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

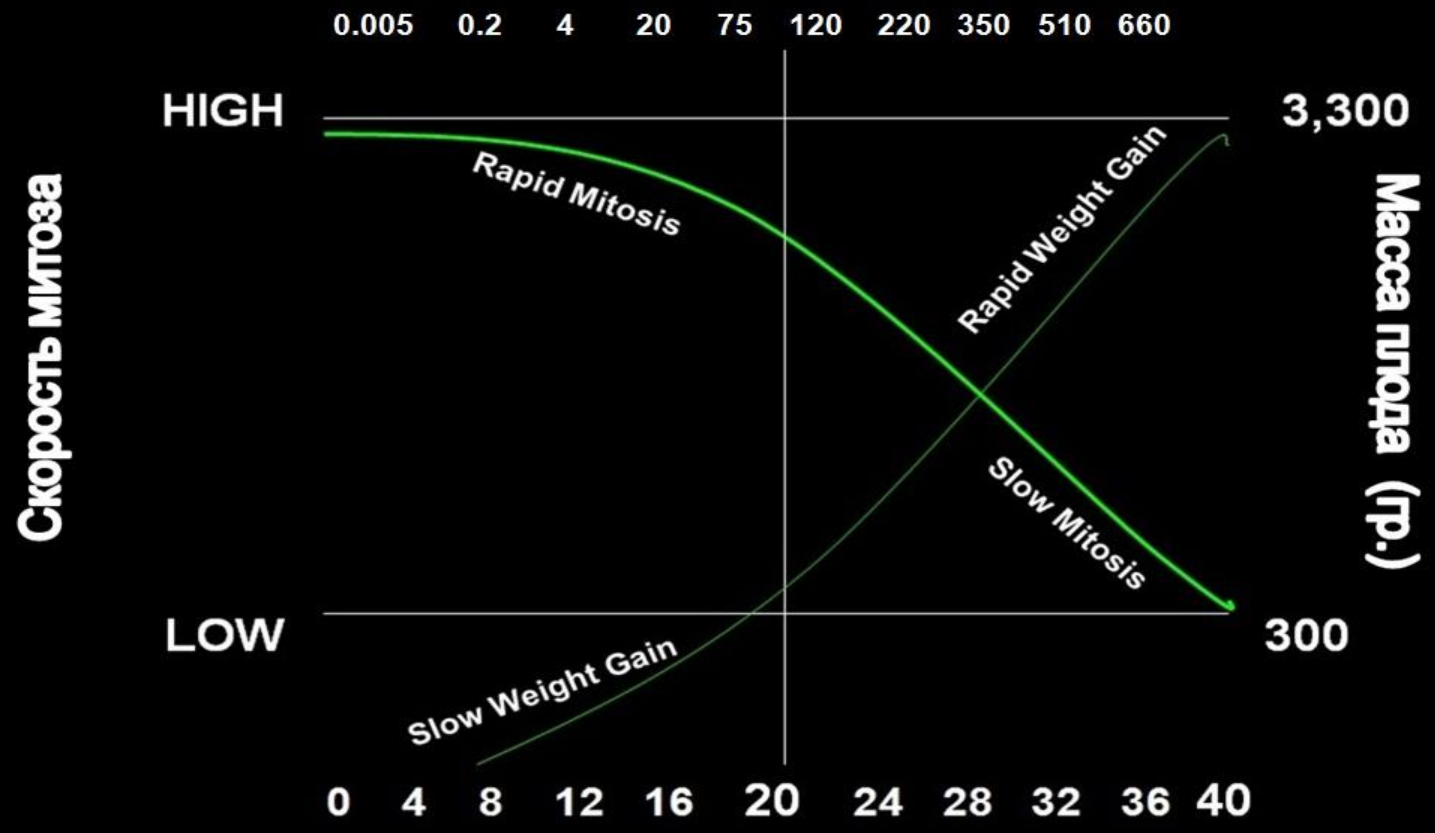
Плоды с ЗВУР

- Определение ЗВУР
- Изменения допплерометрических показателей
- Классификация
- Время для родоразрешения

Рост плода

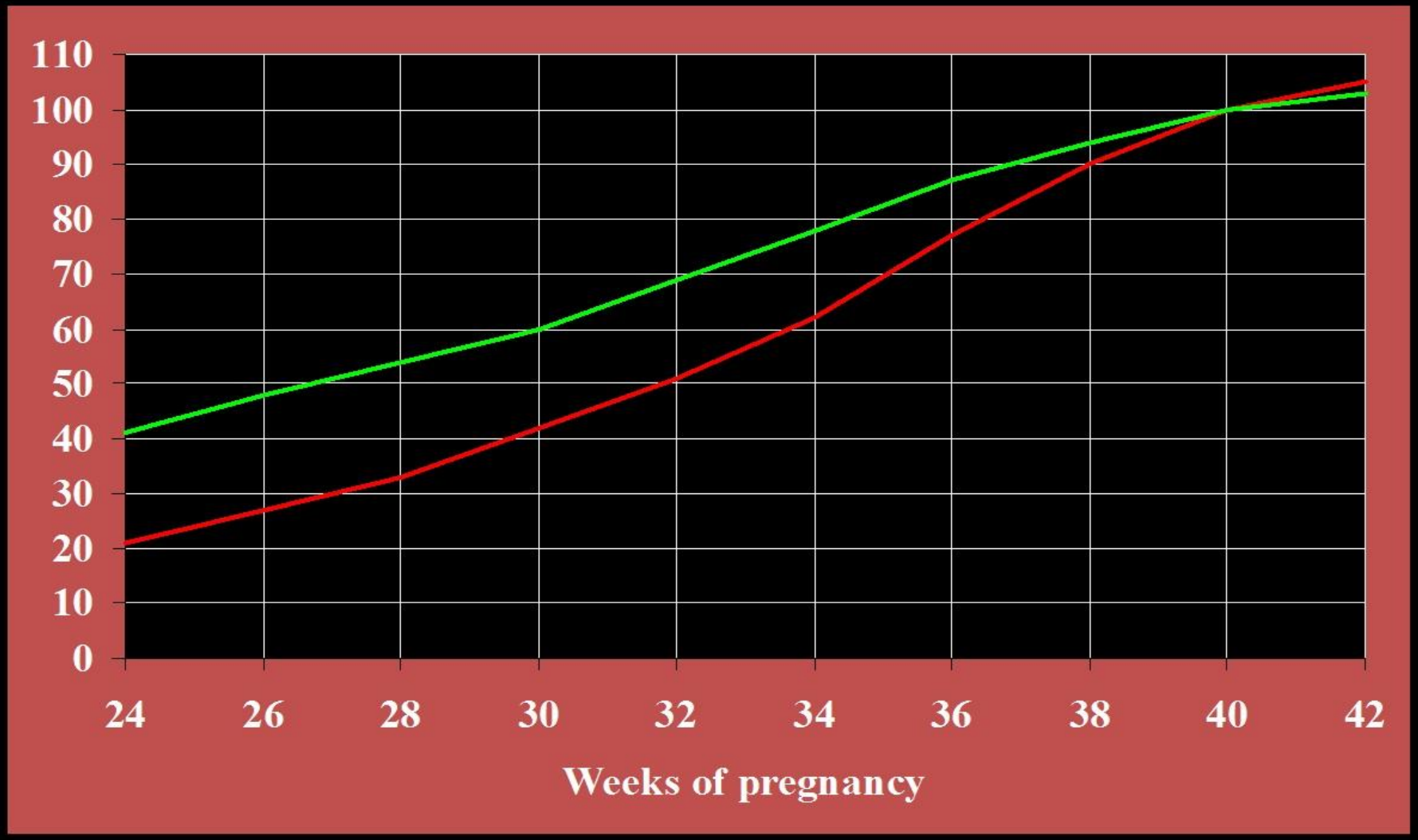
Переход от быстрого деления клеток к быстрому росту их количества и увеличению размеров клеток

Примерное количество клеток (млн.)

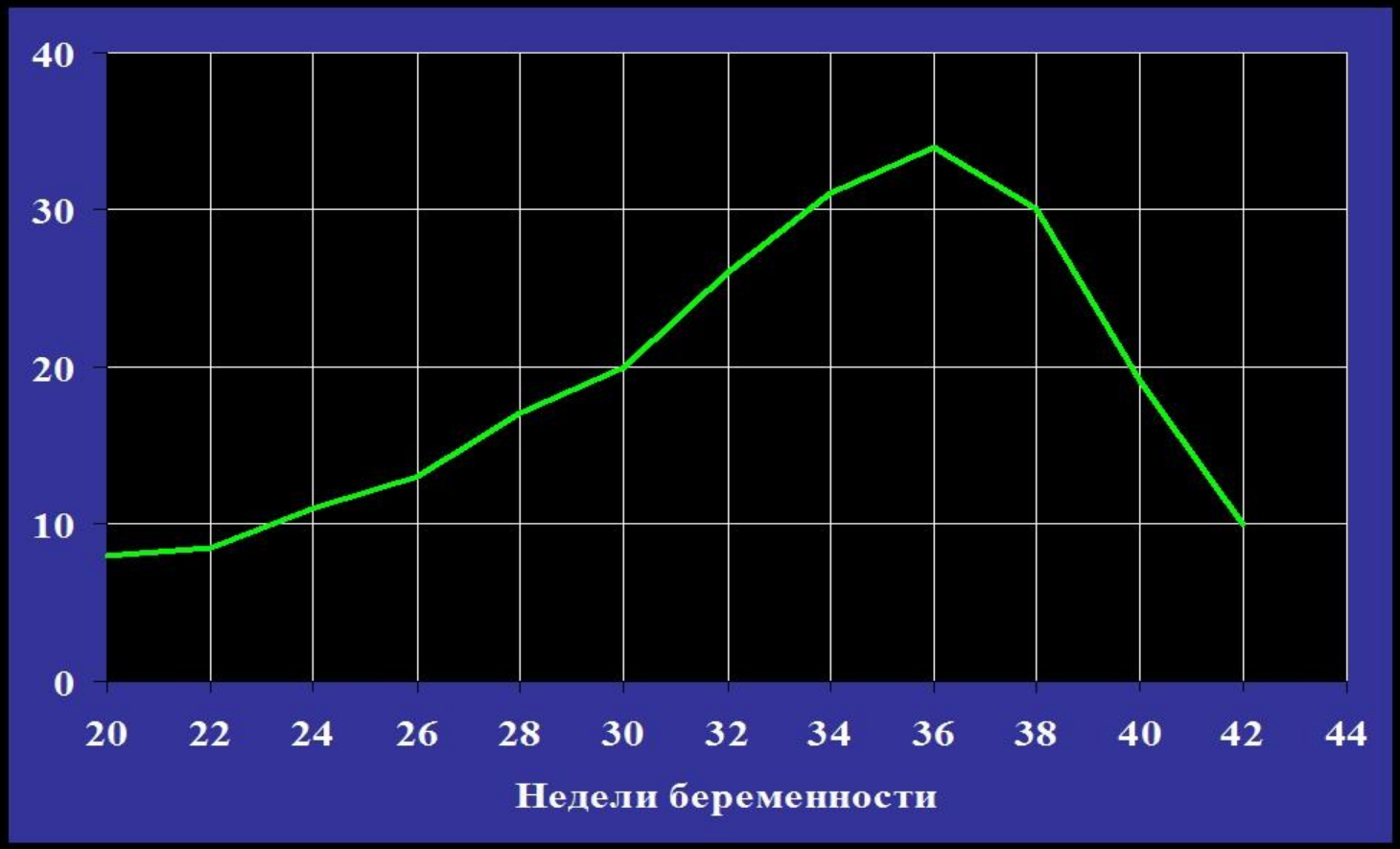


Недели гестации

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

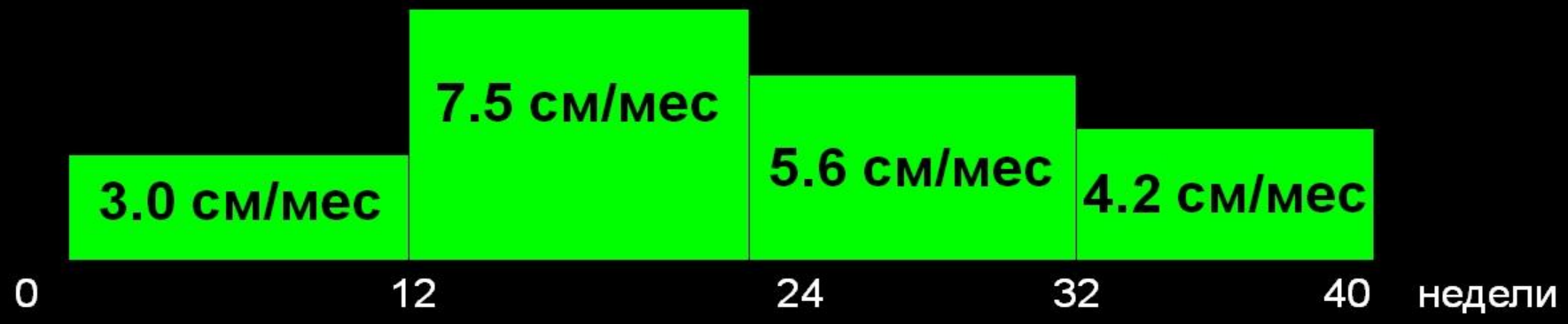


Увеличение массы плода (гр / день) – максим. 30-36 нед.



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:

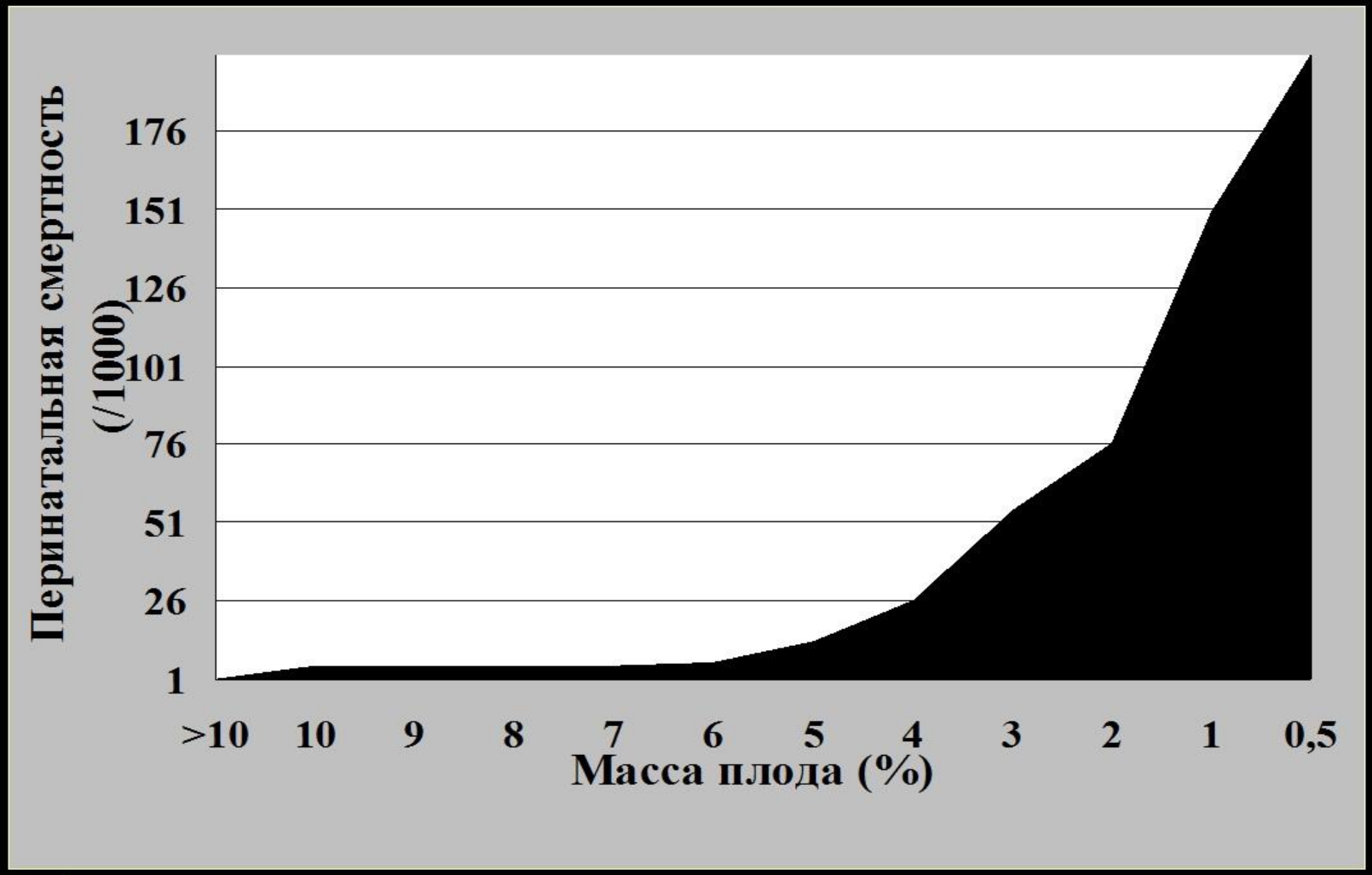
- ПМП < 10го перцентиля (США)
- ПМП < 5го перцентиля (США)
- ПМП < 3го перцентиля (США)
- ПМП < 15го перцентиля (США)
- ПМП > 2 SD ниже медианы (Европа)
- ОЖ (10го → 2.5^{го} перцентиля (Европа)

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 < 10го перцентиля

Норма

80% ?

Патология

20% ?

ЗВУР

Причины ЗВУР

Внешние

75% ?

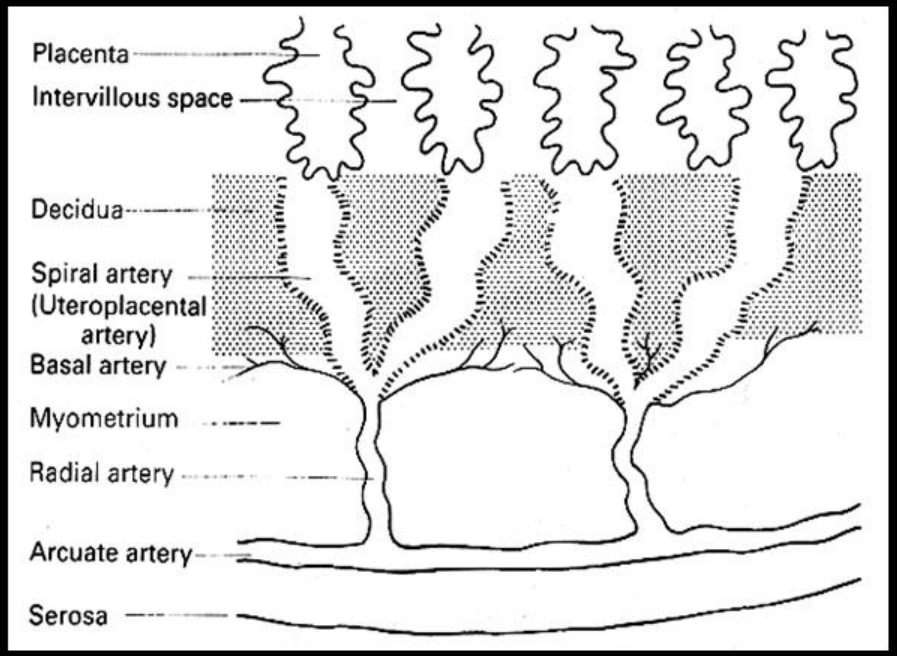
- Плацентарный фактор

Внутренние

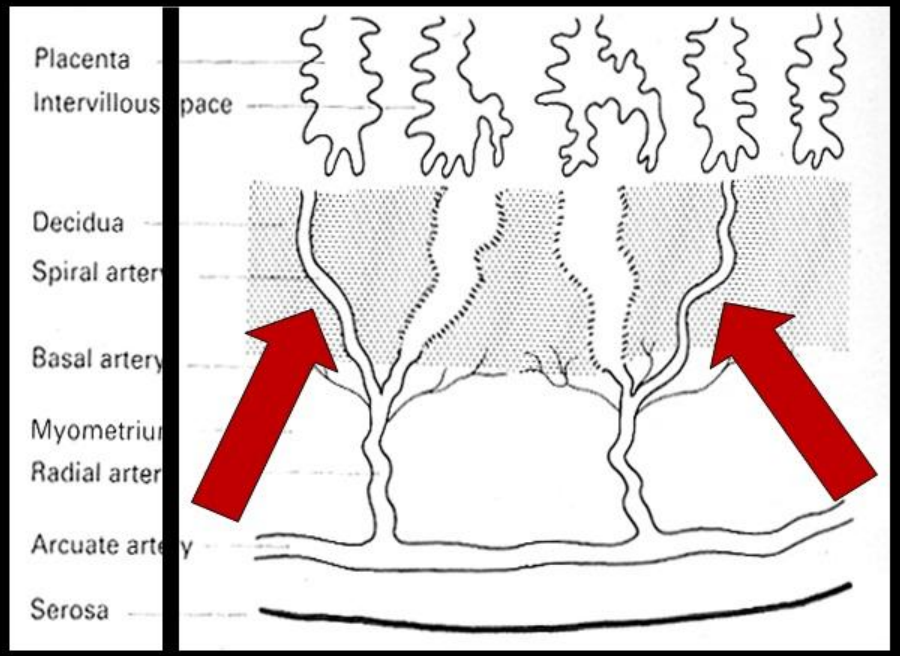
25% ?

-Хромосомные аберрации
- Инфекции
- Врожд. аномалии

Маточно-плацентарные сосуды



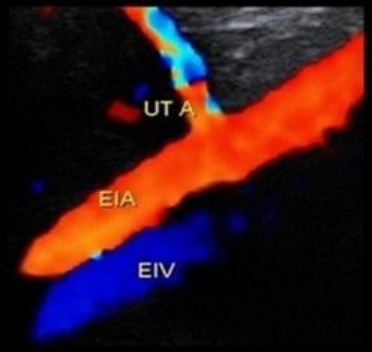
При нормальной беременности



При беременности, осложненной преэклампсией и/или ЗВУР

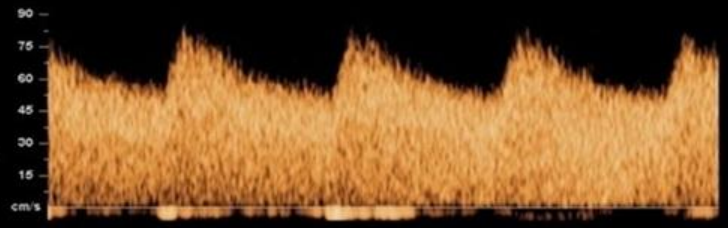
Khong TJ et al, Br J Obstet Gynaecol, 1986;93:1049

Маточная артерия

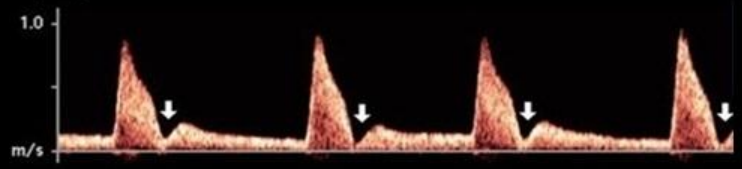


1. Какая из КСК аномальная?

A

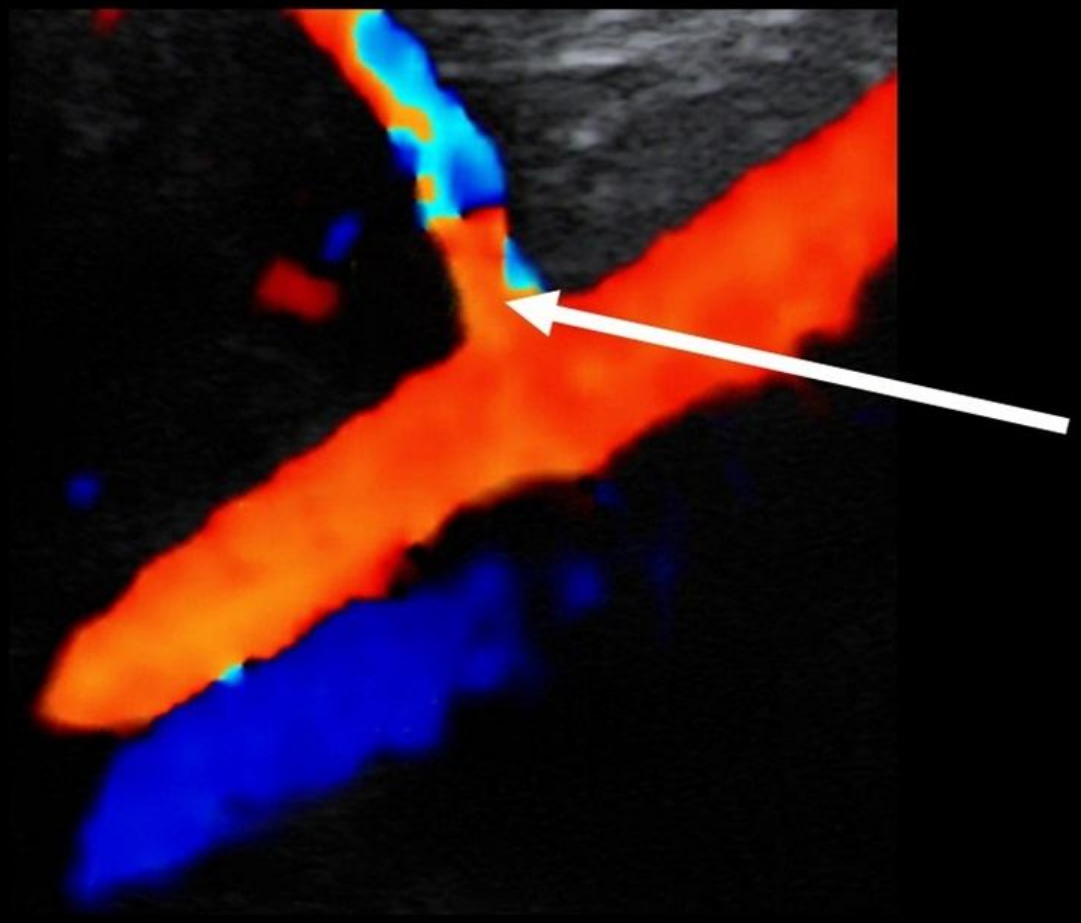


B

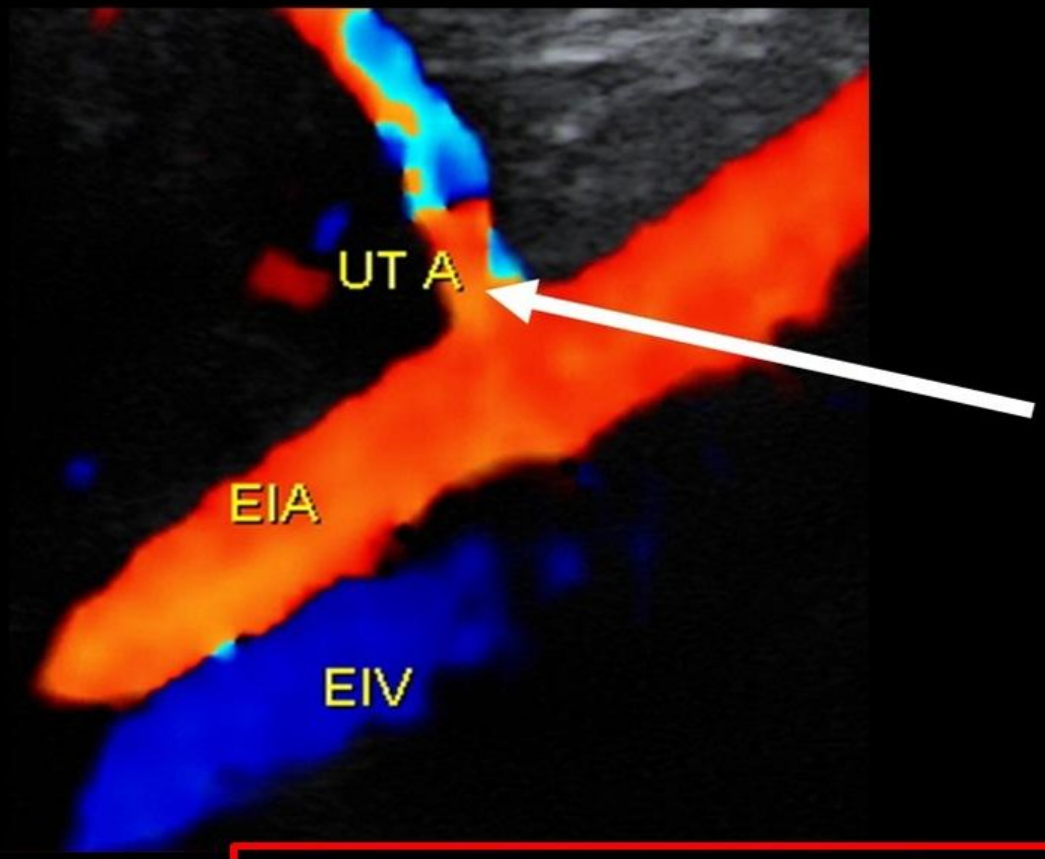


2. Что обозначает стрелка?

3. На что указывает стрелка?

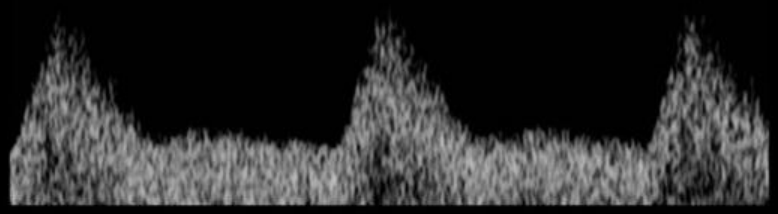


3. На что указывает стрелка?

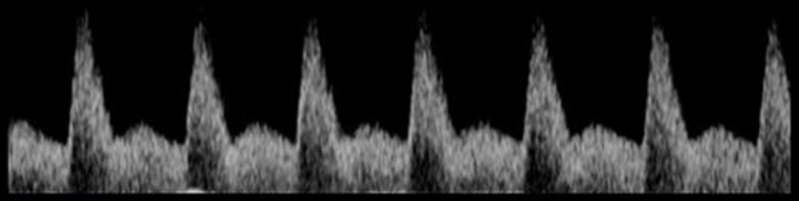


Маточная артерия

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



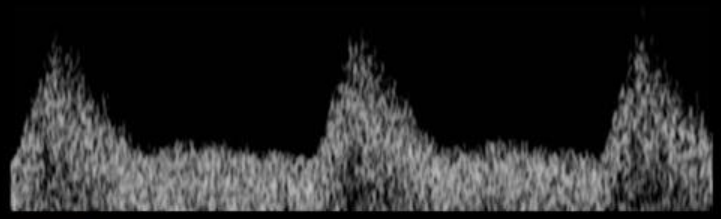
A



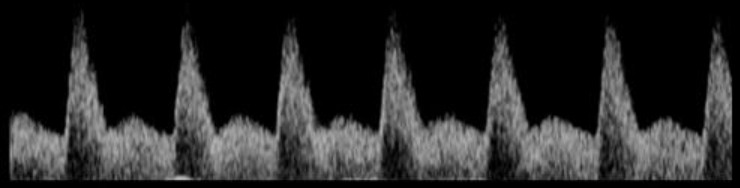
B

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

Mari G and Hanif F COG 2007;50:497-509

Идиопатическая ЗВУР

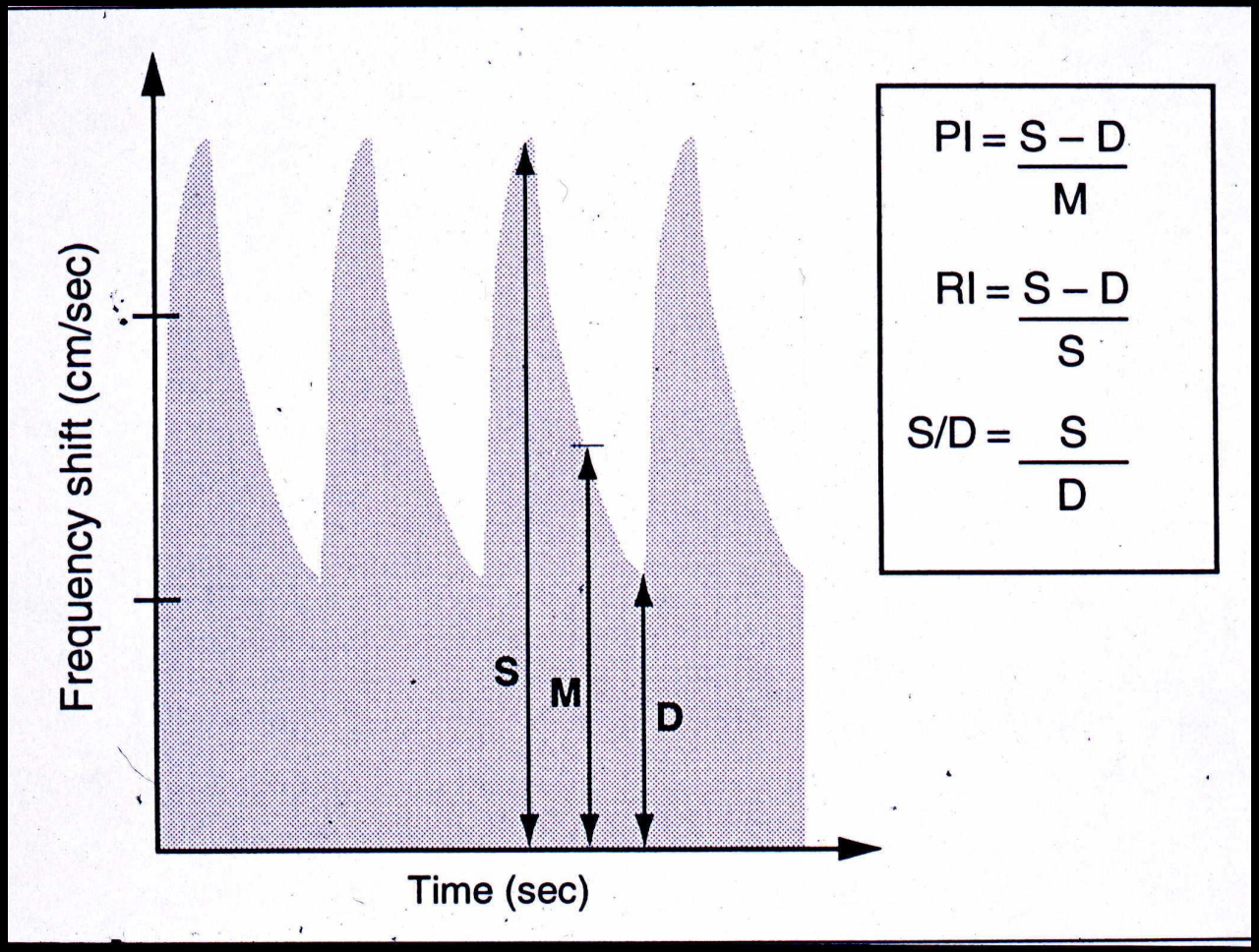
Плацентарная недостаточность с отсутствием других очевидных причин для развития ЗВУР (отсутствие материнской патологии, хромосомных аберраций, инфекции и т.д.)

Mari G and Hanif F COG 2007;50:497-509

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.



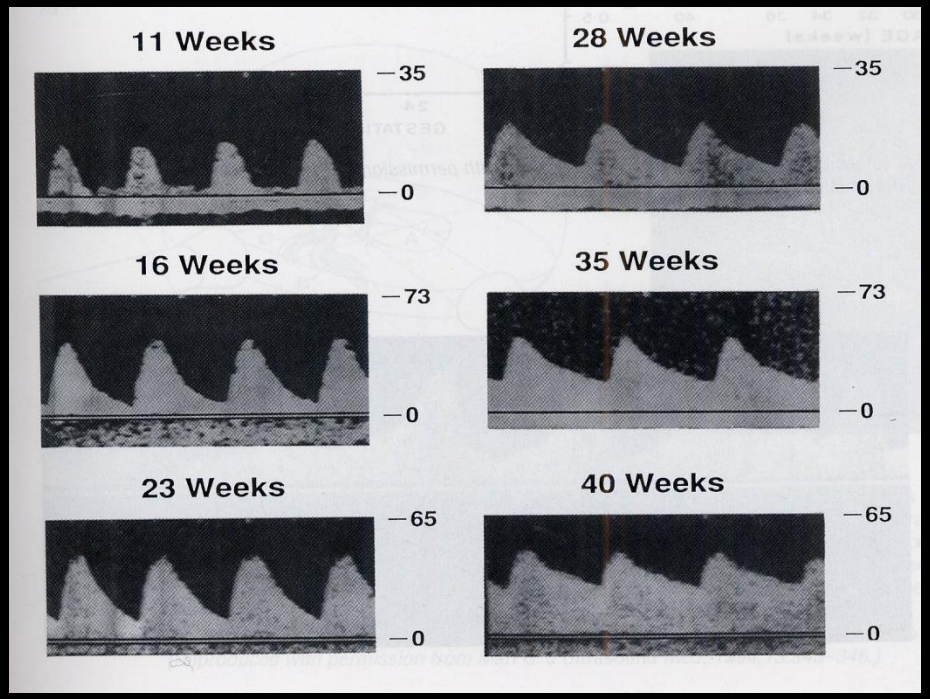
$$PI = \frac{S - D}{M}$$

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

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

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

Umbilical Artery



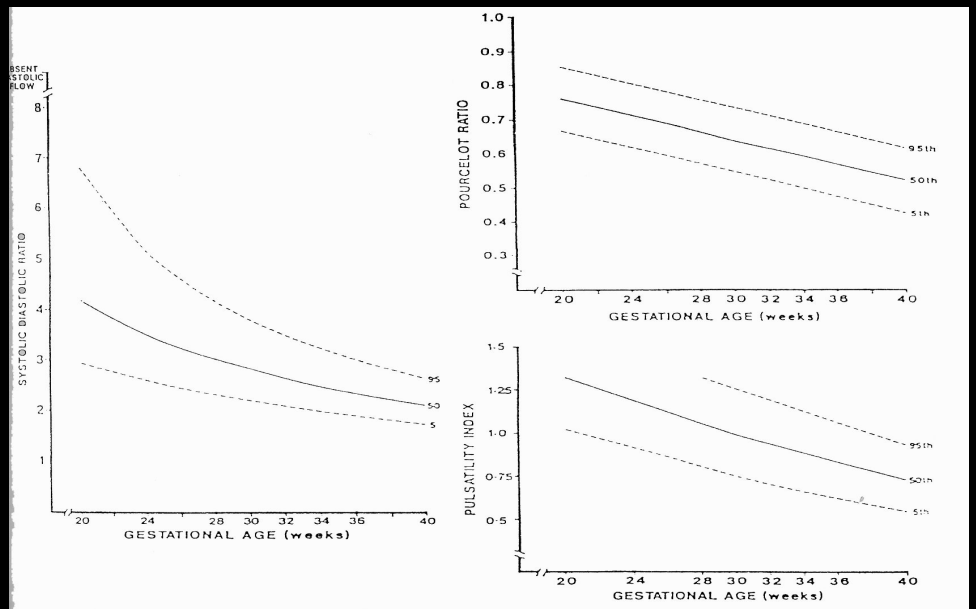
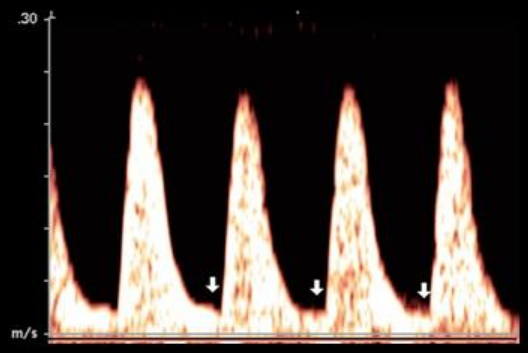
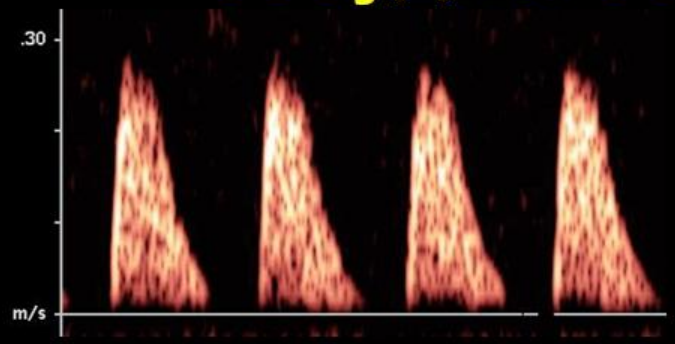


Figure 13–4. The normal values for the umbilical artery. *(Reproduced with permission from Thompson RS, Trudinger BJ, Cook CM. Doppler ultrasound waveform indices: AB ratio, pulsatility index and Pourcelot ratio.* Br J Obstet Gynaecol. *1988;95:589–591.)*

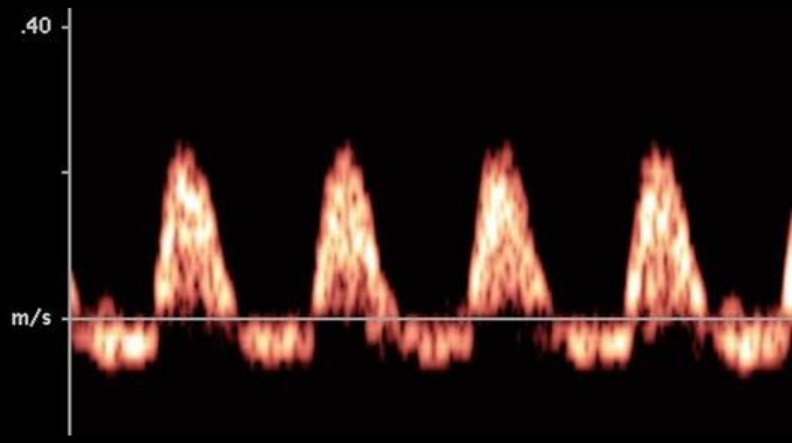


Артерия пуповины:

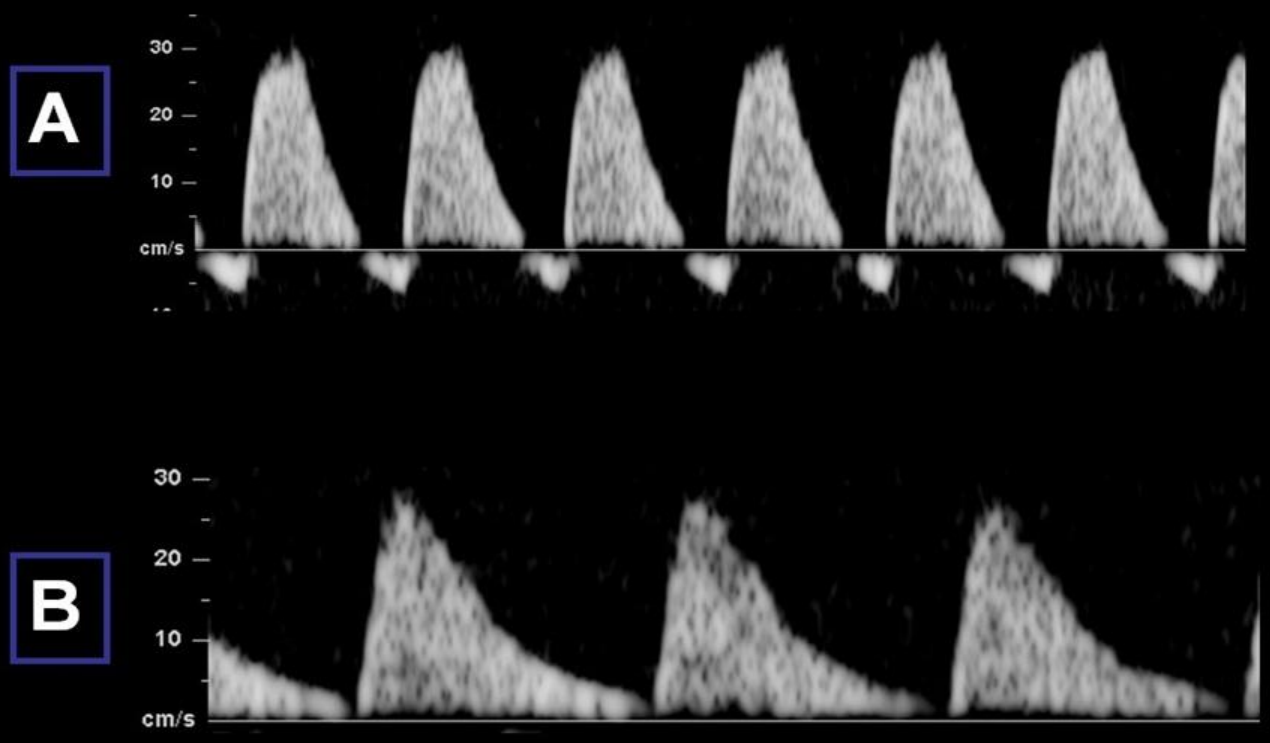
Высокое плацентарное сосудистое сопротивление



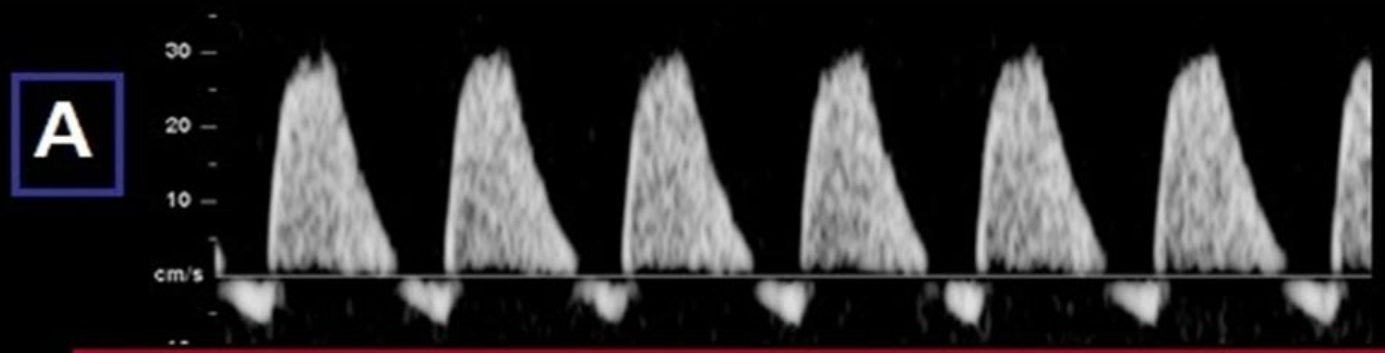
- Увеличение индексов сосудистого сопротивления (ИР)
- Нулевой или реверсный (отрицательный) кровоток в фазу диастолы



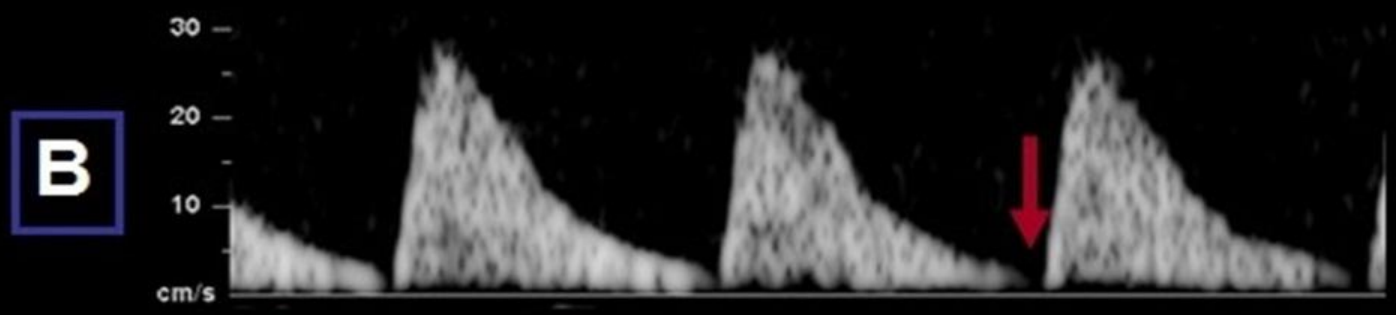
1. Допплерометрия в артерии пуповины. Какие отклонения прослеживаются на рис. А и В?



Допплерометрия в артерии пуповины:



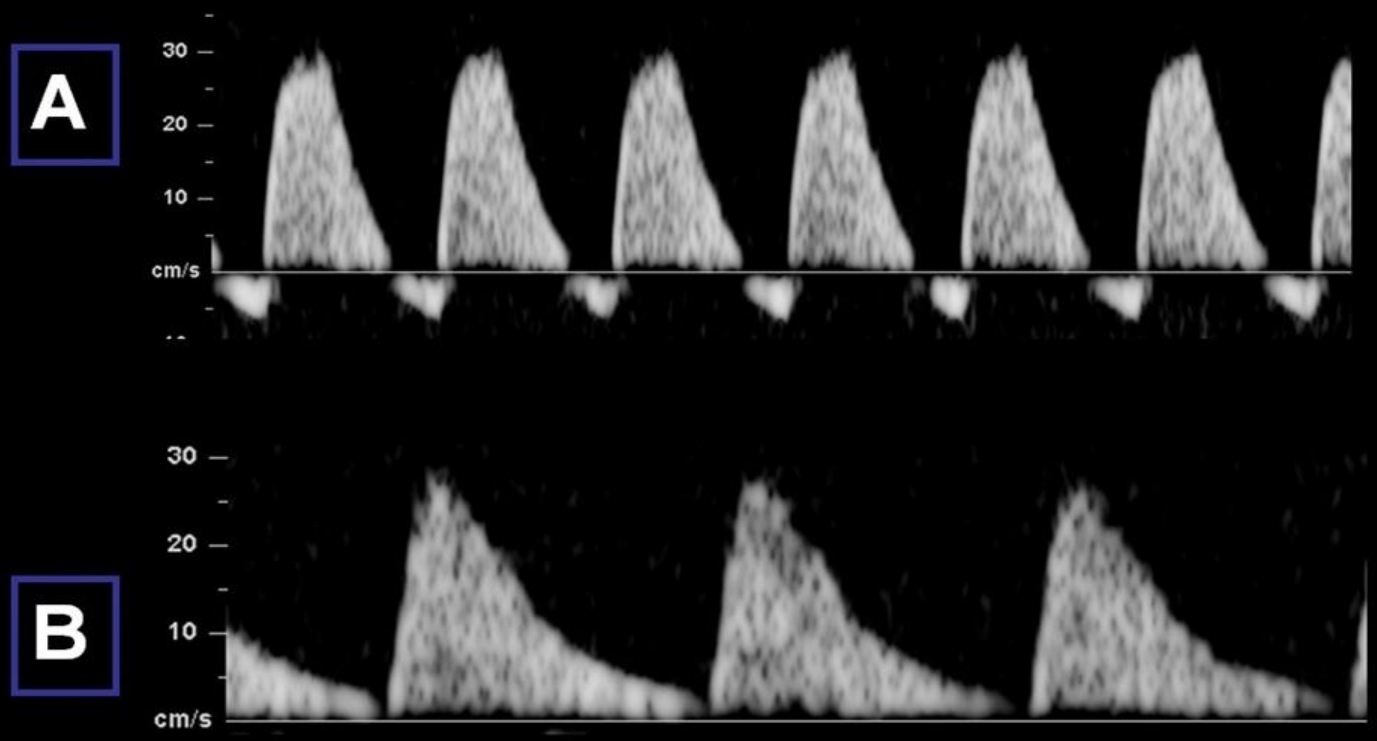
Реверсный кровоток в конце диастолы



Низкая конечно-диастолическая скорость

2. Допплерометрия в артерии пуповины.

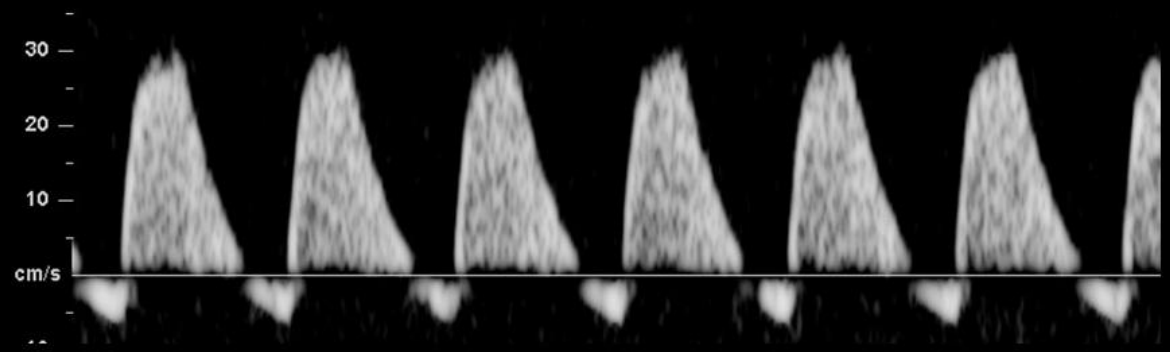
Вы бы родоразрешили беременную с такими КСК в артерии пуповины у плода на сроке 29 недель?



2. Допплерометрия в артерии пуповины.

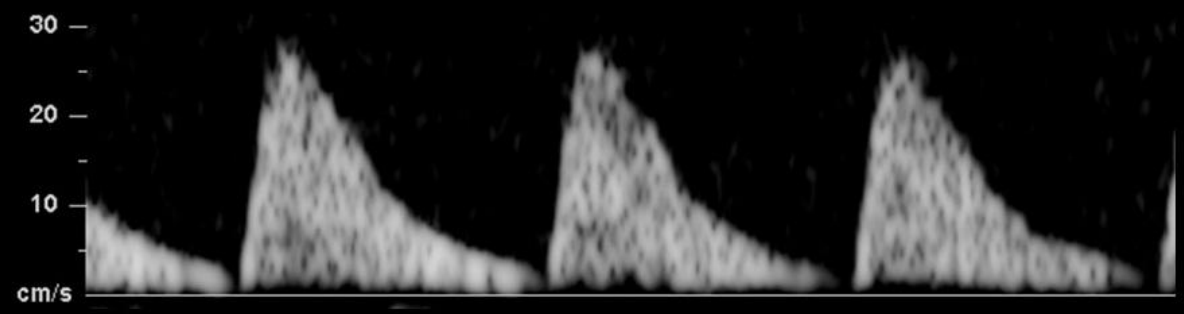
Вы бы родоразрешили беременную с такими КСК в артерии пуповины у плода на сроке 29 недель?

A



No

B



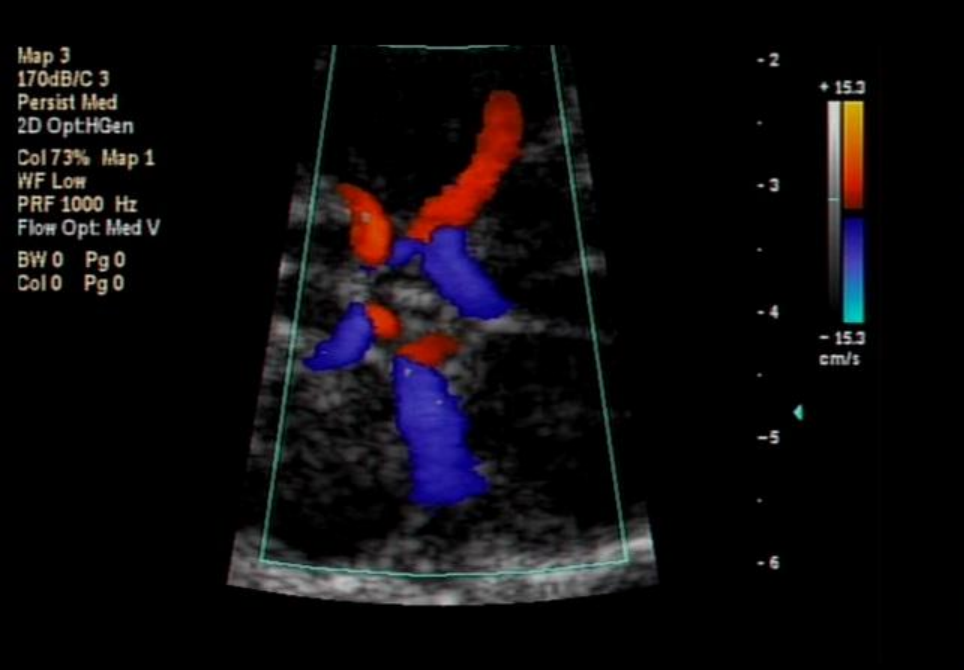
No

Допплерометрия в артерии пуповины и исход для плода

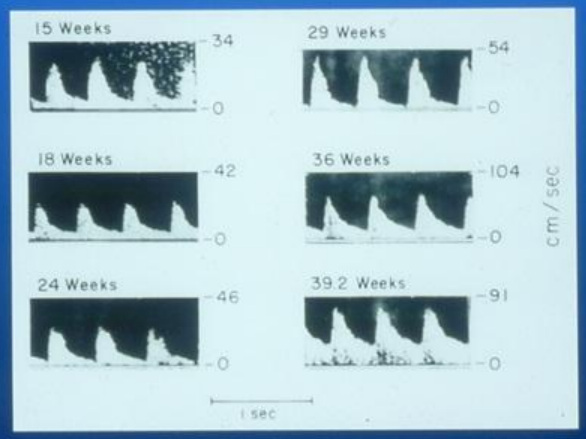
- Снижение перинатальной смертности и числа ненужных индукций преждевременных родов у плодов с ЗВУР
- Анализ данных, полученных при допплерометрии, снижает число необъяснимых неблагоприятных исходов у плодов с ЗВУР на 38%

Alfirevic Z et al Am J Obstet Gynecol 1995

Допплерометрия у плодов с ЗВУР. Мозговая циркуляция.

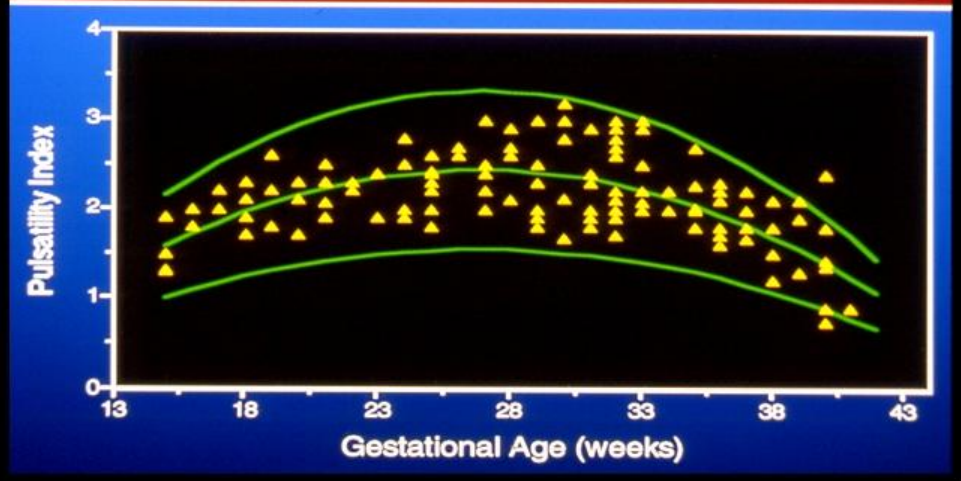


Fetal middle cerebral artery velocimetry



MIDDLE CEREBRAL ARTERY

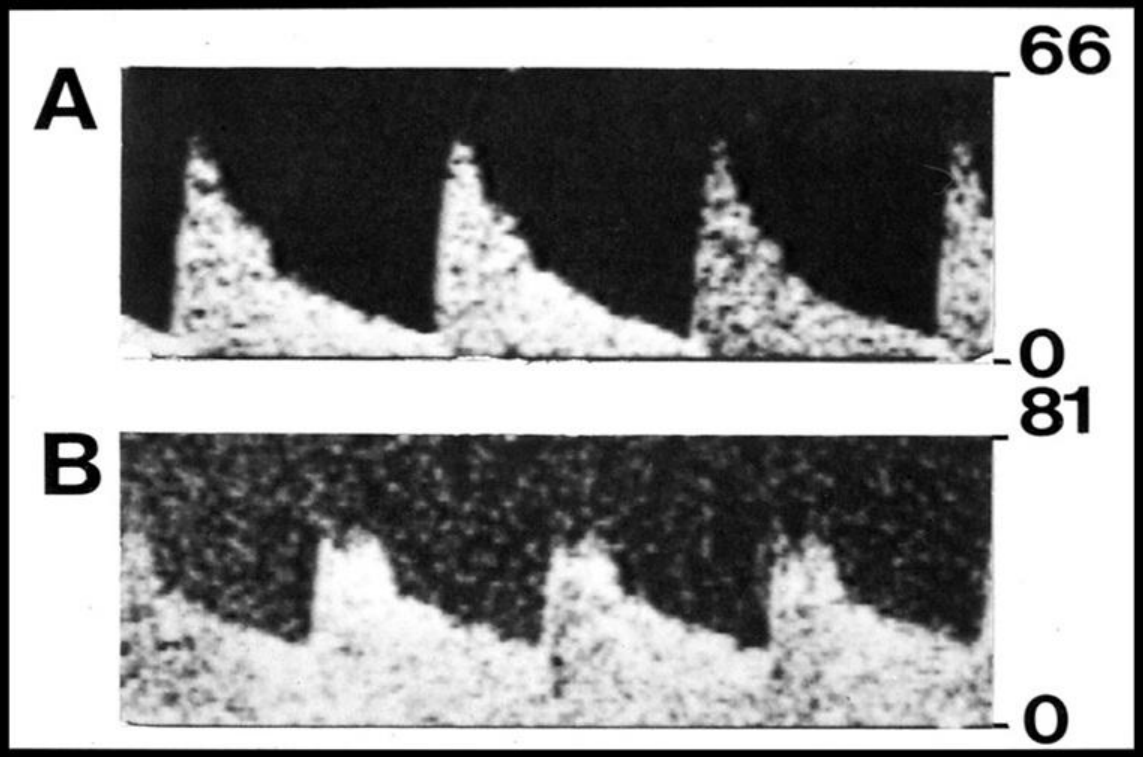
Cross-Sectional Study



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

КСК средней мозговой артерии на сроке 24 недели

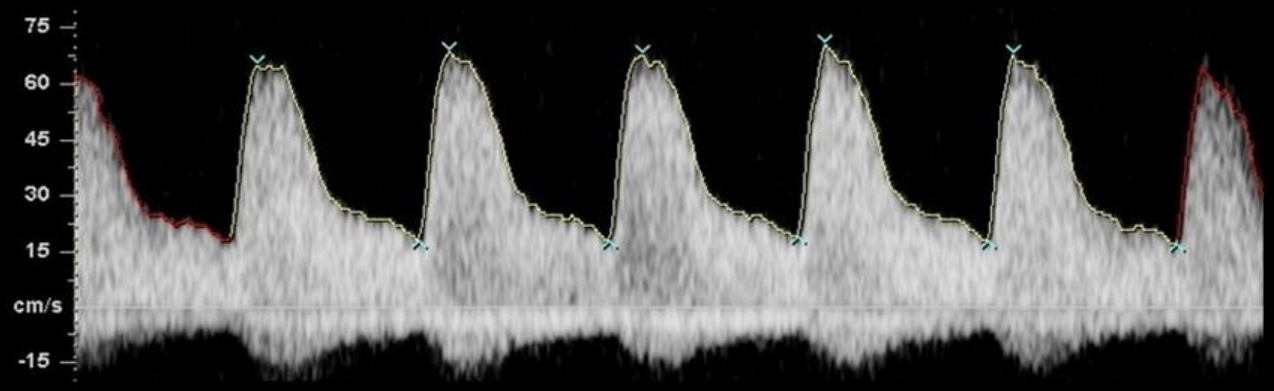
A = Normal



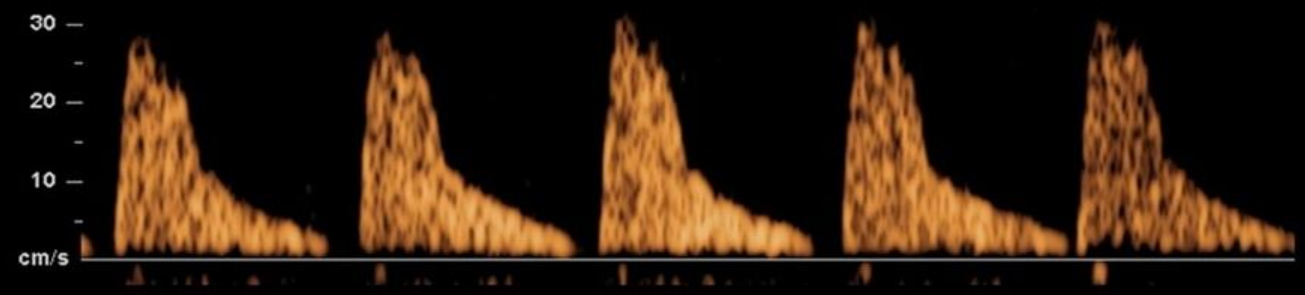
B = “Brain sparing effect”

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

A

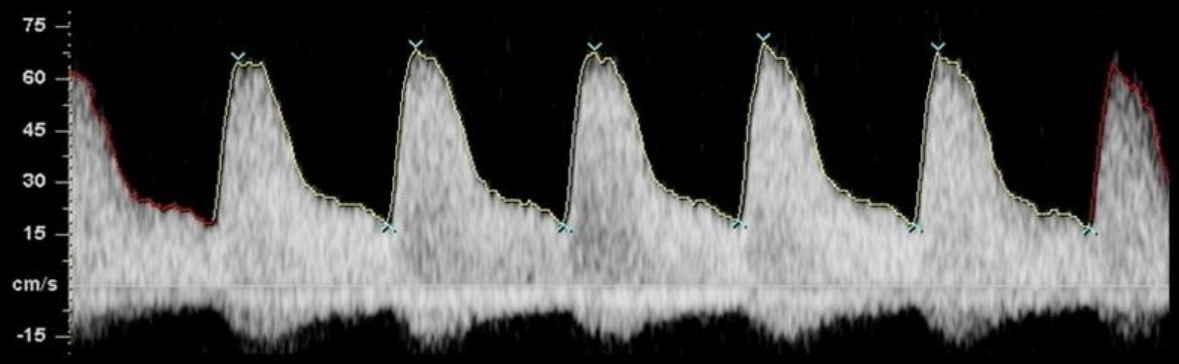


B



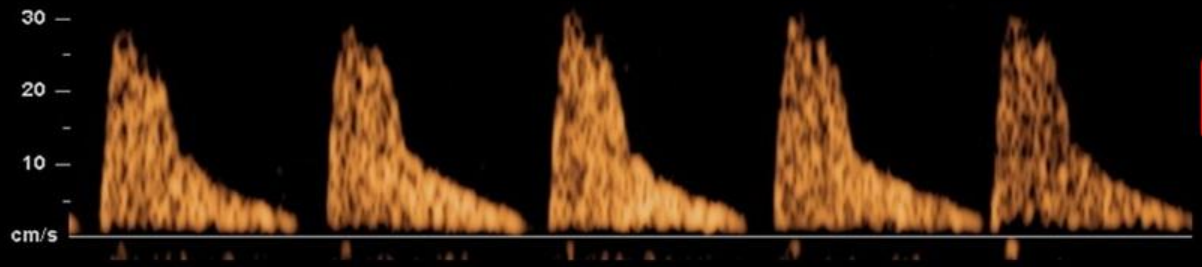
5. КСК средней мозговой артерии на сроке 25 недель. Какая из них аномальная?

A



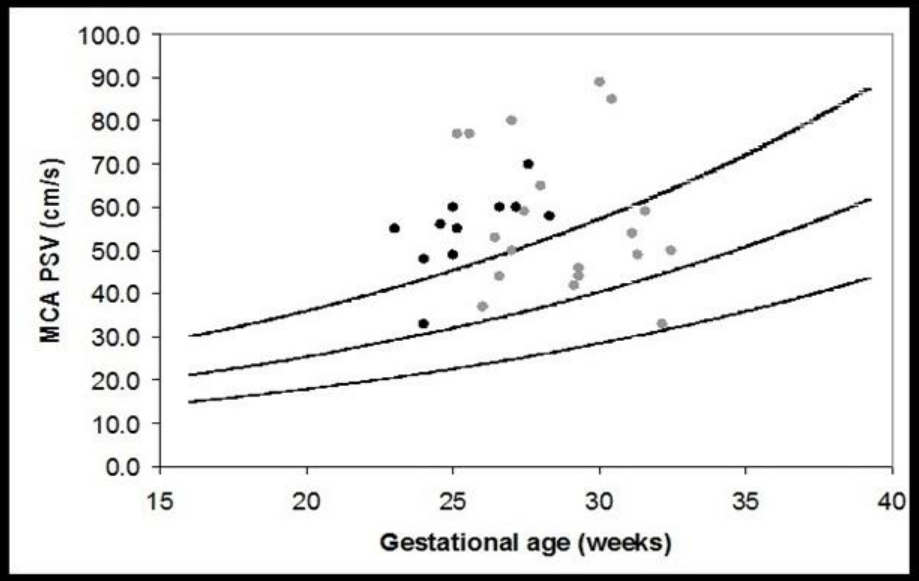
Аномальная

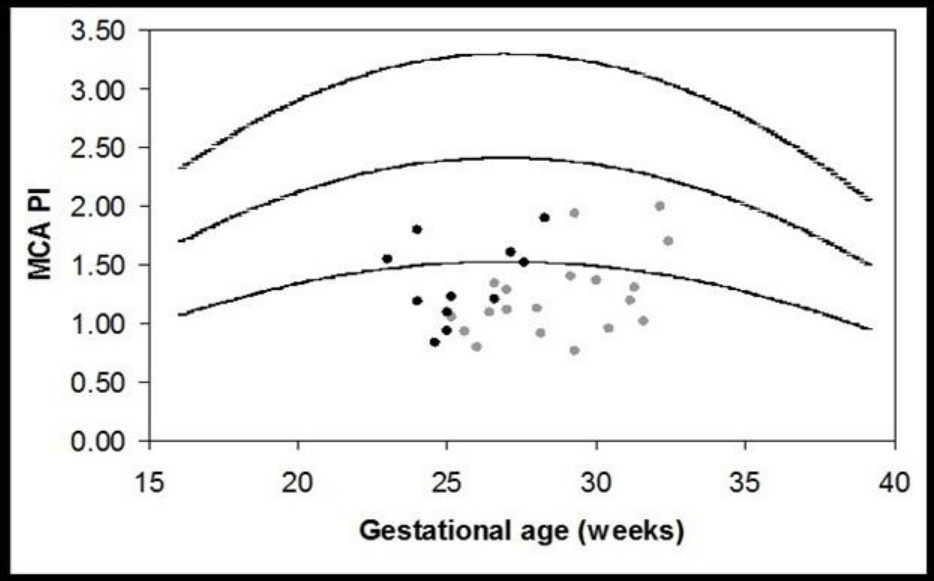
B



Нормальная

ЗВУР и средняя мозговая артерия



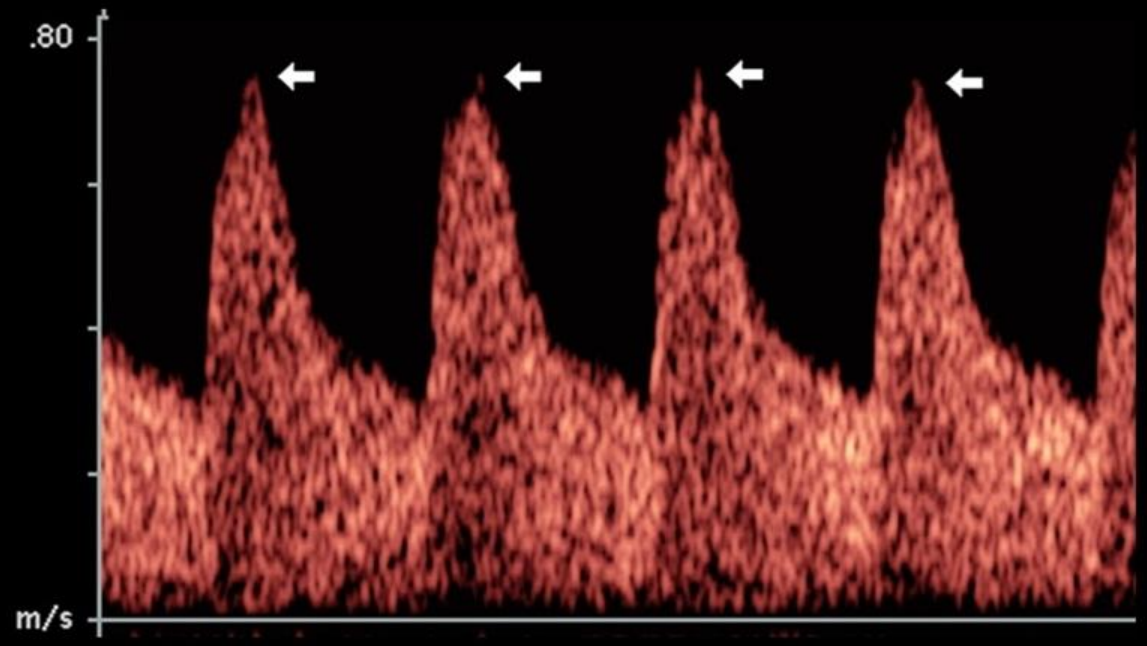


Mari G. et al. Ultrasound Obstet Gynecol 2007;29:310-316

СМА на сроке 26 недель.

a) какие отклонения на этих КСК?

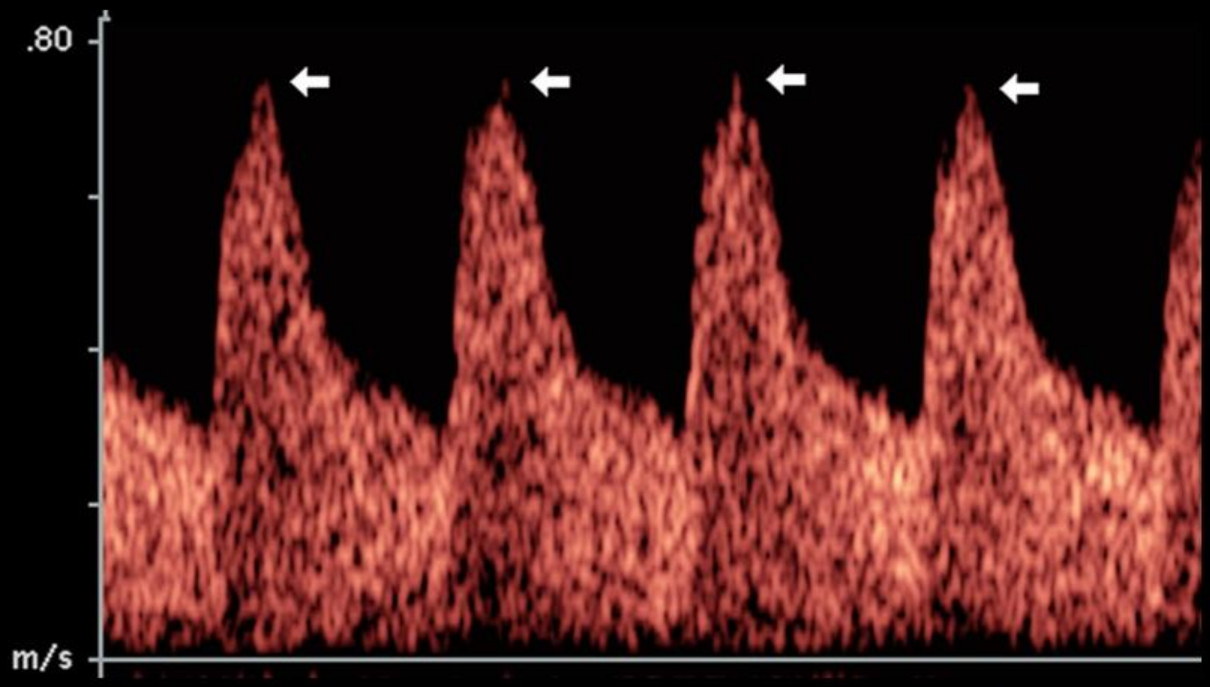
b) на что указывают стрелки?



PI = 1.05

PSV = 77 cm/s

Средняя мозговая артерия



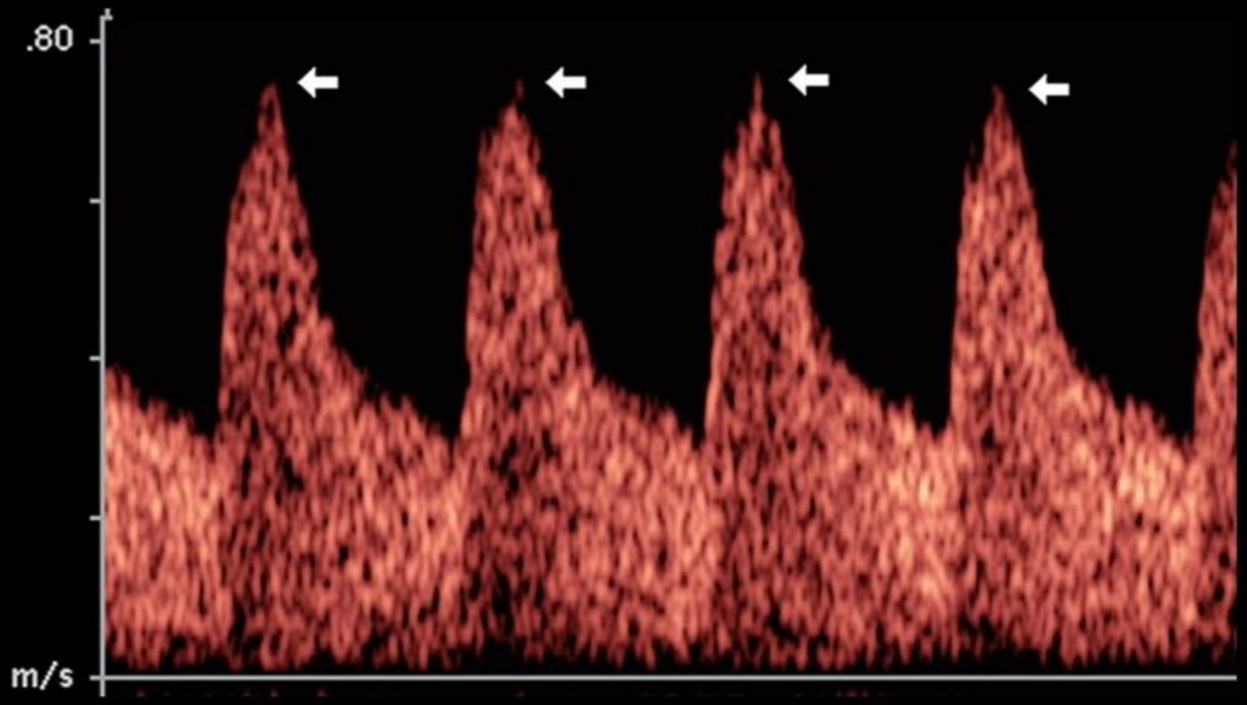
PI = 1.05

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

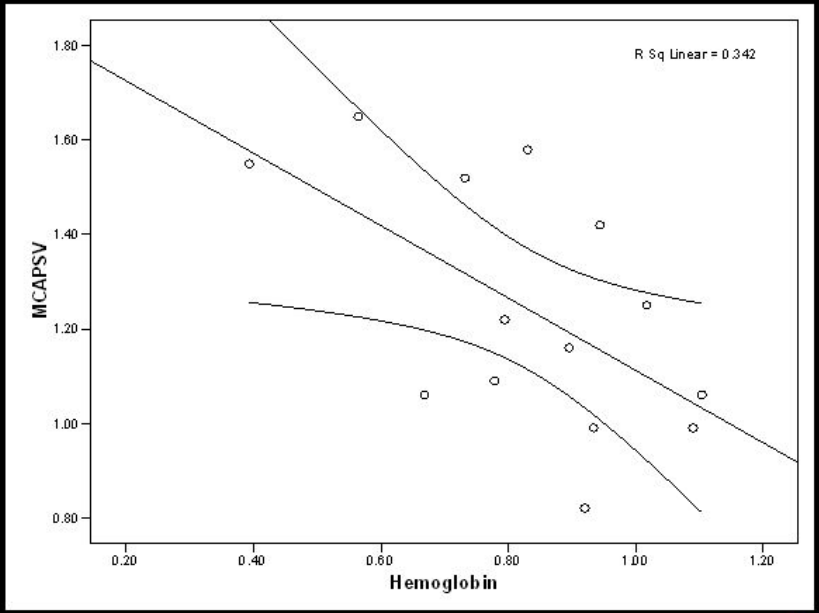
Почему увеличивается максимальная систолическая скорость кровотока в средней мозговой артерии у плодов с анемией и ЗВУР?

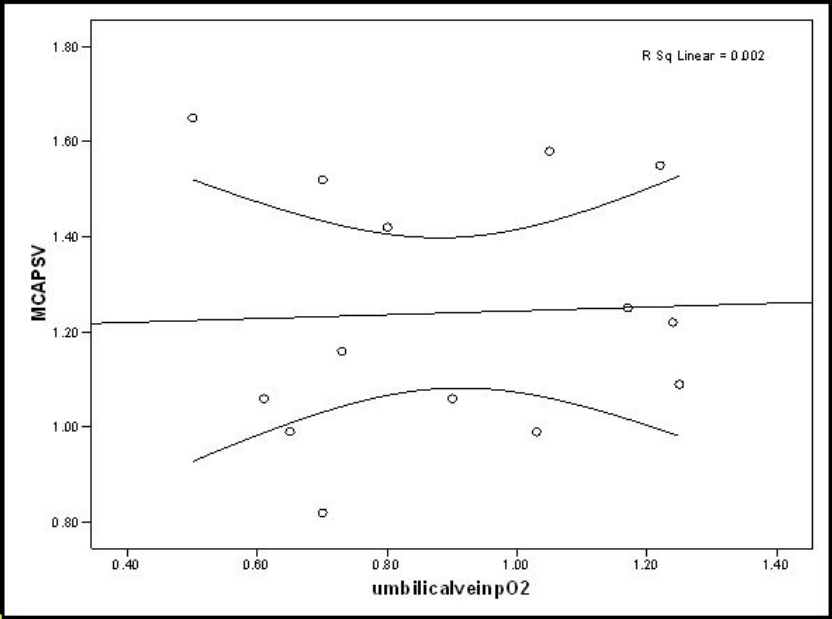
Анемия

Уменьшение вязкости крови

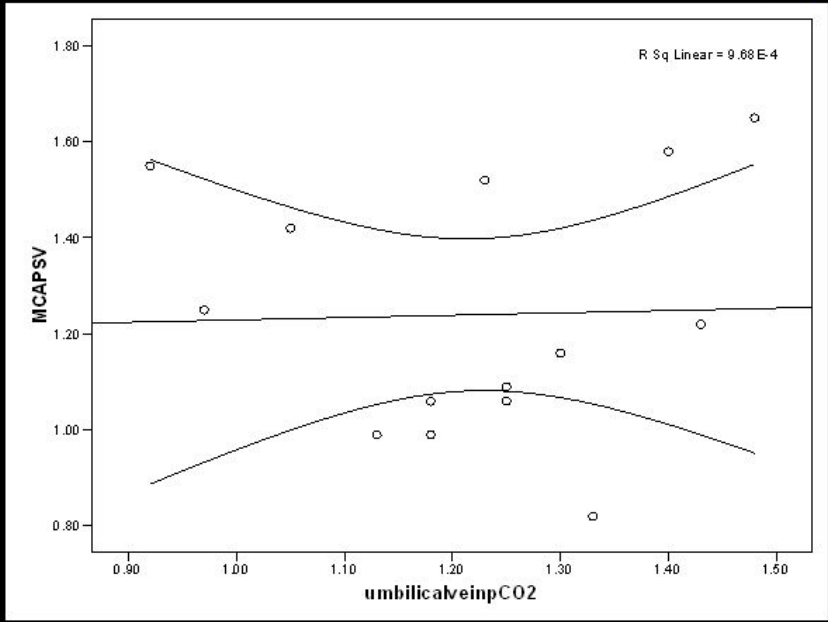
- Сердечный выброс ⬆
- Максимальная скорость кровотока ⬆
- Венозный возврат ⬇

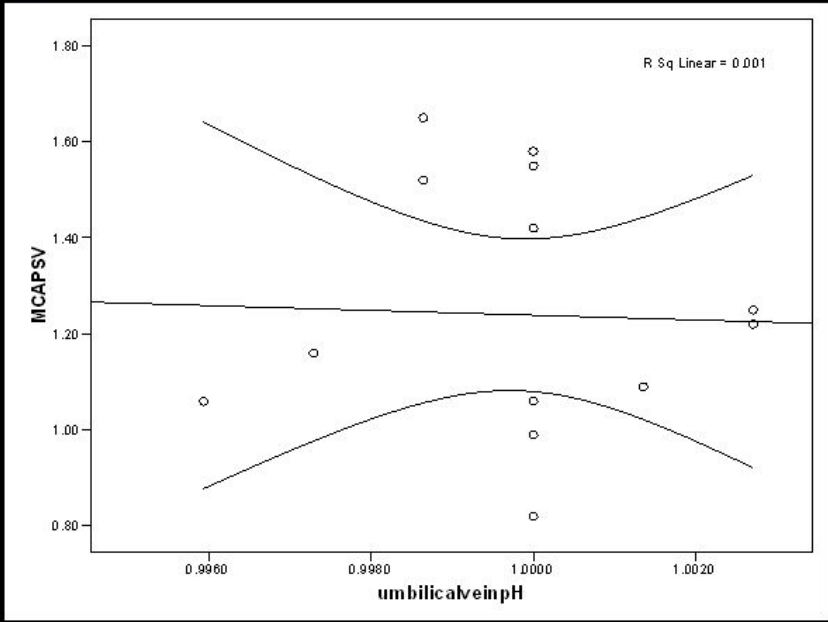
Moise K.J.,1990; Mari G.,1990



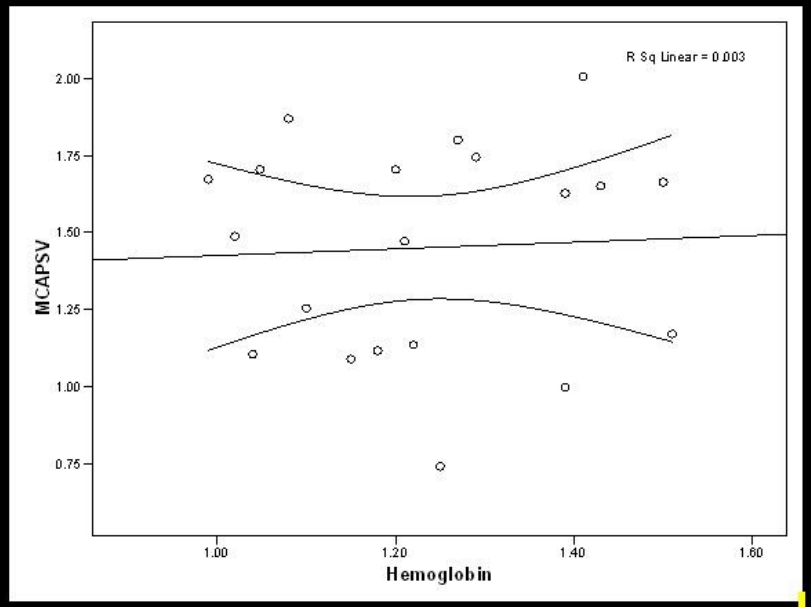


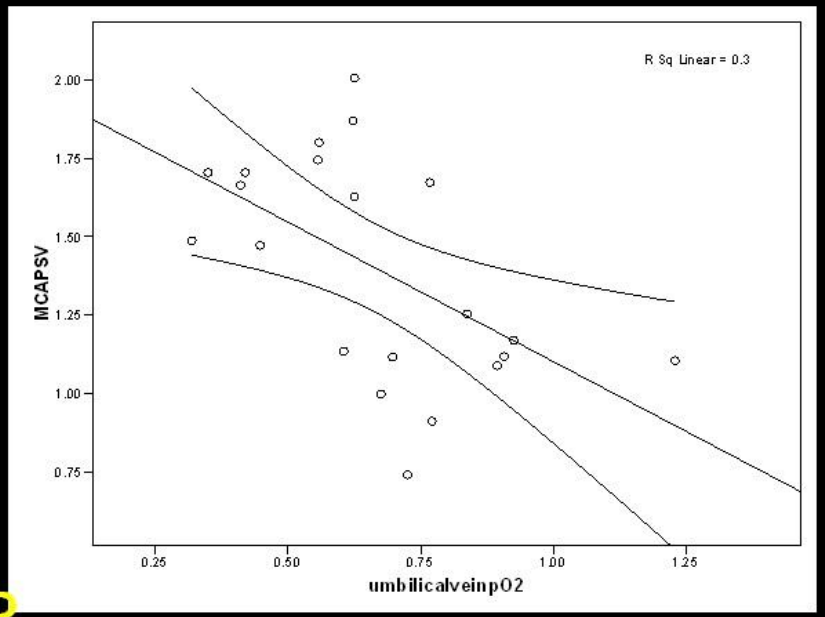
Anemia



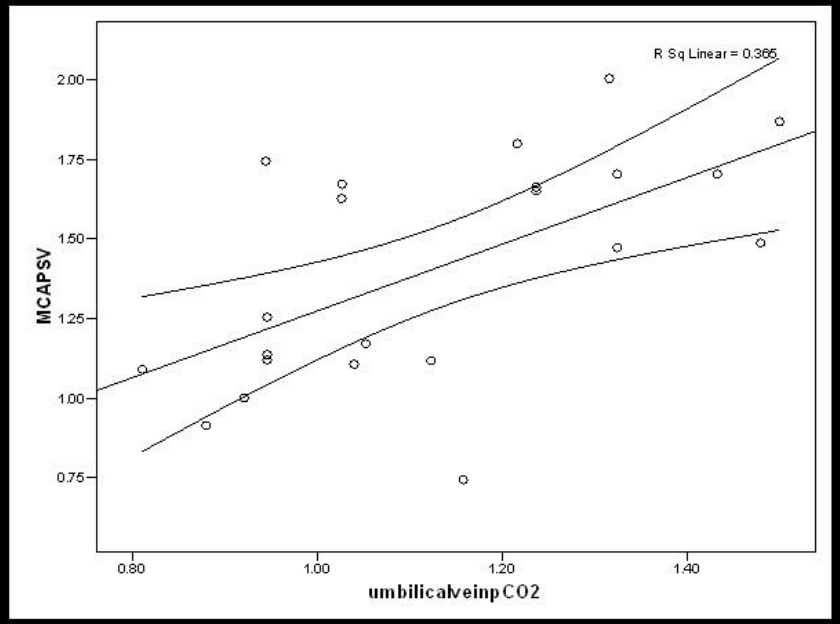


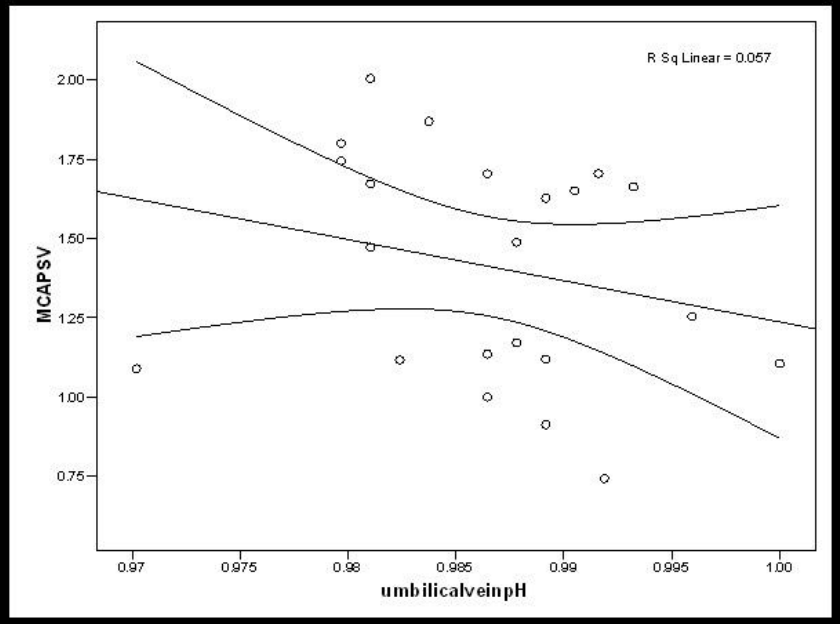
Hanif F. et al. Am J Perinatol 2007;24:501





IUGR

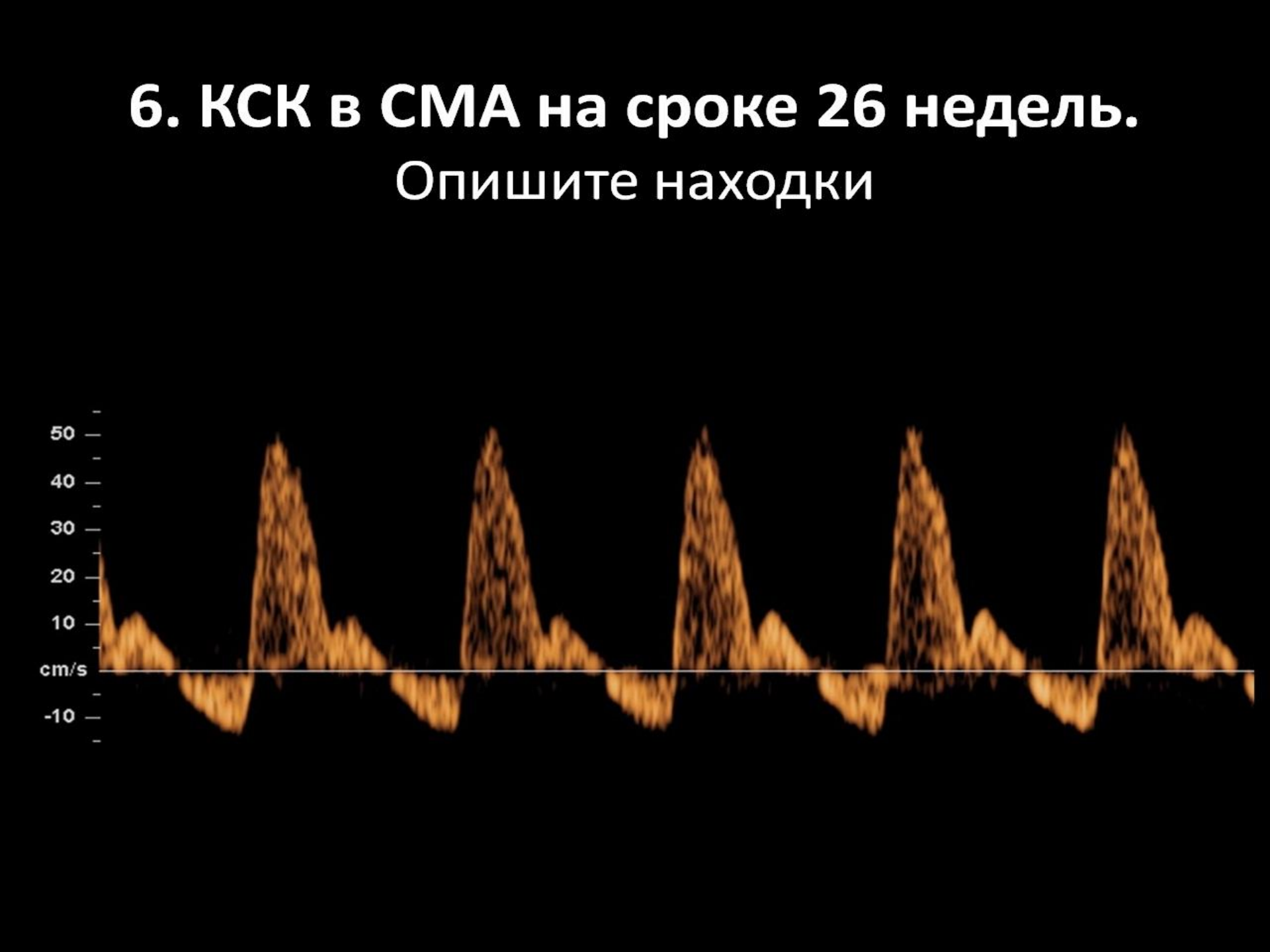




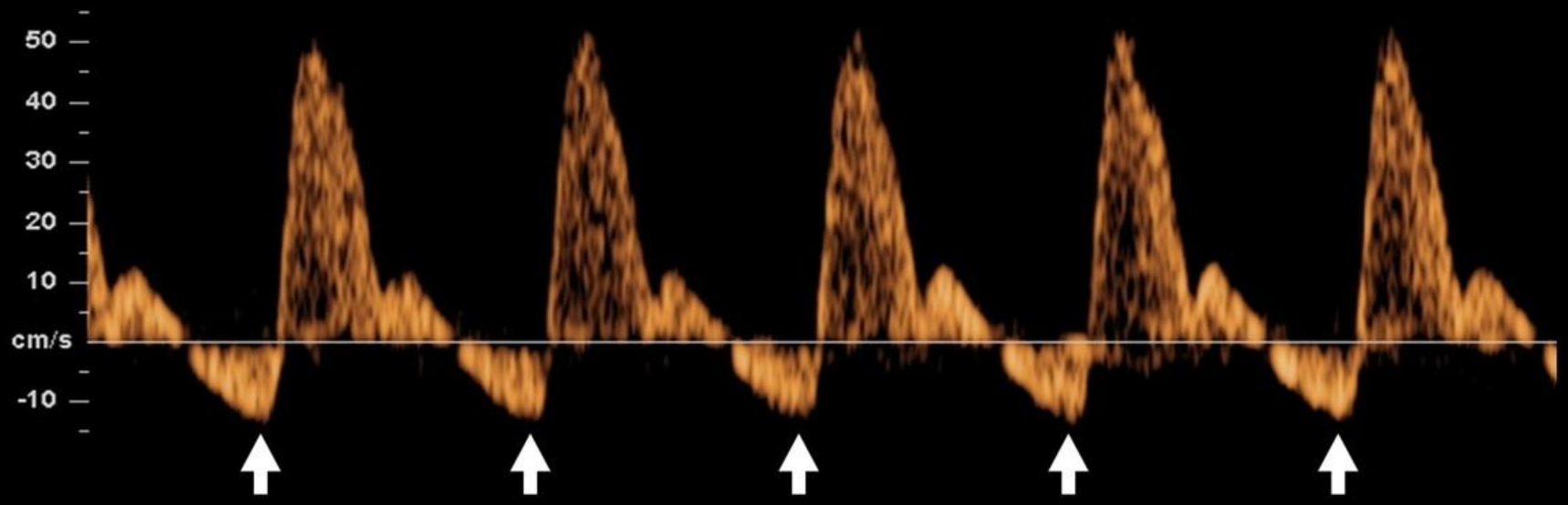
Hanif F. et al. Am J Perinatol 2007

6. КСК в СМА на сроке 26 недель.

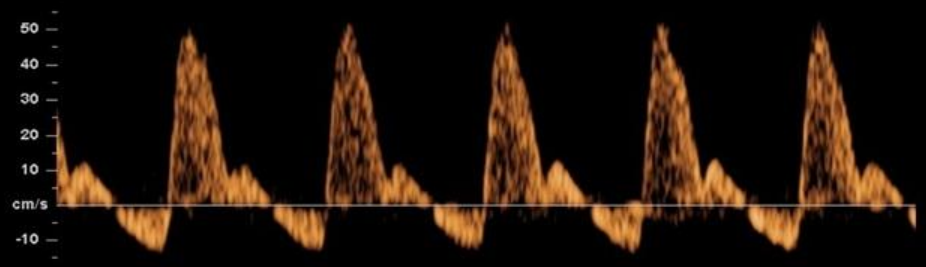
Опишите находки



Реверсный кровоток в СМА не всегда является аномальным



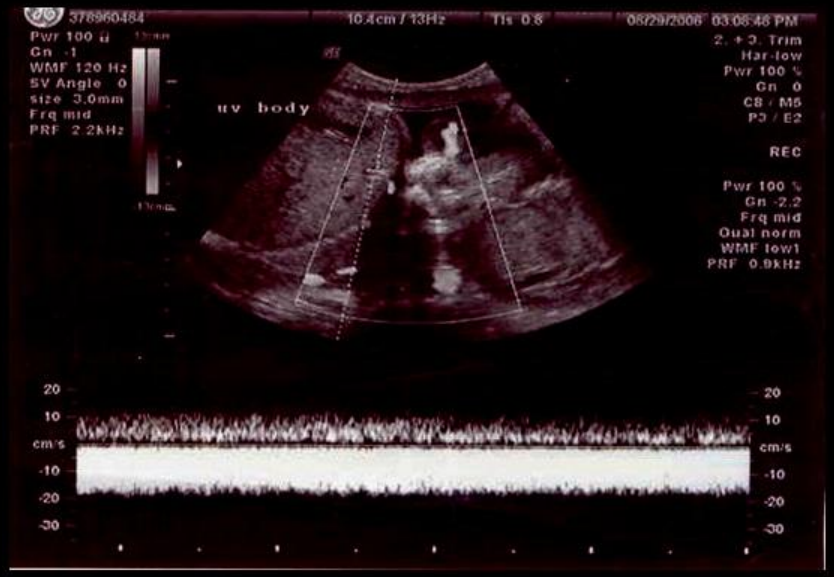
Причины реверсного кровотока в СМА

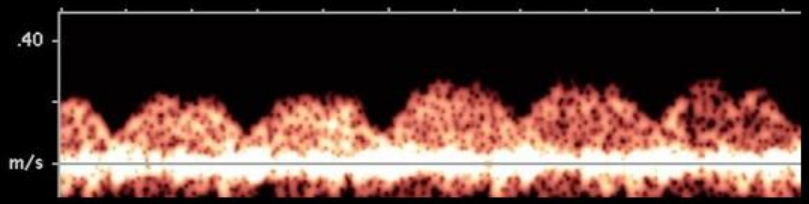


- Чрезмерное давление на датчик
- Состояние, предшествующее смерти плода
- Аномалии сердца (ВПС)
- Состояние, последующее децелерациям ЧСС

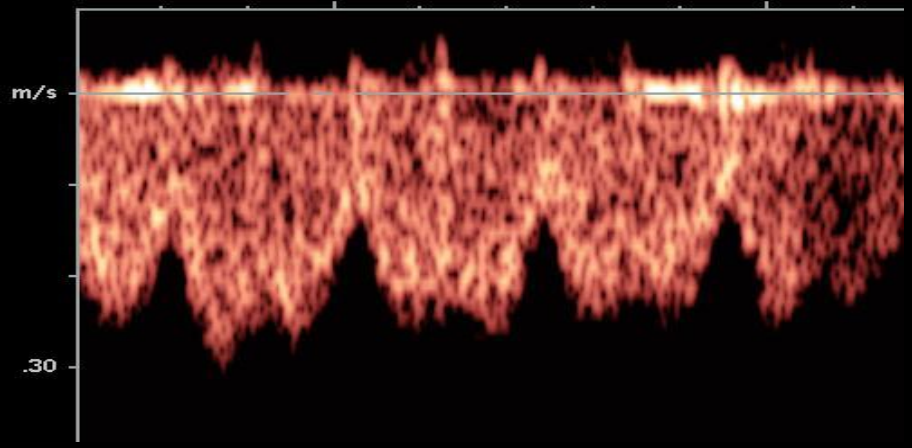
Допплерометрия у плодов с ЗВУР. Венозная система.

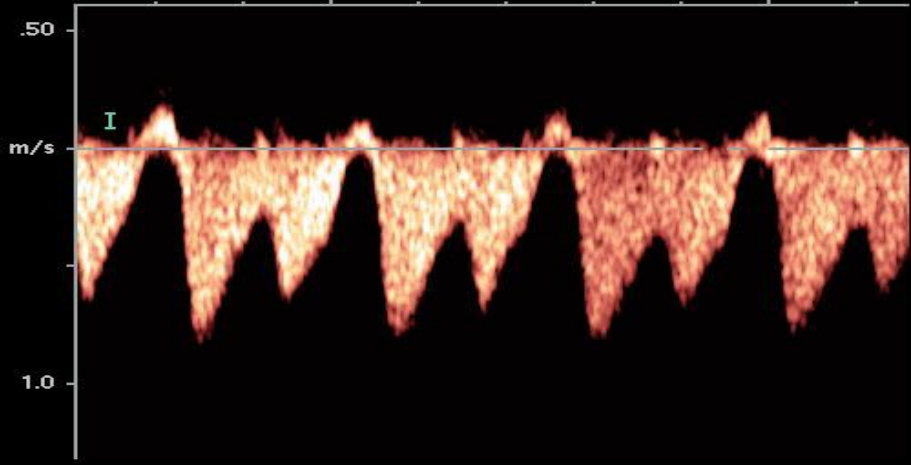
Пупочная вена

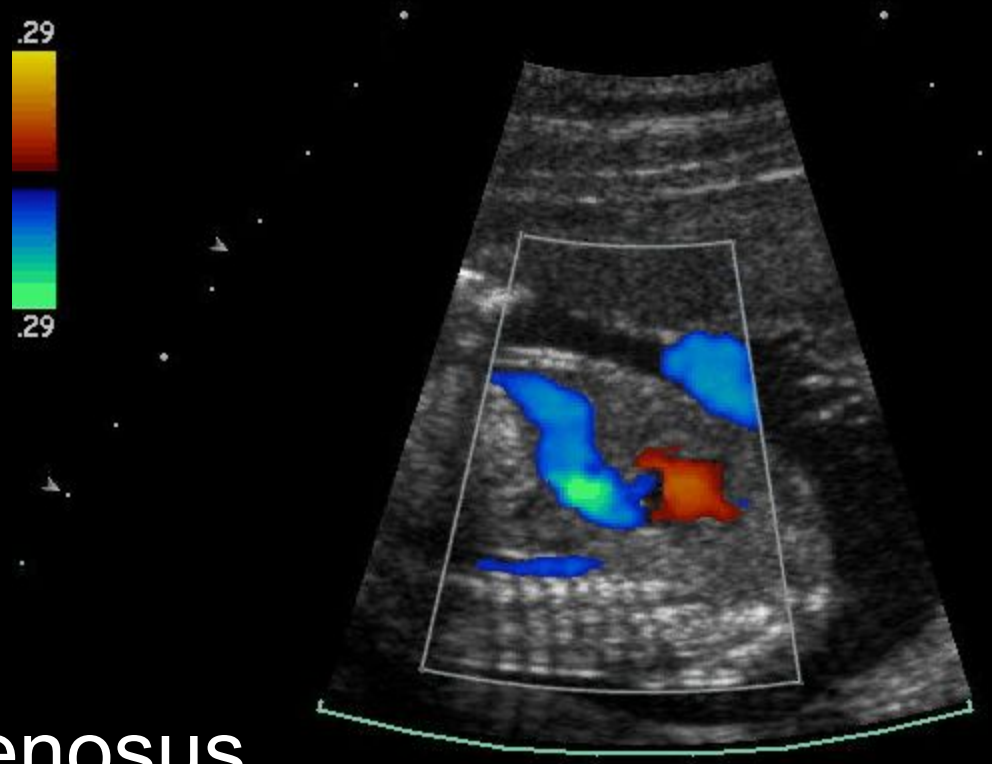




Пульсация в вене пуповины.



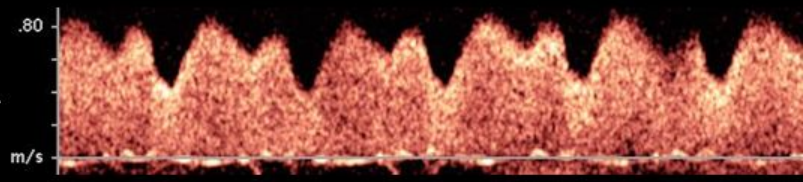




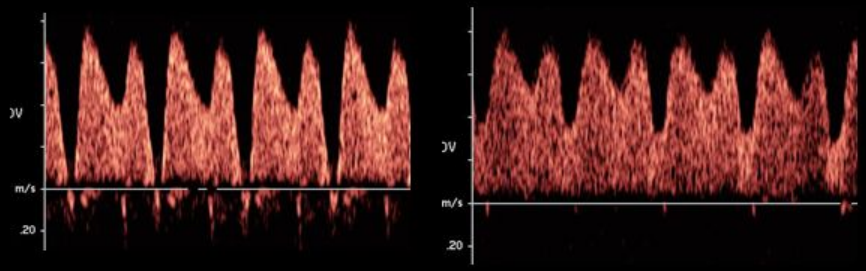
Ductus Venosus

Венозный проток

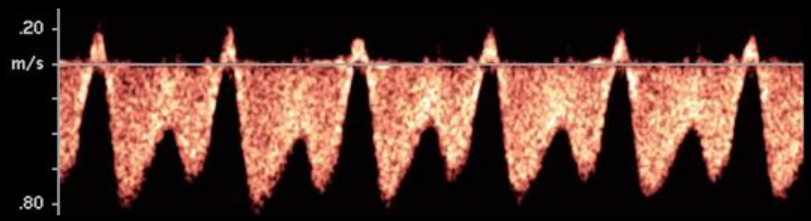
- Антеградный кровоток



- Транзиторная фаза

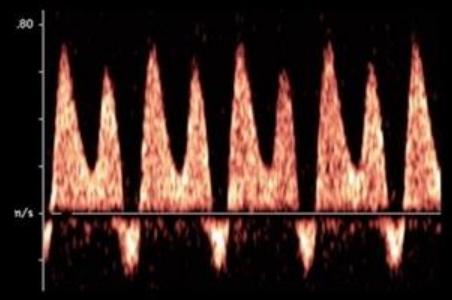


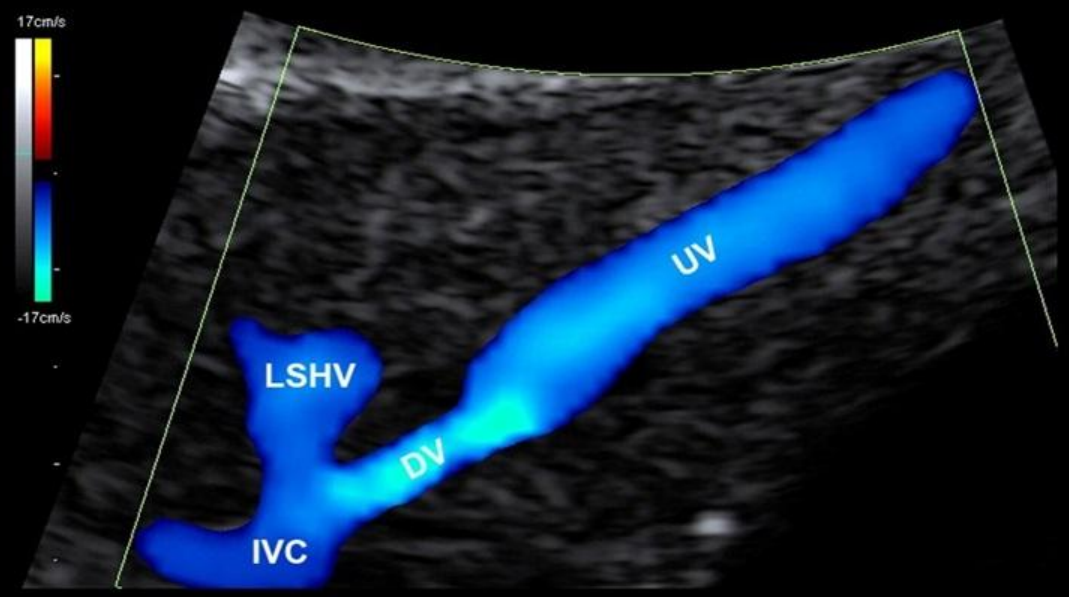
- Реверсный кровоток



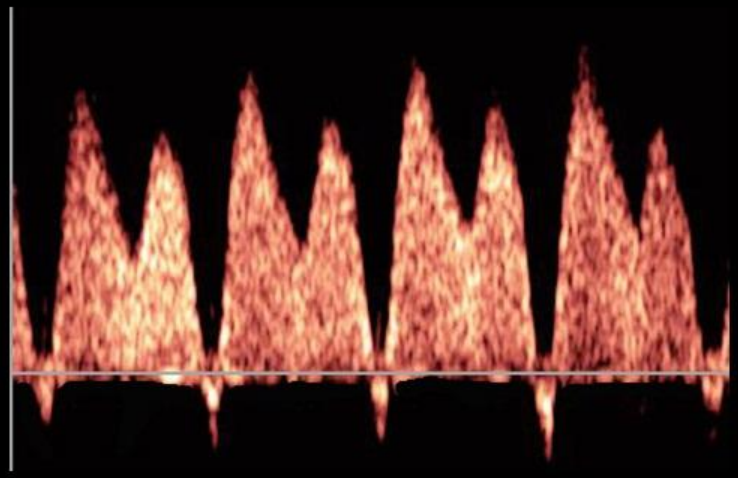
Picconi J, et al. Am J Perinatol 2008; 25:199-203

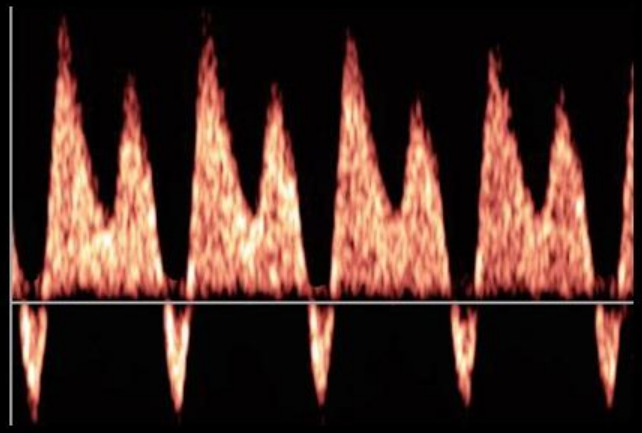
Является ли реверсный кровоток в венозном протоке показанием для родоразрешения?

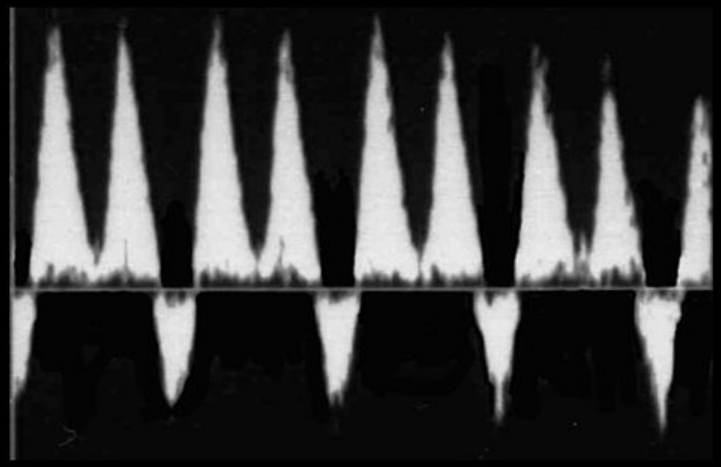


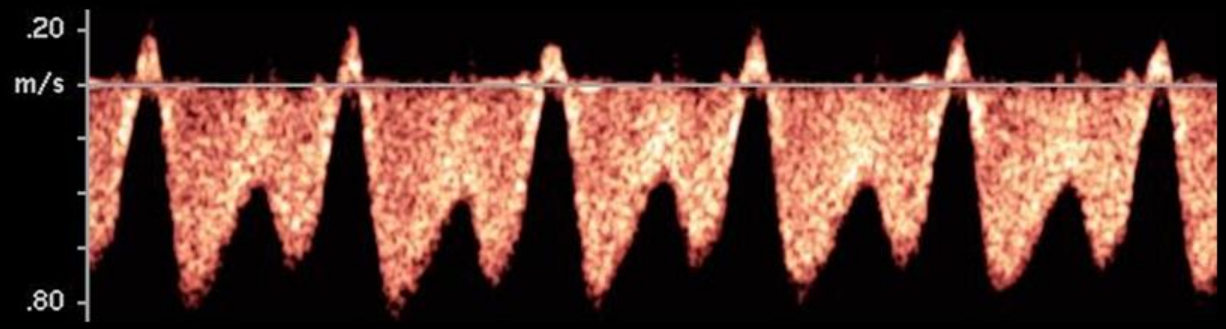


Формы патологического спектра кровотока в венозном протоке

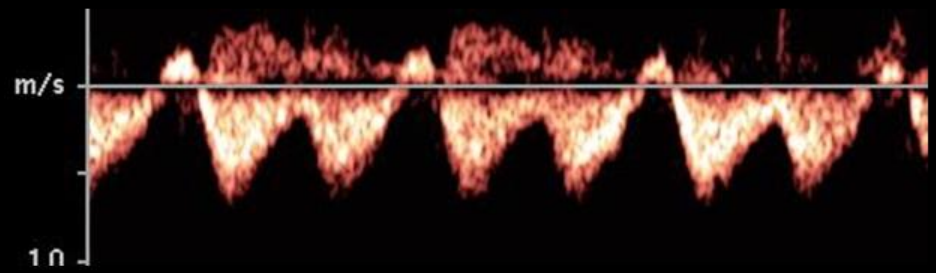






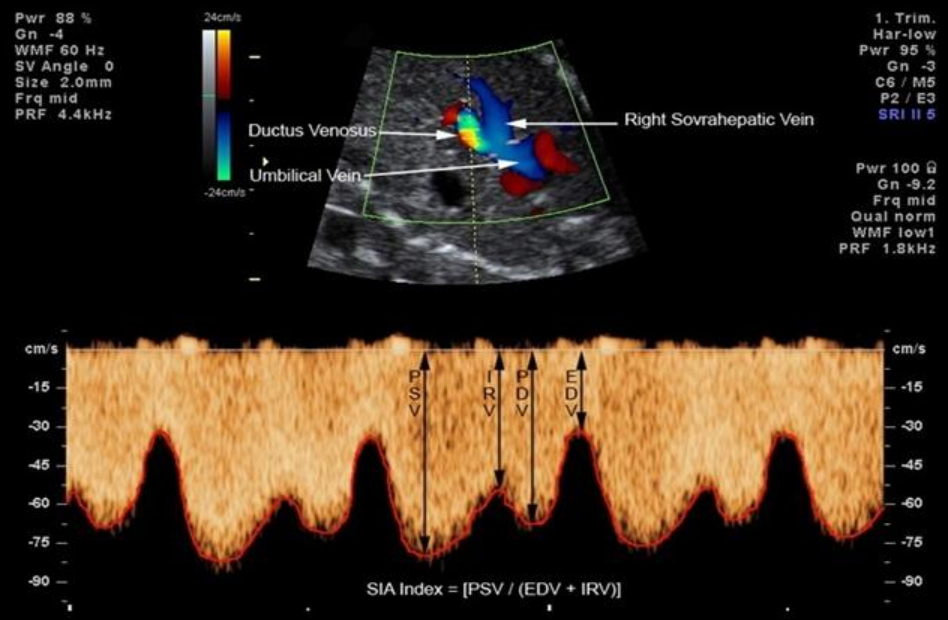


DV RF 21 days before IUFD



DV RF 9 days before delivery

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

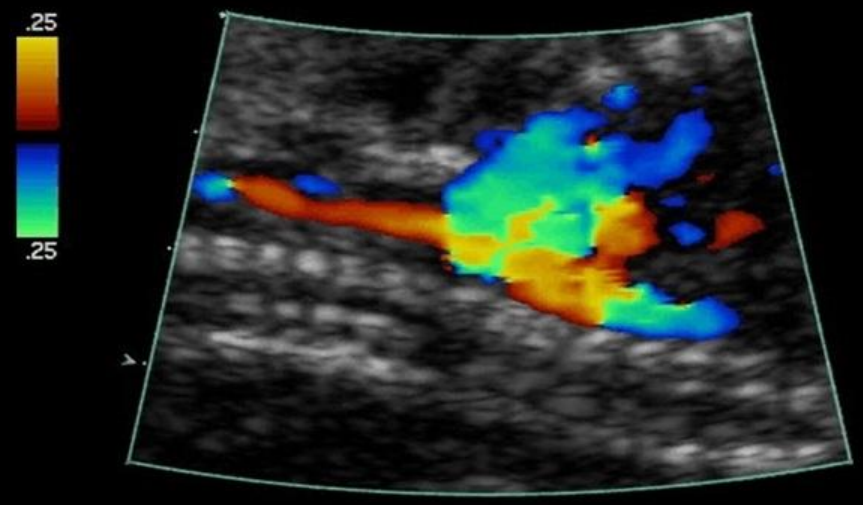


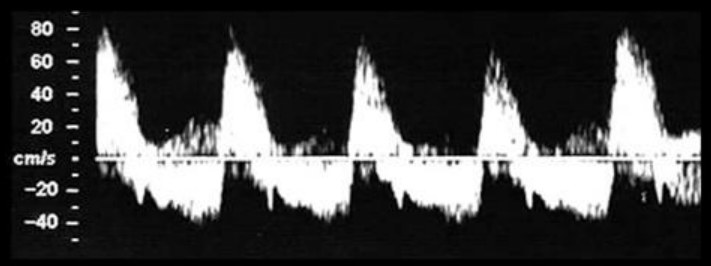
a. Peak systolic velocity
Isovolumetric relaxation
+
a-wave

b. Myocardial function

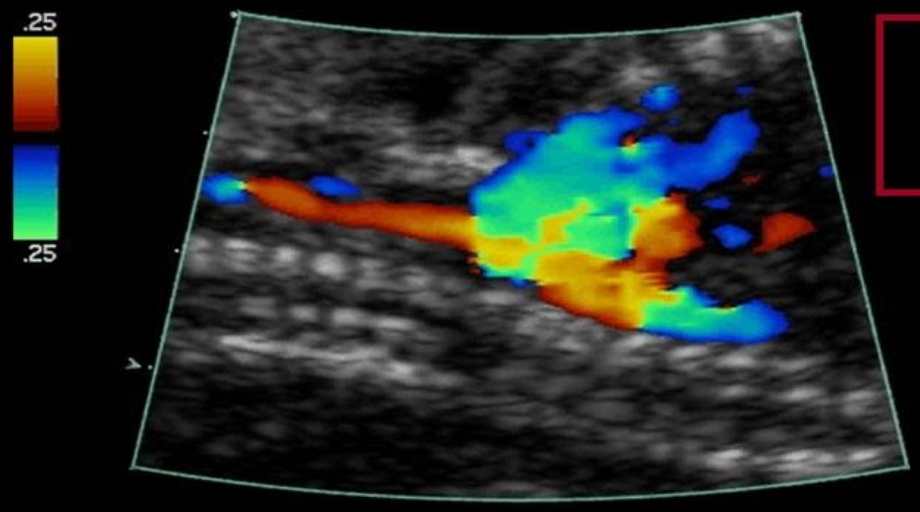
Picconi et al J Ultrasound Med 2008;27:1283

Что представлено красным цветом и таким типом КСК?

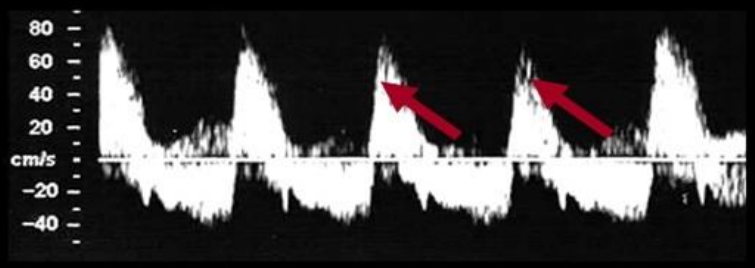




Перешеек аорты



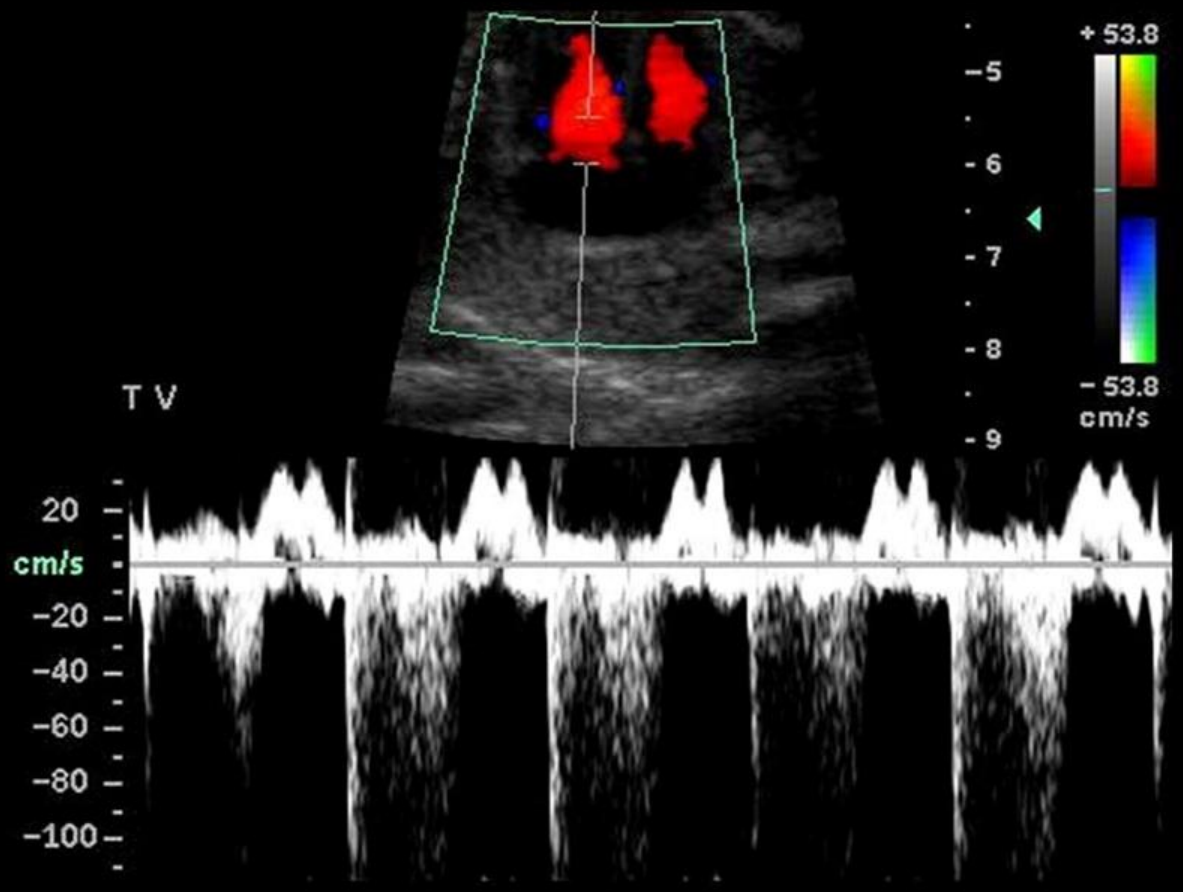
Реверсный кровоток в перешейке аорты



Кровоток направлен от нисходящей аорты к мозгу плода через перешеек аорты

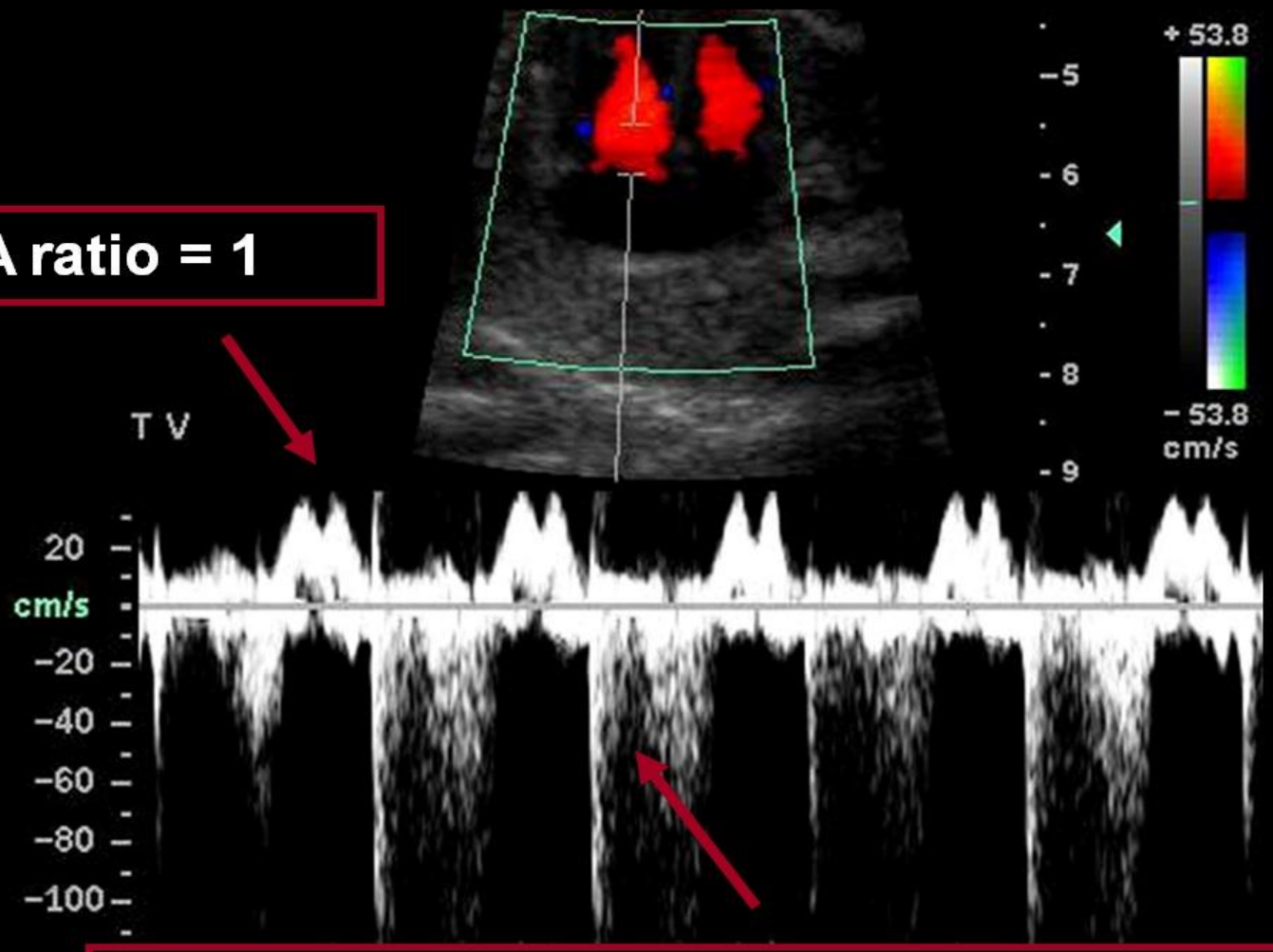
*Fouron et al. Circulation 1993;88:216

Что аномального на КСК трикуспидального клапана?

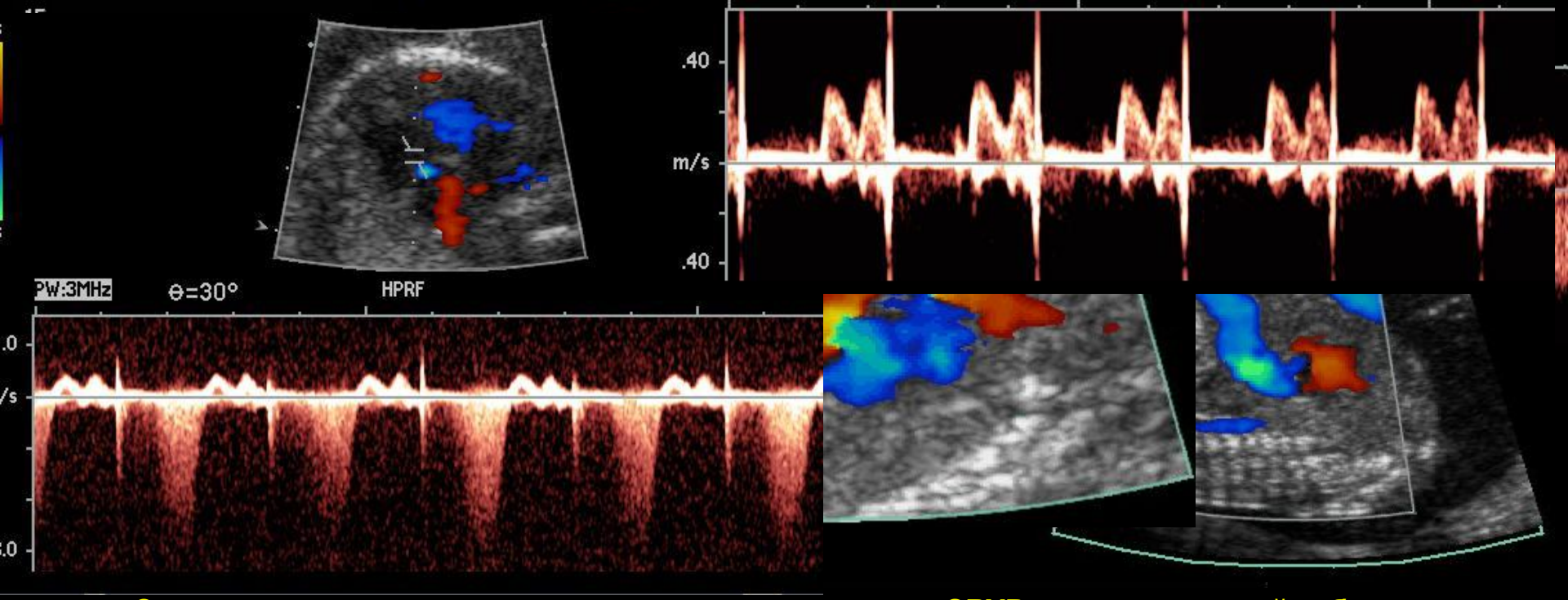


Трикуспидальный клапан

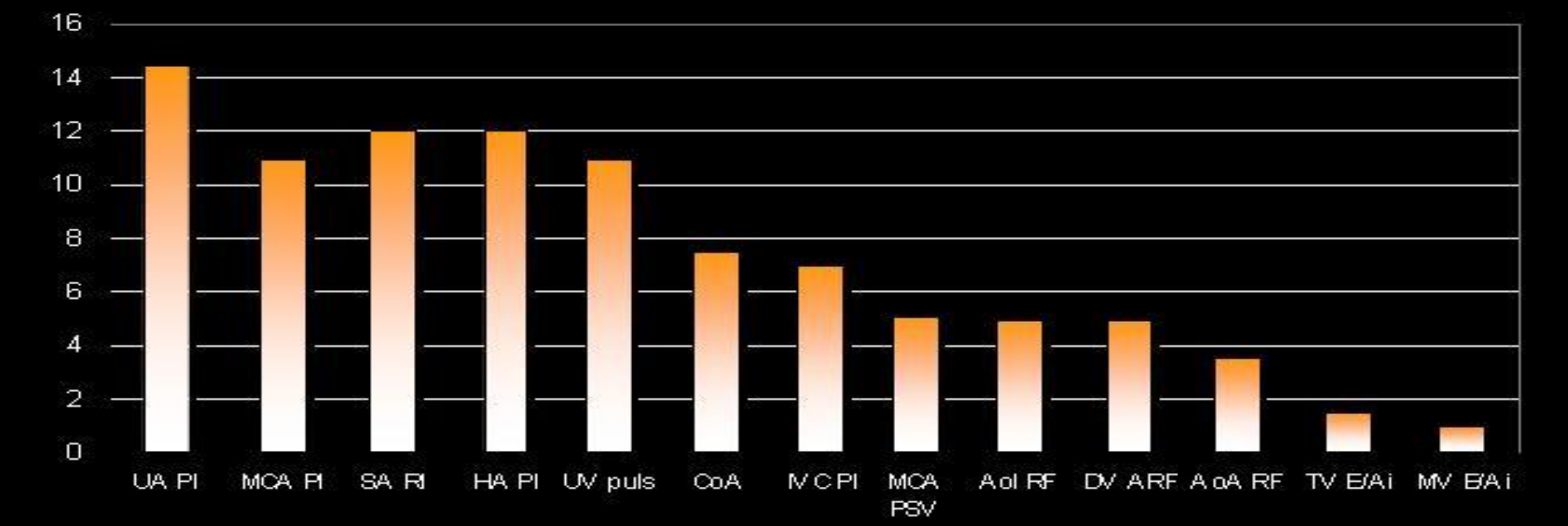
E/A ratio = 1



Трикуспидальная регургитация



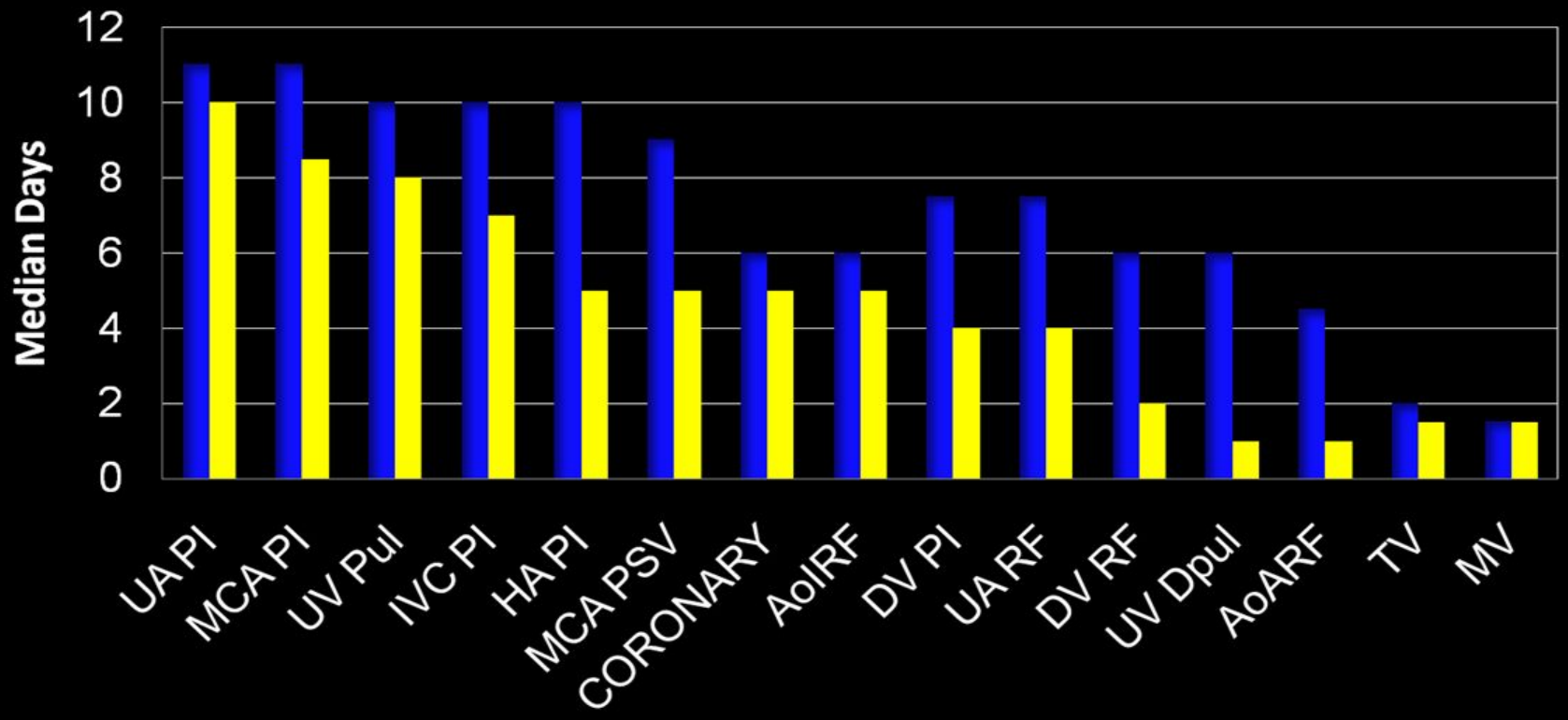
Сосудистые нарушения, предшествующие развитию ЗВУР и антенатальной гибели плода



Временной интервал между появлением патологических изменений в сосудах плода и родоразрешением

Идиопатическая (Голубой)

Преэклампсия (Жёлтый)



Mari G, et al. Pren Diagn 2008 28:377-83

Стадии и классификация ЗВУР

Mari G et al. J Ultrasound Med 2007;26:1489-77

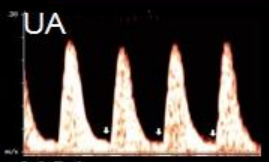
Международная классификация ЗВУР

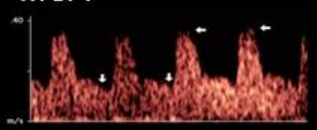
Не имеет значения	Имеет значение
• форма (асимметричная, симметричная) • степень (I – II – III) • допплерометрия в маточных артериях	• снижение массы плода < 10-го перцентиля • показатели допплерометрии в сосудах плода • количество околоплодных вод

Стадии ЗВУР - допплерометрия

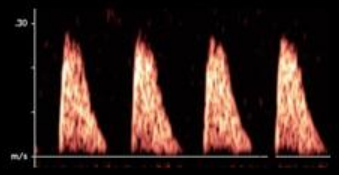
Допплерометрия в артерии пуповины, средней мозговой артерии, венозном протоке и на трикуспидальном клапане

I





II



III

Mari G et al. J Ultrasound Med 2007;26:1489-77

Стадии ЗВУР

Индекс амниотической жидкости (ИАЖ)

< 5 см

A

> 5 см

B

Пример классификации ЗВУР

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

ЗВУР Стадия IB, идиопатическая форма, 25 нед.

Пример классификации ЗВУР

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

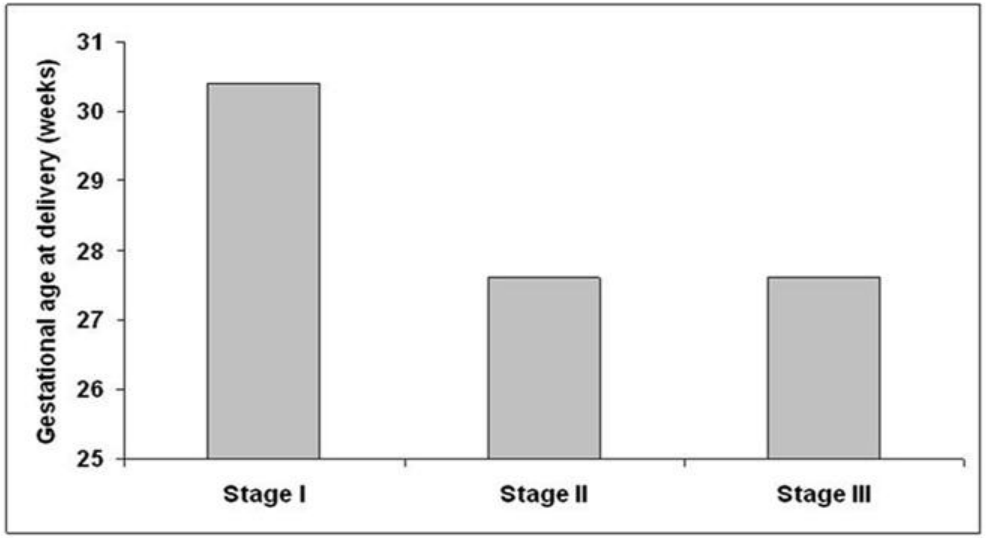
ЗВУР Стадия IIIA, 26 нед.- Синдром Дауна

Пример классификации ЗВУР

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

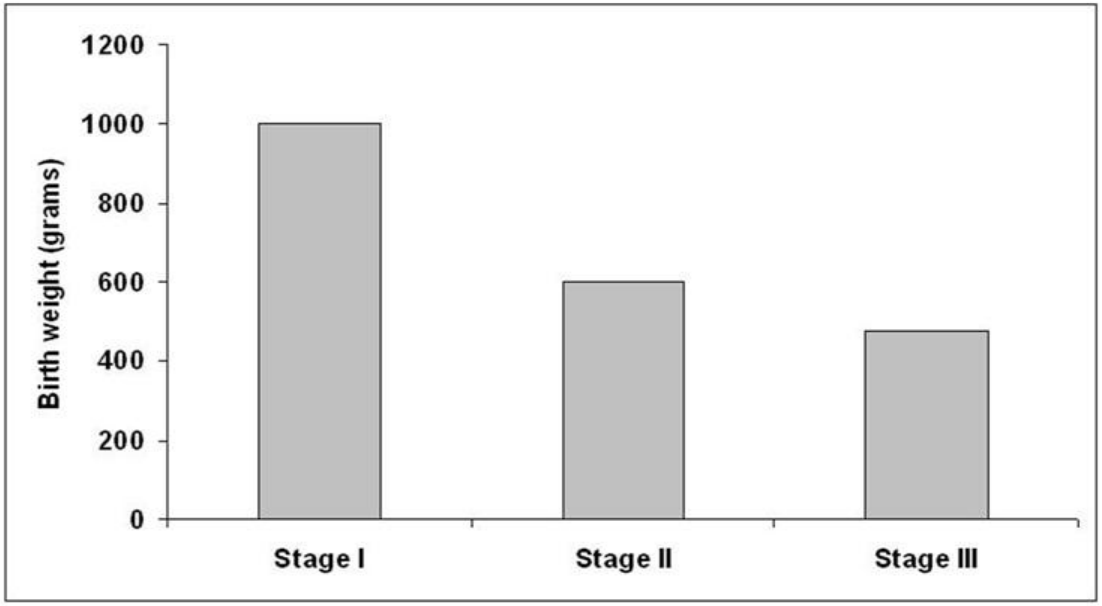
ЗВУР Стадия 0, 25 нед. (“fetus small for gestation age” – плод, малый для срока беременности)

Средние сроки родоразрешения при различных стадиях ЗВУР



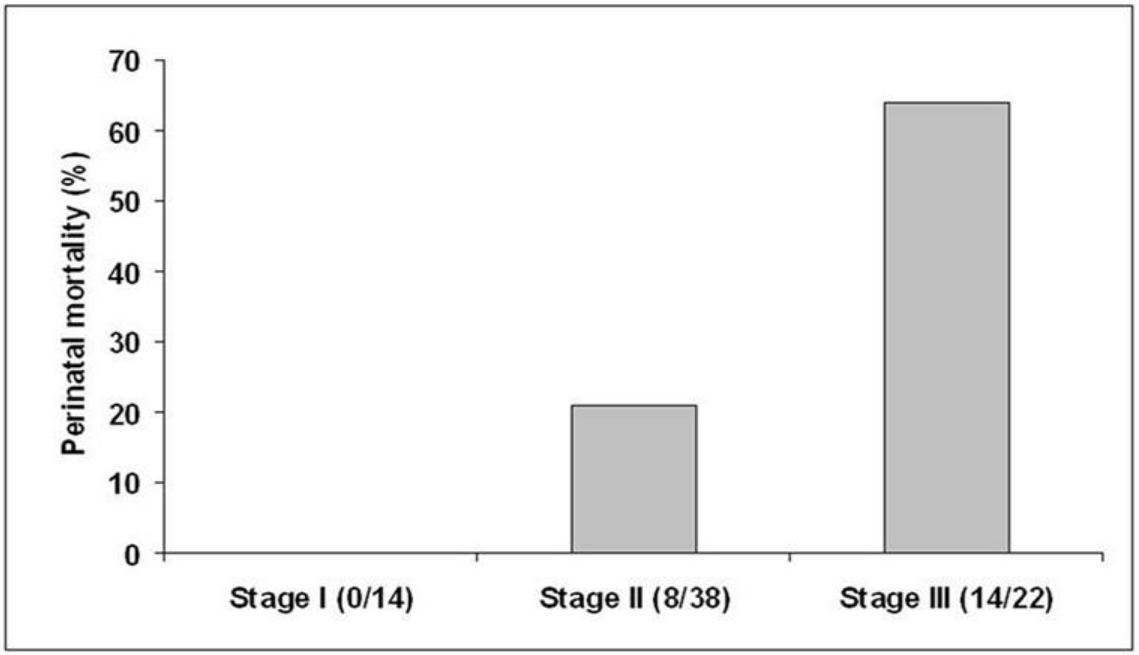
Mari G et al. J Ultrasound Med 2007;26:1489-77

Средняя масса плода при различных стадиях ЗВУР



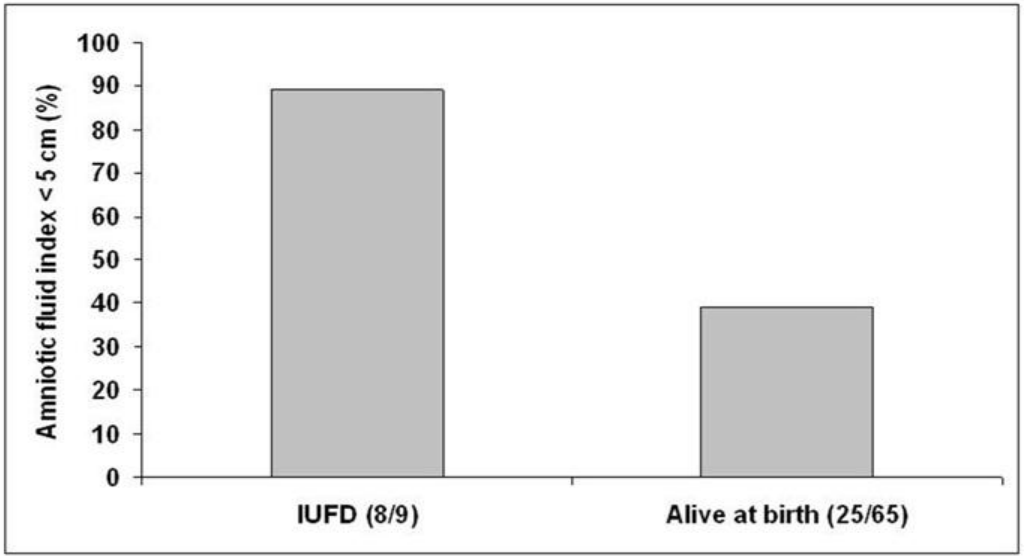
Mari G et al. J Ultrasound Med 2007;26:1489-77

Перинатальная смертность при различных стадиях ЗВУР



Mari G et al. J Ultrasound Med 2007;26:1489-77

ИАЖ < 5 см и внутриутробная гибель плода



Mari G et al. J Ultrasound Med 2007;26:1489-77

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% !

Mari G et al. J Ultrasound Med 2007; 26:555-59

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 – последствие патологического процесса, который мы часто не понимаем!

25+5 weeks
360 grams

DOL#1

DOL#7