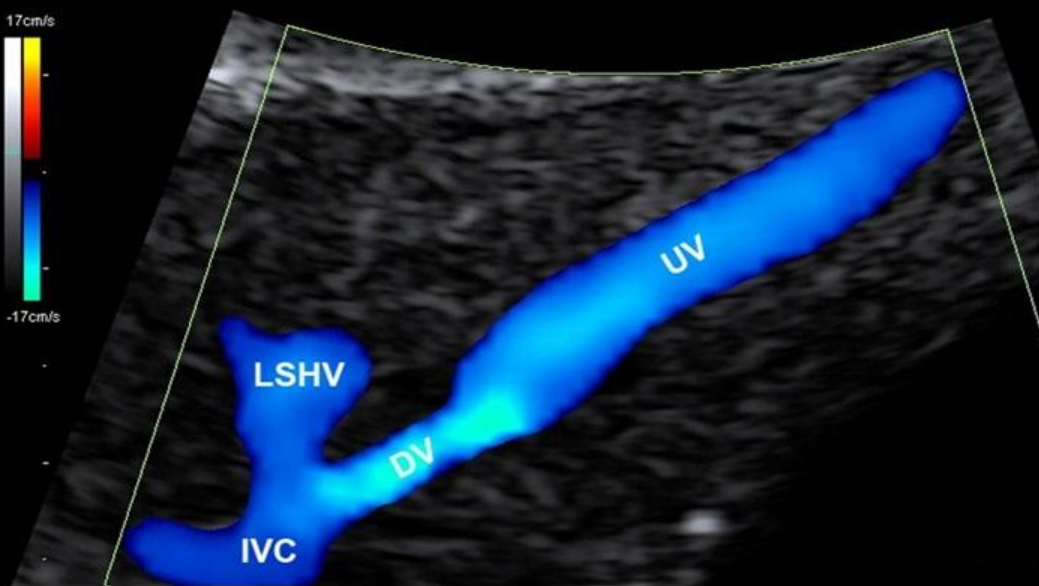
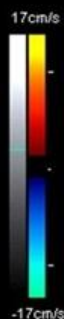
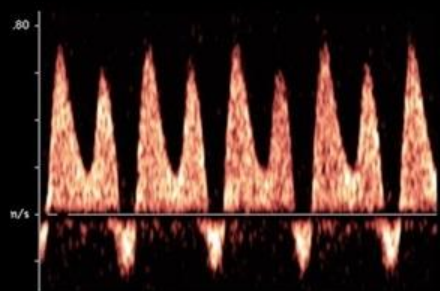
- Транзиторная фаза



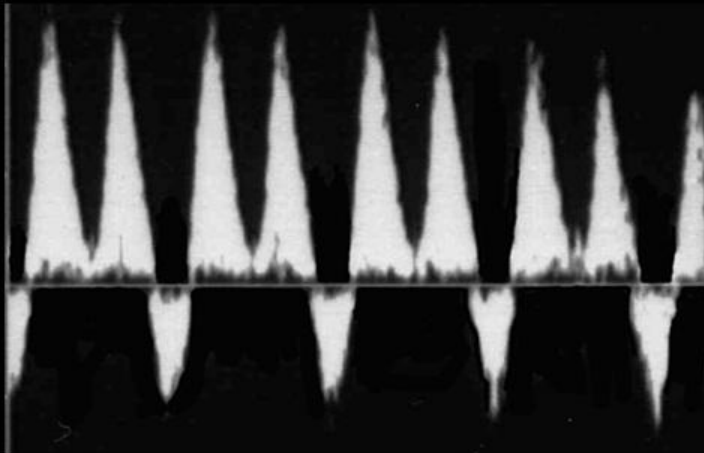
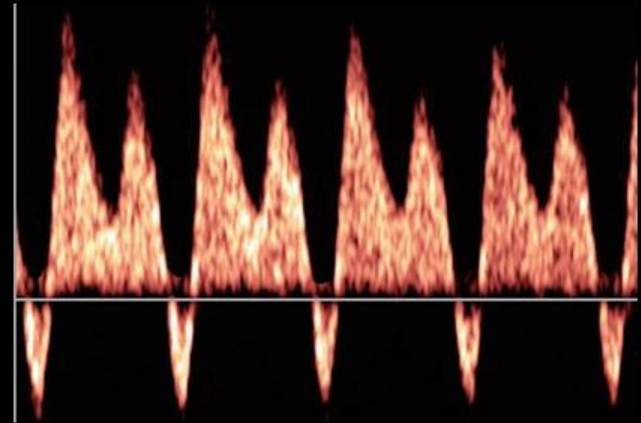
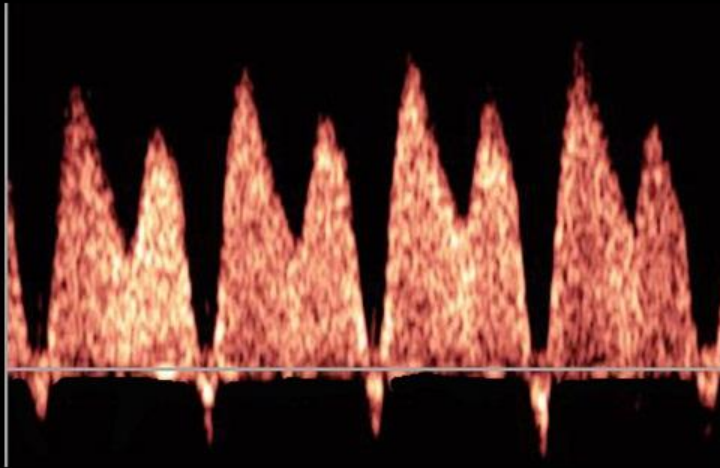
- Реверсный кровоток



Является ли реверсный кровоток в венозном протоке показанием для родоразрешения?

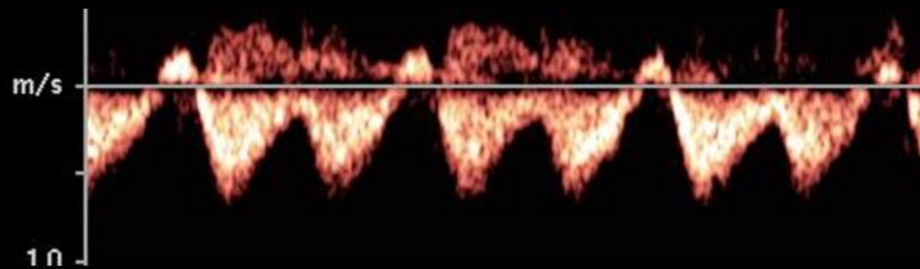


Формы патологического спектра кровотока в венозном протоке



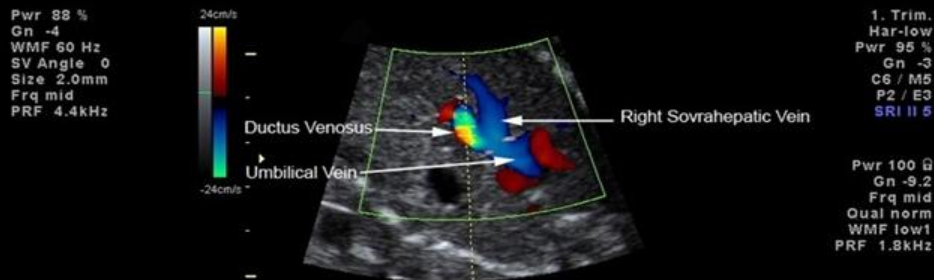


DV RF 21 days before IUFD

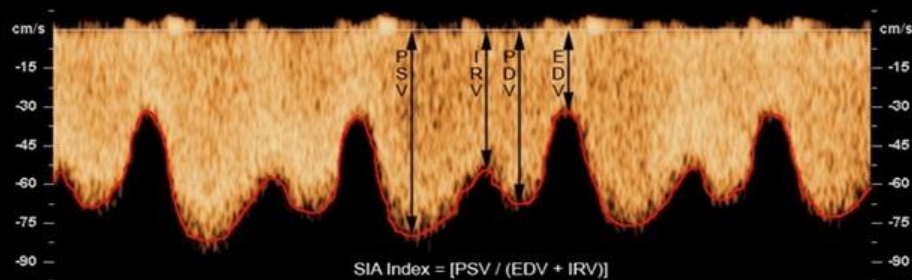


DV RF 9 days before delivery

a) Что такое индекс SIA? и b) Что он означает?

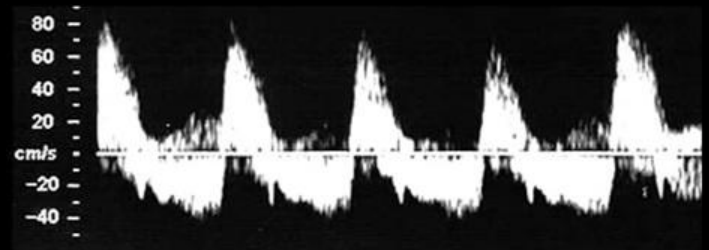
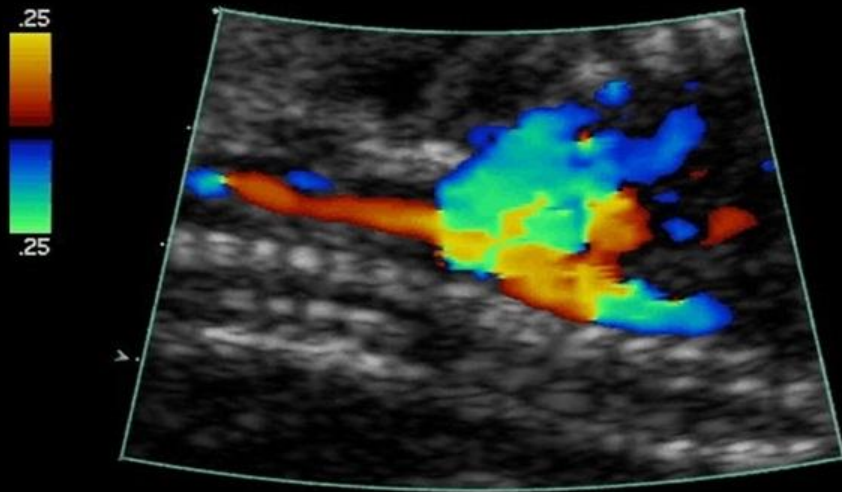


**a. Peak systolic velocity
Isovolumetric relaxation
+
a-wave**

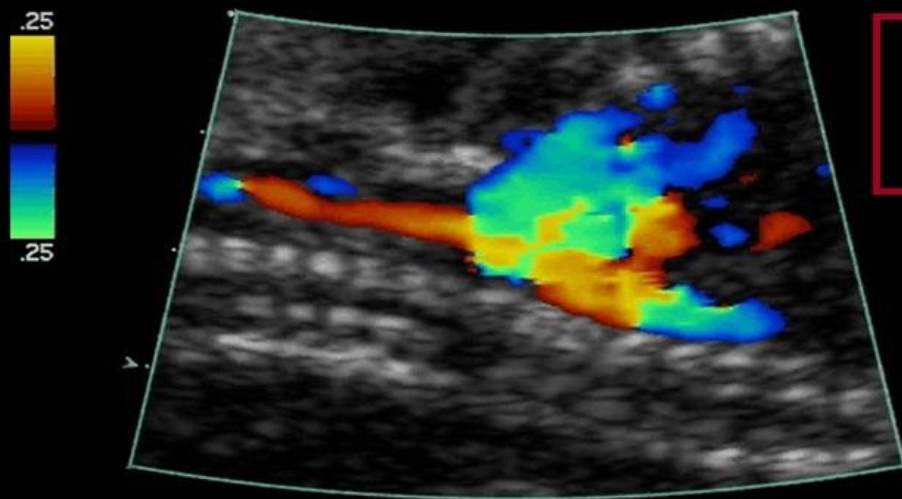


b. Myocardial function

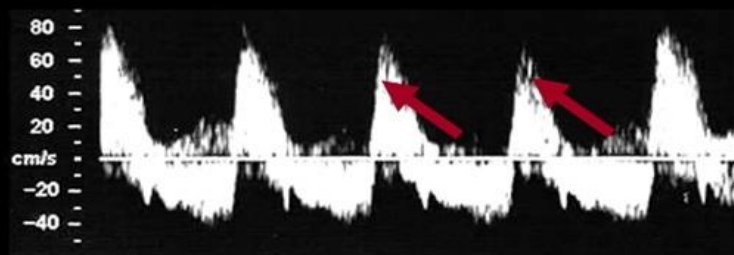
Что представлено красным цветом и таким типом КСК?



Перешеек аорты



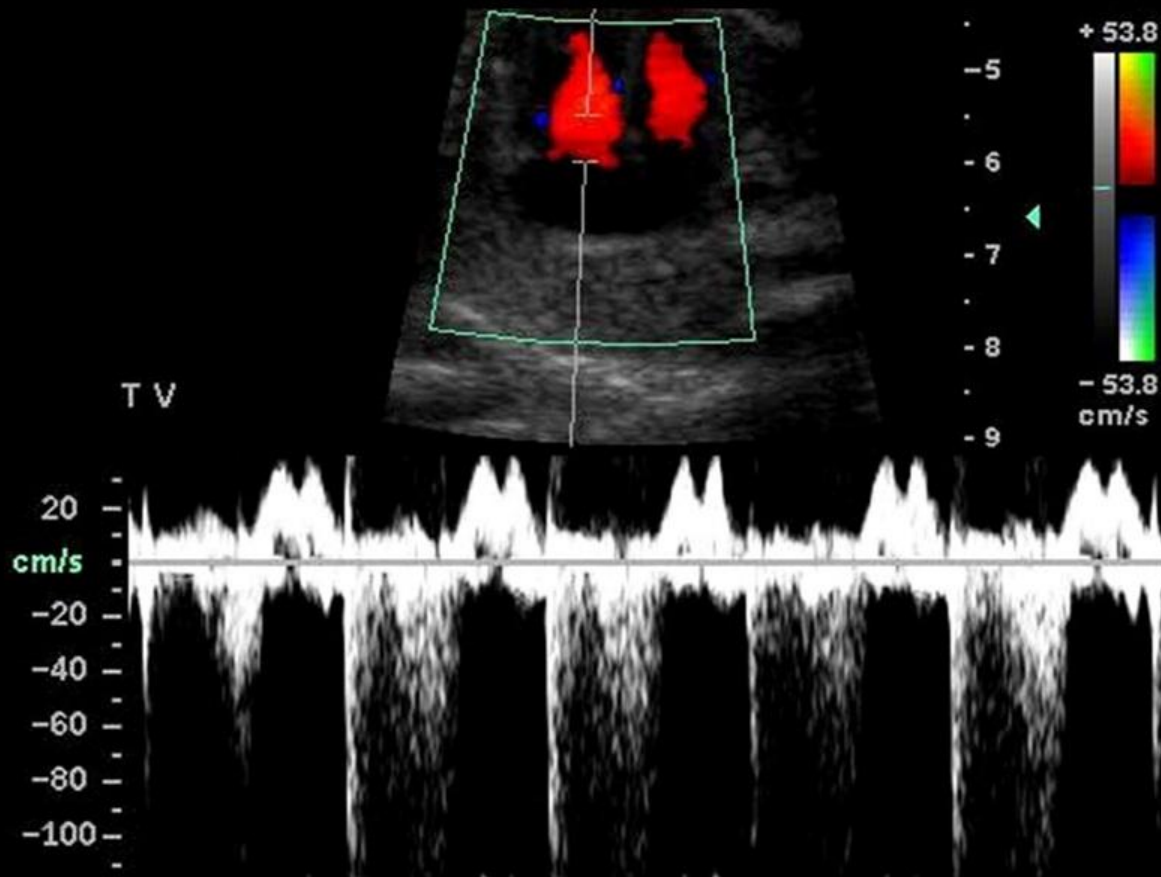
**Реверсный кровоток в
перешейке аорты**



**Кровоток направлен от нисходящей аорты
к мозгу плода через перешеек аорты**

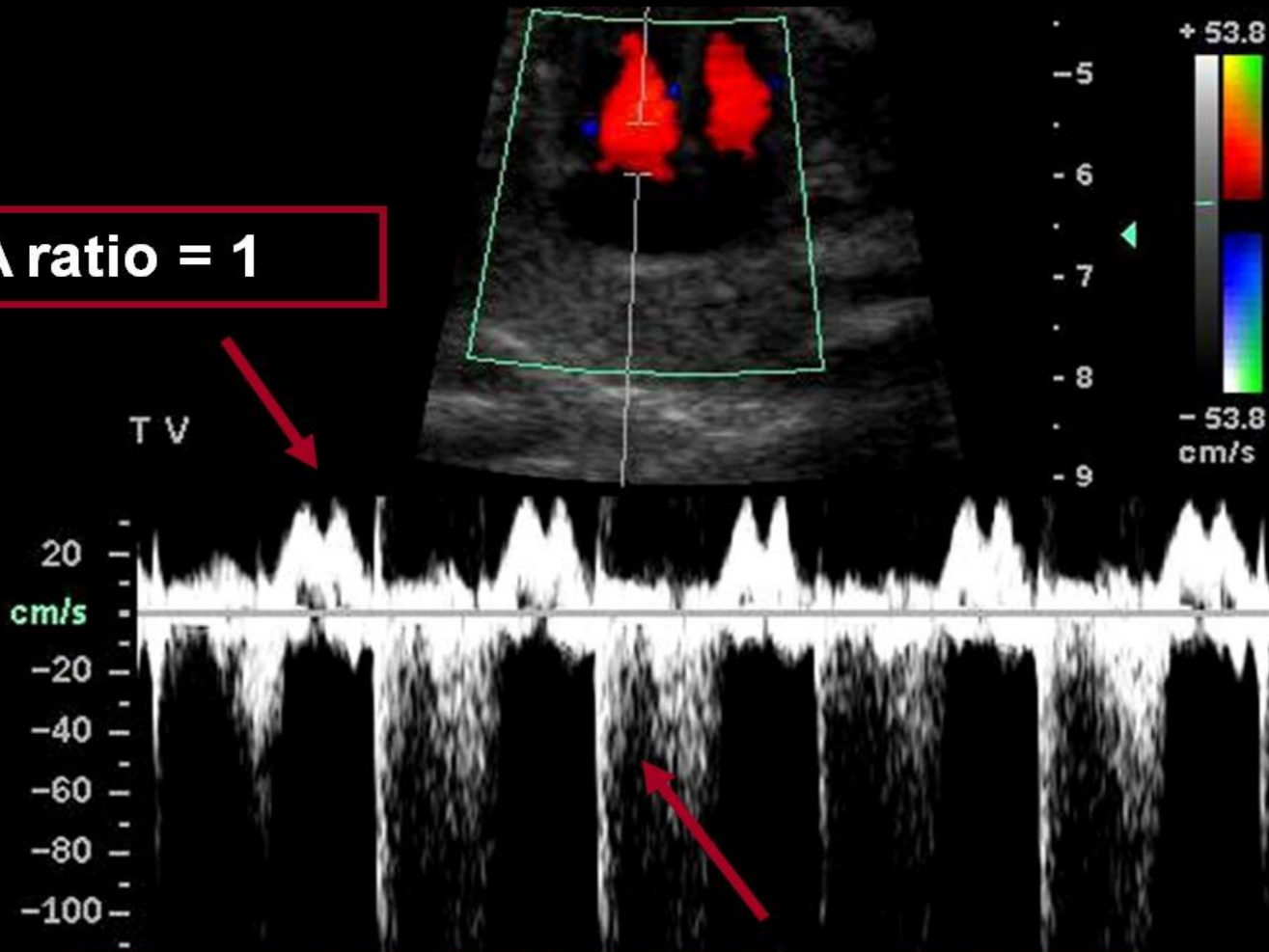
*Fouron et al. Circulation 1993;88:216

Что аномального на КСК трикуспидального клапана?

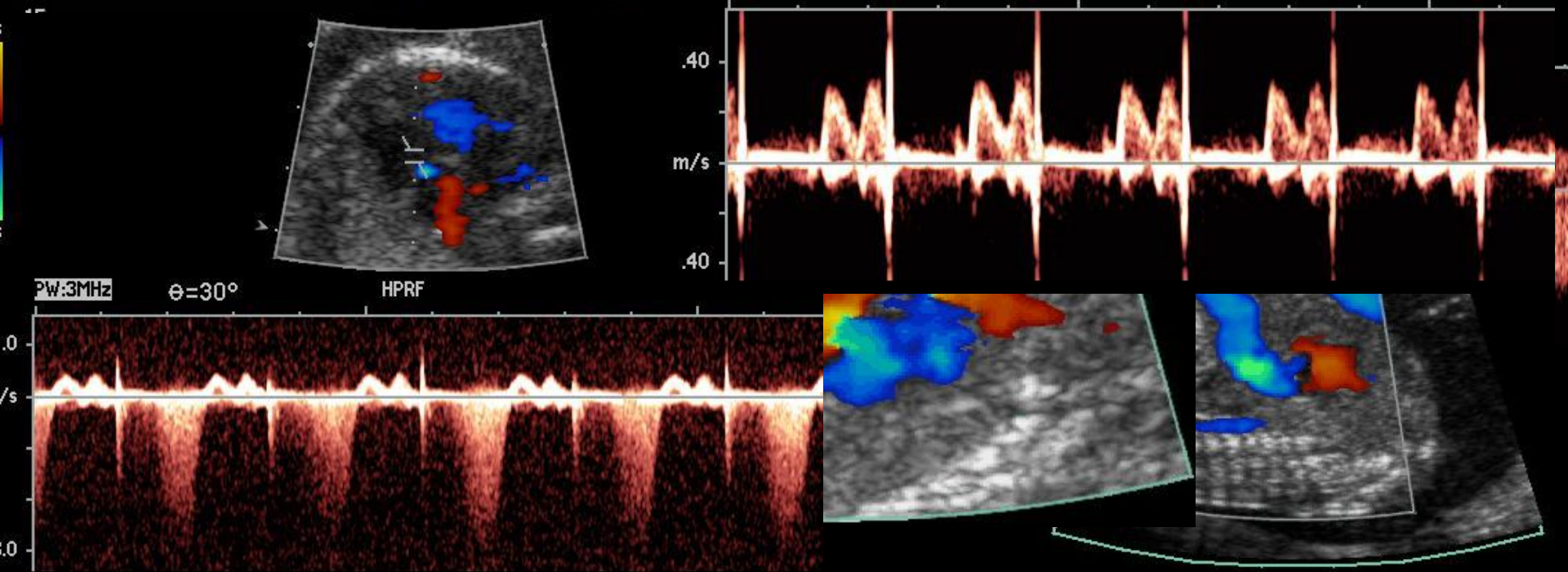


Трикуспидальный клапан

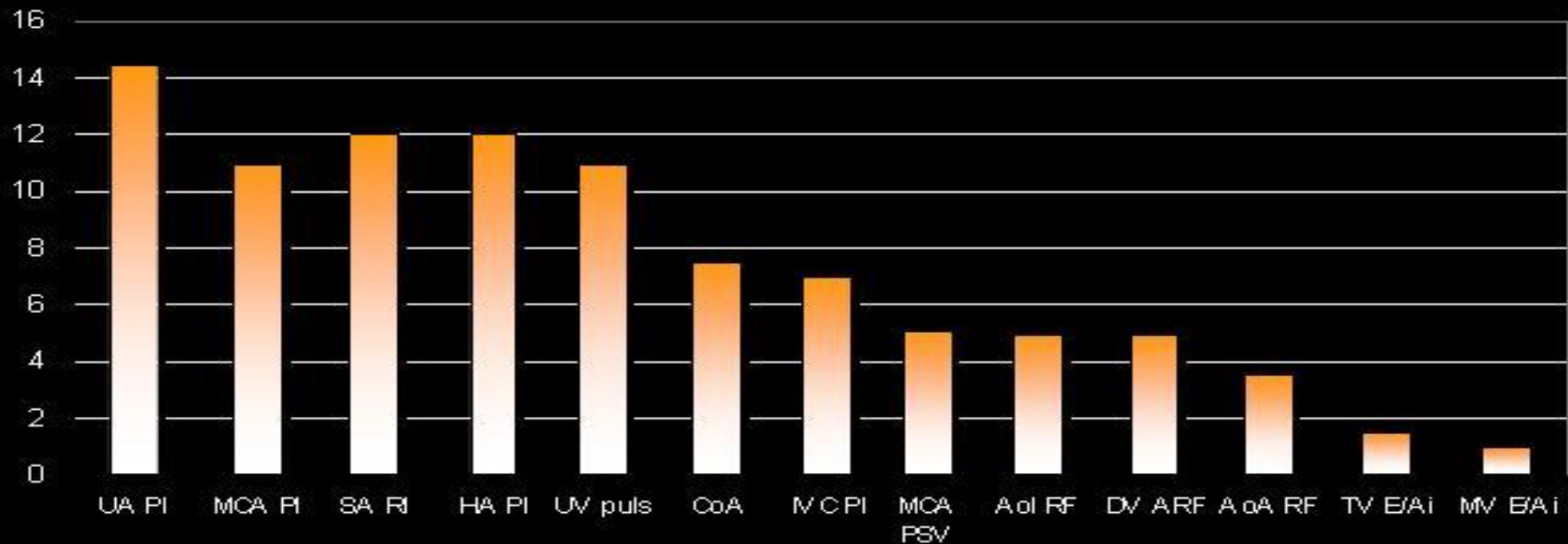
E/A ratio = 1



Трикуспидальная регургитация



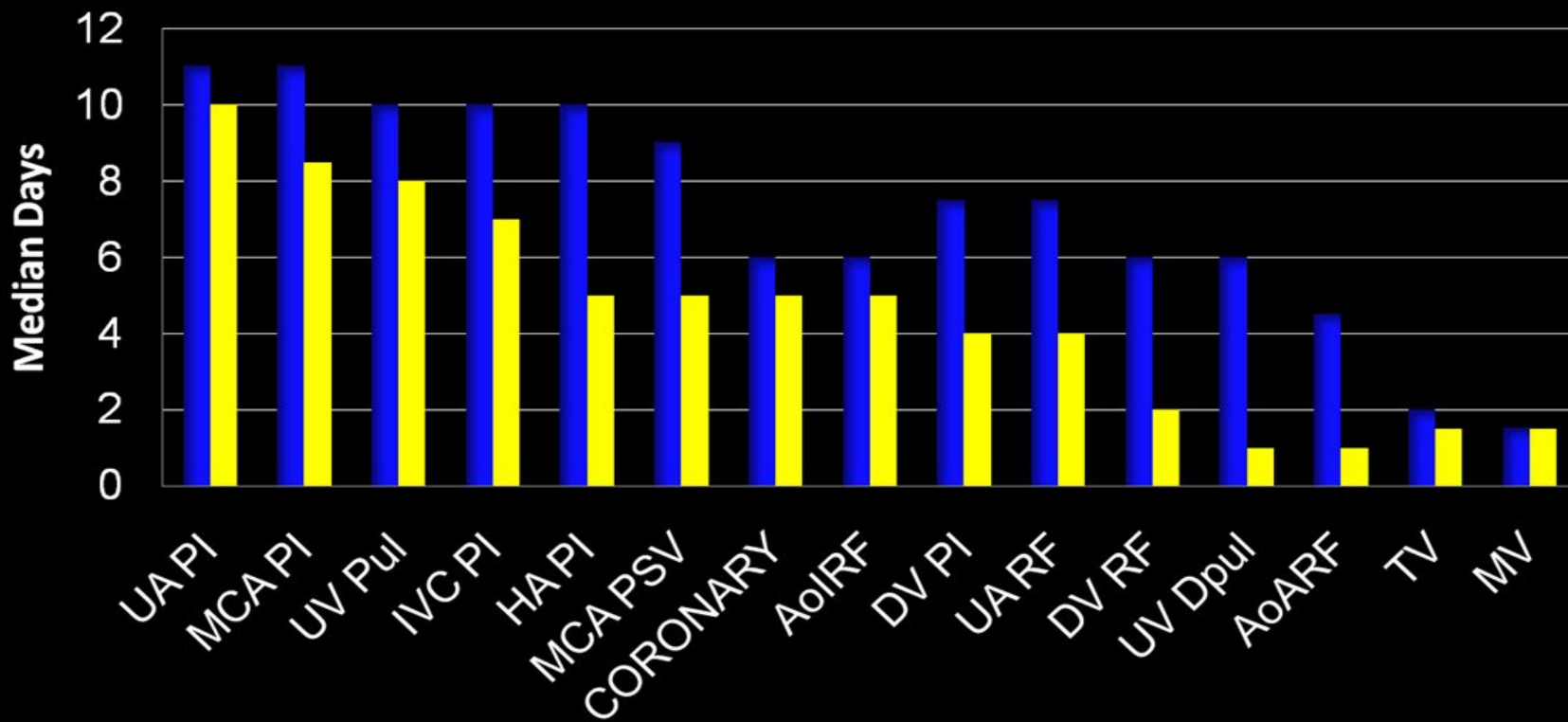
Сосудистые нарушения, предшествующие развитию ЗВУР и антенатальной гибели плода



Временной интервал между появлением патологических изменений в сосудах плода и родоразрешением

Идиопатическая (Голубой)

Преэклампсия (Жёлтый)



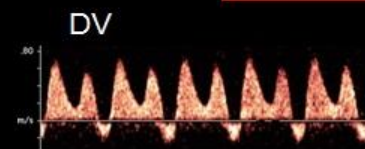
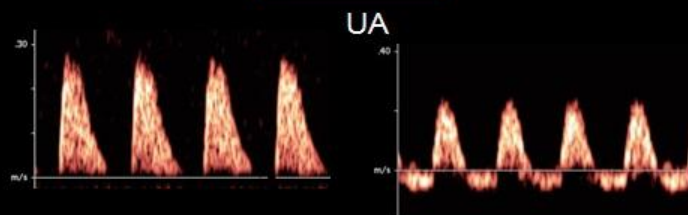
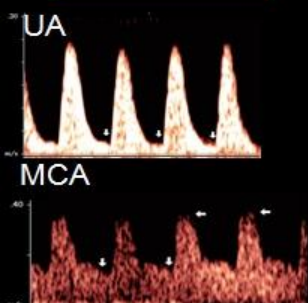
Стадии и классификация ЗВУР

Международная классификация ЗВУР

Не имеет значения	Имеет значение
<ul style="list-style-type: none">• форма (асимметричная, симметричная)• степень (I – II – III)• доплерометрия в маточных артериях	<ul style="list-style-type: none">• снижение массы плода < 10-го перцентиля• показатели доплерометрии в сосудах плода• количество околоплодных вод

Стадии ЗВУР - доплерометрия

Допплерометрия в артерии пуповины,
средней мозговой артерии, венозном
протоке и на трикуспидальном клапане



Стадии ЗВУР

Индекс амниотической
жидкости (ИАЖ)

< 5 см



А

> 5 см



В

Пример классификации ЗВУР

- ПМП < 10^{го} перцентиля
- Аномальный ПИ в артерии пуповины
- ИАЖ >5 см
- Отсутствие патологии матери и плода
- Срок 25 нед.

**ЗВУР Стадия IV, идиопатическая
форма, 25 нед.**

Пример классификации ЗВУР

- ПМП < 10^{го} перцентиля
- Реверсный кровоток в венозном протоке
- ИАЖ : 3 см
- Синдром Дауна
- Срок 26 нед.

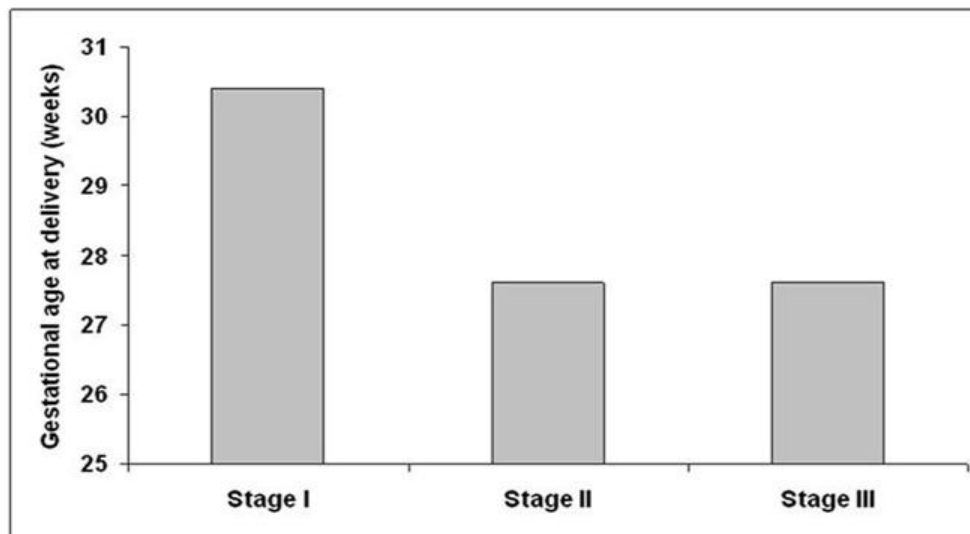
ЗВУР Стадия IIIA, 26 нед.- Синдром Дауна

Пример классификации ЗВУР

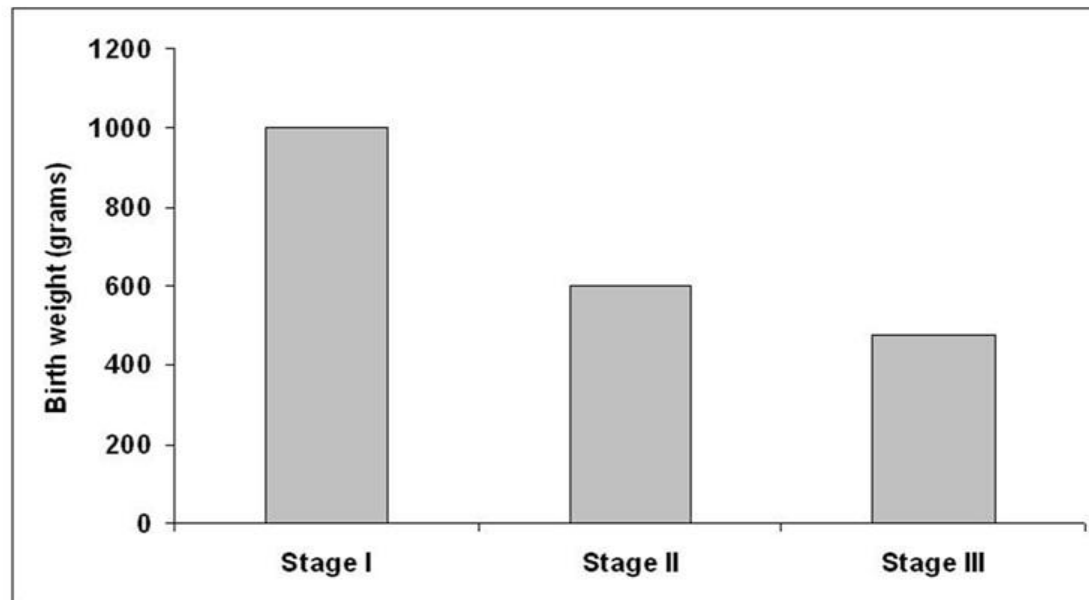
- ПМП < 10^{го} перцентиля
- Нормальные показатели кровотока в артерии пуповины и в средней мозговой артерии
- ИАЖ > 5 см
- Отсутствие патологии матери и плода
- Срок 25 нед.

ЗВУР Стадия 0, 25 нед. (“fetus small for gestation age” – плод, малый для срока беременности)

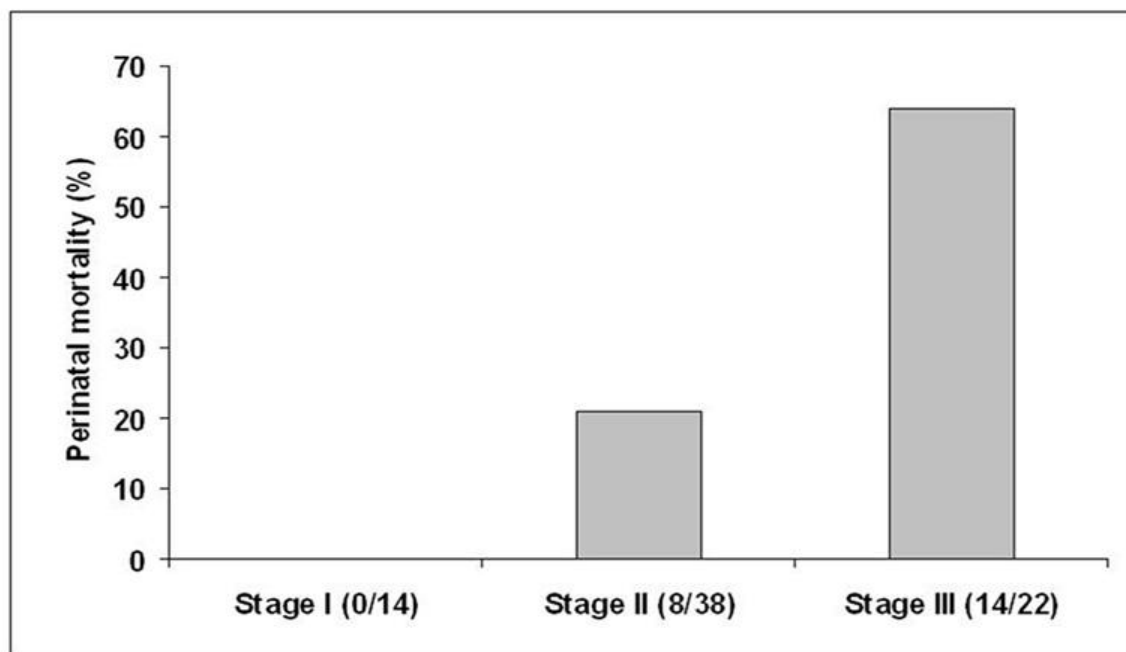
Средние сроки родоразрешения при различных стадиях ЗВУР



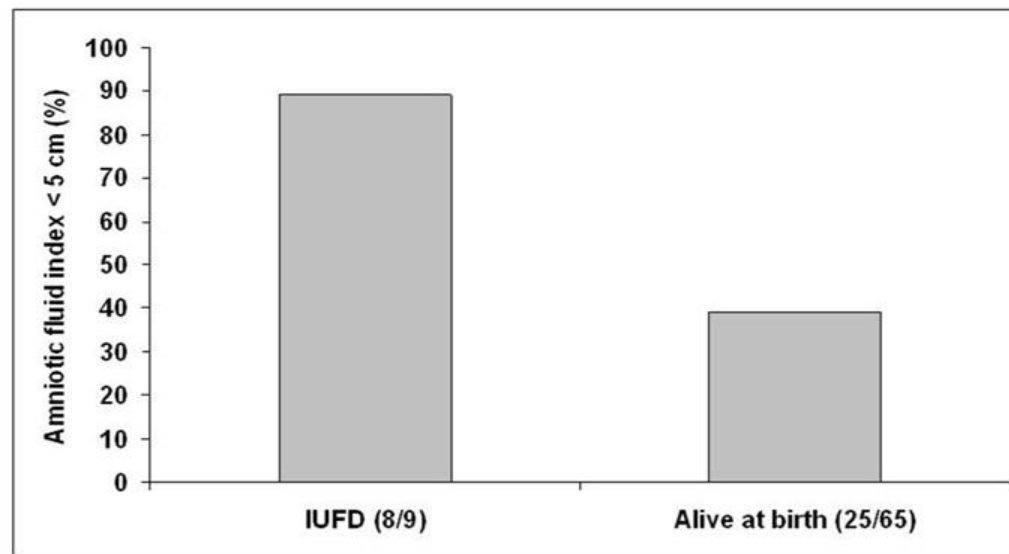
Средняя масса плода при различных стадиях ЗВУР



Перинатальная смертность при различных стадиях ЗВУР



ИАЖ < 5 см и внутриутробная гибель плода



**Когда должны быть
родоразрешены
плоды с ЗВУР?**

ЗВУР и гестационный возраст при рождении

Между 25 и 29 неделями
 (“жизненно важные недели”),
на каждую следующую неделю,
пока плод остается
внутриутробно, смертность
снижается на **48% !**

ЗВУР и срок родов

Стадия 0	ЗВУР	(40 нед.)
Стадия I	ЗВУР	(36 нед.)
Стадия II	ЗВУР	(34 нед.)
Стадия III	ЗВУР	(32 нед.)

Необходимо знать и понимать:

- Различие между плодами, малыми для срока беременности, и плодами с ЗВУР
- Сосудистые изменения, происходящие у плодов с ЗВУР
- Текущий статус плода для выбора оптимального срока родоразрешения

Плацентарная недостаточность

Что означает термин
«плацентарная
недостаточность»?

Рост плода зависит от:

- Материнского фактора
- Плацентарного транспорта
- Возможностей самого плода

Плацентарная недостаточность

“ Мы применяем этот термин в качестве ”зонтика”, покрывающего наше **невежество в знании этиологии и патогенеза** хронической маточно-плацентарной дисфункции ”

Assali, 1973

Плацентарная недостаточность

Это не причина ЗВУР, а скорее – следствие патологического процесса, который мы часто не понимаем!



25+5 weeks
360 grams

DOL#1



DOL#7