

# **Исследование плодово- плацентарного кровотока и гемодинамики плода.**

Данный метод позволяет получать важную диагностическую информацию при осложненном течении беременности, быстро и неинвазивно оценить степень тяжести нарушения функционального состояния плода, позволяет разработать рациональную тактику ведения пациентов и решить вопрос об оптимальных сроках и методах родоразрешения.

# Показания и противопоказания к применению метода.

- Показания:

1. Со стороны матери:

- Гипертоническая болезнь,
- Ожирение,
- Длительно текущая угроза выкидыша, преждевременных родов,
- Анемия средней и тяжелой степени,
- Миома матки (больших размеров, ретроплацентарной локализации),
- Наличие урогенитальной инфекции,
- Заболевания органов дыхания вызывающих дыхательную недостаточность,
- Заболевания сердца, приводящие к сердечной недостаточности.

## **2. Со стороны плаценты:**

- Эхографические изменения паренхимы плаценты,**
- Несоответствие толщины, площади плаценты сроку беременности,**
- Несоответствие степени зрелости сроку беременности,**
- Предлежание плаценты.**

### **3. Со стороны плода:**

- Задержка развития плода,**
- Крупный плод,**
- Диабетическая фетопатия,**
- Гемолитическая болезнь плода,**
- Эхографические признаки внутриутробного инфицирования плода,**
- Эхографические признаки внутриутробной гипоксии плода,**
- Эхографические признаки сердечной недостаточности.**

## Противопоказания:

Противопоказаний для проведения доплерографических исследований у беременных нет.

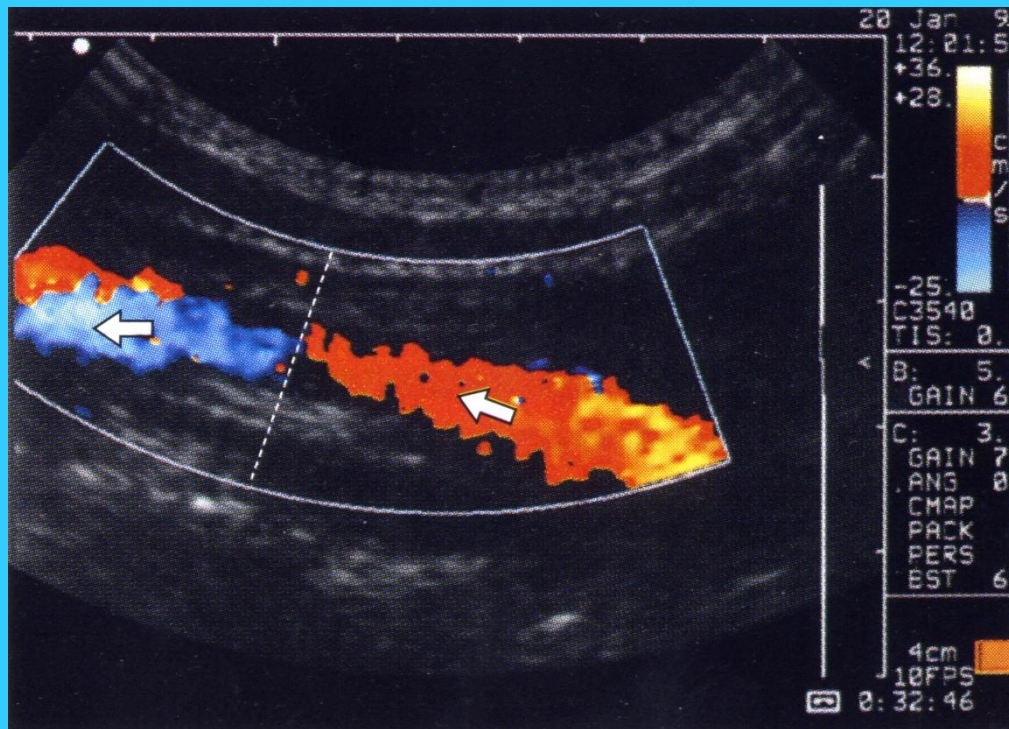
Учитывая особенности эмбрионального и раннего плодового периода развития, при использовании метода, для того чтобы свести к минимуму ультразвуковое облучение необходимо следовать следующим правилам:

1. Проводить исследование только по показаниям.
2. До начала работы выбрать программу акушерства.
3. Начинать исследование в В-режиме, использовать режимы цветового доплеровского картирования и импульсно-волнового доплера только в случаях, когда они необходимы.
4. Выполнять исследование настолько быстро, насколько это возможно без ущерба для качества обследования.

## **Методика проведения доплерографических исследований периферических артериальных сосудов матери плода.**

ЦДК основано на эффекте Доплера и позволяет визуализировать движущийся объект исследования (ток крови в сосудах) с помощью цветовой палитры. Картина цветового изображения зависит от направления движения крови по отношению к датчику, угла инсонации, скорости движения и характера потока.

При направлении движения крови к датчику поток окрашивается в красные тона, от датчика – в синие. Влияние угла инсонации отражается на качестве цветового картирования потока: чем меньше угол инсонации, тем ярче цветовая карта потока. При приближении угла инсонации к  $90^\circ$  цветовое изображение пропадает.



Величина скорости кровотока кодируется различными оттенками цвета. При движении крови к датчику низкоскоростные потоки окрашиваются в темно-красные тона, высокоскоростные – в желтые тона. При движении от датчика низкоскоростные потоки окрашиваются в темно-синие тона, высокоскоростные – в голубые тона.

Характер цветового картирования определяется также направлением хода сосудов. В прямых участках сосудов кровоток имеет ламинарный характер, в извитых участках – турбулентный. Ламинарные потоки окрашиваются чистыми тонами (красными или синими), турбулентные имеют мозаичное окрашивание.

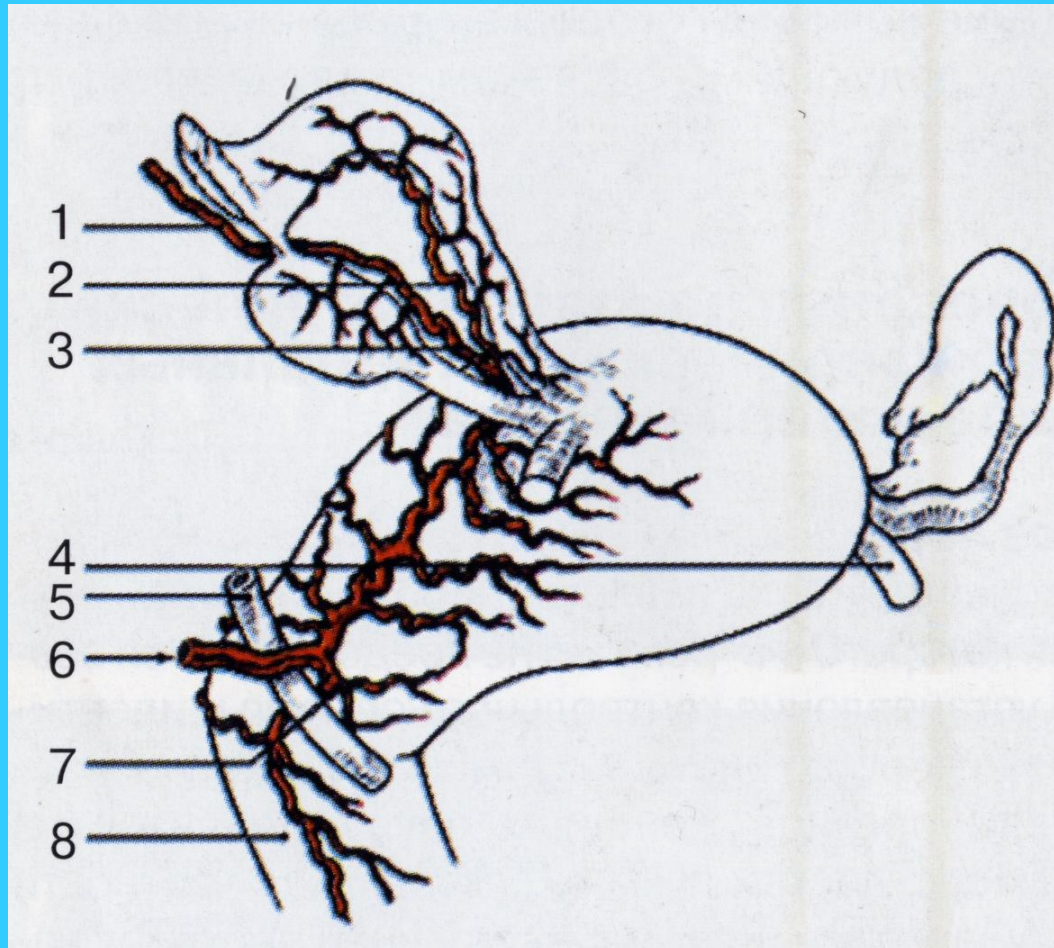




# **1. Исследование кровотока в маточных артериях.**

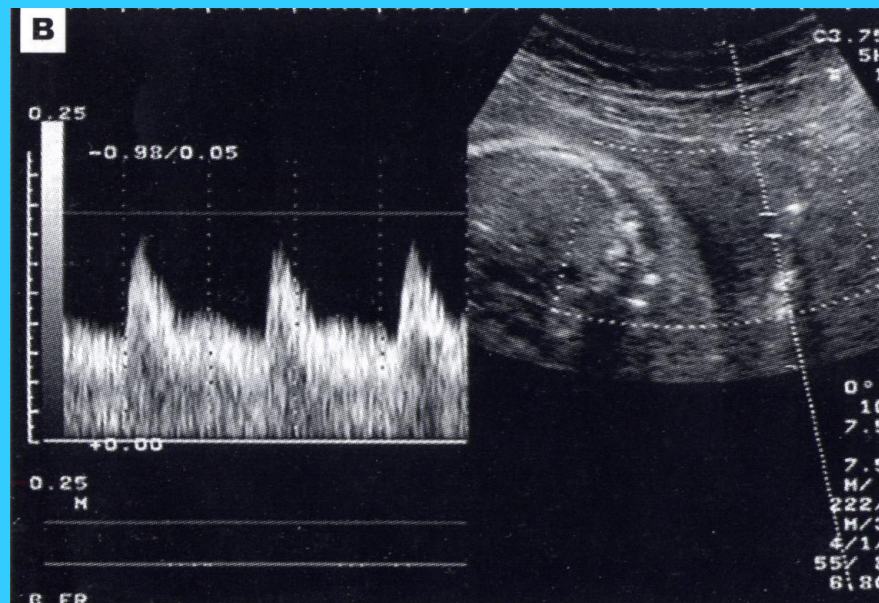
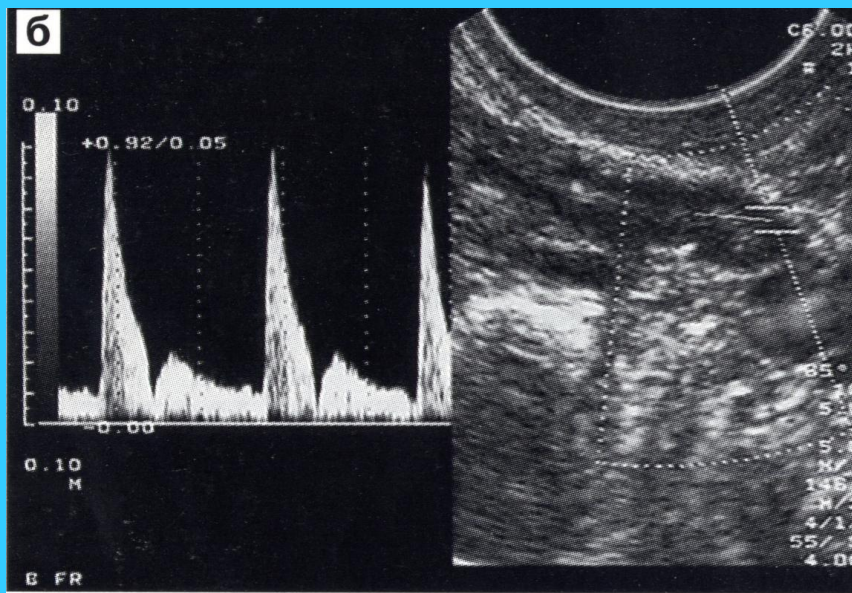
Учитывая, что маточная артерия является небольшим сосудом по диаметру, визуализация которого в В-режиме не представляется возможной, необходимо при исследовании использовать ЦДК.

Маточная артерия берет начало от переднего ствола внутренней подвздошной артерии, которая проходит в основании широкой связки матки на уровне шейки, делится на 2 ветви: нисходящую (влагалищную) и восходящую (маточную) артерии. Маточная артерия поднимается по стенке матки к ее углу, где она анастомозирует с яичниковой, по пути давая ветви к маточной трубе и яичнику.



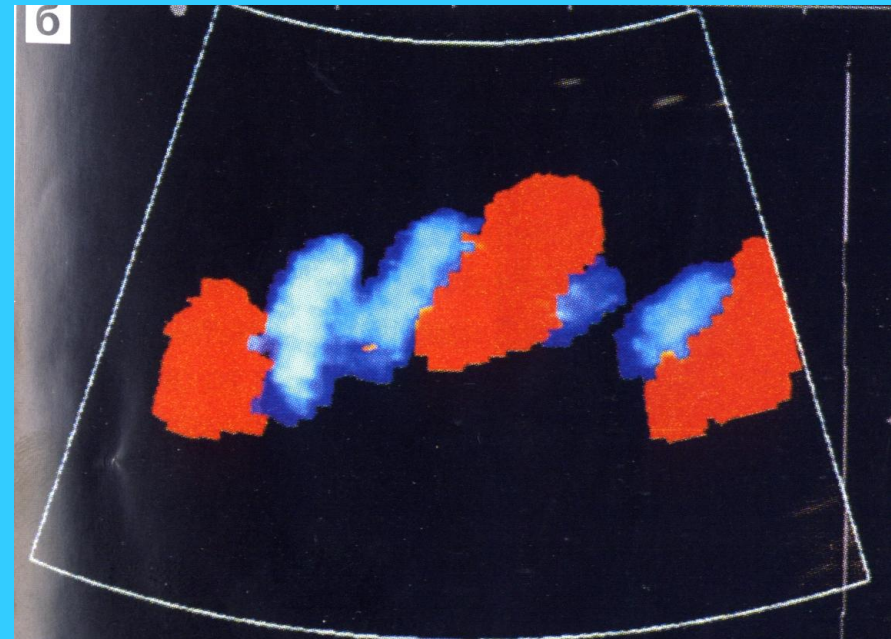
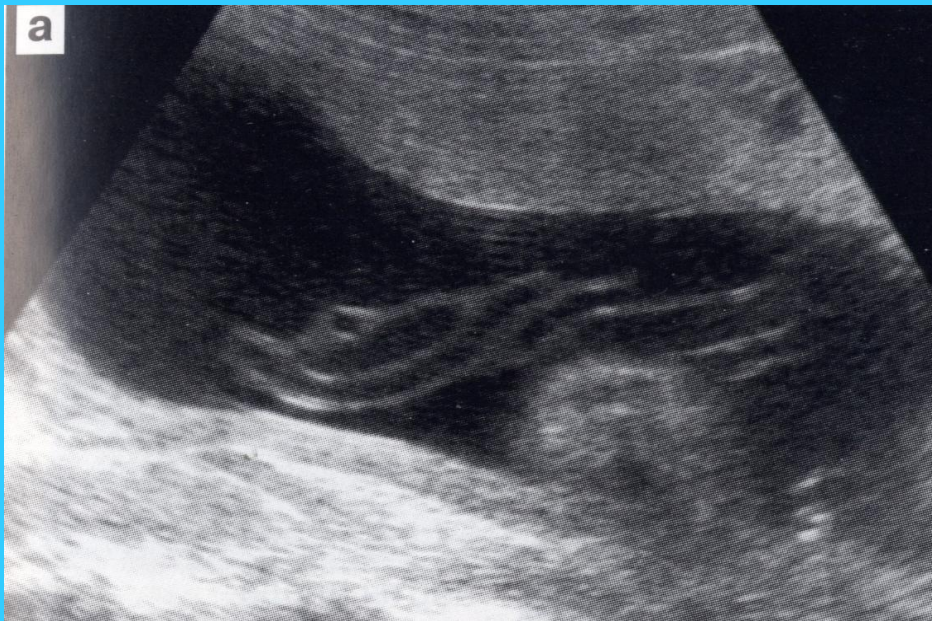
При проведении исследования в маточной артерии датчик устанавливают в паховой области поперечно к боковой стенке матки.

На экране получают цветное изображение сосудов. Для правильной идентификации кровотока в маточной артерии необходимо знать спектрограммы внутренней подвздошной артерии и маточной артерии.

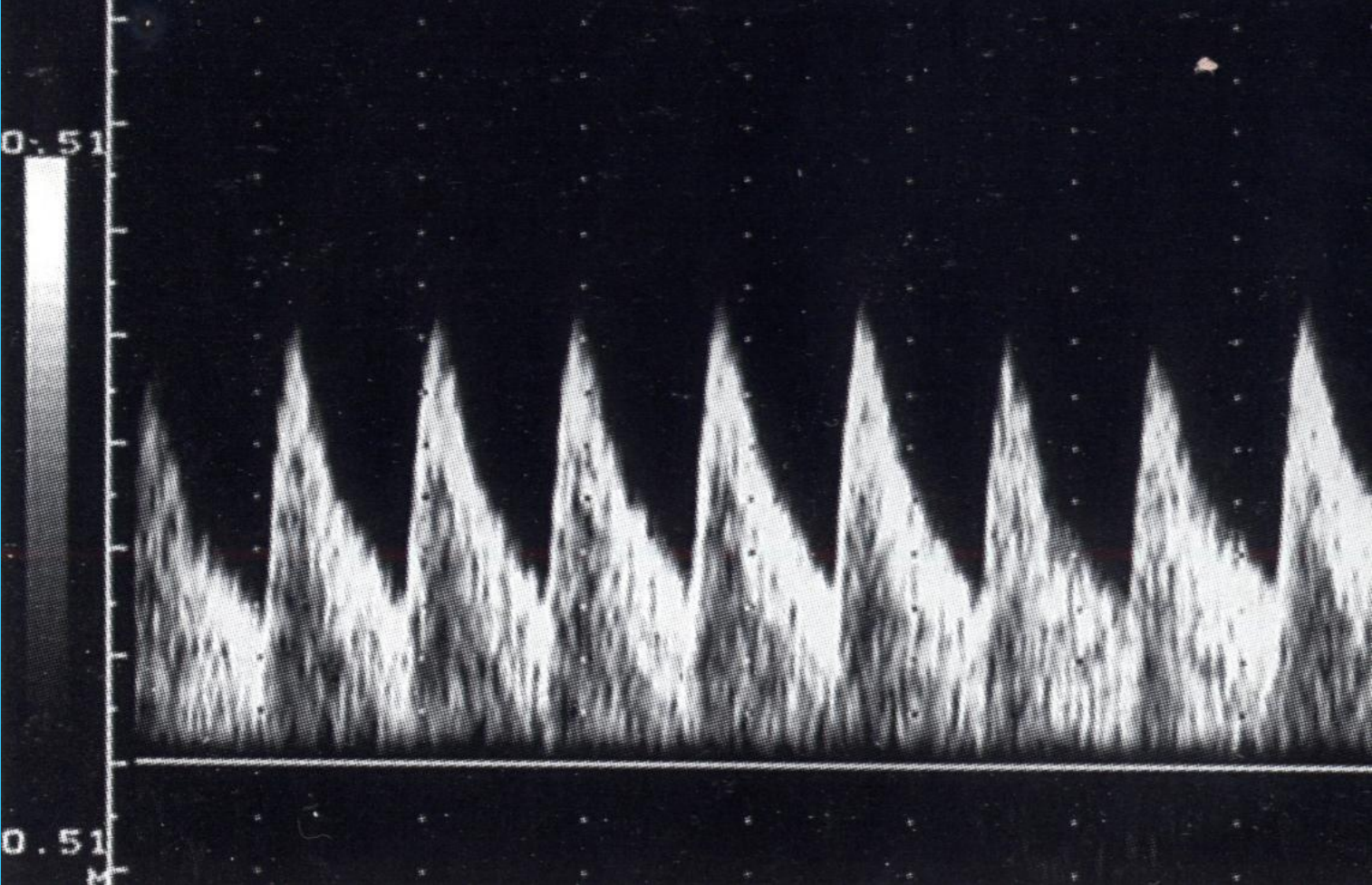


## 2. Допплерометрическое исследование в артерии пуповины

Проводят в средней ее части на достаточном удалении от мест вхождения в плаценту и выхода из брюшной полости плода. При хорошей визуализации пуповины и достаточном количестве околоплодных вод цветовым картированием можно не пользоваться.



# Спектр кровотока в пуповине:



### 3. Допплерометрическое исследование кровотока в среднемозговой артерии.

Для идентификации средней мозговой артерии необходимо использовать режим ЦДК. При сканировании получить среднее аксиальное сечение головки плода на уровне ножек мозга с выведением костной границы передней и средней черепных ямок, являющихся анатомической проекцией расположения средней мозговой артерии в области сильвиевой борозды. Контрольный объем устанавливают на среднюю мозговую артерию и регистрируют спектр кровотока.

+1.1370.10

C3.75  
3H  
# 1

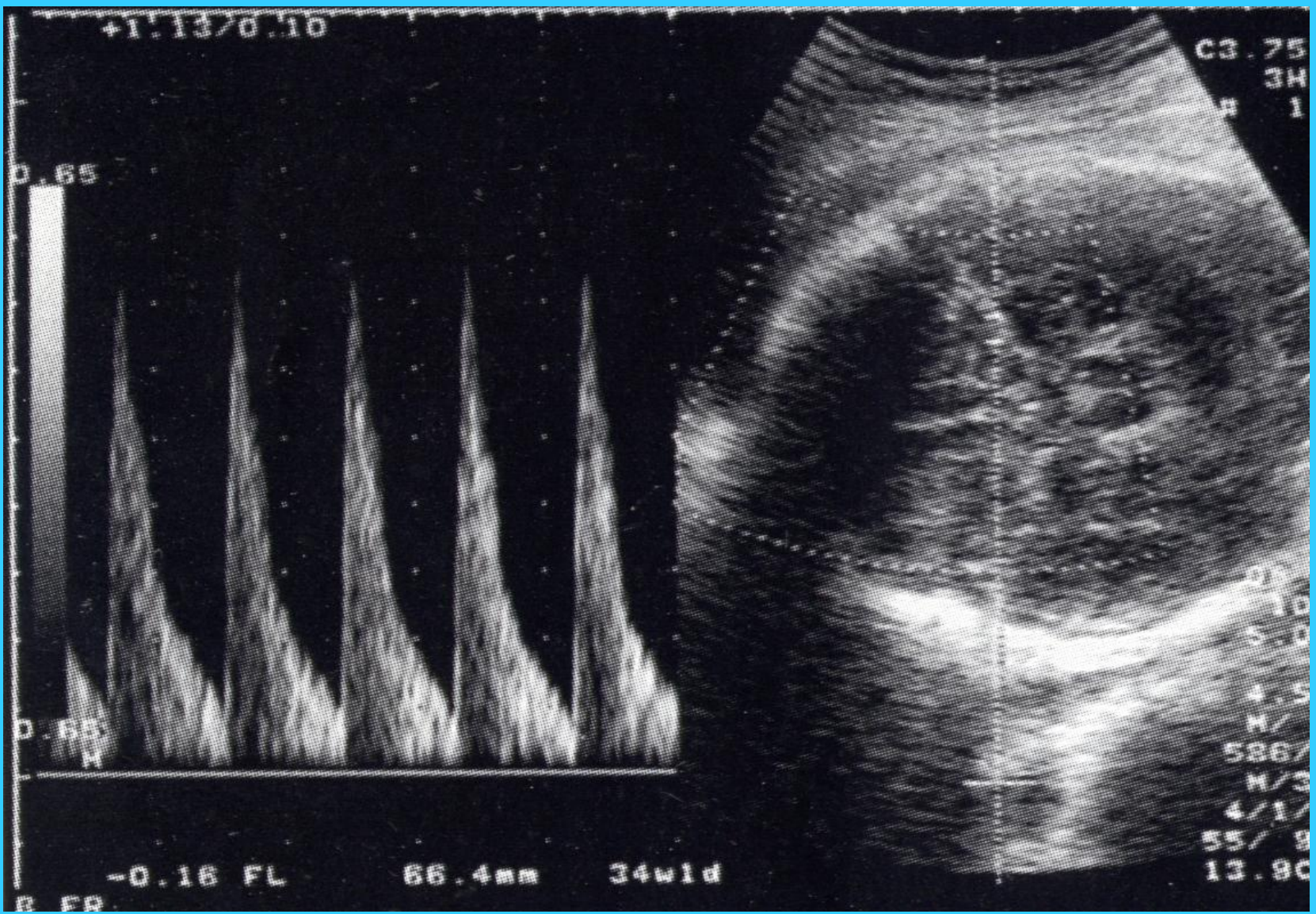
D.65

D.65  
H

05  
10  
5.0  
4.5  
M/  
586/  
M/3  
4/1/  
55/ 8  
13.90

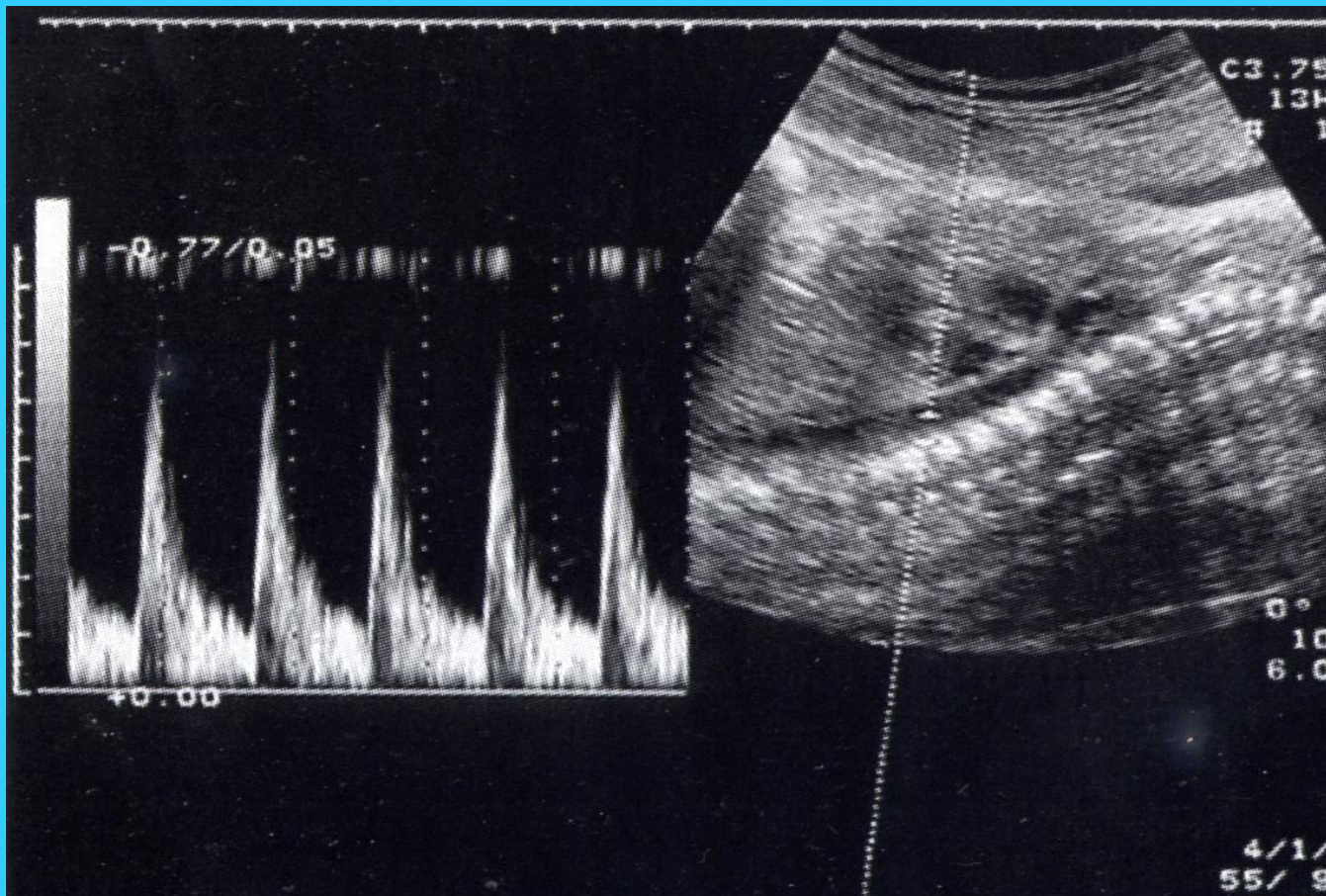
-0.16 FL      66.4mm      34wid

B FR



#### 4. Исследование кровотока в аорте плода.

Проводится на протяжении грудной аорты. При хорошей визуализации ЦДК можно не пользоваться. Спектр кровотока в аорте плода:





# Анализ кривых скоростей артериального периферического кровотока.

Кривые скоростей кровотока могут быть охарактеризованы абсолютными и относительными показателями. Количественная оценка абсолютных показателей включает в себя расчет линейной и объемной скоростей кровотока. Кроме того, для определения объемной скорости необходимо измерить диаметр исследуемого сосуда. Учитывая особенность проведения доплерометрических исследований в акушерстве (маленький диаметр сосудов, подвижность, невозможность выбрать протяженные участки при выполнении количественных расцветов) возникают технические сложности, приводящие к большим погрешностям в измерении,

поэтому для оценки состояния кровообращения доплером широкое распространение получил так называемый качественный анализ кривых скоростей кровотока, показатели которого не зависят как от диаметра исследуемого сосуда, так и от величины угла инсонации. При качественном исследовании кровотока основное значение имеет соотношение между скоростями в разные фазы сердечного цикла.

В акушерской практике при качественном анализе кривых скоростей кровотока основное внимание обращается на следующие параметры:

- максимальную систолическую скорость кровотока, отражающую в первую очередь сократительную функцию сердца и эластичность стенок исследуемого сосуда,
- и конечную диагностическую скорость, которая определяется сопротивлением периферического сосудистого русла.

Для оценки состояния кровообращения используют отношение скоростей кровотока в систолу и диастолу (индексы), которые являются уголнезависимыми.

Под кривыми скоростей кровотока подразумевается изменение максимальной скорости тока в течение сердечного цикла, что графически отражается линией, ограничивающей верхний контур спектрограммы кровотока.

На спектре кривых скоростей кровотока артериальных сосудов определяют:

- максимальную систолическую скорость (S) – высшую точку спектра,
- конечную диастолическую скорость (D) – низшую точку спектра
- и среднюю скорость в течении сердечного цикла (M).

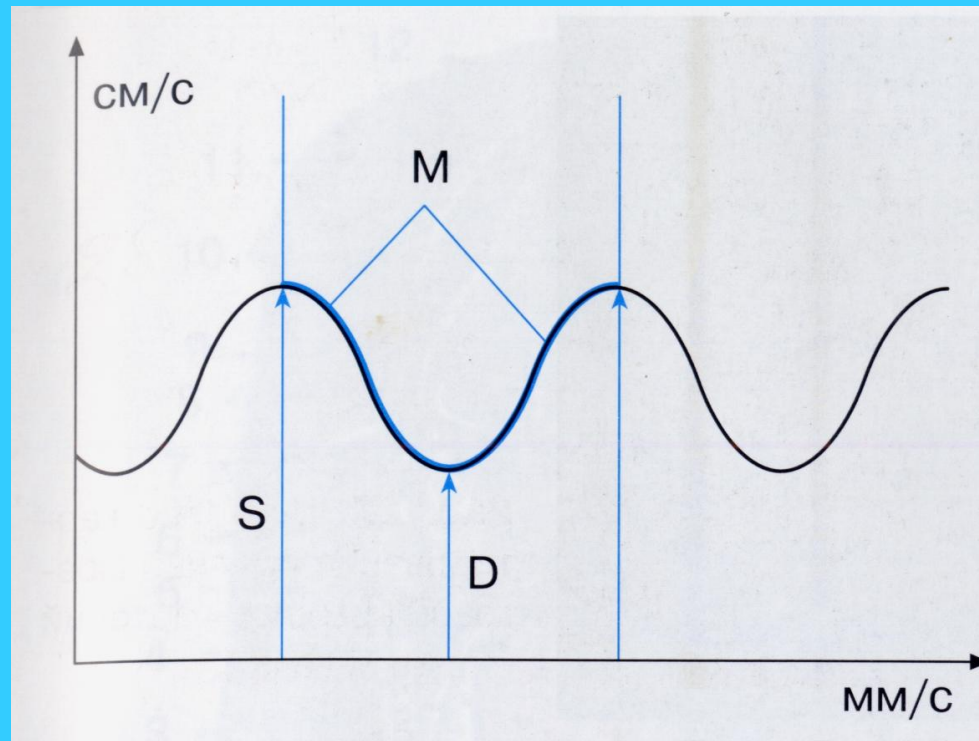


Схема спектра кровотока артериального периферического сосуда:

S – Максимальная систолическая скорость,

D – Конечная диастолическая скорость,

M – Средняя скорость сердечного цикла.

Предложено несколько индексов, по которым оценивается спектр кровотока:

Индекс резистентности (ИР) =  $(S-D)/S$

Пульсационный индекс (ПИ) =  $(S-D)/v$

Систолодиастолическое отношение СДО =  $S/D$ .

Диагностическое значение всех индексов, характеризующих состояние периферического сосудистого сопротивления одинаково, в клинической практике используют ИР и СДО.

На основании данных, полученных при обследовании беременных, была разработана классификация, характеризующая степень нарушения плацентарного кровотока.

**Классификация нарушений плацентарного кровообращения с учетом выбора акушерской тактики ведения беременности последующего перинатального прогноза для плода и новорожденного.**

Классификация этих нарушений дает возможность диагностировать вид развития плацентарной недостаточности, объективно оценить функциональное состояние плода, патогенетически обосновать лечение и прогнозировать исход беременности и родов.

В основу классификации положены критерии нарушения плацентарного кровообращения, полученные при доплерометрических исследованиях:

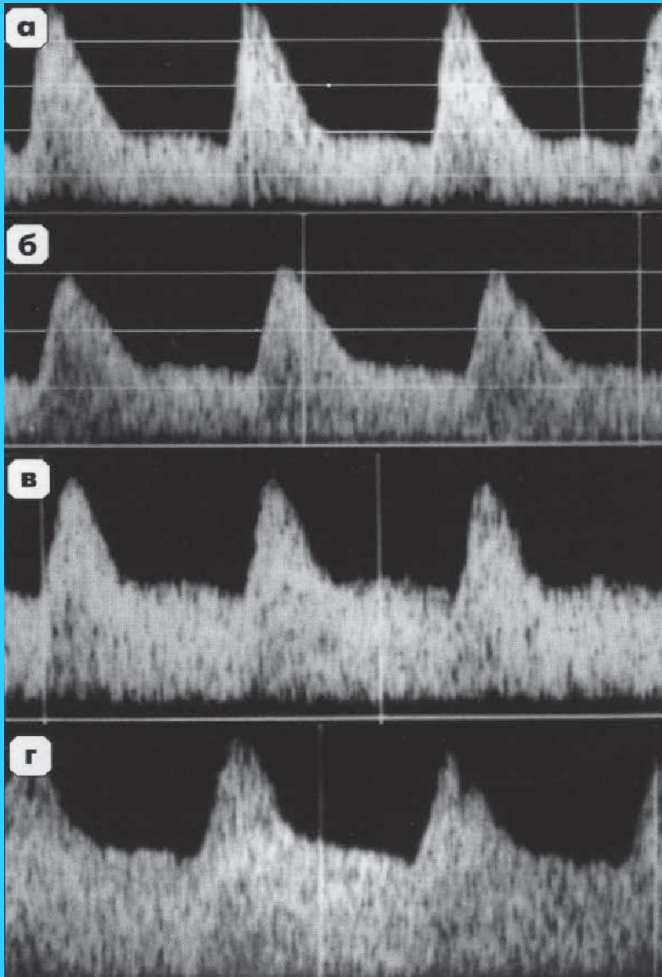
- I степень – изолированное нарушение кровообращения в маточно-плацентарном или плодово-плацентарных звеньях.
- I а степень – нарушение маточно-плацентарного кровотока при нормальном плодово-плацентарном.
- I в степень – нарушение плодово-плацентарного кровотока при нормальном маточно-плацентарном.
- II степень – сочетанное нарушение маточно-плацентарного и плодово-плацентарного кровотока.
- III степень – критическое нарушение плацентарного кровообращения.

(нулевой или отрицательный диастолический кровоток в артерии пуповины).

**ДОППЛЕРОГРАФИЯ  
МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОГО  
КРОВотоКА**



- ❖ В 12 нед беременности маточный кровоток характеризуется высоким систолическим компонентом, низким конечным диастолическим.



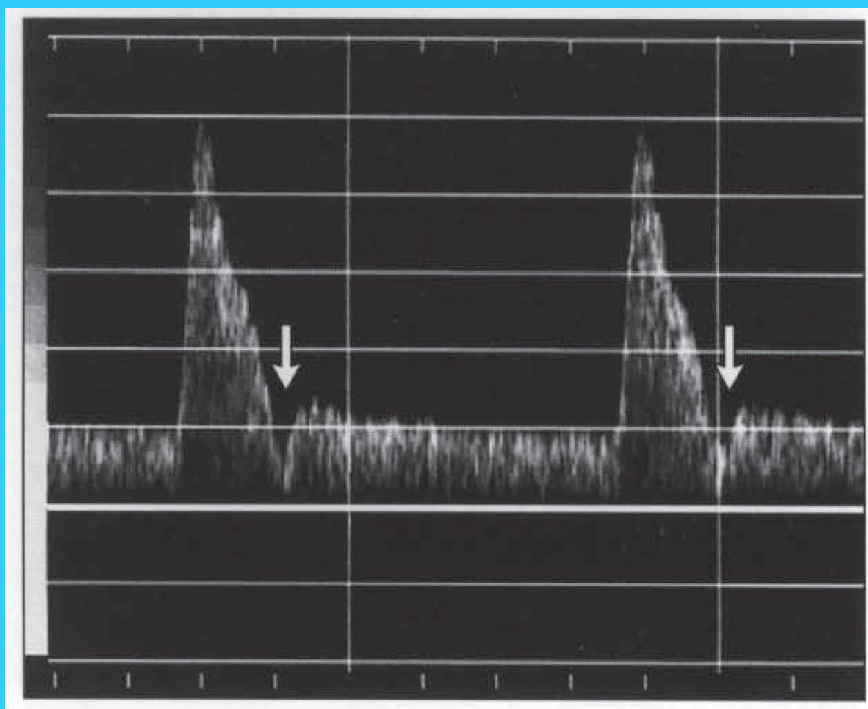
а - 14 нед, б – 20 нед,  
в – 28 нед, г – 36 нед

- ❖ В сроки 14-20 нед беременности отмечается значительное увеличение диастолической скорости. Это обусловлено изменениями в спиральных артериях: они теряют мышечный и эластический слой, просвет их становится широким.
- ❖ После 23 нед спектр кровотока в маточных артериях приобретает типичный вид: отсутствие ранней диастолической выемки и высокий диастолический компонент.
- ❖ После 24 нед продолжается медленное увеличение конечной диастолической скорости кровотока маточных артерий.

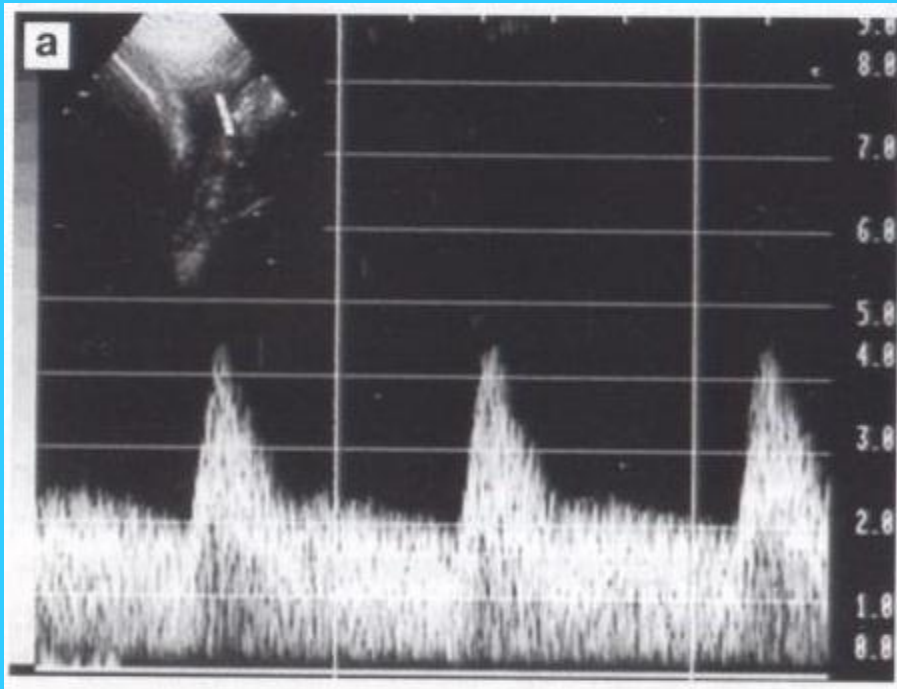
# ***Нарушение маточно-плацентарного кровотока***

При формировании маточно-плацентарной недостаточности происходят патологические изменения спиральных артерий, сопровождающиеся сужением их просвета. В результате нарушается приток крови в межворсинчатое пространство и ток крови через него, что приводит к ишемии плаценты, возникновению зон инфарктов и ретроплацентарных гематом.

- ❖ Характерными доплеромерическими признаками нарушения маточно-плацентарного кровотока являются:

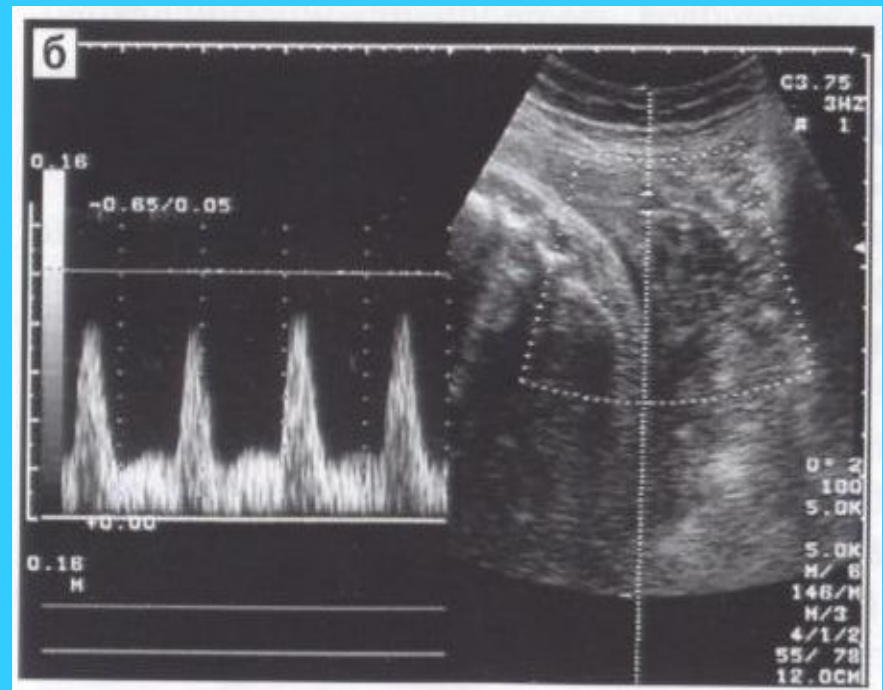


- ❖ снижение диастолического компонента ниже нормативных значений
- ❖ появление ранней диастолической выемки
- ❖ повышение численных значений периферического сопротивления (ИР) индексов



а – физиологическое состояние  
маточно-плацентарного кровотока  
(беременность 38 нед)

б – маточно-плацентарная  
недостаточность  
(беременность 38 нед)



- ❖ Наибольшее значение среди причин развития плацентарной недостаточности имеют : гестозы и артериальная гипертензия беременных.
- ❖ Патологический кровоток в маточных артериях, диагностируемый с помощью доплерографии, предшествует развернутой клинической картине гестозов.
- ❖ Учитывая эту особенность, первое доплерометрическое исследование маточно-плацентарного кровотока у беременных группы высокого риска необходимо проводить в сроки 20-24 недели, а при регистрации ранней диастолической выемки повторить исследование через 4 недели.

# **Акушерская тактика и перинатальный прогноз.**

Результаты доплерографии плацентарного кровообращения в сочетании с УЗ-фетометрией, позволяют выработать для клинициста тактику ведения пациентки, которая в свою очередь будет зависеть от срока беременности, состояния плода и возможностей перинатальной службы.

## **I А степень – изолированное нарушение маточно-плацентарного кровотока**

Причины: гестозы, артериальная гипертензия беременных.

Тактика: патогенетическая терапия (возможно амбулаторно). динамическое наблюдение. УЗ-контроль

## **II степень** – сочетанное нарушение кровообращения в маточных артериях и артериях пуповины.

Указывает на прогрессирование плацентарной недостаточности.

Тактика: госпитализация, комплексное стационарное лечение, еженедельный УЗ-контроль.

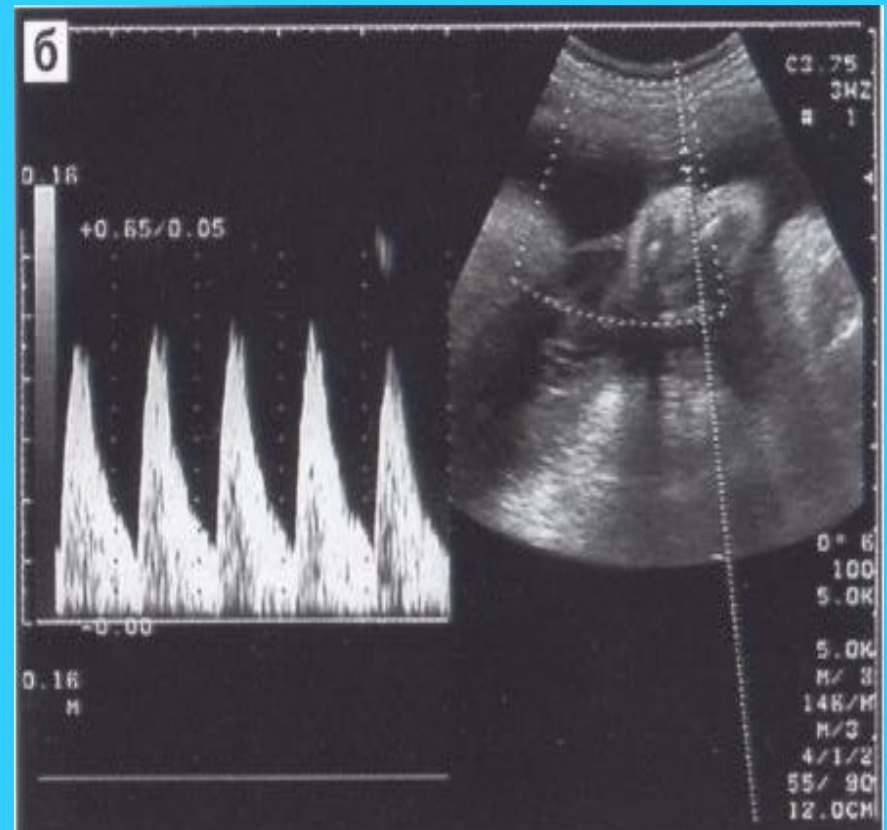
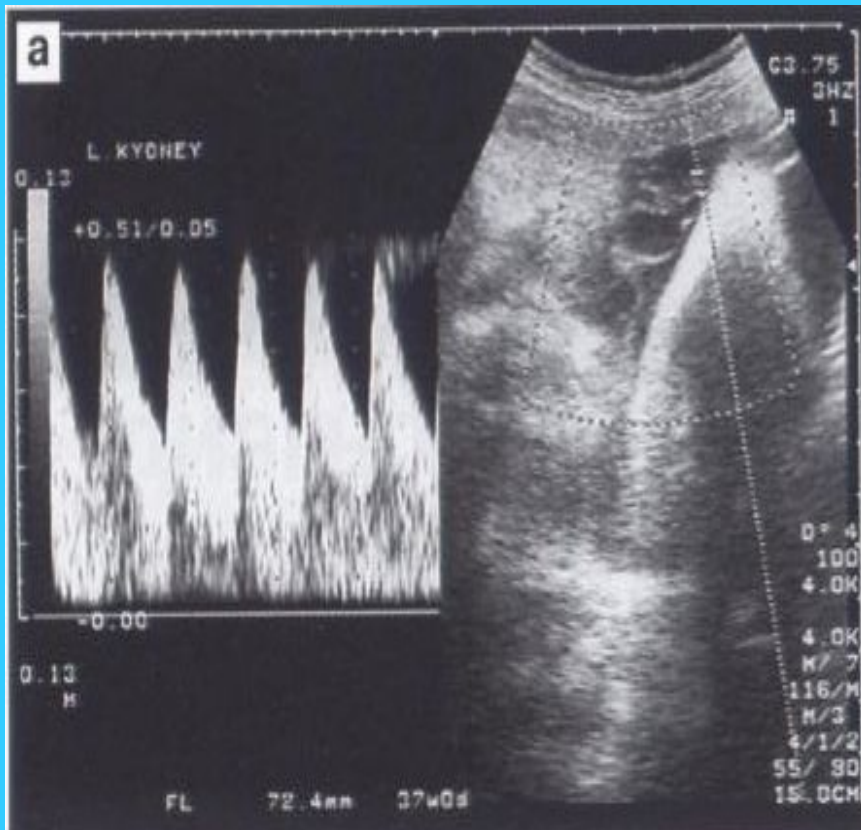
Прогноз: удовлетворительный, родоразрешение возможно путем кесарева сечения.

## **III степень** – критическое нарушение плацентарного кровообращения.

Декомпенсированное состояние, в большинстве случаев сочетается с задержкой развития плода.

# ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАРУШЕНИЯ ПЛОДОВО-ПЛАЦЕНТАРНОГО КРОВОТОКА

Патологические кривые скоростей кровотока в артерии пуповины характеризуются снижением конечной диастолической скорости кровотока, что свидетельствует о значительном повышении периферического сосудистого сопротивления плодовой части плаценты и выражается в увеличении индексов сосудистой резистентности выше нормативных значений.



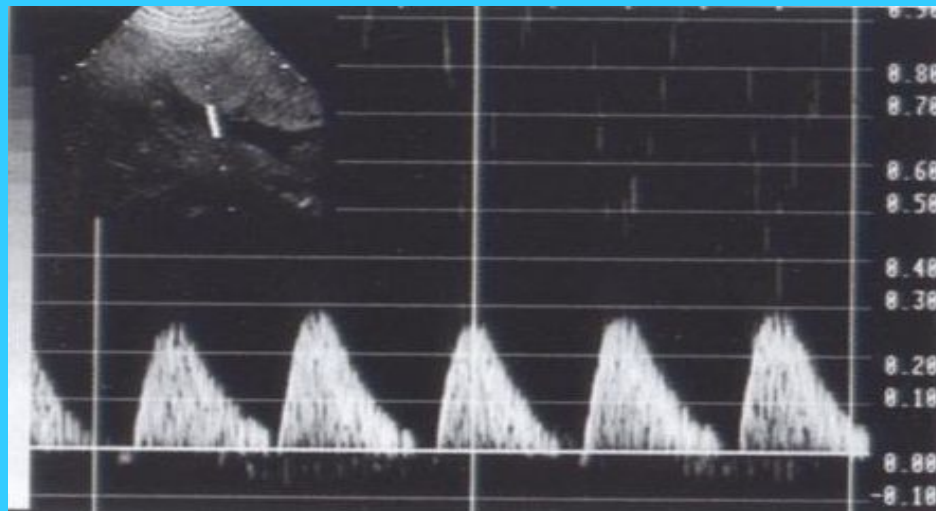


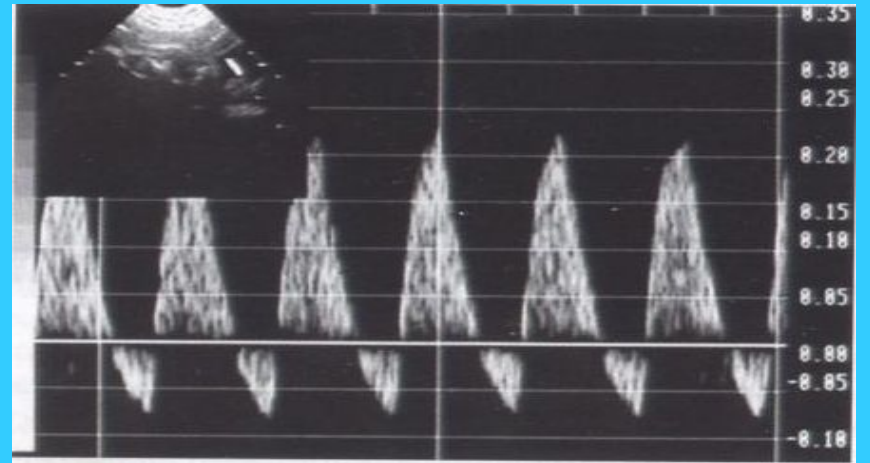
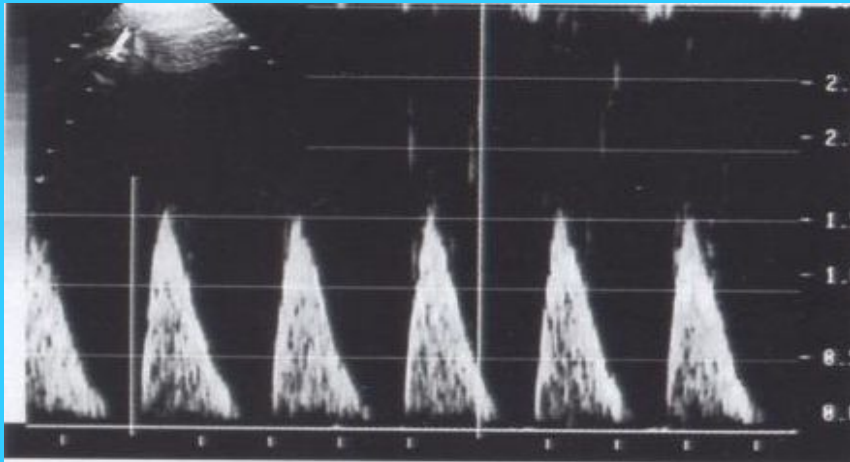
# ***КРИТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОДОВО-ПЛАЦЕНТАРНОГО КРОВОТОКА***

1 степень - снижение диастолической скорости кровотока при сохранении направления движения крови в фазу диастолы в сторону плаценты

11 степень – отсутствие конечной диастолической скорости кровотока

111 степень – отсутствие всей фазы диастолического кровотока или реверсный диастолический кровоток.





Спасибо  
за внимание!