

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ-СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН  
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**Факультет повышения квалификации и переподготовки  
врачей  
Кафедра медицинской радиологии и клинической  
лабораторной диагностики**

**«Ультразвуковая технология обследования  
беременности 1-3 триместрах»**

**(Учебное пособие для магистров)**

**Андижан 2019**

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Ультразвуковая технология обследования физиологической и патологической беременности в акушерстве.....	с.3- 69
2. Ультразвуковая диагностика физиологической беременности первого триместра. Ультразвуковая диагностика патологической беременности первого триместра. Ультразвуковая диагностика неопухолевые и опухолевые заболевания хориона и миометрия. Ультразвуковой скрининг беременности.....	с. 69- 109
3. Ультразвуковая диагностика физиологической беременности второго триместра. Ультразвуковая диагностика патологической беременности второго триместра. Нейсонография плода. Электрокардиография плода. Ультразвуковая диагностика пороков развития плода. Ультразвуковое допплеровское исследование маточно-плацентарного кровотока. Ультразвуковой скрининг беременности. Ультразвуковая диапевтика беременности.....	с.110- 177
4. Ультразвуковая диагностика физиологической беременности третьего триместра. Ультразвуковая диагностика патологической беременности третьего триместра. Ультразвуковая диагностика при подготовке к родам. Ультразвуковая диагностика патологии плаценты и миометрия.....	с. 178- 243
5. Ультразвуковая ранняя диагностика осложнений органов брюшной полости и матки в послеродовом периоде. Ультразвуковая диагностика возможных осложнений после Кесарева сечения.....	с. 243- 289

# **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ В АКУШЕРСТВЕ.**

Ультразвуковое исследование (эхография, сканирование) — единственный высокоинформативный, безопасный неинвазивный метод, позволяющий проводить динамическое наблюдение за состоянием плода с самых ранних этапов его развития.

В основе ультразвуковой диагностики лежит обратный пьезоэлектрический эффект. Ультразвуковые волны, по разному отражаясь от органов и тканевых структур, улавливаются приёмником, расположенным внутри датчика, и преобразуются в электрические импульсы. Данные импульсы воспроизводятся на экране пропорционально расстоянию от датчика до соответствующей структуры.

---

Одним из основных направлений ультразвуковой диагностики в акушерстве является исследование в ранние сроки беременности. Эхография позволяет не только установить наличие беременности на ранних стадиях ее развития, но и наблюдать за процессом роста и развития эмбриона, формированием его анатомических структур и становлением различных функций, а также оценивать состояние провизорных органов.

Использование трансвагинального доступа и цветового допплеровского картирования позволило значительно расширить возможности метода. В результате широкого применения новых возможностей ультразвукового диагностического оборудования начиная с середины 80-х гг. наблюдается настоящая революция в изучении эмбриона. В последние годы накопленные научные и практические знания в этой области позволяют говорить о развитии нового направления эхографии - ультразвуковой эмбриологии.

Однако использование ультразвукового скрининга в первом триместре беременности до 10 нед с экономической и практической точек зрения не

оправдано. Кроме этого, нельзя полностью исключить возможное неблагоприятное воздействие ультразвука как физического фактора на процессы эмбриогенеза и развитие беременности в целом.

**Цели УЗИ.** Согласно бюллетеню Американского общества акушеров и гинекологов в зависимости от целей УЗИ во время беременности выделяют два его вида - стандартное и прицельное.

\*Описание содержимого матки. Определяют количество и положение плодов, локализацию плаценты, проводят примерную оценку объема околоплодных вод (при многоплодной беременности - для каждого плода отдельно).

\*Анатомия плода. Визуализируют головной мозг, сердце, почки, мочевой пузырь, желудок, спинной мозг, а также определяют прикрепление и количество сосудов пуповины.

\*Частота и ритм сердечных сокращений плода.

\*Другие патологические изменения. Можно обнаружить увеличение (отечность) плаценты, перерастяжение мочевого пузыря плода, выраженное расширение чашечно-лоханочной системы и асцит. У матери можно обнаружить патологию органов малого таза, например миому матки.

**2)Прицельное УЗИ** используют для более тщательного исследования плода при подозрении на пороки развития или тяжелую ВУЗР. При этом особое внимание уделяют определенным органам и системам. Для прицельного УЗИ используют исследование в двумерном режиме. Интересующие участки фотографируют. В последнее время при УЗИ все чаще пользуются видеозаписью.

1)При стандартном УЗИ оценивают следующие параметры и показатели.

**3) Биофизический профиль плода.** Предложили оценивать отдельные показатели состояния плода по балльной системе. Преимущества этого

метода - высокая чувствительность (позволяет диагностировать внутриутробную гипоксию даже на ранней стадии) и высокая специфичность.

**4) Выборочное УЗИ.** В отдельных случаях после стандартного или прицельного УЗИ, когда нет показаний для повторения этих исследований, допускается проведение выборочного УЗИ. Оно включает регулярную оценку определенного показателя, например локализации плаценты, объема околоплодных вод, биофизического профиля, размеров головки плода, сердцебиения, предлежания плода, а также проведение амниоцентеза под контролем УЗИ.

Хотя в настоящее время невозможно доказать, что воздействие диагностического ультразвука абсолютно безопасно для плода, тем не менее его возможности полностью перекрывают гипотетические последствия при обследовании беременных до 10 нед при наличии показаний. В то же время следует стремиться к минимально необходимой экспозиции на одном определенном участке тела пациентки в ранние сроки беременности

**В последние годы во многих странах обсуждается возможность пересмотра сроков первого скринингового исследования.** В некоторых странах (Израиль, Великобритания, Германия, Дания) уже несколько лет первое скрининговое исследование проводится в конце первого триместра беременности для исключения выраженных врожденных пороков развития и маркеров хромосомной патологии [1-4]. По нашему мнению это абсолютно оправдано и позволяет диагностировать до 80% хромосомных аберраций [5]. Наиболее оптимальные сроки - 10-14 нед.

В ходе ультразвукового исследования в первом триместре беременности осуществляют:

Важно также указать, что по клиническим показаниям УЗИ может быть применено в период родов и в послеродовом периоде в целях контроля за

сократительной деятельности матки, а также при обследовании новорожденных.

Ультразвуковой скрининг беременных в нашей стране проводится в сроки 10–14, 20–24 и 30–34 нед.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЗИ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

Диагностика маточной беременности при УЗИ возможна с самых ранних сроков. С 3-й недели от зачатия в полости матки начинает визуализироваться плодное яйцо в виде эхонегативного образования округлой или овоидной формы диаметром 5–6 мм. В 4–5 нед возможна визуализация эмбриона — эхопозитивной полоски размером 6–7 мм. Головка эмбриона идентифицируется с 8–9 нед в виде отдельного анатомического образования округлой формы средним диаметром 10–11 мм.

Наиболее точный показатель срока беременности в I триместре — КТР (рис. 1). В табл. 111 приведены гестационные нормативы КТР при неосложнённой беременности.

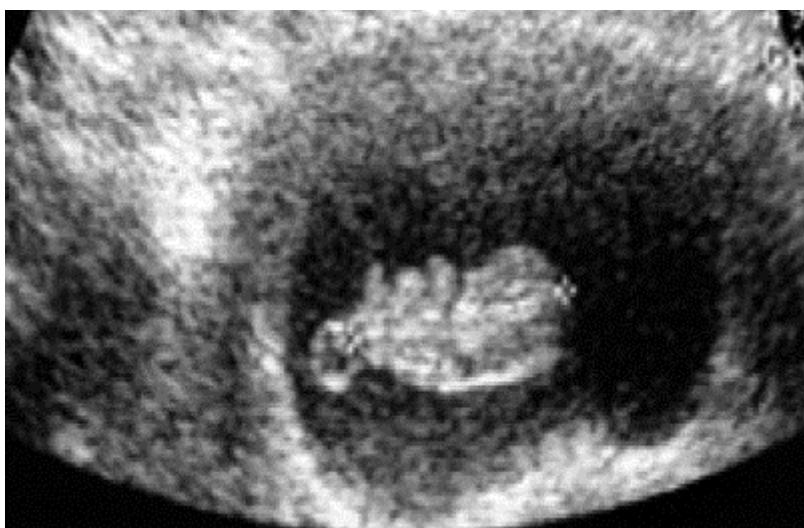


Рис. 1. Копчико-теменной размер эмбриона.

Средняя ошибка в определении срока беременности при измерении плодного яйца составляет  $\pm 5$  дней, КТР —  $\pm 2$  дня.

Оценка жизнедеятельности эмбриона в ранние сроки беременности основывается на регистрации его сердечной деятельности и двигательной

активности. При УЗИ регистрировать сердечную деятельность эмбриона можно с 4–5 нед. ЧСС постепенно увеличивается с 150–160 в минуту в 5–6 нед до 175–185 в минуту в 7–8 нед с последующим снижением до 150–160 в минуту к 12 нед. Двигательную активность оценивают с 7–8 нед.

Таблица 1. Копчико-теменные размеры эмбриона/плода в I триместре беременности

Срок беременности, нед	Величина КТР, мм
5	3
6	6
7	10
8	16
9	23
10	31
11	41
12	53
13	66

С 4–5 нед беременности определяется желточный мешок, величина которого варьирует от 6 до 8 мм. К 12 нед происходит физиологическая редукция желточного мешка. Отсутствие желточного мешка и его преждевременная редукция — прогностически неблагоприятные признаки.

С помощью трансвагинальной эхографии в I триместре беременности диагностируют грубые ВПР — анэнцефалию, грыжу спинного мозга, скелетные аномалии, мегацистис и др. В 11–14 нед крайне важно выявление эхомаркёров хромосомной патологии — воротникового отёка, гипоплазии/отсутствия носовой кости, неиммунной водянки плода, несоответствия КТР эмбриона сроку беременности.

При изучении роста и развития плода во II и III триместрах беременности проводят фетометрию (измерение размеров плода). Обязательный объём фетометрии включает измерение бипариетального размера и окружности головки, диаметров или окружности живота, а также длины бедренной кости (длину трубчатых костей измеряют с обеих сторон) (рис. 2). Нормативные гестационные показатели фетометрии приведены в табл. 2. На основании указанных параметров возможно определение предполагаемой массы плода.

Для успешной реализации ультразвукового скрининга беременных необходимо внедрение в акушерскую практику определенной методологической программы, включающей в себя:

1. Создание в регионе специализированного центра пренатальной диагностики, оснащенного современным ультразвуковым диагностическим оборудованием и квалифицированными специалистами
2. Проведение просветительной работы (с использованием средств массовой информации) среди населения региона о значении и возможностях ультразвуковых методов диагностики в перинатологии.
3. Обеспечение тесной взаимосвязи специалистов по ультразвуковой диагностике с врачами женских консультаций, родильных домов и патологоанатомической службы для качественного проведения скринингового обследования и получения максимального эффекта от внедрения скрининговой программы.
4. Создание новых форм обработки и хранения информации на базе современной компьютерной техники.
5. Осуществление скрининговой программы следует проводить в два этапа. На первом этапе (кабинет ультразвуковой диагностики) обследование проводится по обычной (стандартной) методике.

При выявлении отклонений в развитии плода беременная направляется на второй этап (центр пренатальной диагностики) для детальной ультразвуковой оценки анатомии плода и точного установления или исключения врожденного порока. При необходимости в центре проводится инвазивная пренатальная диагностика для изучения кариотипа.

6. При выявлении врожденных пороков развития плода вопросы акушерской тактики решает перинатальный консилиум, в состав которого должны быть включены: специалист (эксперт) по ультразвуковой диагностике, акушер-гинеколог, неонатолог, профильный детский хирург и генетик.

**В акушерстве наибольшее распространение получили два основные метода: трансабдоминальное и трансвагинальное сканирование.** При трансабдоминальном сканировании применяют датчики (линейные, конвексные) с частотой 3,5 и 5,0 мГц, при трансвагинальном — секторальные датчики с частотой 6,5 мГц и выше. Использование трансвагинальных датчиков позволяет в более ранние сроки установить факт беременности, с большей точностью изучить развитие плодного яйца (эмбриона и экстраэмбриональных структур), уже с I триместра диагностировать большинство грубых аномалий развития плода.

Эхографическая анатомия малого таза у женщин.

Ультразвуковое сканирование органов малого таза в отличие от эхографического исследования других органов требует определенной подготовки. Поскольку в обычных условиях матка и придатки недоступны для визуализации вследствие выраженного отражения ультразвуковых волн от содержащих газ петель кишечника, для проведения исследования необходимо хорошее наполнение мочевого пузыря. При адекватном наполнении он вытесняет из малого таза петли тонкого кишечника и превращается как бы в своеобразное акустическое окно, поскольку, как отмечено ранее, жидкость является идеальной средой для прохождения

ультразвуковых волн. Оптимальным считается такое наполнение мочевого пузыря, когда последний перекрывает дно матки. Следует также подчеркнуть, что наполненный мочевой пузырь становится своеобразным эталоном жидкостного образования, который может быть использован для дифференциации солидных и кистозных объемных патологических процессов.

Подготовка больных обычно заключается в приеме жидкости в количестве около 1 л за 1-1,5 ч до исследования. Для ускоренного наполнения мочевого пузыря в отсутствие противопоказаний следует использовать мочегонные препараты (фуросемид, лазикс и др). Ультразвуковое исследование обычно проводят в положении лежа на спине. Для наилучшего акустического контакта преобразователя со сканирующей поверхностью кожу живота смазывают специальным гелем или минеральным маслом.

Перемещение его вдоль оси тела обозначают как продольное, а перпендикулярное к ней как поперечное сканирование. В верхней части эхограммы формируется изображение структур, прилежащих непосредственно к излучающей поверхности преобразователя. Это эхосигналы от передней брюшной стенки и прилежащих к ней тканей. В нижней ее части регистрируются изображения структур, расположенных в глубине малого таза.

Следует особо подчеркнуть, что при использовании современных электронных датчиков и в случае отсутствия достаточного опыта возможны ошибки при определении стороны сканирования. Необходимо, чтобы левая часть экрана соответствовала правой стороне тела больной.

Эхография занимает одно из ведущих мест при обследовании гинекологических больных. Расширению диагностической информации способствует сочетанное применение эхографии с другими методами исследования (рентгенографией, радиоизотропным сканированием,

эндоскопией, компьютерной томографией и т.д.). Однако достаточная безвредность, возможность динамического наблюдения, быстрота получения результатов, применение у детей, больных, находящихся в тяжелом состоянии, создают существенные преимущества ультразвуковому методу исследования. Ультразвуковая диагностика незаменима при чрезмерной полноте женщины, напряженной брюшной стенке, ее инфильтрации и болезненности, растянутых газом петель кишечника, узком влагалище, перегородке в нем, а также у девственниц.

## УЗИ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

УЗИ в акушерстве оказалось наиболее достоверной и информативной методикой среди других клинических методов в оценке некоторых аспектов течения нормальной беременности, особенно при ее патологии.

Ультразвуковое исследование беременных проводится по строгим клиническим показаниям.



### *При УЗИ беременных необходимо оценить:*

- наличие в матке или вне ее - плодного яйца;
- исключение внemаточной беременности;
- определить их размеры и количество;
- срок беременности;

- диагностика многоплодной беременности, типа плацентации (бихориальная, монохориальная);
- оценка роста плодного яйца (средний внутренний диаметр плодного яйца, КТР эмбриона/плода);
- оценка жизнедеятельности эмбриона (сердечной деятельности, двигательной активности);
- исследование анатомии эмбриона/плода, выявление эхомаркёров хромосомной патологии;
- изучение экстраэмбриональных структур (желточного мешка, амниона, хориона, пуповины);
- наличие признаков угрожающего выкидыша (его стадия);
- наличие неразвивающейся беременности;
- пузирного заноса;
- наличие признаков внутриутробной смерти плода;
- уродства (аномалии)плода;
- состояние плаценты (нормальная, предлежание, отслоение);
- пол плода;
- сочетание беременности с опухолями матки.
- диагностика осложнений беременности (угрожающий аборт, начавшийся аборт, полный аборт, пузирный занос);
- диагностика патологии гениталий (миом матки, аномалий строения матки, внутриматочной патологии, образований яичников).

**При беременности** путем повторных УЗИ в разные сроки можно проследить физиологическое развитие плода. При эхографии можно высказаться о наличии беременности, начиная с 2,5 – 3 недель.

В ранние сроки беременности на эхограммах четко отображается матка, содержащая овальной формы плодное яйцо с достаточно утолщенной стенкой, внутренний диаметр которого 0,5 см, а наружный до 1,5 – 1,6 см (3-4 недели), включая яркую полосу ворсинчатого хориона. К 6 неделям плодное яйцо занимает  $\frac{1}{2}$  плоскости матки, в нем видны контуры анатомических структур плода. Сердечная деятельность плода, критерий правильного развития беременности, выявляется с 5 – 6 недели, а двигательная активность с 6 – 7 недели.

При дальнейшем развитии нормальной беременности изображение плода становится более четким, к 10 – 11 неделям можно визуализировать анатомические структуры: череп, туловище (рис. 2). II и III триместр имеют особое значение, так как в этот период происходит формирование и рост плода, плаценты, накопление околоплодных вод. Для оценки нормального развития беременности и срока начиная с 6 недели можно производить измерения размеров плодного яйца, а в дальнейшем плода и его анатомических органов. Наиболее ценную информацию о правильном развитии плода и сроках беременности дают измерения расстояния от крестца до головки (КТР – крестцово - теменной размер), а также в более поздних сроках беременности измерения бипариетального размера головки (БПР), среднего размера бедренной кости, среднего размера грудной клетки на уровне сердца плода, размеры брюшной полости на уровне пупочной вены. Имеются специально разработанные таблицы о зависимости размеров плода и его анатомических элементов от срока беременности.

**Фетометрия** является обязательным компонентом ультразвукового исследования в акушерской практике и позволяет устанавливать соответствие размеров плода сроку беременности и оценивать темпы его роста, уточнять срок беременности, диагностировать задержку развития плода и врожденные пороки.

Особого внимания заслуживает вопрос об использовании фетометрии для уточнения срока беременности. Следует отметить, что срок беремен-

ности у женщин с регулярным менструальным циклом отсчитывается от первого дня последней менструации, а данные, полученные в ходе фетометрии, используются для оценки соответствия размеров плода сроку беременности. При этом необходимо учитывать не только средние значения фетометрических параметров, но и их индивидуальные колебания. Не допускается изменение срока беременности на основании данных фетометрии, когда различия находятся в пределах 1-2 нед. У женщин с нерегулярным циклом ультразвуковое исследование целесообразно проводить в первой половине беременности, что позволяет более точно устанавливать гестационный возраст плода. При этом наибольшее практическое значение имеет копчико-теменной размер эмбриона, а после 12-13 нед - длина бедренной кости и бипариетальный размер головки плода.

Эхографическая оценка соответствия размеров плода сроку беременности возможна до 36 нед. Ближе к концу беременности ошибка значительно возрастает ввиду больших индивидуальных колебаний фетометрических показателей. Поэтому после 36-37 нед нецелесообразно использовать эхографию для уточнения срока беременности, а основное внимание следует уделить оценке зрелости плода.

Проведенные исследования позволили выделить следующие ультразвуковые признаки зрелости плода:

- бипариетальный размер головки более 90 мм;
- длина бедренной кости более 70 мм;
- ядро Беклара более 5 мм;
- эхогенность легких превалирует над эхогенностью печени;
- степень "зрелости" плаценты - II, III;
- наличие в околоплодных водах достаточного количества элементов сыровидной смазки плода в виде мелких гиперэхогенных частиц.

Однако необходимы дальнейшие исследования для изучения прогностической ценности этих критериев. Кроме того, некоторые из них достаточно субъективны, а субъективной оценке присуща нестабильность. Следует также подчеркнуть, что на сегодняшний день не установлены четкие эхографические признаки переношенной беременности. В то же время обнаружение I степени зрелости плаценты позволяет исключить случаи переношенной беременности.

Точность определения фетометрических параметров с помощью эхографии достаточно высока. Однако несоблюдение методических правил фетометрии может приводить к ошибкам в получаемых результатах. Метод, с помощью которого каждый исследователь может проверить надежность своих измерений, заключается в следующем. После однократного определения фетометрических показателей проводится повторное их измерение. Разница между полученными численными значениями составляет ошибку измерения. Если ошибка измерения отсутствует или не превышает 1 мм для бипариетального размера головки и длины бедренной кости и 3 мм для среднего диаметра живота, это свидетельствует о высокой воспроизводимости и надежности измерений. При этом следует добиваться того, чтобы ошибка измерения была минимальной не только в результатах, полученных конкретным исследователем, но и при сопоставлении результатов этого исследователя с измерениями, независимо выполненными опытным врачом-экспертом.

Минимальный обязательный объем фетометрии включает определение бипариетального размера головки, длины бедренной кости и среднего диаметра (длины окружности) живота (для краткости в фетометрии употребляют термины "окружность", "измерение окружности", подразумевая, разумеется, длину окружности).

Измерение бипариетального размера производят при поперечном сканировании головки плода. При этом следует добиваться четкой визуализации М-эхо на одинаковом расстоянии от внутренних поверхностей

теменных костей, а также полости прозрачной перегородки и четверохолмия. Измерение осуществляют от наружной поверхности верхнего контура до внутренней поверхности нижнего контура теменных костей перпендикулярно М-эхо (рис. 2).

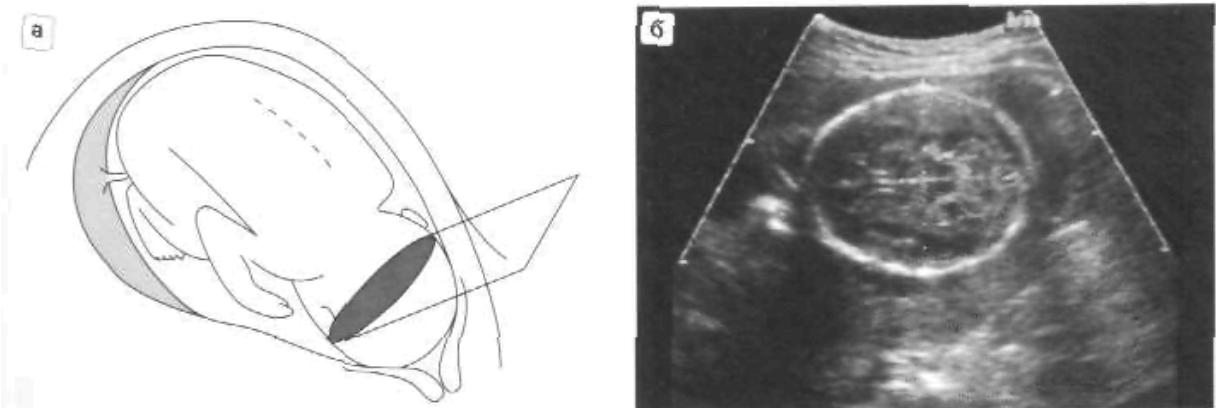


Рис 2. Измерение бипариетального размера головки плода. а - схема. б - эхограмма.

Для правильного определения размеров живота необходимо при поперечном сканировании туловища плода четко визуализировать пупочную вену. Оптимальной плоскостью для измерения следует считать такое поперечное сечение, при котором четко визуализируется пупочная вена в виде округлого или овального образования, расположенного в среднем на 1/3 диаметра от передней брюшной стенки плода (рис. 2). Визуализация пупочной вены на большом протяжении свидетельствует о косом сечении туловища плода, так как пупочная вена направляется под острым углом к позвоночнику (рис. 3). Если трансдьюсер ориентирован правильно, то форма живота плода должна быть почти округлой. Выраженный овал и неточная визуализация пупочной вены при нормальном количестве околоплодных вод являются показателем неправильно выбранной плоскости. Средний диаметр живота представляет собой среднеарифметическое, составленное из передне-заднего и поперечного диаметров. Ближе к доношенному сроку, когда все поперечное сечение живота плода не умещается на эхограмме, допускается

измерение двух косых перпендикулярных диаметров. Измерения осуществляют от наружных контуров поперечного сечения туловища плода.

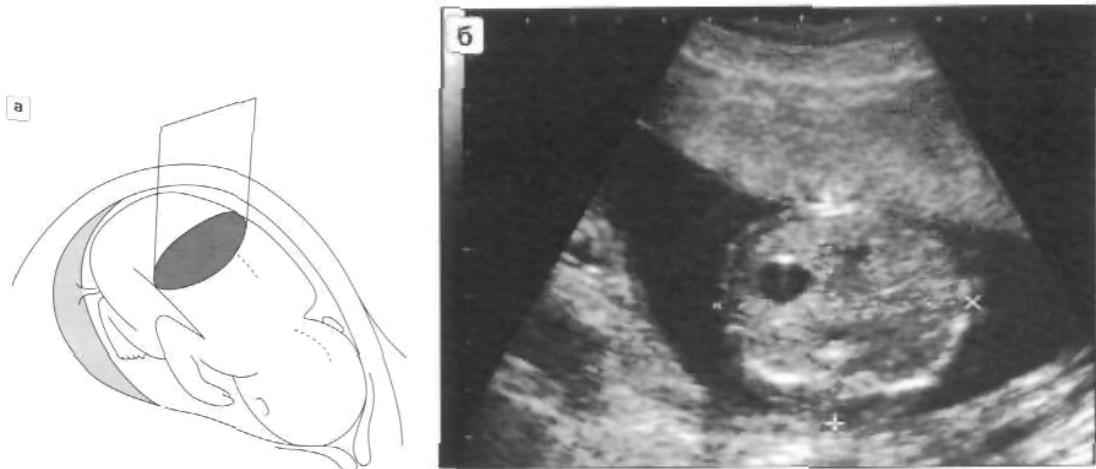


Рис.3. Измерение размеров живота плода а - схема, б – эхограмма.

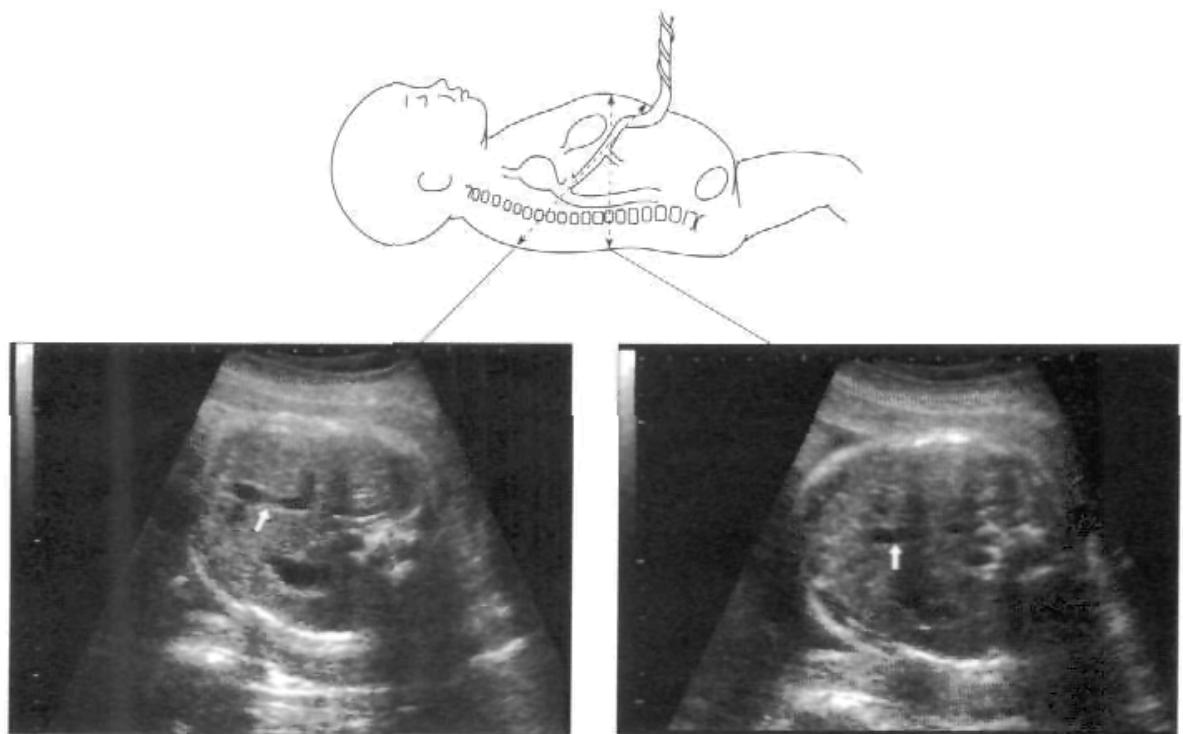


Рис. 4. Особенности измерения размеров живота плода. Первая плоскость, в которой пупочная вена визуализируется на большом протяжении от передней брюшной стенки плода, является неадекватной и завышает численные значения размеров живота плода. Вторая плоскость является оптимальной для определения размеров живота плода. Пупочная вена указана стрелкой.

## **Рекомендации ВОЗ по оказанию дородовой помощи как средство формирования позитивного опыта беременности**



Рекомендации ВОЗ 2016 «Чтобы осуществить инициативу “Каждая женщина, каждый ребенок” и Глобальную стратегию охраны здоровья женщин, детей и подростков, необходимы инновационные, доказательно обоснованные подходы к оказанию дородовой помощи. Рекомендации, направлены на то, чтобы сделать женщин центральным объектом оказания помощи, улучшить их опыт беременности и обеспечить детям начало жизни в наилучших условиях». Пан Ги Мун, Генеральный секретарь Организации Объединенных Наций ВОЗ 2016 Всемирная организация здравоохранения Рекомендации ВОЗ по оказанию дородовой помощи как средству формирования позитивного опыта беременности

**Основная текущая задача дородовой помощи – выявить женщин, которым может потребоваться поддержка специалиста, и обеспечить минимальное вмешательство в течение неосложненной беременности RCOG 20142014 Задачи дородовой помощи**

**Ключевые мероприятия во время дородовой помощи**

- Оценка состояния матери, включая выявление факторов риска ( Рекомендации по здоровому питанию, потреблению железа и фолиевой кислоты; ) БАДы (дополнительные пищевые добавки для определенных групп населения)\*; Вмешательства при распространенных физиологических симптомах )
- Скрининг анемии и гемоглобинопатий ) Скрининг, профилактика и лечение инфекций ) Скрининг и консультирование при употреблении психоактивных веществ и расстройствах настроения . Выявление применения насилия со стороны интимного партнера Оценка состояния плода
- Скрининг и лечение осложнений
- Ведение специфических клинических состояний
- Мероприятия систем здравоохранения, направленные на повышение эффективности и качества дородовой помощи



## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПЛОДА.

**Рекомендуется:**

**Ультразвуковое исследование**- беременным женщинам рекомендуется одно ультразвуковое исследование до 24-х недель гестации (раннее УЗИ) для оценки гестационного возраста, выявления аномалий плода и многоплодных беременностей, с целью сокращения индукций родов по поводу переношенной беременности и улучшения опыта беременности.

- ♣ Замена пальпации живота измерением высоты стояния дна матки для оценки роста плода с целью улучшения перинатальных исходов.

**Не рекомендуется** изменять существующую практику в конкретном медучреждении (абдоминальную пальпацию или изменение высоты стояния дна матки).

- ♣ Рутинная кардиотокография в дородовый период с целью улучшения материнских и перинатальных исходов
- ♣ Рутинное допплеровское исследование кровеносных сосудов с целью улучшения материнских и перинатальных исходов. Только в контексте исследований
- ♣ Ежедневный подсчет движений плода «счет до 10» рекомендован только в контексте научных исследований. ВОЗ 2016

**Ультразвуковая оценка в первом триместре** ♣ Подтверждение жизнеспособности ♣ Точное определение гестационного возраста ♣ Определение числа плодов ♣ В случае многоплодной беременности оценка хориальности и амниальности ♣ При необходимости оценка анатомии плода и риска анеплойдии ISUOG 2013

- ♣ **Ультразвуковой скрининг структурных аномалий плода** должен предлагаться в рутинном порядке
- ♣ При первом визите к медработнику женщины должны получить информацию о цели исследования и возможных дальнейших действиях по его итогам, чтобы предоставить им возможность сделать информированный выбор о том, проводить или не проводить исследование. NICE 2017 Скрининг аномалий плода

## **СКРИНИНГ НА ОСЛОЖНЕНИЯ:**

1. Гестационный диабет
2. Преэклампсия
3. Преждевременные роды
4. Предлежание плаценты :

- ♣ Женщинам, у которых при УЗИ на 20-й неделе беременности обнаружено, что плацента частично перекрывает цервикальный канал, следует предложить повторное исследование в 32 недели. NICE 2017
- ♣ Рутинное УЗИ на 20-й неделе беременности должно включать определение локализации плаценты.
- ♣ Всем женщинам, у которых плацента частично или полностью перекрывает цервикальный канал на 20-й неделе гестации, следует проводить динамическое наблюдение с помощью УЗИ. RCOG 2011

***Ультразвуковая диагностика задержки внутриутробного развития плода*** основана на сопоставлении численных значений фетометрических показателей, полученных в ходе исследования, с нормативными показателями для данного срока беременности. Накопленный международный опыт свидетельствует, что улучшение диагностики задержки внутриутробного развития плода основано на использовании нескольких фетометрических показателей, которые оптимизируют диагностику, не внося излишней сложности в процесс исследования. При обнаружении несоответствия основных фетометрических показателей сроку беременности производится расширенная фетометрия для уточнения формы заболевания и подтверждения диагноза.

Различают симметричную и асимметричную формы задержки внутриутробного развития плода. Эхографическим критерием симметричной формы задержки внутриутробного развития плода считается пропорциональное отставание всех основных фетометрических параметров, численные значения которых находятся ниже индивидуальных колебаний, присущих данному сроку беременности. Симметричная форма заболевания может быть диагностирована при первом ультразвуковом исследовании в случае точно установленного срока беременности. Когда срок беременности точно не установлен, необходимо проводить динамическое эхографическое наблюдение для оценки темпов роста фетометрических показателей. Если темпы роста нормальные и не отмечается признаков внутриутробного дистресса по данным кардиотокографии, то это свидетельствует в пользу конституциональных особенностей плода, а не о симметричной форме внутриутробной задержки развития.

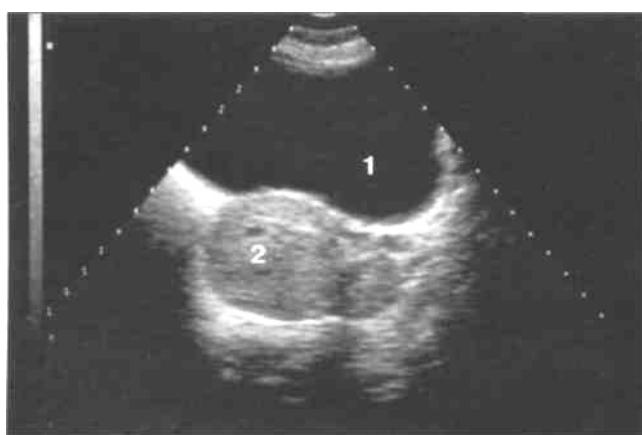
Для асимметричной формы заболевания характерно преимущественное отставание размеров внутренних органов брюшной полости плода, в связи с чем отмечается несоответствие размеров его живота сроку беременности. Численные значения размеров головки и длины бедренной кости длительное время остаются в пределах нормативных значений. При асимметричной форме отмечается достоверное повышение отношений окружности головки к окружности живота и длины бедренной кости к окружности живота. Асимметричная форма задержки внутриутробного развития плода может быть установлена уже при первом ультразвуковом исследовании на основании обнаружения несоответствия между указанными выше фетометрическими показателями. В тех случаях, когда срок беременности точно не установлен, предпочтение следует отдавать отношению длины бедренной кости к окружности живота и проводить динамическое эхографическое наблюдение. При диагностике задержки внутриутробного развития плода следует также учитывать возможность неравномерного

скачкообразного темпа роста плода, особенно в конце второго и начале третьего триместров беременности.

Необходимо отметить, что в некоторых случаях наблюдается так называемая "смешанная" форма задержки внутриутробного развития плода. При этой форме отмечается непропорциональное отставание показателей фетометрии от должных значений для данного срока беременности. В этих случаях размеры живота плода в большей степени не соответствуют сроку беременности по сравнению с размерами его головки и длины бедренной кости. Смешанная форма является наиболее неблагоприятной.

### **УСТАНОВЛЕНИЕ МАТОЧНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ**

Для проведения трансабдоминального сканирования в ранние сроки беременности необходимо использование стандартной методики "наполненного мочевого пузыря". Наполненный мочевой пузырь является акустическим окном для исследования органов малого таза. Матка определяется за мочевым пузырем как образование грушевидной формы при продольном сканировании и как образование овоидной формы - при поперечном. Диагностика маточной беременности возможна при акушерском сроке 5-6 нед, т.е. когда задержка менструации при регулярном менструальном цикле составляет 1 нед и более (рис.5).



*Рис. 5. Трансабдоминальное сканирование. Беременность 5 нед: 1 - наполненный мочевой пузырь; 2 - плодное яйцо в полости матки.*

Плодное яйцо определяется как анэхогенное образование округлой формы, расположенное, как правило, в верхней трети полости матки. Средний диаметр его в эти сроки составляет 5-7 мм. Оно окружено венчиком слегка повышенной эхогенности с нечетким наружным контуром, который соответствует оболочкам трофобласта.

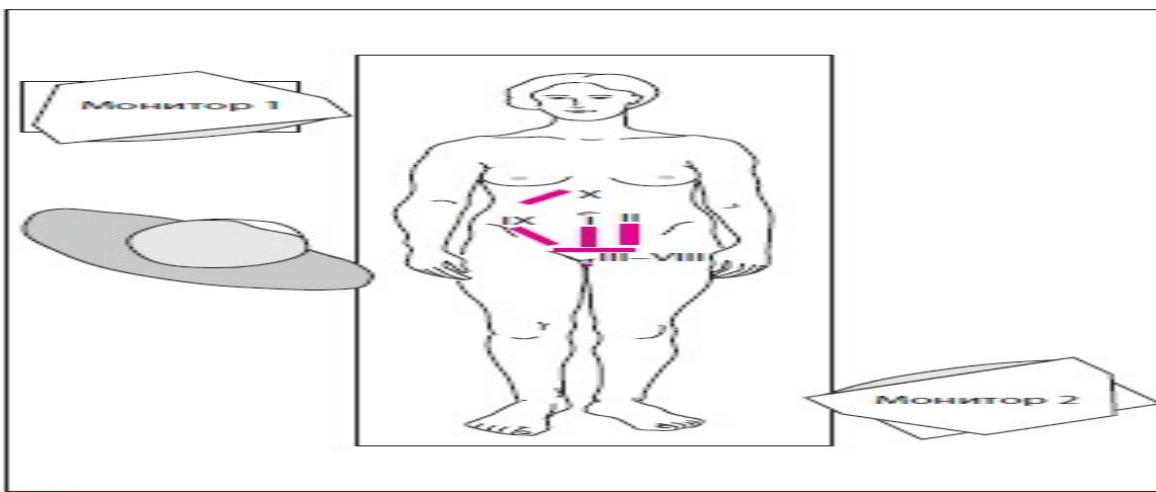
При трансвагинальной эхографии возможна более ранняя диагностика маточной беременности. Кроме того, при использовании этого доступа значительно повышается разрешающая способность исследования, так как возможно использование трансдьюсеров более высокой частоты и практически непосредственное подведение их к исследуемому объекту. При этом факторы, создающие значительные трудности для проведения трансабдоминального сканирования (ожирение, спаечный процесс в малом тазу, петли кишечника), в процессе трансвагинальной эхографии не оказывают существенного влияния на возможности визуализации органов и структур малого таза.

Перед проведением трансвагинального ультразвукового исследования необходимо опорожнение мочевого пузыря, потому как даже умеренное его наполнение может помешать проведению исследования или вызвать дискомфорт у пациентки во время процедуры.

### **Трансабдоминальное ультразвуковое сканирование**

- Используются линейные или конвексные датчики с частотой 3,5 - 5 МГц.
- Условие: наполненный мочевой пузырь
- Проводят в горизонтальном положении пациентки на спине
- Сканирование полипозиционное, но производится обязательно в двух плоскостях (сначала в поперечной и в затем продольной)

### **Абдоминальное ультразвуковое исследование**



**Рис 6.1. Установка для абдоминального УЗИ. Врач располагается слева от пациентки. Предусмотрены отдельные мониторы для врача и пациентки.**

I- Срединное сагиттальное сканирование; II- латеральное сагиттальное сканирование; III - VIII – поперчное надлобковое сканирование; IX, X - косое сканирование.



**Рис. 6.2. положение датчика для срединного сагиттального сканирования.**



**Рис. 6.3. Положение датчика для надлобкового поперчного сканирования**



**Рис. 6.4 Положение датчика для косого сканирования через**



**Рис. 6.5. Положение датчика для косого сканирования через**

правые отделы живота

правые передние отделы живота.



Рис. 6. 6. Датчики для абдоминального УЗИ в акушерстве:

А- линейный датчик

Б- конвексный (выпуклый датчик)

С- секторальный датчик

## ТРАНСВАГИНАЛЬНОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ СКАНИРОВАНИЕ

**Применение трансвагинального УЗИ во время беременности. Ранние сроки беременности**

Диагностика беременности, особенно при ретрофлексии матки

Ранняя диагностика многоплодной беременности

Исследование патологии беременности ранних сроков

Определение или исключение эктопической беременности

Раннее выявление аномалий развития плода

Диагностика аномалий развития матки

Исследование образований в малом тазу

- Используются вагинальные датчики частотой 5-8 МГц.
- Условие: опорожненный мочевой пузырь
- Проводят в горизонтальном положении пациентки на спине
- Сканирование полипозиционное, но производится обязательно в двух плоскостях (сначала в продольной и затем в поперечной). При использовании трансвагинального доступа визуализация плодного яйца в

полости матки возможна уже при 2-3-дневной задержке менструации при регулярном менструальном цикле, т.е. в 4-5 нед акушерского срока беременности. Плодное яйцо в этом случае определяется как округлое анэхогенное образование в полости матки диаметром 2-4 мм (рис. 10).



- Рис. 7. Трансвагинальное сканирование. Беременность 4 нед 3 дня. Плодное яйцо в полости матки указано стрелкой.



- Рис. 8. Трансвагинальное сканирование. Беременность 4 нед 5 дней. Плодное яйцо в полости матки указано стрелкой.

## ТРАНСВАГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

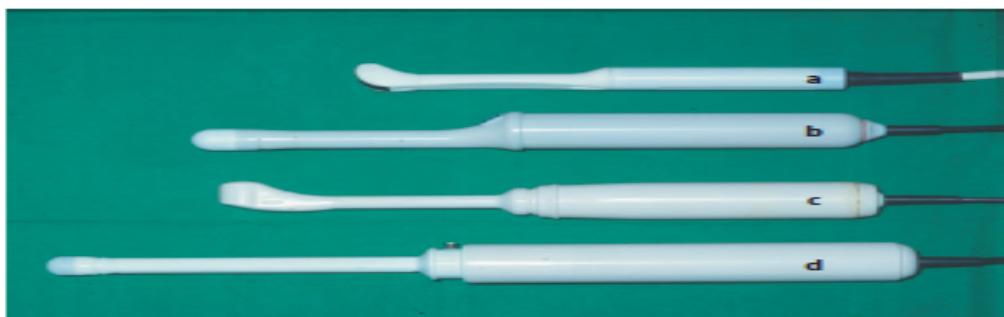


Рис.9.1.Ультразвуковые датчики для трансвагинального исследования  
а б – электронные датчики; с-механический панорамный датчик;d-механический датчик (главным образом для ректального использования).

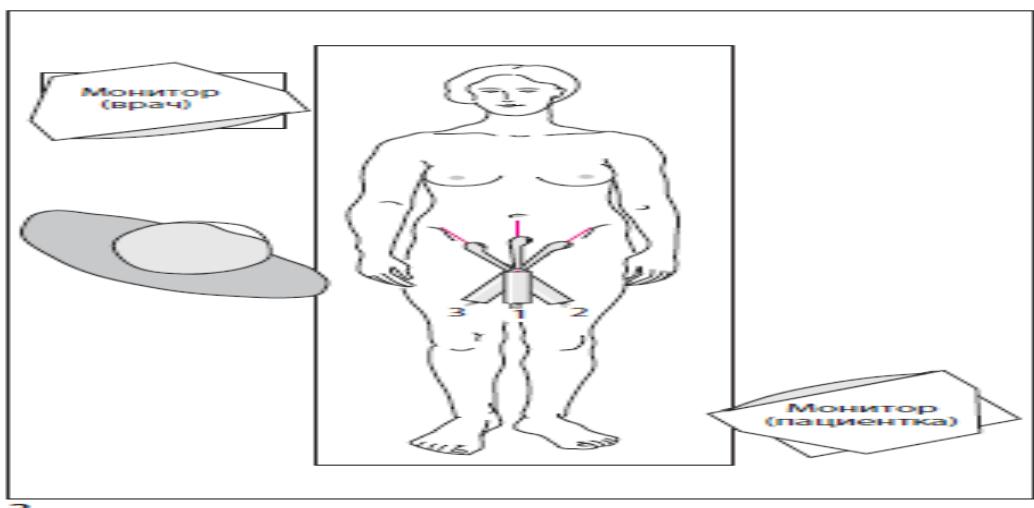


Рис. 9.2.Размещение перед проведением трансвагинального УЗИ. Врач располагается слева от пациентки. Обеспечены отдельные мониторы для врача и пациентки.

1- Средне сагиттальное сканирование; 2,3- косые проекции сканирования при исследовании малого таза.

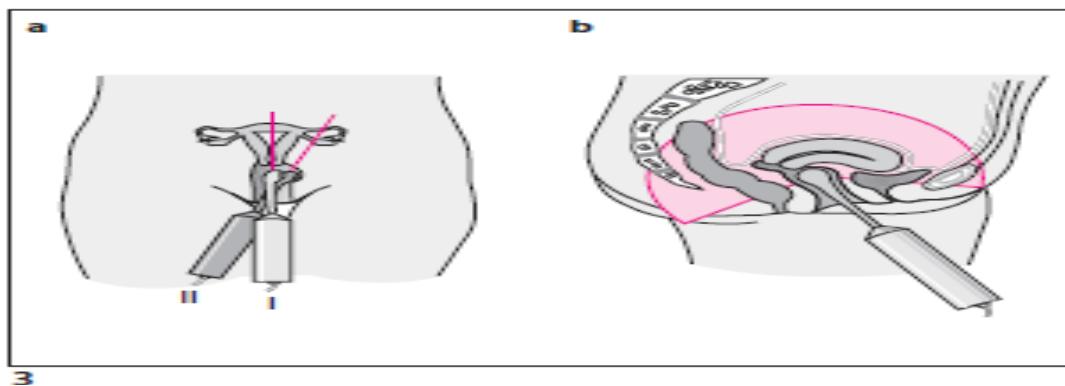


Рис. 9.3. Схематическое представление продольной проекции сканирования при трансвагинальном УЗИ с использованием 240<sup>0</sup> датчика.  
 а- передне- задний вид (I- продольное сканирование; II- продольное косое сканирование); б – Боковой вид срединного продольного сканирования.

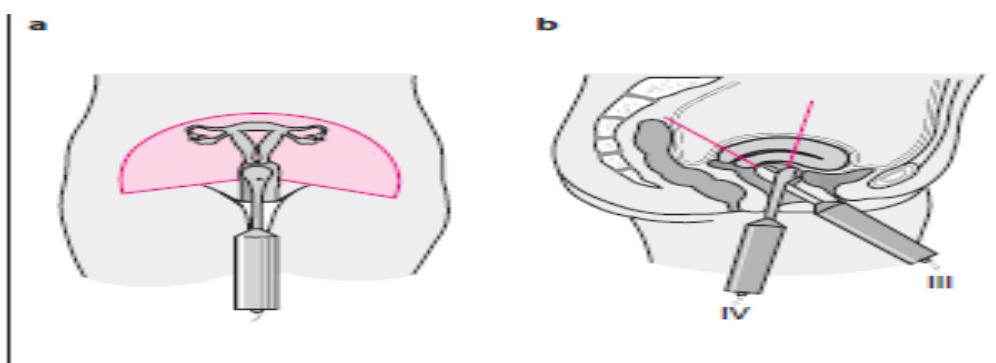


Рис. 9.4. Схематическое представление направления сканирования при трансвагинальном УЗИ с использованием 240<sup>0</sup> датчика.  
 а-Переднезадний вид. Для ясности матка представлена в разогнутой позиции.  
 б- Боковой вид ( III- поперечное сканирование через шейку матки; IV- поперечное сканирование через тело матки.

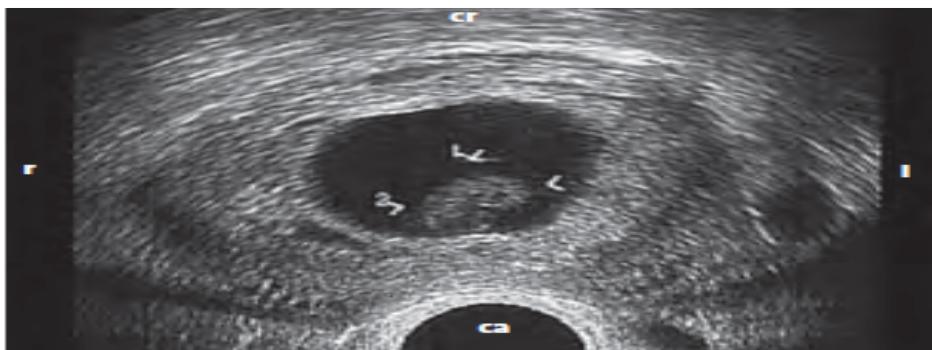


Рис. 9..5. Продольное сканирование через беременную матку в положении антэфлексио в сроке 5 недель в переднем своде.

ст- верх; са-низ; р- задний; а- передний



Рис. 10. Трансвагинальное сканирование.

Беременность 4 нед 6 дней: 1 - мочевой пузырь; 2 - плодное яйцо в полости матки; 3 - киста желтого тела

В 5 нед беременности можно уже визуализировать эмбрион в полости плодного яйца как гиперэхогенную линейную структуру длиной около 3 мм. В эти же сроки или несколькими днями позже начинает определяться сердечная деятельность эмбриона.

Следует помнить, однако, что отсутствие эхографического изображения плодного яйца в полости матки при задержке менструации на 1 нед и даже более не позволяет окончательно исключить наличие беременности малого срока. Нельзя забывать о возможности более поздней, атипичной по срокам овуляции, а также о различных вариантах внemаточной беременности, которые трудно диагностируются на ранних стадиях заболевания, особенно при трансабдоминальном сканировании. Поэтому клиницисты, направляющие пациенток на исследование, должны быть осведомлены об ограничениях метода и оценивать результаты только в

комплексе с другими дополнительными методами исследования и клиническими симптомами. В свою очередь, врач ультразвуковой диагностики может назначить пациентке дополнительное исследование для оценки результатов в динамике.

***Биометрия в ранние сроки беременности.*** Биометрию в ранние сроки при неосложненном течении беременности можно ограничить измерением среднего внутреннего диаметра плодного яйца и копчико-теменного размера эмбриона. По нашему мнению, нет необходимости определять размеры матки (длина, передне-задний размер, ширина) при рутинном ультразвуковом исследовании с последующим вычислением ее объема с целью определения срока беременности, так как индивидуальные колебания этих параметров очень велики, и поэтому ошибка будет значительной. Кроме этого, на измерения и расчеты исследователь расходует дополнительное время, что совершенно не оправдывается низкой диагностической ценностью получаемых результатов.

Ошибка в определении срока беременности в первом триместре можно свести к минимуму, если строго соблюдать правила биометрии. Так, для того чтобы измерить средний внутренний диаметр плодного яйца, необходимо получить его четкое изображение при продольном и поперечном сканировании. При продольном сканировании производят измерение длины и передне-заднего размера плодного яйца.

Ширину плодного яйца определяют при поперечном сканировании матки. Необходимо помнить, что все измерения должны проводиться строго по внутреннему контуру. Далее из трех полученных численных значений вычисляется среднее арифметическое. Оно и является средним внутренним диаметром плодного яйца. Ошибка в определении срока беременности по этому параметру составляет  $\pm 6$  дней. Предложенные ранее методики измерения плодного яйца по наружному контуру, т.е. вместе с оболочками трофобласта, на сегодняшний день представляют исключительно историческую ценность, так как нечеткость наружного контура подразуме-

вает погрешность в измерении и, соответственно, ошибки в последующей трактовке результатов исследования.

В 5 нед беременности можно уже визуализировать эмбрион в полости плодного яйца как гиперэхогенную линейную структуру длиной около 3 мм. В эти же сроки или несколькими днями позже начинает определяться сердечная деятельность эмбриона.

Следует помнить, однако, что отсутствие эхо-графического изображения плодного яйца в полости матки при задержке менструации на 1 нед и даже более не позволяет окончательно исключить наличие беременности малого срока. Нельзя забывать о возможности более поздней, атипичной по срокам овуляции, а также о различных вариантах внематочной беременности, которые трудно диагностируются на ранних стадиях заболевания, особенно при трансабдоминальном сканировании. Поэтому клиницисты, направляющие пациенток на исследование, должны быть осведомлены об ограничениях метода и оценивать результаты только в комплексе с другими дополнительными методами исследования и клиническими симптомами. В свою очередь, врач ультразвуковой диагностики может назначить пациентке дополнительное исследование для оценки результатов в динамике.

***Биометрия в ранние сроки беременности.*** Биометрию в ранние сроки при не осложненном течении беременности можно ограничить измерением среднего внутреннего диаметра плодного яйца и копчико-теменного размера эмбриона. По нашему мнению, нет необходимости определять размеры матки (длина, передне-задний размер, ширина) при рутинном ультразвуковом исследовании с последующим вычислением ее объема с целью определения срока беременности, так как индивидуальные колебания этих параметров очень велики, и поэтому ошибка будет значительной. Кроме этого, на измерения и расчеты исследователь расходует дополнительное время, что совершенно не оправдывается низкой диагностической ценностью получаемых результатов.

Ошибку в определении срока беременности в первом триместре можно свести к минимуму, если строго соблюдать правила биометрии. Так, для того чтобы измерить средний внутренний диаметр плодного яйца, необходимо получить его четкое изображение при продольном и поперечном сканировании. При продольном сканировании производят измерение длины и передне-заднего размера плодного яйца (рис. 11). Ширину плодного яйца определяют при поперечном сканировании матки (рис. 12). Необходимо помнить, что все измерения должны проводиться строго по внутреннему контуру. Далее из трех полученных численных значений вычисляется среднее арифметическое. Оно и является средним внутренним диаметром плодного яйца. Ошибка в определении срока беременности по этому параметру составляет  $\pm 6$  дней [6]. Предложенные ранее методики измерения плодного яйца по наружному контуру, т.е. вместе с оболочками трофобласта, на сегодняшний день представляют исключительно историческую ценность, так как нечеткость наружного контура подразумевает погрешность в измерении и, соответственно, ошибки в последующей трактовке результатов исследования.

Для правильного измерения копчико-теменного размера эмбриона необходима его четкая визуализация. При этом следует стремиться измерить максимальную длину эмбриона от его головного конца до копчика. Если отмечается двигательная активность эмбриона, то измерение следует проводить в момент его максимального разгибания. Следует отметить, что копчико-теменной размер эмбриона меньше подвержен индивидуальным колебаниям, чем средний внутренний диаметр плодного яйца, и следовательно, его использование для определения срока беременности дает лучшие результаты. Ошибка при этом обычно не превышает  $\pm 3$  дня.

Для уменьшения ошибки в определении срока беременности мы рекомендуем проводить измерения как среднего внутреннего диаметра плодного яйца, так и копчико-теменного размера эмбриона минимум три раза, а за истинное значение принимать максимальное значение. Однако

начинающие специалисты могут использовать также среднее арифметическое из трех последовательно полученных результатов измерения копчико-теменного размера или среднего внутреннего диаметра плодного яйца. Для определения срока беременности по полученным результатам измерения рекомендуется пользоваться формулами, входящими в программное обеспечение ультразвуковых приборов, либо нормативами, разработанными В.Н. Демидовым и А.М. Стыгаром (табл. 1, 2).

**Таблица 1.** Зависимость срока беременности от среднего внутреннего диаметра плодного яйца ( $\Delta v$ )

Срок	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$\Delta v$ (мм)	3	6	8	14	20	27	34	40	47	53	60

**Таблица 2.** Зависимость копчико-теменного размера (КТР) эмбриона от срока беременности

КТР (см)	Срок беременности	КТР (см)	Срок беременности	КТР (см)	Срок беременности
0,3	4 нед	2,6	9 нед 6 дней	6,1	13 нед 1 день
0,4	5 нед 2 дня	2,7	10 нед	6,2	13 нед 2 дня
0,5	6 нед 1 день	2,8	10 нед 1 день	6,3	13 нед 2 дня
0,6	6 нед 3 дня	3,0	10 нед 2 дня	6,4	13 нед 3 дня
0,7	6 нед 5 дней	3,1	10 нед 3 дня	6,5	13 нед 3 дня
0,8	6 нед 6 дней	3,2	10 нед 4 дня	6,6	13 нед 4 дня
0,9	7 нед	3,3	10 нед 5 дней	6,7	13 нед 4 дня
1,0	7 нед 2 дня	3,4	10 нед 6 дней	6,8	13 нед 5 дней
1,1	7 нед 3 дня	3,6	11 нед	6,9	13 нед 5 дней
1,2	7 нед 5 дней	3,8	11 нед 1 день	7,0	13 нед 6 дней
1,3	7 нед 6 дней	3,9	11 нед 2 дня	7,1	13 нед 6 дней
1,4	8 нед 1 день	4,1	11 нед 3 дня	7,2	14 нед
1,5	8 нед 2 дня	4,2	11 нед 4 дня	7,3	14 нед
1,6	8 нед 3 дня	4,4	11 нед 5 дней	7,4	14 нед 1 день
1,7	8 нед 4 дня	4,6	11 нед 6 дней	7,5	14 нед 1 день
1,8	8 нед 5 дней	4,7	12 нед	7,6	14 нед 2 дня
1,9	8 нед 6 дней	4,9	12 нед 1 день	7,7	14 нед 3 дня
2,0	9 нед	5,0	12 нед 2 дня	7,8	14 нед 3 дня

2.1	9 нед 1 день	5.1	12 нед 3 дня	8.0	14 нед 4 дня
2.2	9 нед 2 дня	5.3	12 нед 4 дня	8.2	14 нед 5 дней
2.3	9 нед 3 дня	5.5	12 нед 5 дней	8.4	14 нед 6 дней
2.4	9 нед 4 дня	5.7	12 нед 6 дней	8.7	15 нед
2.5	9 нед 5 дней	5.9	13 нед	8.8	15 нед

Из нормативных показателей копчико-теменного размера эмбриона, используемых в программном обеспечении современных ультразвуковых диагностических приборов, широкое распространение получили показатели, представленные в табл. 3.

*Таблица 3. Зависимость копчико-теменного размера (КТР) эмбриона от срока беременности (Robinson H., Fleming J. [8])*

Срок	КТР	Срок	КТР
6 нед 2 дня	0,55	10 нед 2 дня	3,32
6 нед 3 дня	0,61	10 нед 3 дня	3,46
6 нед 4 дня	0,68	10 нед 4 дня	3,60
6 нед 5 дней	0,75	10 нед 5 дней	3,74
6 нед 6 дней	0,81	10 нед 6 дней	3,89
7 нед	0,89	11 нед	4,04
7 нед 1 день	0,96	11 нед 1 день	4,19
7 нед 2 дня	1,04	11 нед 2 дня	4,35
7 нед 3 дня	1,12	11 нед 3 дня	4,51
7 нед 4 дня	1,20	11 нед 4 дня	4,67
7 нед 5 дней	1,29	11 нед 5 дней	4,83
7 нед 6 дней	1,38	11 нед 6 дней	5,00
8 нед	1,47	12 нед	5,17
8 нед 1 день	1,57	12 нед 1 день	5,34
8 нед 2 дня	1,66	12 нед 2 дня	5,52
8 нед 3 дня	1,76	12 нед 3 дня	5,70
8 нед 4 дня	1,87	12 нед 4 дня	5,88
8 нед 5 дней	1,97	12 нед 5 дней	6,06
8 нед 6 дней	2,08	12 нед 6 дней	6,25
9 нед	2,19	13 нед	6,43
9 нед 1 день	2,31	13 нед 1 день	6,63
9 нед 2 дня	2,42	13 нед 2 дня	6,82
9 нед 3 дня	2,54	13 нед 3 дня	7,02
9 нед 4 дня	2,67	13 нед 4 дня	7,22
9 нед 5 дней	2,79	13 нед 5 дней	7,42
9 нед 6 дней	2,92	13 нед 6 дней	7,63
10 нед	3,05	14 нед	7,83
10 нед 1 день	3,18		

**Оценка жизнедеятельности эмбриона.** После проведения всех необходимых измерений следует оценить признаки жизнедеятельности эмбриона, к которым относятся его сердечная деятельность и двигательная активность. Двигательная активность эмбриона определяется после 7 нед беременности. Вначале эти движения очень слабые и единичные, едва различимые при исследовании. Затем, когда становится возможной дифференцировка на головной и тазовый конец эмбриона, движения напоминают сгибание и разгибание туловища, далее появляются отдельные движения конечностями. Так как эпизоды двигательной активности эмбриона очень непродолжительные и исчисляются секундами, а периоды двигательного покоя могут быть значительными по времени, регистрация сердечной деятельности эмбриона несомненно является более важным критерием оценки его жизнедеятельности.

Регистрация сердечной деятельности эмбриона возможна уже с начала 6 нед беременности. Эти сведения вполне соответствуют данным эмбриологии о том, что сердце эмбриона начинает пульсировать к концу 3 недели эмбрионального развития. Проводя исследование в ранние сроки, не всегда возможно четко увидеть сердечные сокращения эмбриона в В-режиме, поэтому в этих случаях целесообразно дополнительно использовать М-метод или допплеровский режим.

Неде- ли	ДПХ <sup>1</sup>	КТР <sup>1</sup>	БПД <sup>1,2</sup>	ЛЗД <sup>2</sup>	ОГ <sup>2</sup>	ПДЖ <sup>2</sup>	СДЖ <sup>2</sup>	ОЖ <sup>2</sup>	Б <sup>2</sup>	Ти <sup>2</sup>	Фи <sup>2</sup>	П <sup>2</sup>	Ра <sup>2</sup>	УЛ <sup>2</sup>	Ступ- ня <sup>3</sup>	Вес <sup>4</sup> м.	Вес <sup>4</sup> д.	Л <sup>4</sup> м.	Л <sup>4</sup> д.	Неде- ли	
5	5	1																			5
6	13	4																			6
7	21	8	3																		7
8	29	14	7																		8
9	36	22	10																		9
10	44	32	14																		10
11	51	43	17																		11
12	57	55	20																		12
13	63	66	26	32	96	22	21	67	11	9	8	10	6	8	12						13
14		29	35	106	25	24	78	15	12	11	13	10	11	16							14
15		32	39	118	29	28	89	18	15	14	17	13	15	19							15
16		35	43	130	32	31	100	21	18	17	20	16	18	22							16
17		39	47	143	36	35	111	24	21	20	23	18	21	25							17
18		42	52	155	39	38	122	27	24	23	26	21	23	28							18
19		46	56	168	43	42	132	30	26	25	28	23	26	31							19
20		49	60	181	46	45	143	33	29	28	31	25	28	33							20
21		52	65	193	50	48	154	36	31	30	33	28	31	36							21
22		56	69	206	53	52	165	39	34	33	36	30	33	39							22
23		59	73	218	56	55	175	41	36	35	38	32	35	41	600	580	31	31			23
24		62	77	230	60	59	186	44	38	37	40	33	37	44	690	670	32	32			24
25		65	81	241	63	62	196	46	41	39	42	35	39	46	800	760	34	33			25
26		68	84	253	66	65	207	49	43	41	45	37	41	49	940	880	35	35			26
27		71	88	263	70	68	217	51	45	43	47	39	43	52	1080	1000	36	36			27
28		74	91	273	73	72	227	53	47	45	48	40	45	54	1220	1120	38	37			28
29		77	94	283	76	75	237	56	49	47	50	42	47	56	1350	1250	39	39			29
30		80	97	292	79	78	247	58	51	49	52	43	49	59	1520	1420	41	40			30
31		82	100	301	82	81	257	60	52	51	54	44	50	61	1690	1590	42	42			31
32		85	102	309	85	84	266	62	54	52	55	46	52	64	1890	1790	43	43			32
33		87	105	316	88	87	276	64	56	54	57	47	53	66	2130	2030	45	44			33
34		89	107	323	91	90	285	66	57	56	59	48	55	69	2390	2270	47	46			34
35		91	109	329	94	93	294	68	59	57	60	49	56	71	2640	2550	48	48			35
36		92	110	335	97	96	303	70	60	58	61	50	57	73	2860	2760	49	49			36
37		94	112	339	100	98	311	71	62	60	63	51	58	76	3090	2970	50	50			37
38		95	113	343	102	101	319	73	63	61	64	52	59	78	3300	3160	51	50			38
39		96	114	346	105	103	327	74	64	62	65	53	60	81	3470	3320	52	51			39
40		97	114	349	107	106	334	76	65	63	66	53	61	83	3600	3450	52	52			40

**ДПХ-** диаметр полости хориона;

**Ті** -большеберцовая кость

**КТР-**копчико- теменной размер;

**Fi** – малоберцовая кость

**БПР-** бипариетальный размер;

**П-** плечо

**ЛЗД-**лобено-затылочный диаметр;

**Ra-** лучевая кость

**ОГ-** окружность головы;

**Ul-**локтевая кость

**ПДЖ-** поперечный диаметр живота; **L** - длина

**ОДЖ-** оптимальный диаметр живота; **М-** мальчик

**Ж-** окружность живота

**Д-** девочка

**Б-** бедро

## БИОМЕТРИЯ И ОЦЕНКА СРОКА БЕРЕМЕННОСТИ В ПЕРВОМ ТРИМЕСТРЕ

**Нормальные значения диаметра полости живота (ДПЖ) в зависимости от срока гестации (полные недели + дни) данные в миллиметрах, нижняя граница- 5-й перцентиль, верхняя граница- 95-й перцентиль.**

Неде- ли + дни	ДПХ (мм)			Неде- ли + дни	ДПХ (мм)			Неде- ли + дни	ДПХ (мм)			Неде- ли + дни	ДПХ (мм)			Неде- ли + дни	ДПХ (мм)		
	5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%
4+0	28	-	-	-	6+0	42	6,5	13,0	19,6	8+0	56	21,8	28,6	35,4	10+0	70	36,5	43,6	50,6
4+1	29	-	-	-	6+1	43	7,6	14,1	20,7	8+1	57	22,9	29,7	36,5	10+1	71	37,5	44,6	51,6
4+2	30	-	0,1	6,2	6+2	44	8,7	15,3	21,8	8+2	58	24,0	30,8	37,6	10+2	72	38,5	45,6	52,7
4+3	31	-	0,9	7,2	6+3	45	9,8	16,4	23,0	8+3	59	25,1	31,9	38,8	10+3	73	39,5	46,6	53,7
4+4	32	-	1,9	8,3	6+4	46	10,9	17,5	24,1	8+4	60	26,1	33,0	39,9	10+4	74	40,5	47,6	54,7
4+5	33	-	3,0	9,4	6+5	47	12,0	18,6	25,3	8+5	61	27,2	34,1	41,0	10+5	75	41,5	48,6	55,7
4+6	34	-	4,1	10,5	6+6	48	13,1	19,8	26,4	8+6	62	28,2	35,1	42,0	10+6	76	42,4	49,6	56,7
5+0	35	-	5,2	11,6	7+0	49	14,2	20,9	27,5	9+0	63	29,3	36,2	43,1	11+0	77	42,4	50,6	57,7
5+1	36	-	6,3	12,7	7+1	50	15,3	22,0	28,7	9+1	64	30,3	37,3	44,2	11+1	78	44,3	51,5	58,7
5+2	37	1,0	7,4	13,9	7+2	51	16,4	23,1	29,8	9+2	65	31,4	38,3	45,3	11+2	79	45,3	52,5	59,7
5+3	38	2,1	8,5	15,0	7+3	52	17,5	24,1	30,9	9+3	66	32,4	39,4	46,4	11+3	80	46,2	53,4	60,7
5+4	39	3,2	9,7	16,1	7+4	53	18,6	25,3	32,1	9+4	67	33,4	40,4	47,4	11+4	81	47,1	54,4	61,6
5+5	40	4,3	10,8	17,3	7+5	54	19,7	26,4	33,2	9+5	68	34,5	41,5	48,5	11+5	82	48,0	55,3	62,5
5+6	41	5,4	11,9	18,4	7+6	55	20,7	27,5	34,3	9+6	69	35,5	42,5	49,6	11+6	83	48,9	56,2	63,5

**Таблица Нормальные значения диаметра полости амниона (ДПА) в зависимости от срока гестации (полные недели+ дни), данные в миллиметрах, нижняя граница- 5-й перцентиль, верхняя граница- 95-й перцентиль.**

Неде- ли + дни	ДПА (мм)			Неде- ли + дни	ДПА (мм)			Неде- ли + дни	ДПА (мм)			Неде- ли + дни	ДПА (мм)						
	5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%				
6+0	42	-	2,4	9,0	8+0	56	10,0	17,4	24,8	10+0	70	25,8	34,0	42,2	12+0	84	42,3	51,3	60,3
6+1	43	-	3,4	10,1	8+1	57	11,0	18,5	26,0	10+1	71	26,9	35,2	43,5	12+1	85	43,4	52,5	61,6
6+2	44	-	4,4	11,1	8+2	58	12,1	19,7	27,2	10+2	72	28,1	36,4	44,8	12+2	86	44,6	53,7	62,8
6+3	45	-	5,4	12,2	8+3	59	13,2	20,8	28,5	10+3	73	29,3	37,7	46,0	12+3	87	45,8	55,0	64,1
6+4	46	-	6,4	13,3	8+4	60	14,4	22,0	29,7	10+4	74	30,4	38,9	47,3	12+4	88	47,0	56,2	65,4

6+5	47	0,5	7,5	14,4	8+5	61	15,5	23,2	30,9	10+5	75	31,6	40,1	48,6	12+5	89	48,1	57,4	66,7
6+6	48	1,6	8,5	15,5	8+6	62	16,6	24,4	32,1	10+6	76	32,8	41,4	49,6	12+6	90	49,3	58,6	68,0
7+0	49	2,6	9,6	16,7	9+0	63	17,7	25,6	33,4	11+0	77	34,0	42,6	51,2	13+0	91	50,4	59,8	69,2
7+1	50	3,7	10,7	17,8	9+1	64	18,9	26,7	34,6	11+1	78	35,2	43,8	52,5	13+1	92	51,6	61,0	70,5
7+2	51	4,6	11,8	18,9	9+2	65	20,0	27,9	35,9	11+2	79	36,3	45,1	53,8	13+2	93	52,7	62,2	71,7
7+3	52	5,7	12,9	20,1	9+3	66	21,1	29,1	37,1	11+3	80	37,5	46,3	55,1	13+3	94	53,8	63,3	72,9
7+4	53	6,7	14,0	21,3	9+4	67	22,3	30,3	38,4	11+4	81	38,7	47,5	56,4	13+4	95	54,7	64,4	74,0
7+5	54	7,8	15,1	22,4	9+5	68	23,4	31,6	39,7	11+5	82	39,9	48,8	57,7					
7+6	55	8,9	16,3	23,6	9+6	69	24,6	32,8	40,9	11+6	83	41,1	50,0	59,0					

**Нормальные размеры желточного мешка (ЖМ) в зависимости от срока гестации (полные недели+ дни), данные в миллиметрах, нижняя граница- 5-й перцентиль, верхняя граница- 95-й перцентиль**

Неде- ли + дни	ЖМ (мм)			Неде- ли + дни	ЖМ (мм)			Неде- ли + дни	ЖМ (мм)			Неде- ли + дни	ЖМ (мм)			Неде- ли + дни	ЖМ (мм)							
	5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%		5%	50%	95%					
4+0	28	-	-	6+0	42	-	3,3	4,5	8+0	56	3,9	5,0	6,1	10+0	70	4,6	5,7	6,8	12+0	84	4,7	5,8	6,8	
4+1	29	-	-	6+1	43	-	3,5	4,6	8+1	57	4,0	5,1	6,2	10+1	71	4,7	5,7	6,8	12+1	85	4,7	5,8	6,8	
4+2	30	0,6	1,8	3,0	6+2	44	3,0	3,6	4,8	8+2	58	4,1	5,2	6,3	10+2	72	4,7	5,8	6,8	12+2	86	4,7	5,7	6,8
4+3	31	0,7	1,9	3,1	6+3	45	3,1	3,8	4,9	8+3	59	4,1	5,2	6,4	10+3	73	4,7	5,8	6,9	12+3	87	4,7	5,7	6,8
4+4	32	0,8	1,9	3,1	6+4	46	3,1	3,9	5,0	8+4	60	4,2	5,3	6,4	10+4	74	4,7	5,8	6,9	12+4	88	4,6	5,6	6,7
4+5	33	0,9	2,0	3,2	6+5	47	3,2	4,0	5,2	8+5	61	4,3	5,4	6,5	10+5	75	4,7	5,8	6,9	12+5	89	4,6	5,6	6,7
4+6	34	1,0	2,2	3,3	6+6	48	3,3	4,2	5,3	8+6	62	4,3	5,4	6,5	10+6	76	4,7	5,8	6,9	12+6	90	4,6	5,6	6,7
5+0	35	1,1	2,3	3,5	7+0	49	3,5	4,3	5,4	9+0	63	4,4	5,5	6,6	11+0	77	4,8	5,8	6,9	13+0	91	4,5	5,5	6,6
5+1	36	1,2	2,4	3,6	7+1	50	3,6	4,4	5,5	9+1	64	4,4	5,5	6,6	11+1	78	4,8	5,8	6,9	13+1	92	4,5	5,5	6,6
5+2	37	1,4	2,6	3,7	7+2	51	3,7	4,5	5,7	9+2	65	4,5	5,6	6,7	11+2	79	4,8	5,8	6,9	13+2	93	4,5	5,5	6,6
5+3	38	1,5	2,7	3,9	7+3	52	3,9	4,6	5,8	9+3	66	4,5	5,6	6,7	11+3	80	4,8	5,8	6,9	13+3	94	4,4	5,4	6,5
5+4	39	1,7	2,9	4,0	7+4	53	4,0	4,7	5,9	9+4	67	4,5	5,6	6,7	11+4	81	4,8	5,8	6,9	13+4	95	4,4	5,4	6,5
5+5	40	1,8	3,0	4,2	7+5	54	4,2	4,8	6,0	9+5	68	4,6	5,7	6,8	11+5	82	4,8	5,9	6,9					
5+6	41	2,0	3,2	4,3	7+6	55	4,3	4,9	6,1	9+6	69	4,6	5,7	6,8	11+6	83	4,8	5,9	6,9					

**Нормальные значения копчико- теменного размера (КТР) в зависимости от срока гестации (полные недели+ дни), данные в миллиметрах, нижняя граница- 5-й перцентиль, верхняя граница- 95-й перцентиль**

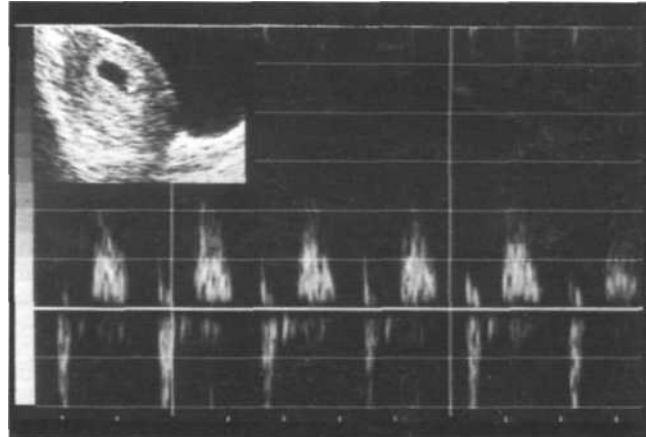
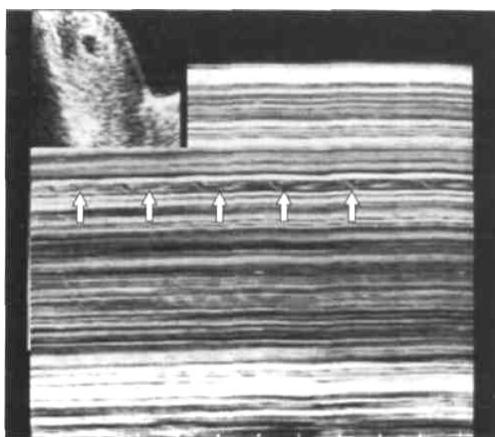
Неде- ли + дни	КТР (мм)			КТР (мм)			КТР (мм)			КТР (мм)			КТР (мм)											
	5%	50%	95%	5%	50%	95%	5%	50%	95%	5%	50%	95%	5%	50%	95%									
5+0	35	-	1,2	4,3	7+0	49	3,8	7,9	11,9	9+0	63	17,4	22,4	27,4	11+0	77	37,1	43,1	49,1	13+0	91	58,6	65,5	72,5
5+1	36	-	1,4	4,6	7+1	50	4,5	8,7	12,8	9+1	64	18,6	23,7	28,8	11+1	78	38,6	44,7	50,8	13+1	92	59,9	66,9	73,9
5+2	37	-	1,7	4,9	7+2	51	5,3	9,5	13,7	9+2	65	19,9	25,0	30,2	11+2	79	40,2	46,3	52,5	13+2	93	61,1	68,1	75,2
5+3	38	-	2,0	5,3	7+3	52	6,1	10,4	14,6	9+3	66	21,2	26,4	31,6	11+3	80	41,8	48,0	54,2	13+3	94	62,1	69,2	76,4
5+4	39	-	2,3	5,7	7+4	53	6,9	11,3	15,6	9+4	67	22,5	27,8	33,1	11+4	81	43,4	49,6	55,6	13+4	95	62,8	70,2	77,2
5+5	40	-	2,7	6,1	7+5	54	7,8	12,2	16,6	9+5	68	23,8	29,2	34,6	11+5	82	45,0	51,3	57,6					
5+6	41	-	3,1	6,6	7+6	55	8,7	13,2	17,7	9+6	69	25,2	30,7	36,1	11+6	83	46,5	52,9	59,3					
6+0	42	-	3,5	7,1	8+0	56	9,7	14,2	18,8	10+0	70	26,6	32,1	37,6	12+0	84	48,1	54,6	61,1					
6+1	43	0,4	4,0	7,7	8+1	57	10,7	15,3	19,9	10+1	71	28,1	33,6	39,2	12+1	85	49,7	56,2	62,8					
6+2	44	0,8	4,6	8,3	8+2	58	11,7	16,4	21,1	10+2	72	29,5	35,2	40,8	12+2	86	51,2	57,9	64,5					
6+3	45	1,3	5,1	8,9	8+3	59	12,8	17,5	22,3	10+3	73	31,0	36,7	42,4	12+3	87	52,8	59,5	66,1					
6+4	46	1,9	5,8	9,6	8+4	60	13,9	18,7	23,5	10+4	74	32,5	38,3	44,1	12+4	88	54,3	61,0	67,8					
6+5	47	2,5	6,4	10,4	8+5	61	15,0	19,9	24,8	10+5	75	34,0	39,9	45,7	12+5	89	55,8	62,6	69,4					
6+6	48	3,1	7,1	11,1	8+6	62	16,2	21,1	26,1	10+6	76	35,5	41,5	47,4	12+6	90	57,2	64,1	71,0					

**Нормальные значения бипариетального диаметра (БПД) в зависимости от срока гестации (полные недели+ дни), данные в миллиметрах, нижняя граница- 5-й перцентиль, верхняя граница- 95-й перцентиль**

Неде- ли + дни	БПД (мм)			БПД (мм)			БПД (мм)			БПД (мм)									
	5%	50%	95%	5%	50%	95%	5%	50%	95%	5%	50%	95%							
6+0	42	-	-	-	8+0	56	4,6	6,8	9,6	10+0	70	11,3	13,6	15,9	12+0	84	17,9	20,3	22,7
6+1	43	-	-	-	8+1	57	5,1	7,3	9,6	10+1	71	11,7	14,0	16,4	12+1	85	18,4	20,8	23,2
6+2	44	-	-	-	8+2	58	5,6	7,8	10,1	10+2	72	12,2	14,5	16,8	12+2	86	18,9	21,3	23,7
6+3	45	-	1,3	3,4	8+3	59	6,0	8,3	10,6	10+3	73	12,7	15,0	17,3	12+3	87	19,4	21,8	24,2
6+4	46	-	1,8	4,0	8+4	60	6,5	8,8	11,0	10+4	74	13,1	15,5	17,8	12+4	88	19,9	22,3	24,7
6+5	47	0,1	2,3	4,5	8+5	61	7,0	9,3	11,5	10+5	75	13,6	15,9	18,3	12+5	89	20,4	22,8	25,2
6+6	48	0,6	2,8	5,0	8+6	62	7,5	9,7	12,0	10+6	76	14,1	16,4	18,8	12+6	90	20,9	23,3	25,7
7+0	49	1,1	3,3	5,5	9+0	63	7,9	10,2	12,5	11+0	77	14,6	16,6	19,2	13+0	91	21,5	23,9	26,3
7+1	50	1,6	3,8	6,1	9+1	64	8,4	10,7	13,0	11+1	78	15,0	17,4	19,7	13+1	92	22,0	24,4	26,8
7+2	51	2,6	4,3	6,6	9+2	65	8,9	11,2	13,5	11+2	79	15,5	19,9	20,2	13+2	93	22,6	25,0	27,4
7+3	52	2,6	4,8	7,1	9+3	66	9,4	11,7	14,0	11+3	80	16,0	18,3	20,7	13+3	94	23,2	25,6	28,0
7+4	53	3,1	5,3	7,6	9+4	67	9,8	12,1	14,4	11+4	81	16,5	18,8	21,2	13+4	95	23,9	26,3	28,7
7+5	54	3,6	5,8	8,1	9+5	68	10,3	12,6	14,9	11+5	82	17,0	19,3	21,7					
7+6	55	4,1	6,3	8,6	9+6	69	10,8	13,1	15,4	11+6	83	17,4	19,8	22,2					

**Определение срока гестации на основании копчико-теменного размера (КТР) и бипариетального диаметра (БПД) в первом триместре беременности (полные недели+ дни), данные в миллиметрах, нижняя граница- 5-й перцентиль, верхняя граница- 95-й перцентиль**

КТР Недели + дни				КТР Недели + дни				БПД Недели + дни			
мм	5%	50%	95%	мм	5%	50%	95%	мм	5%	50%	95%
1	–	–	–	31	8+6	9+5	10+3	1	6+1	6+6	7+3
2	5+2	6+0	6+4	32	9+0	9+6	10+4	2	6+3	7+1	7+6
3	5+4	6+1	6+5	33	9+1	9+6	10+5	3	6+5	7+3	8+1
4	5+5	6+2	7+0	34	9+1	10+0	10+6	4	7+0	7+5	8+4
5	5+6	6+3	7+1	35	9+2	10+1	11+0	5	7+2	8+0	8+6
6	6+0	6+4	7+2	36	9+3	10+2	11+0	6	7+4	8+2	9+1
7	6+1	6+5	7+3	37	9+4	10+2	11+1	7	7+6	8+4	9+3
8	6+2	6+6	7+4	38	9+4	10+3	11+2	8	8+1	8+6	9+5
9	6+3	7+0	7+5	39	9+5	10+4	11+3	9	8+2	9+1	10+1
10	6+4	7+1	7+6	40	9+6	10+5	11+4	10	8+4	9+3	10+3
11	6+4	7+2	8+0	41	10+0	10+5	11+4	11	8+6	9+5	10+5
12	6+5	7+3	8+1	42	10+0	10+6	11+5	12	9+1	10+0	11+0
13	6+6	7+4	8+2	43	10+1	11+0	11+6	13	9+3	10+2	11+2
14	7+0	7+5	8+3	44	10+2	11+1	12+0	14	9+4	10+4	11+5
15	7+1	7+6	8+4	45	10+2	11+1	12+0	15	9+6	10+6	12+0
16	7+2	8+0	8+5	46	10+3	11+2	12+1	16	10+1	11+1	12+2
17	7+3	8+0	8+6	47	10+4	11+3	12+2	17	10+3	11+3	12+4
18	7+3	8+1	9+0	48	10+5	11+4	12+3	18	10+5	11+5	13+0
19	7+4	8+2	9+0	49	10+5	11+4	12+3	19	11+0	12+1	13+2
20	7+5	8+3	9+1	50	10+6	11+5	12+4	20	11+2	12+3	13+5
21	7+6	8+4	9+2	51	11+0	11+6	12+5	21	–	–	–
22	7+6	8+5	9+3	52	11+0	11+6	12+6	22	–	–	–
23	8+0	8+5	9+4	53	11+1	12+0	12+6	23	–	–	–
24	8+1	8+6	9+5	54	11+2	12+1	13+0	24	–	–	–
25	8+2	9+0	9+6	55	11+2	12+2	13+1	25	–	–	–
26	8+3	9+1	9+6	56	11+3	12+2	13+2	26	–	–	–
27	8+3	9+2	10+0	57	11+4	12+3	13+3	27	–	–	–
28	8+4	9+2	10+1	58	11+5	12+4	13+3	28	–	–	–
29	8+5	9+3	10+2	59	11+5	12+5	13+4	29	–	–	–
30	8+6	9+4	10+3	60	11+6	12+5	13+5	30	–	–	–



14. Беременность 8 нед. Регистрация сердечной деятельности эмбриона. Стрелками указано изображение сердечных сокращений сердца эмбриона в M-режиме

15. Беременность 8 нед. Допплерограмма.

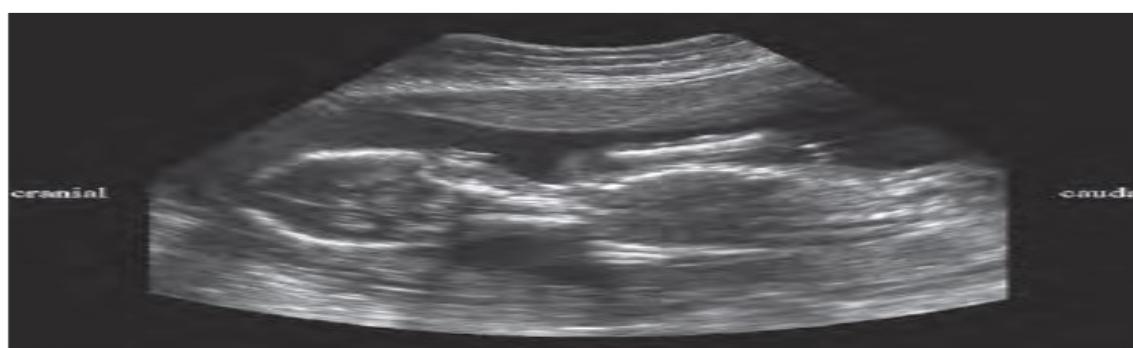
Кроме того, в этих режимах без труда возможно оценить частоту сердечных сокращений, что является также важным показателем состояния эмбриона.

Численные значения частоты сердечных сокращений у эмбриона при не осложненном течении беременности постепенно возрастают от 110-130 уд/мин в 6-8 недель беременности до 200 уд/мин в 9-10 недель .

### Ориентация изображения



**Рис 15.1.** Расположение изображения при продольном сканировании плода в затылочном предлежании. При правильном расположении датчика голова плода определяется в правой части изображения, туловище плода- в левой части изображения



**Рис 15.2.** расположение изображения при ягодичном предлежании плода. При правильном положении датчика голова плода определяется в левой части изображения, туловище плода- в правой части изображения

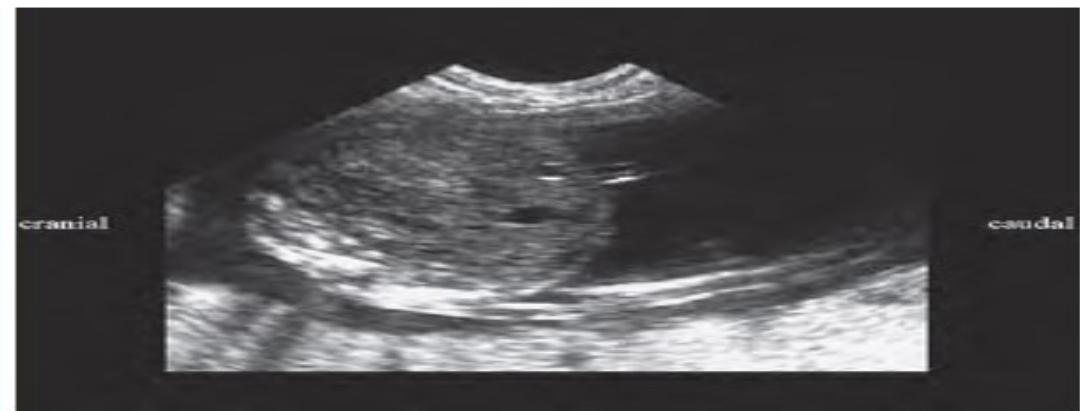


Рис 15.3. Расположение изображения при срединном продольном сканировании плода в поперечном положении со спинкой, обращенной кверху. Позвоночник плода определяется в левой части изображения, при поперечном положении плода со спинкой, обращенной книзу, позвоночник плода определяется в правой части изображения



Рис.15.4. расположение изображения при поперечном сканировании плода в затылочном предлежании, 1-ая позиция. При правильном расположении датчика анатомически левая часть пациентки должна определяться с правой стороны изображения, анатомически правая часть – с левой стороны изображения.

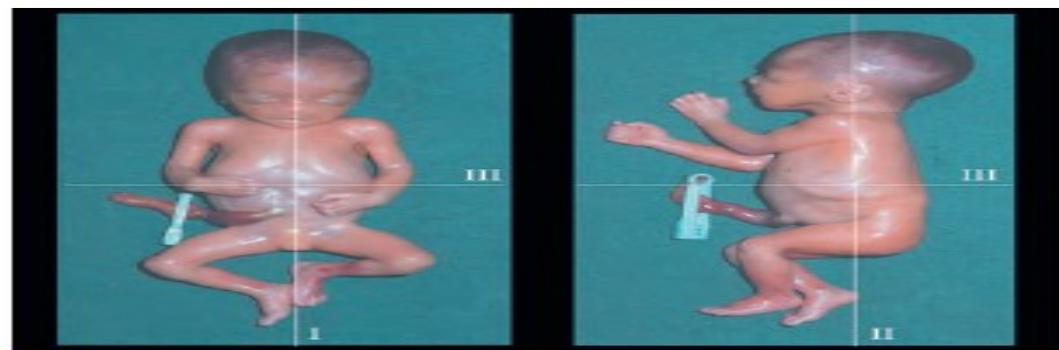


Рис.15.5. Проекции визуализации плода. I- сагиттальная проекция; II- венечная проекция; III-поперечная (аксильная)проекция .

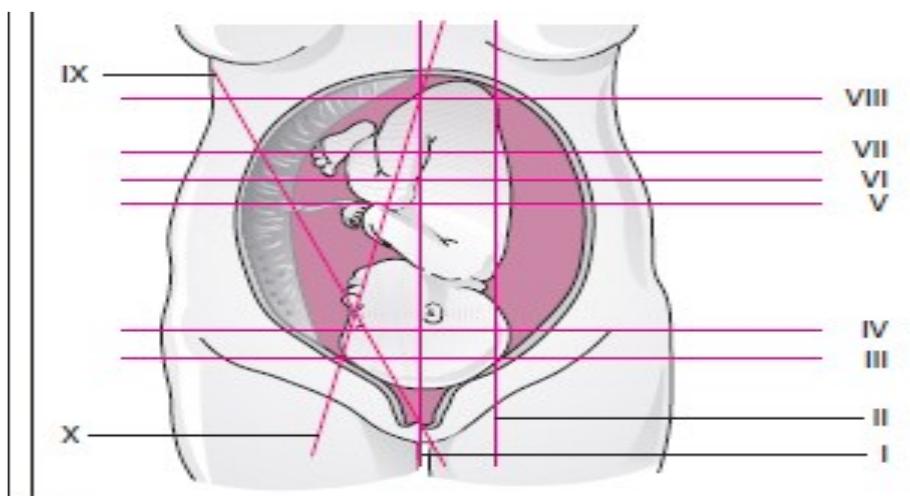
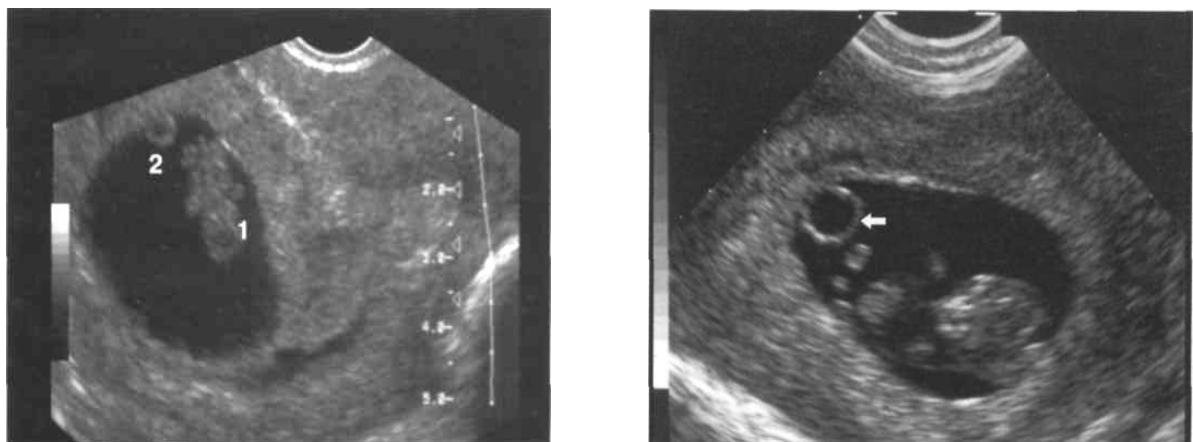


Рис.15.6. Диаграммы проекций сканирования для оценки биометрических параметров и органов плода в головном предлежании,позвоночный столб-слева ( I- позиция) I-срединная сагиттальная проекция для общей оценки; II- проекция для определения позвоночного столба; III- боковые желудочки мозга; IV- цефалометрия; V- торакометрия; VI-измерение размеров живота; VII- почки; VIII-мочевой пузырь плоа; IX-место прикрепления пуповины к плаценте прирасположении плаценты на правой стенке матки; X- бедро.

Значения частоты сердечных сокращений у эмбриона важны для прогнозирования дальнейшего течения беременности в первом триместре. Так, частота сердечных сокращений менее 100 уд/мин после 9 нед беременности

может рассматриваться как неблагоприятный признак. Согласно этому критерию возможно с высокой чувствительностью (83,4%) и специфичностью (97,9%) прогнозировать самопроизвольный аборт. J. Hickey и F. Goldberg считают крайне неблагоприятным прогностическим признаком частоту сердечных сокращений менее 85 уд/мин в сроки 5-8 нед.

Кроме того, согласно их данным, при нормальной частоте сердечных сокращений эмбриона у более чем 90% пациенток беременность успешно прогрессирует после первого триместра. Следует отметить, что однократного исследования частоты сердечных сокращений часто бывает недостаточно, так как возможно влияние особенностей развития парасимпатической иннервации. Поэтому необходимо повторное исследование с интервалом в несколько дней. Повторное выявление снижения частоты сердечных сокращений эмбриона свидетельствует о неблагоприятном течении беременности - как правило такая беременность прерывается spontанно в первом триместре.



*Рис.1 6. Трансвагинальное сканирование в 8 нед: 1 - эмбрион; 2 - желточный мешок.*

*Рис. 17. Трансвагинальное сканирование в 9 нед. Желточный мешок. указан стрелкой*

При невозможности регистрации сердечной деятельности эмбриона, когда его копчико-темен-ной размер соответствует сроку менее 8 нед беременности, не следует торопиться с диагнозом неразвивающейся беременности, так как лишь в 50% случаев при трансабдоминальном сканировании оценка сердечной деятельности эмбриона возможна до 7 нед, в 95% - в 8 нед и в 100% наблюдений - после 8 нед беременности . Если у исследователя возникают сомнения относительно наличия признаков жизнедеятельности эмбриона, то необходимо провести контрольное исследование через неделю. Как правило, по прошествии этого срока все вопросы разрешаются без особых затруднений.

*Изучение экстраэмбриональных образований.* При исследовании в ранние сроки необходимо уделять также внимание оценке экстраэмбриональных образований. Начиная с 6 нед беременности визуализируется желточный мешок. Эхо-графически желточный мешок представляет собой округлое тонкостенное анэхогенное образование, расположенное в непосредственной близости от эмбриона(рис. 17- 21).

В этом сроке диаметр желточного мешка не превышает 4 мм, затем отмечается его некоторое увеличение к 10 нед беременности, после чего наблюдается его обратное развитие. При этом стенки его постепенно спадаются, утолщаются, и в конечном итоге он превращается в небольшой высокоэхогенный пристеночный компонент. После 12 нед беременности желточный мешок, как правило, не визуализируется. Следует отметить также, что возможен и другой вариант обратного развития желточного мешка по типу кистозного его перерождения [11]. Однако варианты редукции желточного мешка диагностического значения не имеют. При использовании высокоразрешающей трансвагинальной эхографии возможна визуализация желточного протока (рис. 20).



*Рис. 18. Беременность 10 нед: 1 - эмбрион; 2 - желточный мешок.*



*Рис.19. Трансвагинальное сканирование в 8 нед: 1 - желточный мешок;2 - желточный проток.*

В некоторых случаях может отмечаться задержка редукции желточного мешка. Следует отметить что при отсутствии эхографического изображения желточного мешка нередко беременность заканчивается самопроизвольным выкидышем в первом триместре. Преждевременное исчезновение желточного мешка также является неблагоприятным прогностическим признаком и часто отмечается при неразвивающейся беременности. Некоторые исследователи отметили взаимосвязь между размерами желточного мешка и исходом беременности. Так, при диаметре желточного мешка менее 2 мм в 8-12 нед и более 5,6 мм в 5-10 нед достаточно часто наблюдается самопроизвольный выкидыш или неразвивающаяся беременность. Поэтому при любых отклонениях развития желточного мешка, выявленных при ультразвуковом исследовании, показано динамическое эхографическое наблюдение. При проведении трансвагинального ультразвукового исследования возможна визуализация *амниотической оболочки* в виде тонкой нежной мантии вокруг эмбриона. Эмбрион, находящийся в полости плодного яйца, заключен как бы в дополнительную полость (рис. 20).



Рис. 20. Беременность 10 нед. Амниотическая оболочка указана стрелкой.

Таким образом, при трансвагинальном сканировании в первом триместре беременности визуализируются две полости - амниотическая и хориальная. Далее, по мере увеличения срока беременности амниотическая полость увеличивается, а хориальная соответственно уменьшается. Этот процесс приводит к тому, что к концу первого триместра беременности амниотическая и хориальная оболочки сливаются. Следует отметить, что желточный мешок находится в хориальной полости, в то время как эмбрион, как было указано ранее - в амниотической (рис. 21). Процесс слияния оболочек происходит одновременно с процессом обратного развития желточного мешка.

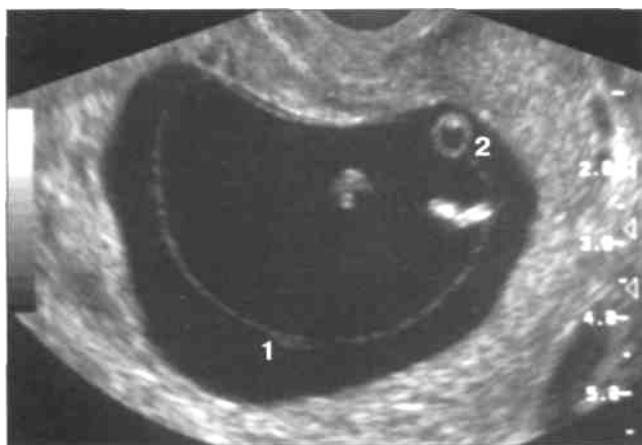


Рис. 21. Трансвагинальное сканирование в 11 нед беременности: 1 - амниотическая оболочка; 2 - желточный мешок.

Процесс слияния оболочек происходит одновременно с процессом обратного развития желточного мешка. Гипоплазия амниотической полости приводит к неразвивающейся беременности. В этих случаях диаметр амниотической полости обычно не превышает 10-12 мм, а внутри полости может визуализироваться погибший эмбрион, или его структуры не определяются вообще (рис. 22).



*Рис. 22. Беременность 9 нед. Гипоплазия амниотической полости (стрелка).*

**Определение локализации хориона.** Структура хориальной оболочки неоднородна и имеет двухслойное строение. Наружный слой является базальной оболочкой, а внутренний - капсулярной. На 8 нед беременности становится заметной дифференцировка хориона на лысый и ветвистый.

При этом отмечается утолщение хориона и повышение его эхогенности в месте последующего формирования плаценты и, наоборот, истончение на остальном протяжении. Однако в эти сроки можно говорить лишь о преимущественной локализации ветвистого хориона, так как процесс его формирования длительный. Кроме того, как известно, плодное яйцо в эти сроки занимает лишь половину полости матки, и говорить об отношении

ветвистого хориона к области внутреннего зева достаточно сложно. С определенной уверенностью об этом можно судить только тогда, когда плодное яйцо выполняет всю полость матки. При этом нижняя часть плодного яйца как бы выстилает область внутреннего зева. Такую картину можно наблюдать только после 9 нед беременности.

Проводя исследование в ранние сроки беременности, необходимо обращать внимание на состояние яичников. *Кисты желтого тела* играют важную роль в развитии беременности. Определяется киста желтого тела, как правило, с самых ранних сроков беременности как анэхогенное образование округлой формы (рис. 23, 24).



Рис. 23. Беременность 9 нед.  
Киста желтого тела указана стрелкой.



Рис. 24. Беременность 11 нед.  
Киста желтого тела указана стрелкой.

Средний диаметр кист желтого тела обычно не превышает 40-50 мм. Однако иногда они имеют значительно большие размеры - до 60-90 мм (рис. 25). В этих случаях пациентки могут предъявлять жалобы на дискомфорт или боли внизу живота.

При обнаружении кисты яичника во время беременности необходимо провести дифференциальный диагноз с опухолями яичника, параовариальной

кистой, патологией малого таза негинекологического генеза. В случае исключения других патологических образований целесообразно проведение контрольного ультразвукового исследования после 14-16 нед.

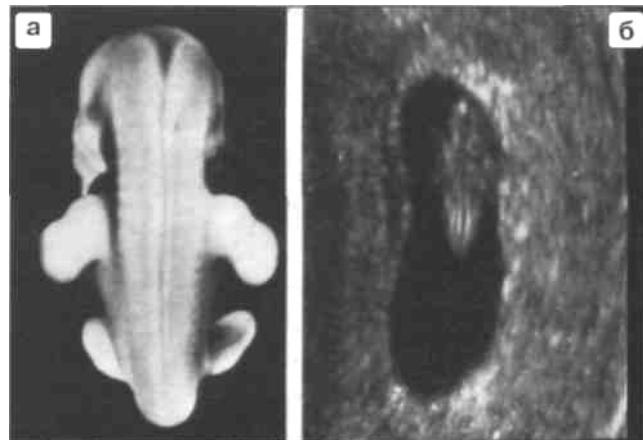


Рис. 25. Киста желтого тела правого яичника больших размеров (70 мм). Плодное яйцо указано стрелкой.

Рис. 26. Беременность 8 нед. Позвоночник. а - изображение абортуса, б - трансвагинальная эхограмма.

Как правило, к этому сроку гормонпродуцирующую функцию берет на себя плацента, а киста желтого тела подвергается обратному развитию. Отсутствие же кисты желтого тела при исследовании в первом триместре беременности может быть неблагоприятным признаком для течения беременности. При этом возможна угроза прерывания беременности, обусловленная гормональной недостаточностью. Поэтому указанный факт необходимо всегда отражать в протоколе ультразвукового исследования, чтобы клиницисты своевременно осуществляли дополнительные исследования для определения оптимальной тактики ведения пациентки.

**Ультразвуковая анатомия эмбриона/плода.** Особое внимание при проведении эхографического исследования в ранние сроки беременности следует уделять оценке анатомии развивающегося эмбриона, так как уже в конце первого- в начале второго триместра могут быть диагностированы выраженные пороки развития. Прерывание же беременности в первом триместре является, несомненно, менее травматичным и, соответственно, более предпочтительным, чем прерывание беременности при обнаружении пороков развития плода во втором триместре. Оценка анатомии развивающегося эмбриона является задачей не из легких. Для этого необходимы специальные знания и навыки.

При использовании трансвагинального доступа дифференцировка на головной и тазовый конец эмбриона возможна уже с 6 нед беременности. При этом головной конец выглядит более широким, чем тазовый. С 7 нед беременности головка идентифицируется уже как отдельное анатомическое образование. К концу 7 нед беременности, как правило, удается визуализировать позвоночник (рис. 26). Конечности начинают определяться на 8 нед беременности. Оценка передней брюшной стенки плода для исключения ее дефектов возможна после 11 нед, так как до этого срока определяется физиологическая эмбриональная грыжа, состоящая из петель кишечника, выбухающих за пределы брюшной полости через пупочное кольцо. На эхограммах эта часть канатика определяется в виде округлого образования высокой эхогенности диаметром 5-6 мм, располагающегося в области передней брюшной стенки.

Большинство органов брюшной полости и грудной клетки обычно хорошо визуализируются только после 10 нед. Так, почки достаточно четко визуализируются на 12 нед беременности (рис. 33, 34). Используя же приборы с высокой разрешающей способностью, в этом же сроке можно дифференцировать также надпочечники как отдельные образования у верхних полюсов почек (эти образования по своим размерам приблизительно в два раза

меньше почек). Примерно в это же время возможна визуализация мочевого пузыря плода (рис. 27).



Рис. 27. Беременность 14 нед. Мочевой пузырь плода указан стрелкой

Рис. 28. Беременность 13 нед. Продольное сканирование туловища плода: 1 - легкое; 2 - кишечник



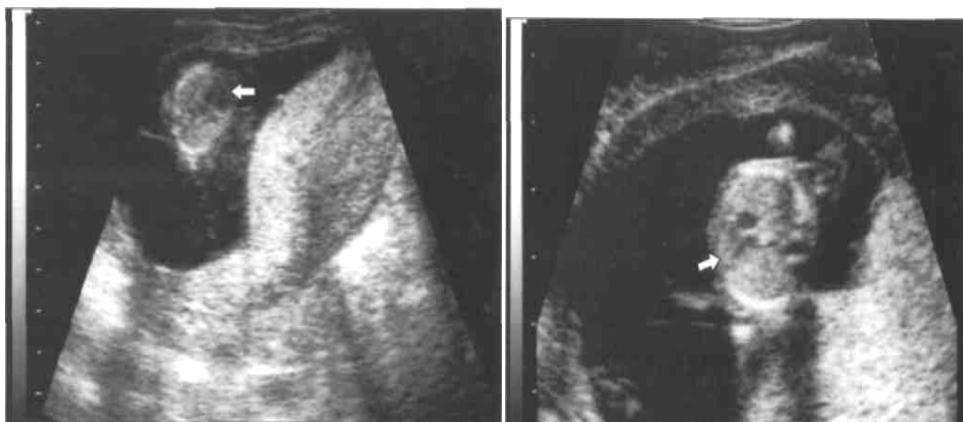
На 11-12 нед беременности определяется кишечник плода как образование повышенной эхогенности и треугольной формы в нижних отделах брюшной полости; вершина образования обращена в сторону позвоночника (рис. 28). Повышенная эхогенность кишечника в эти сроки является нормой и обусловлена, по-видимому, тем, что стенки его находятся в спавшемся состоянии. Следует отметить, что гиперэхогенный кишечник после 16 нед рассматривается как эхографический маркер хромосомной патологии и врожденных пороков желудочно-кишечного тракта. В 11-12 нед определяется и желудок в виде расположенного в верхне-левых отделах брюшной полости образования округлой формы с анэхогенным содержимым (рис.29).

Значительные трудности вызывает исследование анатомии сердечно-сосудистой системы плода в первом триместре беременности. Так, по нашим



Рис. 29. Беременность 14 нед. Желудок плода указан стрелкой

данным, получить четкое изображение четырехкамерного среза сердца в 11 нед возможно только в 45% случаев. До этого срока межжелудочковая перегородка четко не определяется. В 12 нед беременности четырехкамерный срез можно получить уже в 63% случаев, а в 14 нед – в 100% наблюдений (рис. 30, 31)]. После 12 нед беременности желудочки сердца имеют одинаковые размеры и до 16 нед постепенно увеличиваются, не меняя при этом пропорций .



*Рис.30. Беременность 13 нед Четырехкамерный срез сердца плода (указан стрелкой).*

*Рис. 31. Беременность 14 нед. Четырехкамерный срез сердца плода (указан стрелкой).*

Магистральные сосуды плода возможно идентифицировать после 10 нед беременности. Аорта и легочный ствол четко определяются в 67% случаев в 11 нед и в 80% - в 12 нед беременности . Пуповина обычно видна с 10 нед беременности.

Сложности вызывает также оценка анатомии центральной нервной системы в первом триместре беременности ввиду недостаточности накопленных научных данных по этому вопросу. Однако с 10 нед возможна визуализация сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга, а в конце первого триместра - серпа мозга, структур задней черепной ямки, зрительных бугров, полости третьего желудочка . С 12 нед бе-

ременности осуществляма оценка внутричерепной анатомии с целью исключения грубой врожденной патологии (рис. 32-34).



Рис. 32. Беременность 9-10 нед.  
Горизонтальное сканирование головки плода.



Рис.33. Сагиттальное сканирование плода. Отчетливо видна анэхогенная полость заднего мозга.



Рис. 34. Сагиттальное сканирование плода. Видны основные структуры головного мозга.

Рис.35. Беременность 12 нед. Профиль плода



Уже с 11-12 нед при трансвагинальной эхографии отчетливо видны структуры лица плода (рис. 35), а при использовании высокоразрешающей эхографии даже мелкие детали. Начиная с 10 нед можно определить пол плода (рис.36 ,37). Однако это относится только к плодам мужского пола и далеко не в большинстве наблюдений.

Обобщая представленные данные, следует отметить, что при использовании трансвагинальной эхографии идентификация внутренних органов и структур плода в конце первого-начале второго триместра беременности возможна в среднем на 3-4 нед раньше, чем при трансабдоминальной эхографии. Качество получаемого изображения также значительно повышается.

Знание нормальной ультразвуковой анатомии плода позволяет уже на ранних этапах его развития выявлять различные патологические изменения. В настоящее время накоплен большой опыт диагностики пороков развития плода в ранние сроки беременности. Так, описаны случаи диагностики пороков развития центральной нервной системы (анэнцефалия, экзэнцефалия, менингомие-лоцеле, spina bifida, киста задней черепной ямки, цефалоцеле, голопрозвэнцефалия, гидроцефалия)..



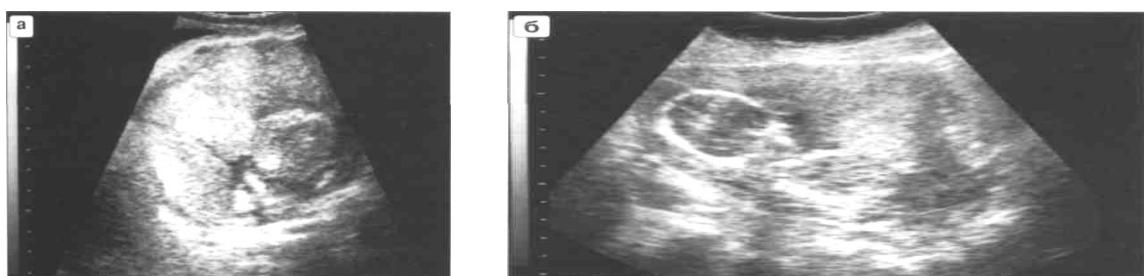
Рис.36. Беременность 10 нед. Мужской пол плода (стрелка).



Рис. 37. Беременность 14 нед. Мужской пол плода (стрелка).

Сообщалось также о выявлении пороков развития передней брюшной стенки (омфа-лоцеле, гастроэзоис). В начале второго триместра беременности возможно диагностировать также мультицистозную болезнь почек, агенезию почек (рисунок 38) обструктивные пороки мочевыделительной системы и пороки развития костно-мышечной системы, такие как косолапость, синдактилия, расщепление костного неба. Наименьший срок выявления неиммунной водянки плода составил 12 нед 4 дня, в 9-13 нед диагностировалась кистозная гигрома шеи..

К сожалению, диагностика пороков сердечно-сосудистой системы до 12 нед как правило является невозможной. Однако в 13-16 нед были выявлены и описаны в литературе такие пороки сердца, как дефект межжелудочковой перегородки, общий атриовентрикулярный канал, гипоплазический синдром левых отделов сердца, двойной выход из правого желудочка, транспозиция магистральных сосудов, единственное предсердие и желудочек, тетрада Фалло и др.



*Рис. 38. Беременность 15 нед. Агенезия почек. Отмечается выраженное маловодие. а - поперечное сечение брюшной полости плода, б -продольное сечение плода.*

Нередко структурные аномалии сочетаются с нарушениями кариотипа. М. Bronshtein и соавт. считают необходимым проведение ультразвукового скрининга в 14 нед беременности для выбора группы пациенток, подлежащих пренатальному кариотипированию с целью исключения хромосомной патологии.

Особого рассмотрения требует эхографический маркер хромосомных аберраций - nuchal translucency. В отечественной литературе он получил название "воротниковое пространство/отек". Ценность обнаружения этого признака заключается в том, что он позволяет диагностировать в конце первого триместра беременности до 80% хромосомных нарушений.

Частота выявления этого эхографического маркера колеблется по данным литературы от 0,5 до 6,0%. Наибольшая частота обнаружения воротникового пространства зарегистрирована в 10-14 нед. Воротниковое пространство оценивают в сагиттальной плоскости сканирования туловища плода. Измерение анэхогенной зоны производят в шейном отделе позвоночника. При этом учитывают максимальное значение передне-заднего размера анэхогенной зоны. Патологической считают ситуацию, когда численные значения воротникового пространства 3 мм (для приборов, позволяющих измерять десятые доли миллиметра, - 2,5 мм). Отмечено возрастание частоты врожденных пороков сердечно-сосудистой системы с увеличением толщины воротникового пространства. Так, при толщине воротникового пространства 3 мм врожденные пороки сердца отмечены в 3% наблюдений, 5 мм - в 80%, а при 7 мм - в 100% наблюдений. Эхографический скрининг

толщины воротникового пространства уже стал неотъемлемой частью пренатальной диагностики во многих странах.

Особенно важным является проведение ультразвукового исследования при осложненном течении беременности. Наиболее часто встречающейся патологией в ранние сроки является *угроза прерывания беременности*. Следует отметить, что при этой патологии трансвагинальное эхографическое исследование следует проводить с осторожностью, так как механическое воздействие трансдьюсера на шейку матки может само по себе усугубить клинические проявления заболевания.

патологией в ранние сроки является *угроза прерывания беременности*. Следует отметить, что при этой патологии трансвагинальное эхографическое исследование следует проводить с осторожностью, так как механическое воздействие трансдьюсера на шейку матки может само по себе усугубить клинические проявления заболевания.

К эхографическим признакам угрозы прерывания беременности(рис.39) относится локальное утолщение миометрия, соответствующее местному гипертонусу участка мышцы матки и связанное с этим возникновение как бы инвагинации этого участка в сторону плодного яйца.

При этом изменяется форма плодного яйца, которая из округлой или овальной превращается в неправильную. При возникновении нескольких очагов повышенного тонуса миометрия форма плодного яйца представляется резко деформированной. Особенно неблагоприятны наблюдения, когда участок гипертонуса расположен под формирующейся плацентой. В этом случае существует угроза отслойки хориона. Кроме этого, длительно существующая угроза прерывания беременности может способствовать нарушению процессов инвазии трофобласта и формирования плаценты. Однако далеко не всегда при наличии выраженных эхографических признаков угрозы прерывания беременности имеются клинические признаки этой патологии. Поэтому, оценивая состояние пациентки с клини-



Рис. 39. Угроза прерывания беременности. Стрелкой указано локальное утолщение миометрия.

ческой точки зрения, нельзя ориентироваться только на результаты ультразвукового исследования, так как это может привести к гипердиагностике угрозы прерывания беременности и неправильной тактике ведения пациентки.

Иногда при наличии локального утолщения миометрия необходимо проводить дифференциальный диагноз с миомой матки, так как утолщение миометрия может быть обусловлено расположенным в этом месте миоматозным узлом. Как правило, миоматозные узлы имеют относительно четкие контуры и неоднородную структуру, что не характерно для гипертонуса миометрия. Если сразу провести дифференциальный диагноз не представляется возможным, то необходимо измерить толщину этого участка миометрия, сделать снимки или видеозапись и провести контрольное ультразвуковое исследование через 2-3 дня, назначив на это время прием спазмолитических препаратов. При наличии гипертонуса миометрия эхографическая картина в динамике изменится, чего не произойдет в случае наличия миоматозного узла.

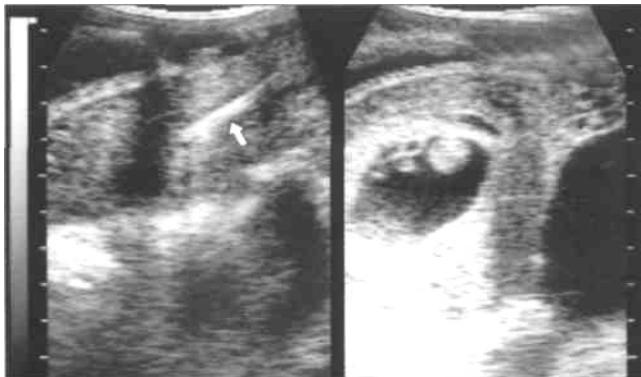


Рис.40.Беременность 9 нед. Внутриматочная контрацептив (указан стрелкой) виден только при трансвагинальном сканировании.

Иногда угроза прерывания беременности провоцируется наличием внутриматочной спирали в полости матки или в цервикальном канале (рис. 37). Визуализация внутриматочного контрацептива в цервикальном канале не представляет сложностей при любом сроке беременности, но обнаружить его в полости матки при ультразвуковом исследовании уже в начале второго триместра может оказаться невозможным.

**Оценка внутреннего зева.** Истмико-церви-кальная недостаточность также может являться причиной прерывания беременности. Следовательно, необходимо оценивать также состояние внутреннего зева и шейки матки. Для этого при проведении трансабдоминального ультразвукового исследования необходимо наполнение мочевого пузыря. При проведении же трансвагинального исследования наполнения мочевого пузыря не требуется. Наполнение мочевого пузыря должно быть умеренным, так как при его переполнении нарушается топография органов малого таза - как бы растягивается нижняя часть передней стенки матки, удлиняется шейка, изменяется диаметр цервикального канала. При значительном наполнении мочевого пузыря может возникать и гипертонус миометрия, особенно в

нижней части матки, что создает дополнительные трудности в оценке области внутреннего зева.

Имеющиеся литературные данные об эхографических критериях диагностики истмико-цервикальной недостаточности крайне противоречивы и, как правило, плохо коррелируют с клиническими признаками этой патологии. Единственным достоверным, с нашей точки зрения, эхографическим признаком данной патологии является воронкообразное расширение внутреннего зева (рис. 40).

При этом плодные оболочки частично пролабируют в полость цервикального канала. Такая оценка области внутреннего зева возможна не ранее 10 нед беременности, так как к этому сроку плодное яйцо начинает занимать всю полость матки, нижним полюсом выполняя область внутреннего зева.

При проведении эхографического исследования возможна диагностика *отслойки хориона или его предлежания*. Отслойка хориона диагностируется на основании визуализации ретрохориальной гематомы, которая определяется как анэхогенное образование между стенкой матки и хорионом. Если гематома образовалась недавно, то стенки ее ровные, с четкими контурами. Далее в динамике можно наблюдать процесс организации гематомы. При этом содержимое ее становится неоднородным, контуры неправильными и менее четкими, стенки уплотняются. Иногда даже при наличии значительных кровянистых выделений из половых путей и выраженных клинических признаках угрозы прерывания беременности не удается визуализировать ретрохориальную гематому. Это может быть в тех случаях, когда место отслойки плодного яйца располагается близко к области внутреннего зева и гематома хорошо дренируется через цервикальный канал, или же кровотечение обусловлено не отслойкой плодного яйца, а предлежанием хориона. Однако о предлежании хориона можно объективно говорить только тогда, когда плодное яйцо занимает всю полость матки.

Далее в динамике можно наблюдать процесс организации гематомы. При этом содержимое ее становится неоднородным, контуры неправильными и менее четкими, стенки уплотняются. Иногда даже при наличии значительных кровянистых выделений из половых путей и выраженных клинических признаках угрозы прерывания беременности не удается визуализировать ретрохориальную гематому. Это может быть в тех случаях, когда место отслойки плодного яйца располагается близко к области внутреннего зева и гематома хорошо дренируется через цервикальный канал, или же кровотечение обусловлено не отслойкой плодного яйца, а предлежанием хориона. Однако о предлежании хориона можно объективно говорить только тогда, когда плодное яйцо занимает всю полость матки. Ошибочный диагноз ретрохориальной гематомы можно поставить при неправильной интерпретации сосудистой зоны базальной оболочки, особенно в случае расширения сосудов, которое наблюдается чаще всего как компенсаторная реакция при исходной гипотонии у пациентки. Но при тщательном исследовании, можно видеть, что, впервых, эта зона определяется на всем протяжении вокруг плодного яйца, а во-вторых, неоднородность ее структуры определяется наличием сосудов, расположенных в продольной, поперечной и косых плоскостях сканирования. Меняя плоскости сканирования, можно добиться четкого изображения этих сосудов, а при использовании цветового допплеровского картирования определить также направление кровотока.

При наличии клинических и эхографических признаков угрозы прерывания беременности особенно важно оценить признаки жизнедеятельности эмбриона для исключения *неразвивающейся беременности*. Для неразвивающейся беременности кроме отсутствия признаков жизнедеятельности эмбриона характерно также несоответствие размеров плодного яйца и копчико-теменного размера эмбриона сроку беременности.

Неразвивающаяся беременность может протекать по типу *анэмбрионии* или по типу *гибели эмбриона*. При анэмбрионии, независимо от срока беременности, плодное яйцо редко достигает размеров более 30-40 мм. При этом его деформация и другие признаки угрозы прерывания беременности могут быть незначительными или вовсе отсутствовать. Эмбрион же в этом случае не визуализируется .

Если диагностика этой патологии при первом исследовании затруднена, то при контрольной эхографии через неделю, как правило, не отмечается сколько-нибудь значимой динамики в размерах плодного яйца и в ультразвуковой картине исследуемого объекта.

При неразвивающейся беременности по типу гибели эмбриона эхографическая картина может быть разнообразной. Эмбрион без признаков жизнедеятельности может определяться, в зависимости от давности гибели, в виде недифференцированной высокоэхогенной массы (рис. 42), в виде отдельных фрагментов (рис. 41) либо в неизмененном виде. Длительное нахождение плодного яйца в полости матки при неразвивающейся беременности может сопровождаться выраженными трофическими нарушениями в оболочках трофобласта, а также в структуре самой полости плодного яйца. С этим может быть связана нечеткость контуров плодного яйца и неоднородная структура его содержимого. В ранней диагностике неразвивающейся беременности несомненно большую помощь может оказать использование трансвагинальной эхографии и цветового допплеровского картирования, которое позволяет выявить отсутствие трофобластического кровотока даже при таких малых сроках беременности, когда регистрация сердечной деятельности эмбриона объективно затруднена.



Рис. 41. Неразвивающаяся беременность по типу гибели эмбриона (указан стрелкой).

Рис. 42. Неразвивающаяся беременность по типу гибели эмбриона на ранних сроках отмечаются фрагменты эмбриона (стрелка).

Если же специалист ограничен в своих возможностях только трансабдоминальным сканированием, то диагностика этой патологии до 8 нед беременности часто вызывает значительные трудности и требует проведения дополнительного исследования в динамике.

При применении только трансабдоминального сканирования крайне сложной является диагностика *шеечной беременности*. При трансвагинальной же эхографии визуализация плодного яйца в цервикальном канале или перешеечной области обычно не вызывает затруднений. При этом плодное яйцо может выглядеть необычно, т.е. иметь вытянутую форму, что обусловлено механическими факторами; более толстые и высоко-коэхогенные оболочки; нечеткие контуры. Цветовое допплеровское картирование позволяет выявить трофобластический кровоток и тем самым облегчить диагностику этой патологии.

Для *неполного аборта* характерным является расширение полости матки и наличие в ней неоднородного содержимого. При этом стенки полости матки

неровные, имеют нечеткие контуры. Может отмечаться гипертонус передней или задней стенок матки, эхографически выражющийся в их неодинаковой толщине. Форма полости матки может быть неправильной. Иногда также отмечается расширение цервикального канала. Дифференциальный диагноз следует проводить с неразвивающейся беременностью, ложным плодным яйцом при внематочной беременности, а также с пузырным заносом.

При *пузырном заносе* отмечается несоответствие размеров матки сроку беременности. Полость матки при этом расширена и заполнена неоднородным содержимым. Структура содержимого полости матки описана в литературе как феномен "снежной бури". Однако в настоящее время диагностические возможности современной ультразвуковой аппаратуры позволяют более детально оценить структуру содержимого полости матки при этой патологии. Особенно повышается разрешающая способность при использовании трансвагинальной эхографии.

*Рис. 43. Шеечная беременность в 7 нед (стрелка) при трансвагинальном сканировании*



При этом, как правило, удается визуализировать множественные кистозные образования различной величины и формы в полости матки.

Таким образом, эхографическая картина при рассматриваемой патологии стала более приближена к виду макропрепарата, и эти множественные жидкостные полости соответствуют кистозно-перерожденным ворсинам хориона (рис. 44).



*Рис. 46. Трансвагинальная эхограмма матки при пузырном заносе. В полости матки видна ткань пузырного заноса.*

Определенные сложности эхографической диагностики пузырного заноса могут возникнуть при проведении исследования на ранних этапах развития заболевания. Следует помнить, что для пузырного заноса характерно наличие двусторонних лютеиновых кист, которые определяются при ультразвуковом исследовании как однокамерные анэхогенные и гипоэхогенные образования с обеих сторон от матки, имеющие все эхографические признаки кисты. При проведении цветового допплеровского картирования в структуре содержимого полости матки визуализируются зоны высокой васкуляризации, окраивающиеся в основные цвета, а также может наблюдаться мозаичная цветовая картина. Для частичного пузырного заноса характерна та же ультразвуковая картина, но в патологический процесс вовлекается не все плодное яйцо, а только его часть.

Таким образом, эхографическое исследование, проведенное в ранние сроки беременности, является одним из важнейших дополнительных методов, который оказывает существенную помощь в решении клинических вопросов тактики ведения беременности в первом триместре.

**Внематочная беременность.** При эхографии – матка увеличена, эндометрий утолщен, а плодное яйцо определяется вне полости матки. Уточнить данное состояние можно при повторном исследовании через 4 – 5 дней, а также по наличию сердцебиения и движения плода вне матки. В дифференциальной диагностике надо иметь в виду возможность аномалий развития матки.

**Пузырный занос** – серьезное осложнение беременности. На эхограммах отмечается увеличенная в размерах матка с наличием или без плодного яйца. В полости матки просматривается характерная для пузырного заноса эхоструктура мелкокистозного характера, напоминающая “губку”. При динамическом исследовании отмечается ее быстрый рост.

**Многоплодная беременность** при УЗИ может быть диагностирована в различных сроках беременности. На эхограммах в полости матки определяется несколько плодных яиц, а в более поздних сроках изображение нескольких плодов.

Многоплодная беременность нередко сочетается с различными уродствами плодов.

**Уродства плода** – нередкая патология беременности. Разработаны классификации различных пороков развития органов и систем плода. УЗИ позволяет достаточно уверенно диагностировать такие аномалии развития, как гидроцефалия, анэнцефалия, при которой отсутствует эхографическое отображение нормальной формы головки. Среди других пороков развития плода можно обнаружить нарушение положения сердца, грыжи брюшной полости, асцит, нарушения остеогенеза, поликистоз и гидронефроз почек и д.р.

Важную роль имеет УЗИ плаценты. При эхографии можно оценить зрелость, величину, расположение плаценты, следить за ее развитием в процессе беременности. Эхографическое изображение плаценты представляется как утолщенный участок матки повышенной акустической

плотности с довольно четкой эхопозитивной границей на уровне амниотической жидкости. Иногда плаценту трудно отличить от миометрия, особенно если она лежит на задней стенки матки. Определение точной локализации плаценты, особенно по отношению к ее внутреннему зеву матки, позволяет выявить такое грозное осложнение, как предлежание плаценты. При этом плацента находится в области дна матки. Эхографически также можно выявить преждевременное отслоение плаценты и другие ее патологические состояния.

## **2. «Ультразвуковая диагностика физиологической беременности первого триместра. Ультразвуковая диагностика патологической беременности первого триместра. Ультразвуковая диагностика неопухолевые и опухолевые заболевания хориона и миометрия. Ультразвуковой скрининг беременности»**

69

### **ЗАДАЧИ УЗИ В I ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ**

- установление маточной беременности на основании визуализации плодного яйца в полости матки;
- диагностика многоплодной беременности, типа плацентации (бихориальная, монохориальная);
- оценка роста плодного яйца (средний внутренний диаметр плодного яйца, КТР эмбриона/плода);
- оценка жизнедеятельности эмбриона (сердечной деятельности, двигательной активности);
- исследование анатомии эмбриона/плода, выявление эхомаркёров хромосомной патологии;
- изучение экстраэмбриональных структур (желточного мешка, амниона, хориона, пуповины);
- подозрение на неразвивающуюся и внематочную беременность

- диагностика осложнений беременности (угрожающий аборт, начавшийся аборт, полный аборт, пузырный занос);
- диагностика патологии гениталий (миом матки, аномалий строения матки, внутриматочной патологии, образований яичников);
- Сочетание ВМС и беременности

## **ТЕХНИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БЕРЕМЕННОЙ В 1 ТРИМЕСТРЕ**

УЗИ беременных проводится трижды — в 10–14 недель, 20–24 и 30–34 недели. При необходимости врач акушер-гинеколог может назначить дополнительное УЗИ, и даже не одно. Ультразвуковое исследование плода (УЗИ, эхография) является единственным достаточно информативным и безопасным методом исследования, позволяющим оценить развитие беременности с самого начала и до родов. Исследование длится в среднем 10–30 минут. После этого врач заполняет специальный протокол, в который подробно записывает все результаты УЗИ. В первом триместре беременности УЗИ проводится с целью: установления локализации (расположения) плодного яйца (в полости матки или вне ее); диагностики одно- или многоплодной беременности; оценки размеров и роста, строения плодного яйца и эмбриона; оценки жизнедеятельности эмбриона или плода; исследования строения эмбриона или плода; исследования экстраэмбриональных структур (желточного мешка, хориона, амниона); диагностики осложнений беременности (угрожающего или начавшегося аборта и др.); диагностики заболеваний и пороков развития внутренних половых органов (миомы матки — доброкачественная опухоль матки, кист и опухолей яичников, двурогой матки, внутриматочной перегородки и др.).

Для оценки эффективности терапией применяется ультразвуковое исследование (УЗИ) в динамике, что в настоящее время является рекомендованной и информативной процедурой, и целесообразность его проведения не оставляет сомнений. Принцип действия устройства УЗИ основан на излучении передатчиком на исследуемый объект звуковых волн сверхвысокой частоты. Соприкасаясь с препятствием, часть волн отражается обратно и улавливается приемником. В соответствии с полученными результатами на экране строится достоверное изображение сканируемого предмета. Современные медицинские приборы УЗИ имеют рабочую частоту звука от 2 до 10 мегагерц. Человек слышит звук предельной частотой 20 кГц, поэтому работа передатчика кажется полностью беззвучной. Различные материалы (ткани) обладают разным уровнем поглощения и отражения звуковых волн, поэтому итоговое изображение получается с различными по яркости областями, формируя картинку. Для ультразвуковых волн граница смены среды представляет собой препятствие и чем больше различие — тем меньше возможности построения изображения. Именно поэтому при проведении УЗИ на кожу наносится специальный гель на водяной основе, что позволяет обеспечить плотное прилегание датчика к телу и устраниет воздушную прослойку между кожей и датчиком

Гель совершенно безвреден и не представляет никакой опасности для матери и плода. Как указывалось выше, часть попавшей на предмет звуковой волны сверхвысокой частоты отражается обратно, а часть поглощается. Отраженная энергия волны улавливается приемником, а вот поглощенная определенным образом воздействует на ткани. Воздействие звуковой волны проявляется в повышении температуры сканируемых тканей и возникновении эффекта кавитации — появлению в клеточной жидкости пузырьков газа. Процесс кавитации при УЗИ плода теоретически возможен, но его регистрация сопряжена с определенными трудностями, поэтому пока практически не доказан.

Однако в последнее время это явление активно используется при избавлении от лишнего веса — ультразвуковые волны, воздействующие на жировые ткани, разрушают их клетки. Проведение УЗИ относительно безопасно, так как воздействие осуществляется кратковременно и при малых мощностях передатчика, а для нагрева ткани требуется время. Врач, работающий с прибором, знает об этом и старается лишний раз не подвергать развивающегося плода воздействию ультразвука. Интенсивность (мощность) звуковых волн является одной из важных характеристик прибора. Однако в этом примере, как и в случае с лечением избыточного веса кавитацией, интенсивность звуковых волн очень высока, в несколько раз выше, чем при сканировании плода. Важно отметить, что технологии постоянно развиваются и мощность передатчика аппарата УЗИ старого образца больше, чем у современных. Понимая возможный, более чем условный, вред от ультразвука, производители постоянно ищут пути снижения необходимой мощности.

72

Ультразвуковым критерием **угрожающего выкидыша** является периодическое фрагментарное утолщение до 20–25 мм миометрия одной из стенок матки, причем у 80 % беременных оно определяется в области прикрепления хориона. О степени выраженности угрозы прерывания беременности судят по величине отношения между толщиной данного участка миометрия и противоположной стенки матки. Выbuchание утолщенного миометрия в полость плодного яйца вызывает изменение его конфигурации, что требует проведения дифференциального диагноза с субмукозным миоматозным узлом.

**Другим важным эхографическим признаком угрожающего аборта** является увеличение диаметра внутреннего зева матки. Данное обследование проводят только при наполненном мочевом пузыре, при этом измерение диаметра внутреннего зева проводят перпендикулярно продольной оси шейки матки. **Средние размеры при неосложненном течении беременности диаметр внутреннего зева матки составляют 1.7–2.0 см.**

Диагностика маточной беременности при УЗИ возможна с самых ранних сроков. С 3-й недели от зачатия в полости матки начинает визуализироваться плодное яйцо в виде эхонегативного образования округлой или овощной формы диаметром 5–6 мм. В 4–5 нед возможна визуализация эмбриона — эхопозитивной полоски размером 6–7 мм. Головка эмбриона идентифицируется с 8–9 нед в виде отдельного анатомического образования округлой формы средним диаметром 10–11 мм.

Наиболее точный показатель срока беременности в I триместре — КТР (рис.47). В табл. 111 приведены гестационные нормативы КТР при неосложнённой беременности.

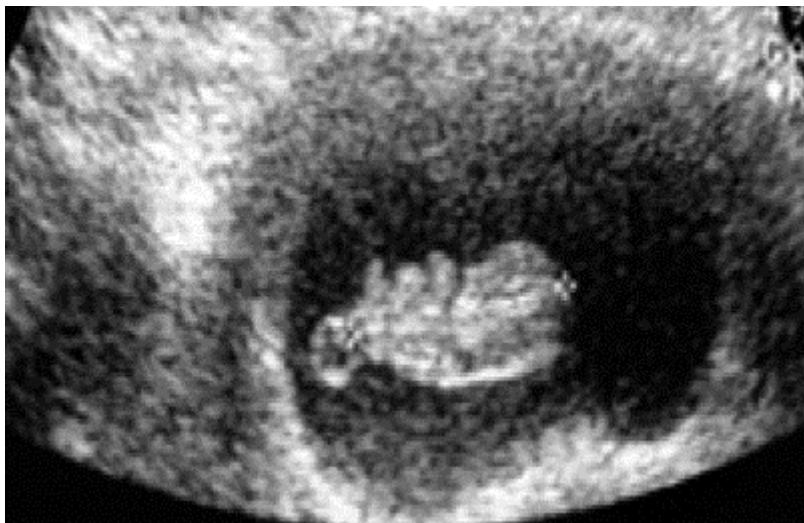


Рис. 47. Копчико-теменной размер эмбриона.

Средняя ошибка в определении срока беременности при измерении плодного яйца составляет  $\pm 5$  дней, КТР —  $\pm 2$  дня.

Оценка жизнедеятельности эмбриона в ранние сроки беременности основывается на регистрации его сердечной деятельности и двигательной активности. При УЗИ регистрировать сердечную деятельность эмбриона можно с 4– 5 нед. ЧСС постепенно увеличивается с 150–160 в минуту в 5–6

нед до 175–185 в минуту в 7–8 нед с последующим снижением до 150–160 в минуту к 12 нед. Двигательную активность оценивают с 7–8 нед.

Таблица 1. Копчико-теменные размеры эмбриона/плода в I триместре беременности

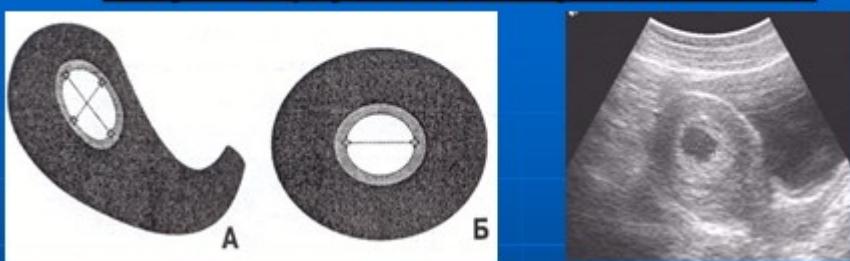
Срок беременности, нед	Величина КТР, мм
5	3
6	6
7	10
8	16
9	23
10	31
11	41
12	53
13	66

74

С 4–5 нед беременности определяется желточный мешок, величина которого варьирует от 6 до 8 мм. К 12 нед происходит физиологическая редукция желточного мешка. Отсутствие желточного мешка и его преждевременная редукция — прогностически неблагоприятные признаки.

С помощью трансвагинальной эхографии в I триместре беременности диагностируют грубые ВПР — анэнцефалию, грыжу спинного мозга, скелетные аномалии, мегацистис и др. В 11–14 нед крайне важно выявление эхомаркёров хромосомной патологии — воротникового отёка, гипоплазии/отсутствия носовой кости, неиммунной водянки плода, несоответствия КТР эмбриона сроку беременности.

**Биометрия в ранние сроки беременности**  
Измерение внутреннего диаметра плодного яйца:



Диаметр плодного яйца увеличивается пропорционально сроку беременности со скоростью 6-7мм в неделю



**Идентифицируемые органы и структуры**

**1. Плодное яйцо:**

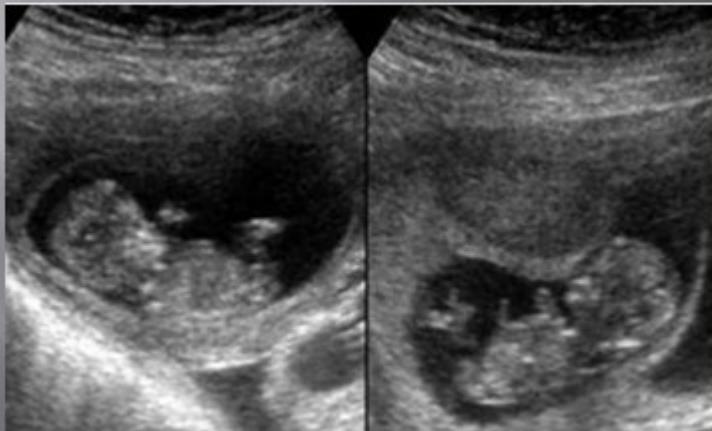
- а. его наличие
- б. его расположение (либо в полости матки либо внематочно)
- в. Количество, т.е. число эмбриональных объектов
- г. Соответствие сроку беременности

**2. Миометрий**

- а. толщину
- б. особенности структуры



- |                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| 3. Хорион          | 5. амниотическая оболочка |
| а. толщина         | а. целостность            |
| б. локализация     |                           |
| 4. желточный мешок | 6. эмбрион                |
| а. наличие         | а. наличие                |
| б. диаметр         | б. количество             |
| в. эхоструктура    | в. сердечная деятельность |
|                    | г. его соответствие сроку |
|                    | беременности              |



76

### Измерение копчико-теменного размера



### Оценка жизнедеятельности эмбриона

#### 1. Регистрация сердечной деятельности:

- В В-режиме возможна с начала 6 недели беременности

- В М-режиме:

а)на 6-8 неделе – 110-130 уд\мин

б)на 9-10 неделе – до 200 уд\мин

## 2.Двигательная активность:

-Определяется после 7 недель беременности

### **Ультразвуковая анатомия эмбриона\плода**

- С 6 недель- дифференцировка головного и тазового конца
- К концу 7 недели – визуализируется позвоночник
- На 8 неделе – определяются конечности
- После 11 недель –оценка сосудистых сплетений боковых желудочек головного мозга, органов грудной и брюшной полостей, передней брюшной стенки, наличия почек, мочевого пузыря, определение пола

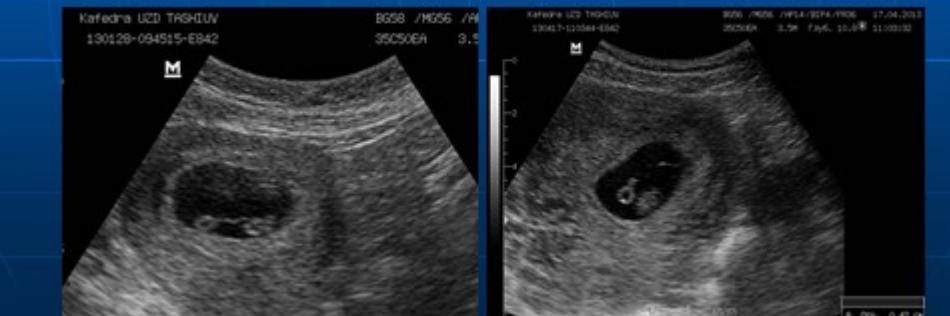
77



## Изучение экстраэмбриональных образований

### Желточный мешок

- Желточный мешок диаметром 2-4 мм определяется с 5-6 недель беременности
- Увеличение желточного мешка до 5,5 мм к 10 неделям
- Обратное развитие и исчезновение желточного мешка после 11 недель беременности



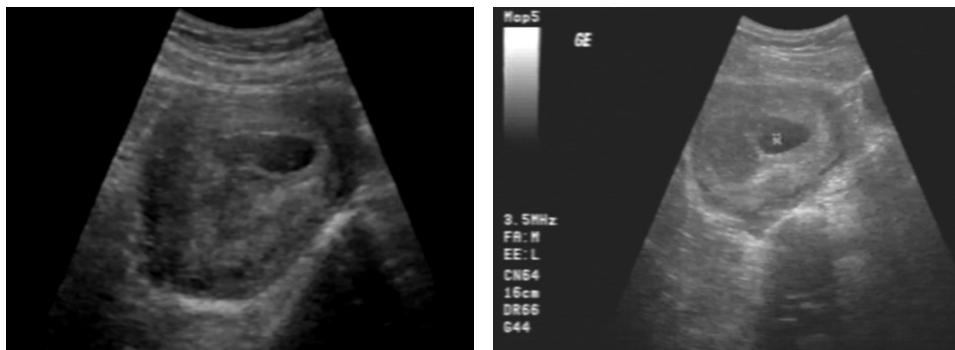
### Эхографические критерии оценки желточного мешка (Москва, М.В. Медведев, 2000)

78

Показатели	Нормальный желточный мешок	Аномальный желточный мешок
Форма	Округлая	Овояндная, неправильная
Внутренний диаметр	2-5,6 мм	<2мм в 8-12 НБ >6мм после 10 НБ
Эхогенность	Гипоэхогенный центр, гиперэхогенный контур	Гиперэхогенный

### Прогностические неблагоприятные признаки

- Отсутствие эхографического изображения желточного мешка
- Диаметр желточного мешка менее 2 мм в 8-12 недель беременности



## Прогностические неблагоприятные признаки

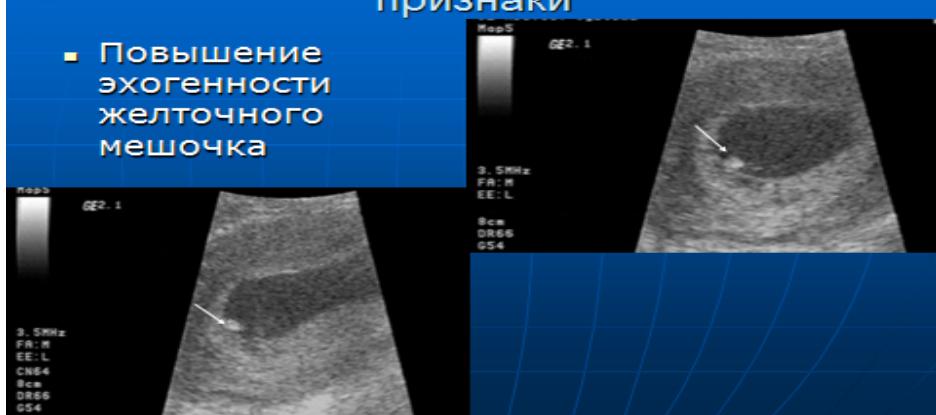
Диаметр желточного мешка более 5,6 мм в 5-10 недель беременности



79

## Прогностические неблагоприятные признаки

- Повышение эхогенности желточного мешочка



## Изучение экстраэмбриональных образований

### Амниотическая оболочка



## Изучение экстраэмбриональных образований

### Ворсинчатый хорион («плацентарная площадка»)

80 с 7-8 недель визуализируется в виде дугообразного утолщения до 10-12 мм однородной или мелкотрабекулярной эхоструктуры более повышенной эхогенности

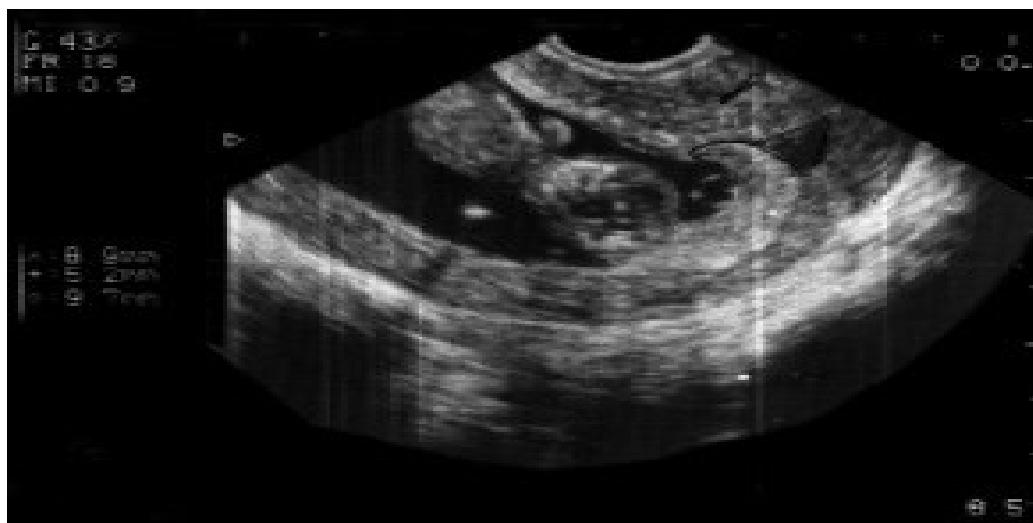


■ Гипоплазия

хориона



Предлежание хориона



81

Киста желтого тела

- Кисты желтого тела определяются в яичниках с ранних сроков как ан- или гипоэхогенное образование округлой формы диаметром не более 40-50 мм, обратное их развитие происходит после 14 недель



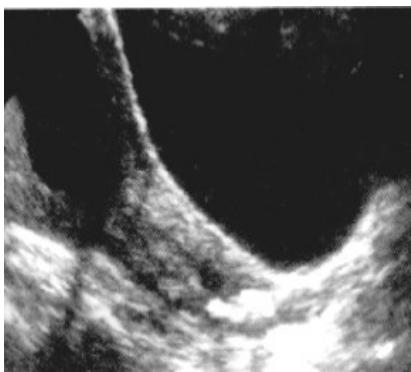
81



### **Оценка внутреннего зева шейки матки**

Эхопризнаки ИЦН:

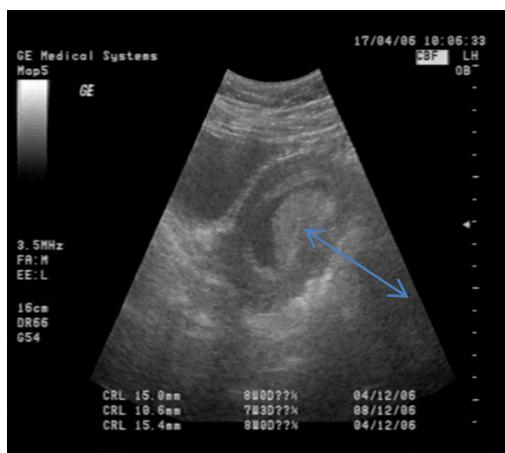
- укорочение шейки, увеличение передне-заднего размера шейки матки



82

безапеляционно заключение ИЦН ставится при пролабировании плодного пузыря в шейку матки

- Локальное утолщение миометрия
- Изменение и деформация формы плодного яйца



- Выраженное отставание численных значений КТР -5% и менее (возможен признак ХА (трисомия 13,18 хромосом))
- Отсутствие сердцебиения при соответствии КТР 8 неделям беременности (15 мм)
- ЧСС менее 85 уд\мин в сроки 6-8 недель
- ЧСС менее 100уд\мин после 9 недель

### Беременность 13 недель Диспропорция размеров плода



83

### ОТСЛОЙКА ХОРИОНА

В виду широкой распространенности вопрос не вынашивания беременности сегодня заслуживает особого внимания. В течение многих лет данное осложнение остается актуальной проблемой акушерства, несмотря на прогресс науки в целом. Желанная беременность в 15–20 % случаев заканчивается досрочным спонтанным прерыванием, причем на эмбриональный период приходится до 75 % всех репродуктивных потерь, связанных с не вынашиванием. Сложно переоценить медицинскую и социальную актуальность проблемы не вынашивания беременности в современных условиях снижения рождаемости и возрастания смертности. Одним из признаков прерывания беременности на ранних сроках является ретрохориальная гематома (РГ), вследствие частичного отторжения плодного яйца от хориона — предшественника плаценты. Существует множество причин, способных вызвать подобное осложнение, поэтому предупредить ее

появление практически невозможно и также как, установить точную причину образования гематомы. В некоторых случаях возникновение ретрохориальной гематомы связывается с чрезмерными физическими нагрузками и негативным воздействием окружающей среды (вибрация, высокий уровень шума и пр.). Образование ретрохориальной гематомы также может быть вызвано рядом заболеваний, среди которых выделяются различные воспалительные и инфекционные болезни урогенитальной зоны, некоторые аутоиммунные заболевания, хронический эндометрит, а также патологии свертывающей системы организма. Анатомические особенности женских половых органов, генитальный инфантилизм или аномалии развития матки, также могут способствовать возникновению ретрохориальной гематомы. Клинически РГ проявляется себя коричневатыми выделениями, неприятными ощущениями и тянувшими болями внизу живота. Диагностируется ретрохориальная гематома при ультразвуковом исследовании (УЗИ). В последние годы при совершенствовании УЗ аппаратов, в частности появлении внутренних (полостных) датчиков обнаруживают ретрохориальную гематому достаточно своевременно, чаще до появления клинических симптомов. При РГ плодное яйцо начинает отторжение, образуя при этом ограниченное пространство, наполненное свернувшейся кровью. В некоторых случаях выраженные клинические признаки могут отсутствовать, что обусловлено локализацией гематомы: гематома, расположенная в области дна матки, не сопровождается никакими внешними признаками и может быть обнаружена только при ультразвуковом исследовании полости матки. Коричневые выделения из влагалища являются следствием образования полости между оболочкой плода и хорионической оболочкой. Происходит заполнение этой полости кровью, которая сворачивается и в виде коричневых выделений эвакуируется из полости матки. Многие исследования доказывают, что эвакуация кровяных сгустков из образовавшейся полости является признаком положительной динамики.

Опасность могут представлять свежие кровянистые выделения, поскольку они свидетельствуют о тяжелой форме образования гематомы

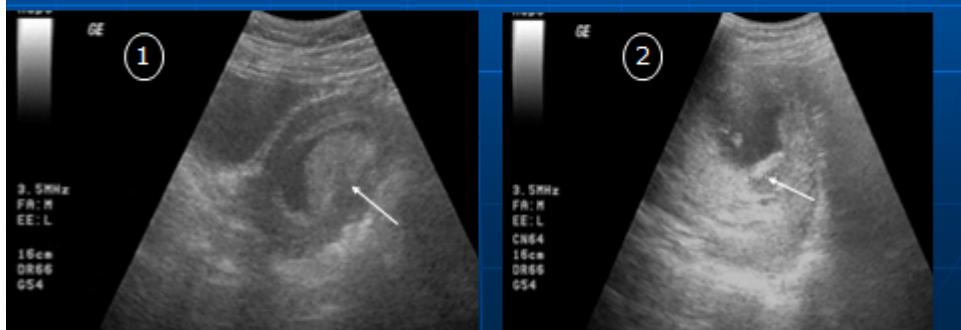
**Отслойка хориона или его предлежания. Этиологические факторы:**

- В любом сроке – психические расстройства, отравление ядами, травмы
- В 5-6 недель – генетическая неполноценность эмбриона
- В 8-9 недель – результат недостатка выработки половых гормонов
- В 10-12 недель – результат воспалительных заболеваний половых органов, наличия спаек, дисфункции коры надпочечников с повышенной выработкой андрогенов, недостатка желтого тела, неправильного развития матки
- В 18-20 недель и позже – истмико-цервикальная недостаточность, результат хронических заболеваний, несовместимость по резус-фактору

## Ультразвуковая диагностика выкидыша

### Клинические стадии выкидыша:

- Угрожающий выкидыш
- Начавшийся аборт (частичная отслойка плодного яйца)
- Аборт в ходу





## Ультразвуковая диагностика неполного аборта

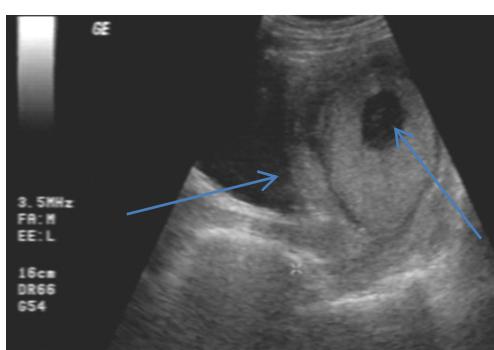
- Расширение полости матки неправильной формы
- Стенки полости матки с неровными, нечеткими контурами
- Наличие в полости матки неоднородного содержимого
- Может быть гипертонус передней или задней стенки матки;
- Может быть расширение цервикального канала - диаметром 2.3 – 2.6 см ранний доклинический признак прерывания беременности

86



По данным А. Н. Стрижакова и др. (1990), при обследовании женщин с явлениями угрожающего выкидыша диаметр внутреннего зева находился в

пределах 2.3–2.6 см. Следует отметить, что у 71 % беременных увеличение диаметра внутреннего зева происходит раньше появления клинических признаков угрожающего выкидыша. Данные ультразвукового исследования позволяют визуально представить механизм начавшегося выкидыша, клиническими симптомами которого являются схваткообразные боли внизу живота и кровянистые выделения из половых путей. Указанные симптомы являются признаками отслойки плодного яйца от стенок матки. Чаще всего на эхограммах можно увидеть изображение эхонегативных участков. Другой возможный эхографический вариант — отслойка ворсистого хориона в области внутреннего зева шейки матки. При длительном течении заболевания и отсутствии эффекта от лечения наблюдают увеличение участка отслойки, уменьшение размеров матки, плодного яйца и эмбриона соответственно сроку беременности, что является отражением нарушения трофики плодного яйца и прогностическими признаками возможности самопроизвольного выкидыша. Большое значение ультразвуковое исследование имеет в диагностике неполного аборта. При этой патологии визуализируется расширенная полость матки, преимущественно в передне-заднем направлении, с наличием в ней неоднородных эхоструктур. В настоящее время большие перспективы в гинекологической практике приобретает метод цветового допплеровского картирования (ЦДК). Диагностика НБ с помощью этой методики основана на визуализации кровотока в сосудах трофобласта.



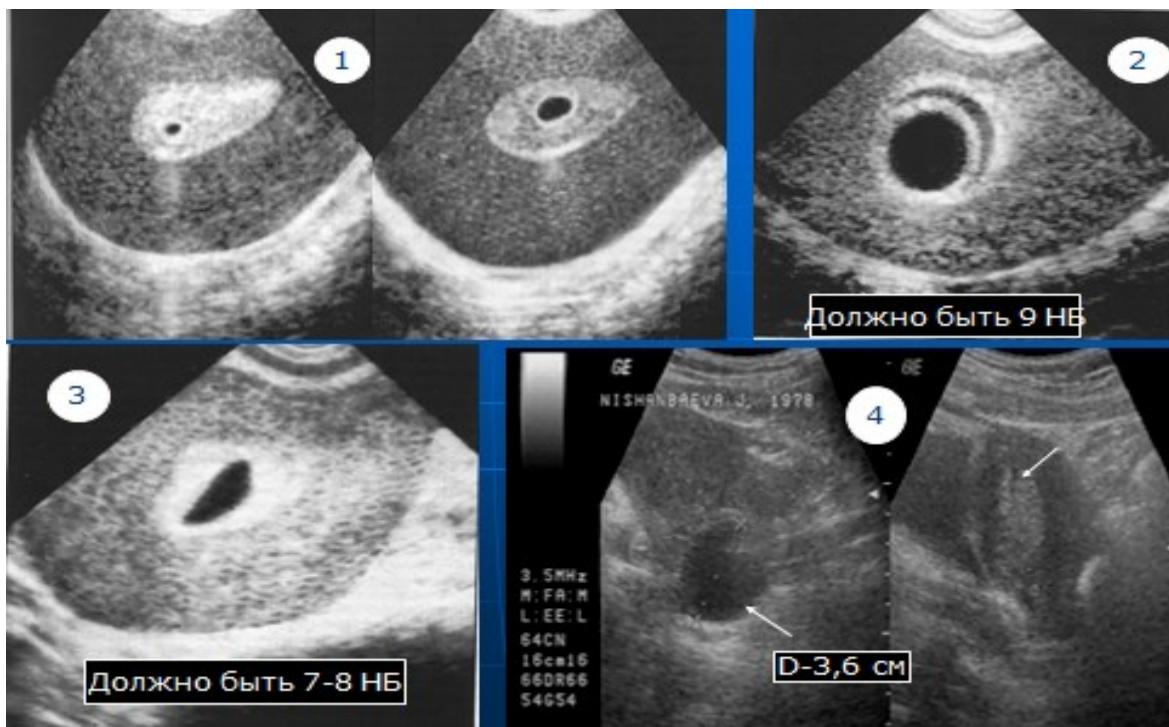


- наличие в полости матки неоднородного содержимого
- наличие симптома скольжения

### Неразвивающаяся беременность Анэмбриония

*Типы ультразвуковой картины:*

1. Ложное прогрессирование – увеличение размеров пустого плодного яйца за счет непрекращающейся продукции жидкости в просвет амниона
2. Полная остановка развития плодного яйца – без динамики
3. Ложное прогрессирование вследствие селективного развития элементов трофобласта - хориона, без нарастания объема пустого амниона
4. Персистенция трофобласта без формирования плодного яйца



## Неразвивающаяся беременность по типу гибели эмбриона

89

### ■ Гибель эмбриона:

- Отсутствие сердцебиения при КТР = 15 мм, движений
- Эмбрион визуализируется в виде недифференцированной высокоэхогенной массы, отдельных фрагментов или в неизмененном виде
- Плодное яйцо с нечеткими контурами, неоднородной структуры

## Пузырный занос

Доброкачественный процесс в виде кистозно-перерожденных ворсин хориона

### ■ Формы:

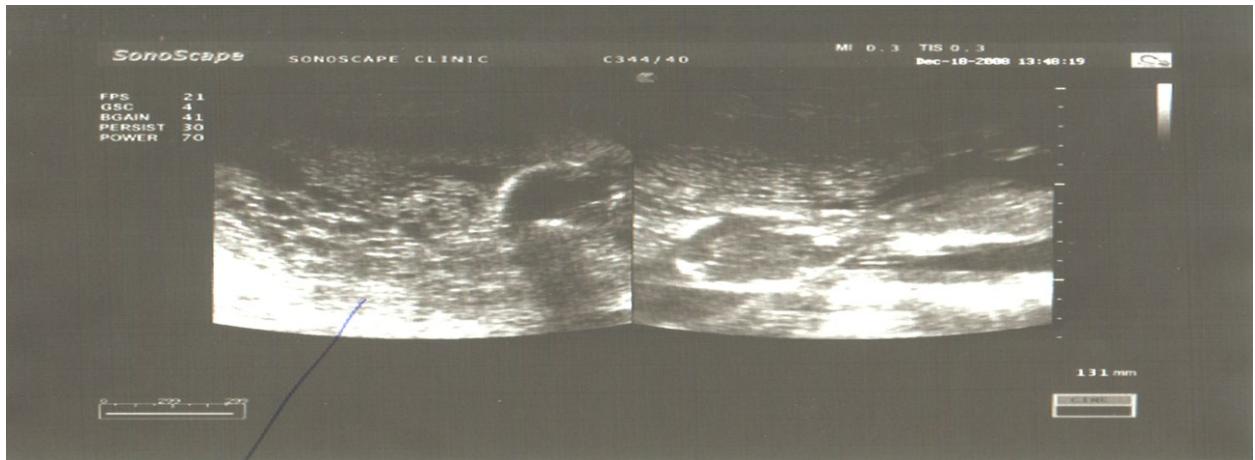
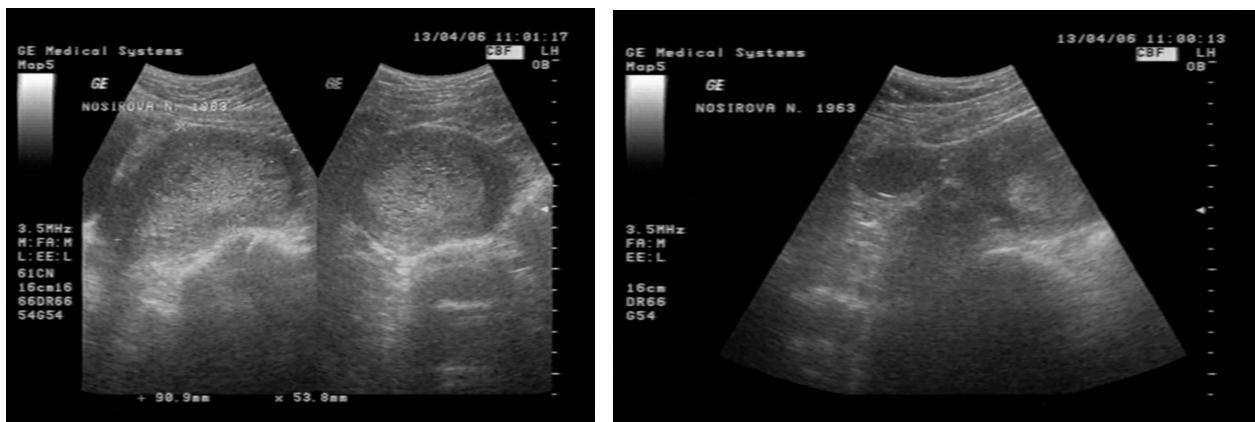
- Полная (чаще в ранние сроки беременности)
- Частичная (чаще во втором триместре беременности)

- Деструиющая с прорастанием в миометрий, параметрий, мочевой пузырь и т.д.

### Эхопризнаки пузырного заноса

- Несоответствие размеров матки сроку беременности
- Полость матки расширена и заполнена неоднородным содержимым в виде множественных кистозных образований
- Наличие двухсторонних лuteиновых или тека-лутеиновых кист
- Мозаичная цветовая картина в полости матки при цветном допплеровском картировании

90



Частичный пузырный занос

## Частичный пузирный занос при триплоидии



### ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ СКРИНИНГОВОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ В 1 ТРИМЕСТРЕ

91

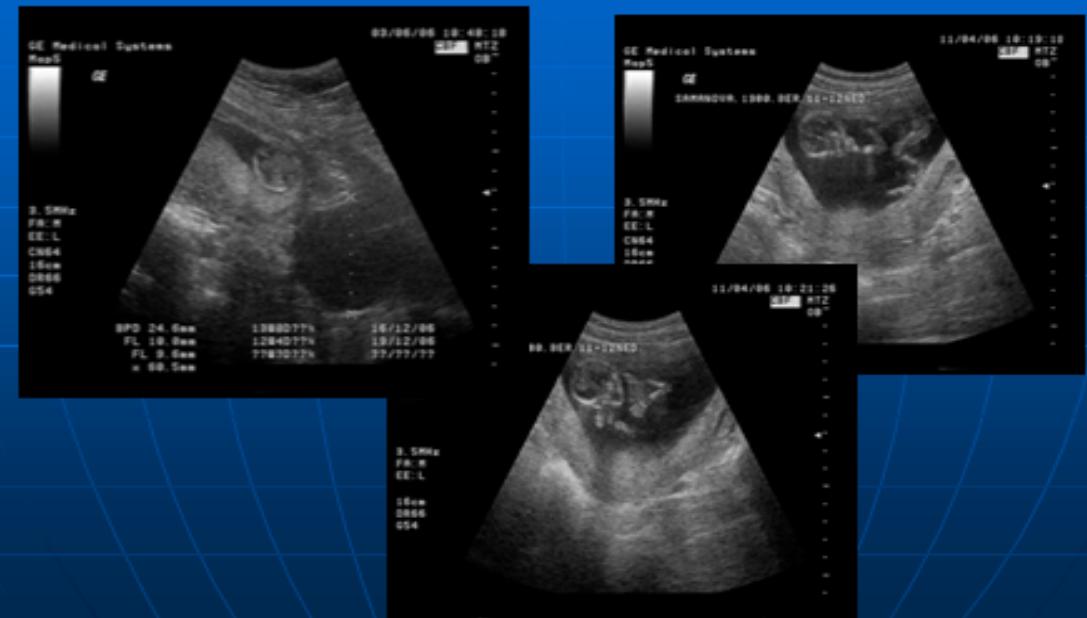
**Формирование группы риска по хромосомным аномалиям и некоторым врожденным порокам развития**

### Схема скрининговой оценки ультразвуковой анатомии плода

Кости свода черепа	Целостность костей свода черепа и сосудистых сплетений головного мозга М- эхо
Кости носа	Визуализация и оценка длины носа-эхомаркер ХА
«Бабочка»	Симметричность и форма сосудистых сплетений
Воротниковое пространство	Оценка толщины – <b>ведущий эхомаркер ХА в первом триместре</b>
Позвоночник	Изучение позвоночного столба
Желудок	Размеры и локализация

Передняя брюшная стенка	Целостность передней брюшной стенки
Мочевой пузырь	Наличие, локализация МП и исключение мегацистиса
конечность	Положение и длина костей рук и ног

## Ультразвуковое исследование костной системы



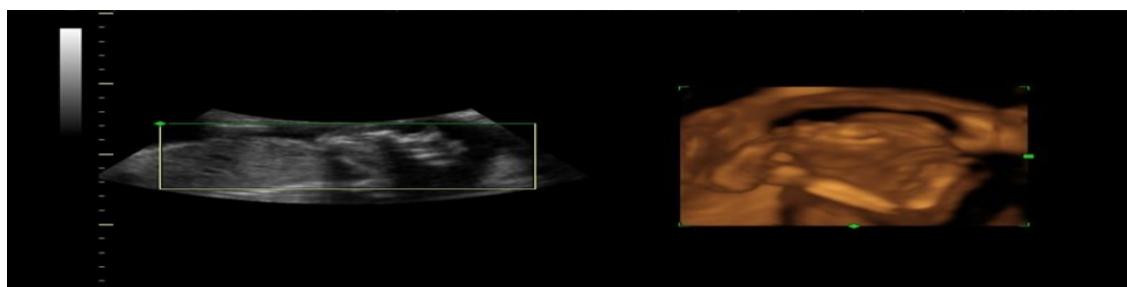
92



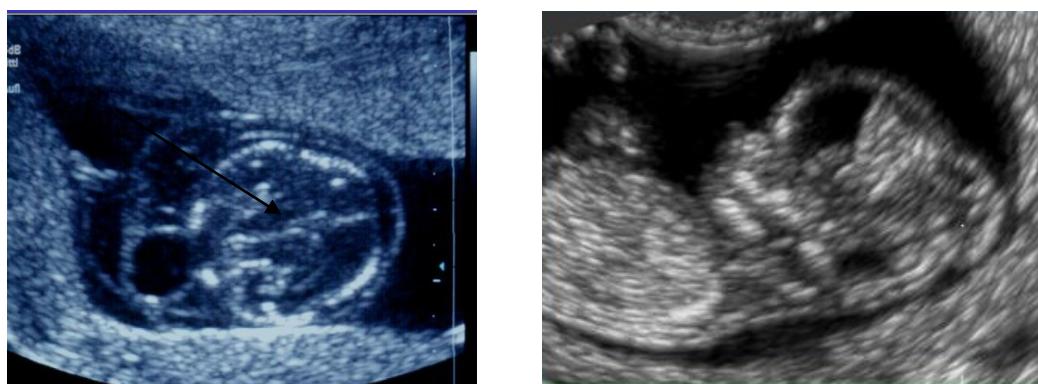
92



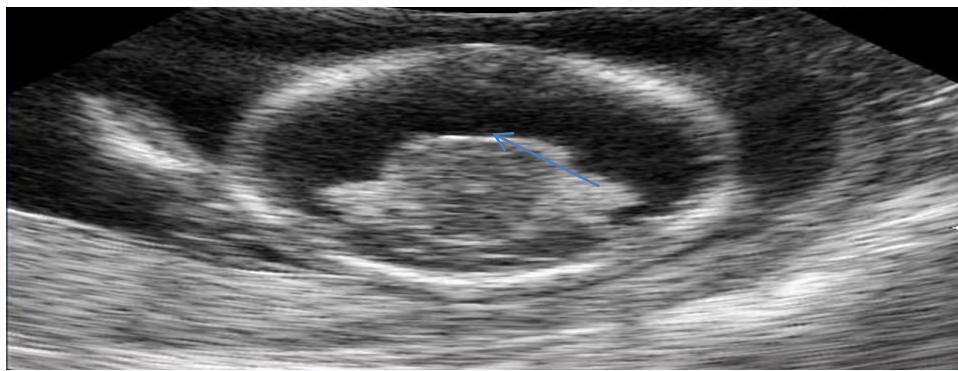
Анэнцефалия ЗД



93



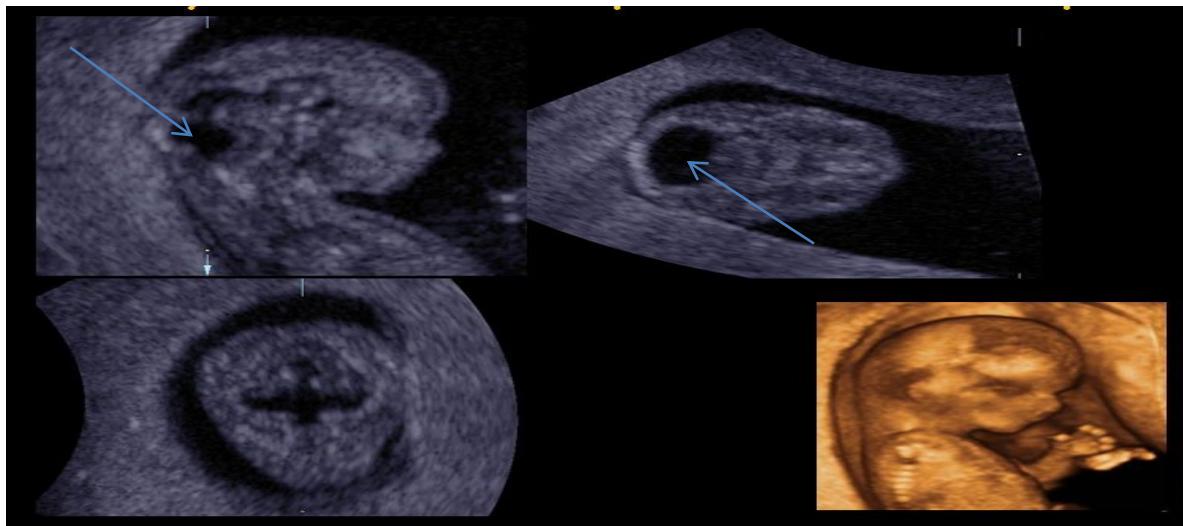
Голопрозвенцефалия аlobарный тип



Визуализируется:

- единственный желудочек мозга
- отсутствуют серп мозга и межполушарная щель
- зрительные бугры не разделены

### Синдром Денди-Уокера



94

При поперечном сечении головы через заднюю

черепную ямку визуализируется:

- большая цистерна мозга
- гипоплазия мозжечка

Основным патогенетическим моментом развития порока Денди-Уокера является аномальное формирование мозжечка, а также нарушение циркуляции ликвора в задней черепной ямке. Эхографически диагноз порока Денди-Уокера наблюдался нами у 8 плодов. Во всех наблюдениях отмечалось расширение IV желудочка в сочетании с наличием кистозной полости в задней черепной ямке. При этом полость имела четкое свободное соединение

с IV желудочком за счет дисплазии червячка мозжечка. Эхографический диагноз этого порока не является затруднительным для диагностики при использовании фронтальной и сагиттальной плоскостей сканирования. В то же время необходимо отметить, что часто горизонтальная плоскость не позволяет четко дифференцировать кисту Денди-Уокера от арахноидальной кисты в задней черепной ямке. Степень выраженности внутренней гидроцефалии при этом пороке может быть различной: от выраженной (с признаками атрофии мозгового вещества) до полного отсутствия вентрикуломегалии

### Кистозная гигрома шеи



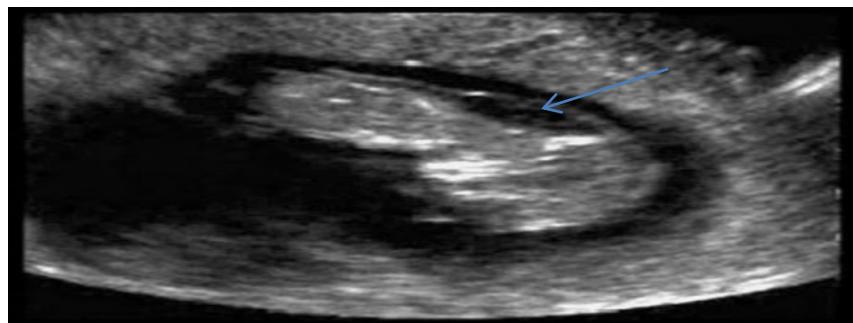
95

Чаще отмечается при синдроме Териера

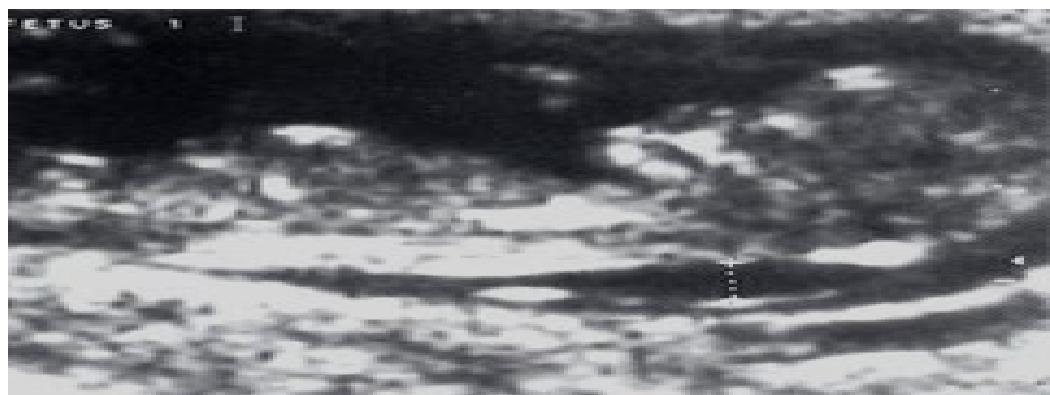
**Визуализируются многокамерные полостные образования от 0.5 до 5 см кзади и сбоку от шеи плода с тонкими перегородками и выраженного наружного контура**

### Расширение воротникового пространства

■ **Расширением считается численные значения, превышающие 95% (более 3 мм)**



### Сочетание расширения воротникового пространства и гипоплазии носовой кости

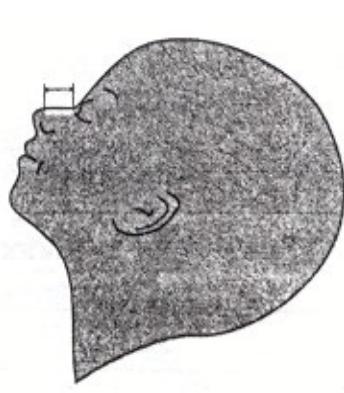


96

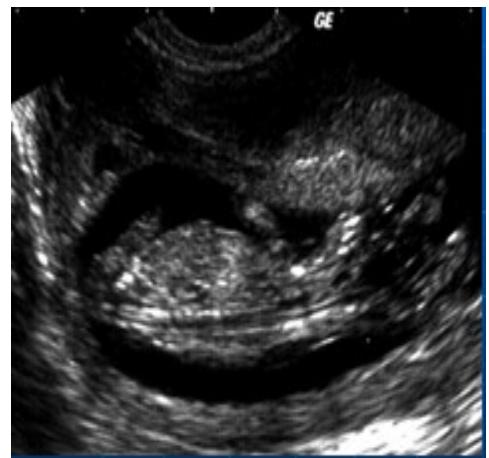
#### Измерение длины носовой кости

- Оценивается с 11 недель при КТР плода от 45 мм
- В 12-13 недель беременности 3,1 (2,0-4,2) мм

(по данным Н.В. Потапова, М.В. Медведева, 2002г. г.Москва)



#### Гипоплазия костей носа



**Позвоночник плода**

**УЗИ оценка позвоночника проводится с целью исключения spina bifida , менингоцеле и мениномиелоцеле**

**Спиномозговая грыжа**

**Синомозговая грыжа 3 D**

97



**УЗД оценка наличия, размеров и локализации желудка**

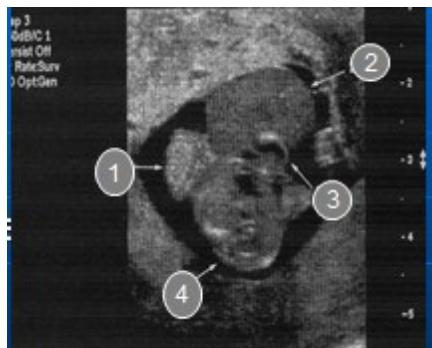


97

- проводится с целью исключения грубых пороков развития верхних отделов желудочно-кишечного тракта, диафрагмальной грыжи, для дифференциальной диагностики полостных образований брюшной полости и т.д.

### УЗД оценка целостности передней брюшной стенки

- проводится с целью исключения омфалоцеле, гастроэзофагии, аномалии развития стебля тела, пентады Кантрелла и т.д.



98

### Пентада Кантрелла 12-13 НБ

1- эвентрированный кишечник

2-печень

3-сердце

4-поперечное сечение туловища

### Аномалия развития стебля тела 12-13 НБ

Положение туловища плода фиксировано



98

■ Эвентрация органов брюшной полости (А)

■ Рудиментарная пуповина (Б)

### Омфалоцеле



### Оценка мочевого пузыря



99

Ультразвуковая диагностика пола в 11-15 недель проводится строго по медицинским показаниям!

■ Мужские наружные половые органы:

В поперечной плоскости сканирования определяются в виде конуса с гиперэхогенной вершиной и гипоэхогенным основанием, сливающимся с изображением мочевого пузыря



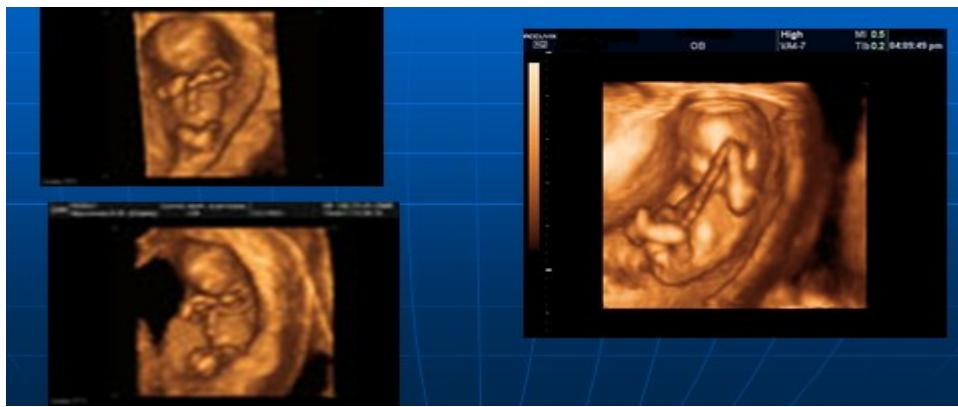
### Женские половые органы:

- 1 тип - В виде 4-х параллельных гиперэхогенных линий с гипоэхогенными промежутками
- 2 тип – В виде закругленного конуса с гиперэхогенными сторонами и гипоэхогенным промежутком между ними

100



Экспертное трехмерное УЗИ в I триместре – последнее достижение антенатальной диагностике пороков развития эмбриона и плода



## **Внематочная беременность**

**беременность, при которой оплодотворенная яйцеклетка имплантируется и развивается вне полости матки**

**Классификация внематочной беременности**

**Международная классификация болезней (МКБ X)**

■ **Абдоминальная (брюшная) беременность**

■ ***Трубная беременность***

- 1) Беременность в маточной трубе
- 2) Разрыв маточной трубы вследствие беременности
- 3) Трубный аборт

■ ***Яичниковая беременность***

■ ***Другие формы внематочной беременности***

**1 Шеечная**

**2 Комбинированная**

**3 В роге матки**

**4 Внутрисвязочная**

**5 В брыжейке матки**

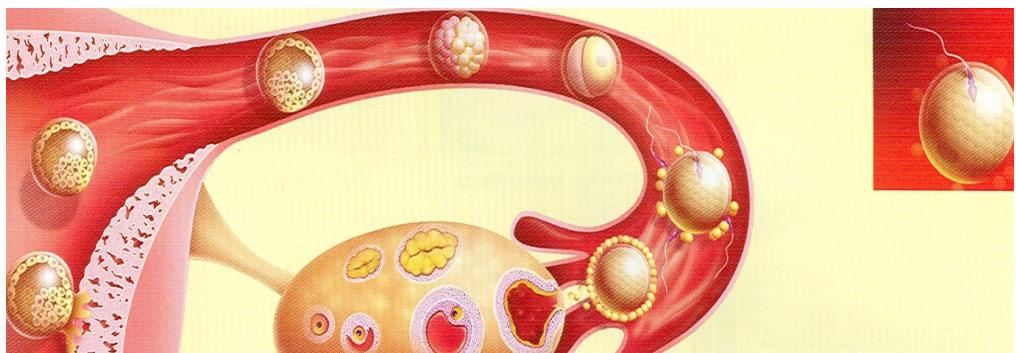
**6 Неуточнённая.**

**Частота встречаемости**

■ **Трубная беременность встречается в 98-99% случаев**

- Яичниковая беременность в 0,1-0,7% случаев
- Брюшная беременность в 0,3-0,4% случаев
- Беременность вrudиментарном роге матки встречается в 0,1-0,9% случаев

#### Миграция бластоцисты в полость матки



#### Этиология внематочной беременности

- *A. Инфекция органов малого таза. Хронический сальпингит - частая находка (30-50%) при эктопической беременности. Часто внематочная беременность возникает у женщин с воспалительными заболеваниями органов малого таза*
- *B. Сужение маточной трубы*
  1. Врожденные дефекты маточной трубы (например, дивертикулы и карманы)
  2. Доброкачественные опухоли или кисты трубы
  3. Фибромиомы матки в области трубного угла
  4. Эндометриоз труб
  5. Околотрубные спайки, возникающие вторично при аппендиците или после операций на органах малого таза и/или брюшной полости
  6. Хирургические вмешательства на маточных трубах

## ■ *B. Миграция оплодотворённой яйцеклетки.*

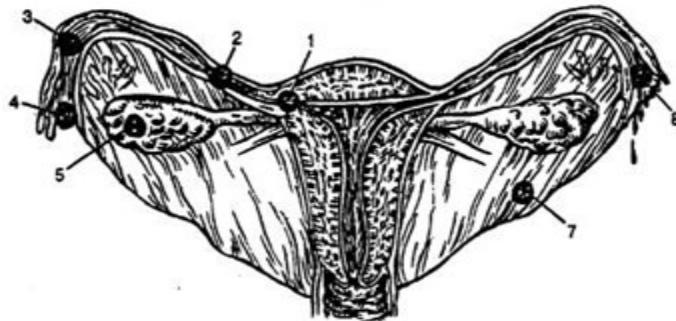
1. **Внешняя миграция** (например, из правого яичника в левую маточную трубу через брюшную полость или наоборот) бластоциста успевает настолько увеличиться, что не проходит через узкий перешеек трубы
2. **Внутренняя миграция** - оплодотворённая яйцеклетка проходит через матку и попадает в противоположную трубу
3. *Г. ВМС. Часто эктопическая беременность возникает при использовании ВМС.*
4. *Д. Половой инфантилизм, эндокринные расстройства, повышенная активность трофобласта*

### *Виды внематочной трубной беременности*

103

*1 - интерстициальная трубная;*

*2 - истмическая трубная;*



*3 - ампулярная трубная;*

*4 - на фимбриях трубы*

*5 - яичниковая;*

*6 - трубный аборт*

## Беременность в маточной трубе

- Прогрессирующая внематочная беременность
- Прервавшаяся трубная беременность, которая делится на две клинические формы:
  - а) прервавшаяся по типу разрыва внутреннего плодовместилища (трубный аборт)
  - б) прервавшаяся по типу разрыва трубы

### ■ Неразвивающаяся трубная беременность



104

## Прогрессирующая внематочная беременность



## Прервавшаяся внематочная беременность по типу разрыва внутреннего плодовместилища

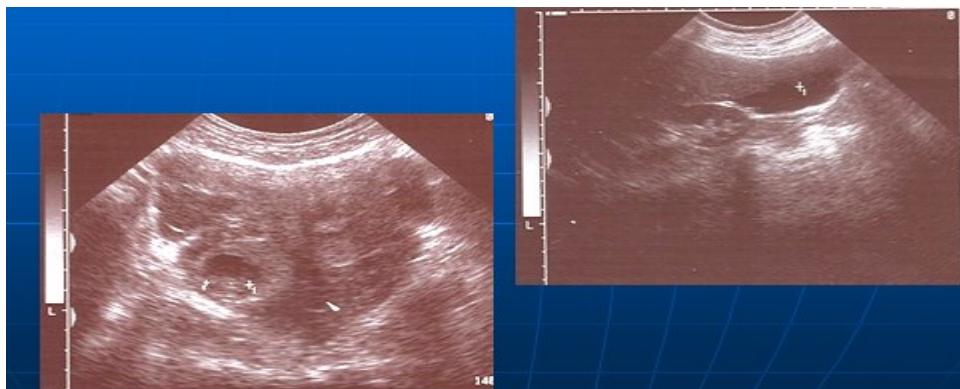
- а) прервавшаяся по типу разрыва внутреннего плодовместилища (трубный аборт)

**b) прервавшаяся по типу разрыва трубы**

### Трубный аборт

- Трубная беременность, развивающаяся в ампулярной части маточной трубы, при которой происходит ее прерывание по типу внутреннего разрыва плодовместилища

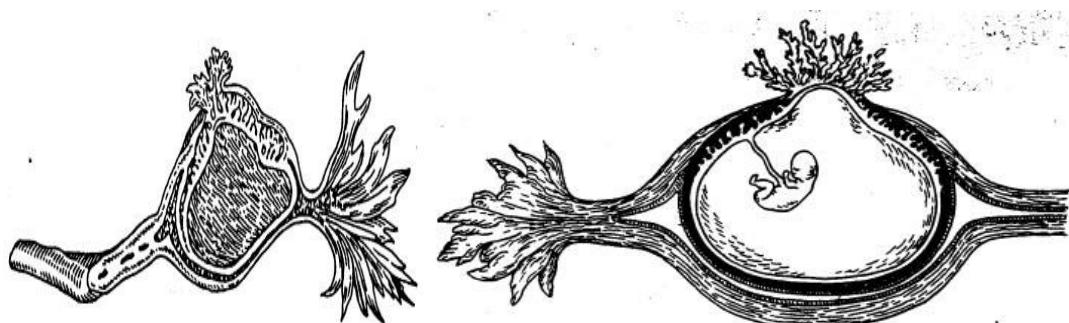
### Прервавшаяся внематочная беременность



105

### Разрыв трубы

- Трубная беременность, при которой имплантация плодного яйца произошла в интерстициальной или истмической частях трубы и разрыв происходит по типу наружного разрыва плодовместилища



### Ультразвуковая диагностика прервавшейся внематочной беременности

- Умеренное увеличение размеров матки

105

- Гиперплазия эндометрия (до 12-20мм)
- Ложное плодное яйцо в полости матки
- Свободная жидкость в позадиматочном пространстве (объем=AxBxBx0,523)
- Придатковое образование

Эхографические критерии ложного и истинного плодного яйца		
Эхо-критерий	Ложное плодное яйцо	Истинное плодное яйцо
Наличие гипер-эхогенного ободка	-	+
Локализация	В полости матки	В толще эндометрия
Форма	неопределенная	округлая
Размеры	Редко превышают 6-7мм и не соответствуют сроку беременности	Соответствуют сроку беременности

106

### *Дифференциальная диагностика*

- Перекрут кисты яичника или
- Острый аппендицит сопровождаются односторонними болями в правой подвздошной области
- Прерывание маточной беременности
- Кровоизлияние в желтое тело при нормальной маточной беременности (апоплексия яичника)
- Кровоизлияние в жёлтое тело

- Апоплексия яичника может возникнуть и в момент овуляции

### *Лабораторные методы диагностики внематочной беременности*

#### 1. Определение уровня ХГТ

- Скорость нарастания ХГТ в крови помогает дифференцировать нормальную и патологическую (эктопическую или неразвивающуюся) беременность
- При нормальной беременности уровень ХГТ в крови удваивается каждые 2 дня

При пороговом уровне ХГТ 6000 мМЕ/мл маточную беременность выявляют при УЗИ. Если в полости матки нет эмбриона, можно предположить эктопическую беременность.

### **Ультразвуковая диагностика брюшной беременности**

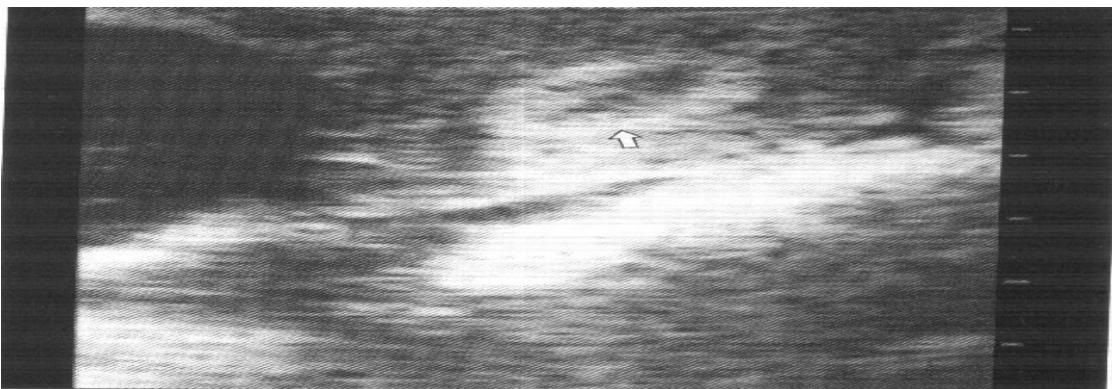
107

---

- Атипичное высокое расположение плода
- Выраженное маловодие
- Утолщение плаценты
- Нечеткий, неровный контур плаценты
- Отсутствие изображения стенки матки
- Задержка развития плода
- Гемоперитонеум

### **Ультразвуковая диагностика шеечной беременности**

- Лучше визуализируется при трансвагинальной эхографии
- Плодное яйцо вытянутой формы
- Более толстые и высокоэхогенные оболочки
- Нечеткие контуры
- Цветное доплеровское картирование выявляет трофобластический кровоток



Консервативное лечение внематочной беременности под эхографическим контролем

*Показания:*

- Подтверждения наличия ВМБ 2-мя независимыми специалистами УЗД
  - Отсутствие признаков нарушенной ВМБ (живой эмбрион, отсутствие кровотечения)
  - Согласие пациентки на данный метод лечения
  - Диаметр плодного яйца менее 4 см
  - Толщина эндометрия менее 10мм
  - Срок беременности менее 9 недель
  - Возможность эхографического и лабораторного (ХГ)контроля
  - Отсутствие патологический изменений гематологических показателей
  - Симптомов воспаления
- 
- *1-й способ:* Введение метотрексата (1мг\кг) или 50 мг в полость плодного яйца под контролем трансвагинального УЗИ
  - *2-й способ:* Комбинированное введение метотрексата (50мг) в полость плодного яйца и в\м
  - Эффективность консервативного лечения ВМБ:

- Снижение уровня хорионического гонадотропина
- Исчезновение эхографической картины эктопически расположенного плодного яйца

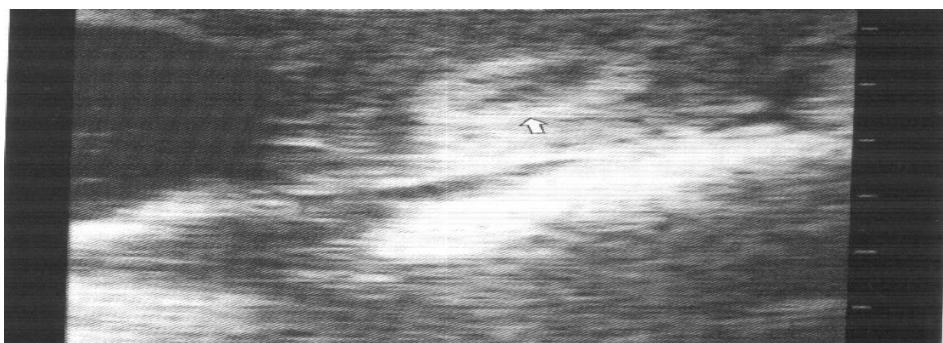
### Ультразвуковая диагностика брюшной беременности

- Атипичное высокое расположение плода
- Выраженное маловодие
- Утолщение плаценты
- Нечеткий, неровный контур плаценты
- Отсутствие изображения стенки матки
- Задержка развития плода
- Гемоперитонеум

109

### Ультразвуковая диагностика шеечной беременности

- Лучше визуализируется при трансвагинальной эхографии
- Плодное яйцо вытянутой формы
- Более толстые и высокоэхогенные оболочки
- Нечеткие контуры
- Цветное допплеровское картирование выявляет трофобластический кровоток



3. «Ультразвуковая диагностика физиологической беременности второго триместра. Ультразвуковая диагностика патологической беременности второго триместра. Нейсонография плода. Электрокардиография плода. Ультразвуковая диагностика пороков развития плода. Ультразвуковая диагностика неопухолевых и опухолевых заболеваний плода. Ультразвуковое допплеровское исследование маточно-плацентарного кровотока. Ультразвуковой скрининг беременности. Ультразвуковая диапевтика беременности»

***Задачи УЗИ во II триместре беременности:***

- оценка роста плода;
- диагностика пороков развития;
- исследование маркёров хромосомной патологии;
- диагностика ранних форм ЗРП;
- оценка локализации, толщины и структуры плаценты;
- определение количества ОВ.

II и III триместр имеют особое значение, так как в этот период происходит формирование и рост плода, плаценты, накопление околоплодных вод. Для оценки нормального развития беременности и срока начиная с 6 недели можно производить измерения размеров плодного яйца, а в дальнейшем плода и его анатомических органов. Наиболее ценную информацию о правильном развитии плода и сроках беременности дают измерения расстояния

от крестца до головки (КТР – крестцово - теменной размер), а также в более поздних сроках беременности измерения бипариетального размера головки (БПР), среднего размера бедренной кости, среднего размера грудной клетки на уровне сердца плода, размеры брюшной полости на уровне пупочной

вены. Имеются специально разработанные таблицы о зависимости размеров плода и его анатомических элементов от срока беременности.

### **Некоррегируемые пороки развития плода**

– не позволяющие обеспечить ребенку условия для нормального психического и физического развития, приемлемое качество жизни

- Пороки развития головного мозга
- Сросшиеся двойни с общими жизненно-важными органами
- Множественные пороки развития позвонков, спинномозговые грыжи
- Наследственные формы поликистоза почек, двусторонний мультикистоз почек, экстрофия мочевого пузыря и т.д

## **НЕЙСОНОГРАФИЯ**

Эхография открыла новые возможности оценки состояния нервной системы плода человека до рождения. На современном этапе ультразвуковая диагностическая аппаратура позволяет визуально определять подавляющее число макроскопически значимых структур мозга в различные сроки гестации, диагностировать широкий спектр аномалий и заболеваний ЦНС у плода. Применение высокочастотных датчиков в сочетании с особыми методическими приемами сканирования позволяет определять также большинство пороков развития лицевого черепа, которые нередко сочетаются с врожденными заболеваниями мозга и часто указывают на наличие какого-либо наследственного заболевания. Не следует недооценивать тот факт, что современная эхография существенно влияет на тактику ведения беременности и родов благодаря высокой информативности этого метода в определении прогноза потенциального состояния здоровья будущего ребенка.

В настоящее время общепринятой методикой обследования мозга плода является исследование головки в горизонтальных плоскостях. Большинство способов оценки состояния мозговых структур (как количественные, так и

качественные), представленные в современных публикациях и руководствах, также опираются на изображения, полученные при горизонтальных сканированиях. Вместе с тем, возможности в получении изображений мозга у плода позволяют осуществлять сканирования во всех трех плоскостях: горизонтальной, фронтальной и сагиттальной. Общепринятая точка зрения о технических сложностях получения изображения мозга во фронтальной и сагиттальной проекциях, по-видимому, претерпит изменения в ближайшем будущем не только среди исследователей, но и среди практических врачей.

Хотелось бы отметить известные ограничения, которые могут возникнуть при эхографической оценке мозга плода без применения трансвагинального датчика, а также без датчика с частотой 5 МГц для трансабдоминальных сканирований.

Данные, представленные в этой главе, получены в результате многолетних оригинальных исследований и наблюдений, проведенных на базе отделения функциональной диагностики Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН.

### **Ультразвуковая оценка головного мозга плода**

- Определяют центральное расположение М-эха
- Форму и локализацию полости прозрачной перегородки
- Симметричность полушарий
- Ширину боковых желудочков
- Локализацию и размеры мозжечка
- Большую цистерну мозга
- Состояние субарахноидальных пространств

## **1. НОРМАЛЬНАЯ ЭХОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ЦНС У ПЛОДА**

Нормальная эхографическая анатомия мозга является основой для выявления различных отклонений в развитии ЦНС у плода. На протяжении беременности макроархитектоника мозга претерпевает значительные

изменения, что определяет различные методические подходы к ультразвуковому обследованию. В первом триместре беременности, а также в начале второго триместра беременности наилучшие результаты по визуализации мозговых структур могут быть получены при использовании трансвагинального доступа. При сроках беременности 16-28 нед гестации неустойчивое положение плода способствует возможности детального обследования внутричерепных структур при помощи трансабдоминального доступа. В конце беременности при головном предлежании плода и отсутствии хороших возможностей визуализации мозга трансабдоминально предпочтительно использование трансвагинального датчика.

**Таблица 1.** Зависимость эхографических этапов в изображении мозга плода в первом триместре от КТР и менструального срока беременности (МСБ)

113

Номер этапа	КТР (см)	МСБ (нед)
1	0,3-0,7	4,0-7,0
5	1 7-2 1	8 5-9 0
2	0 7-1 2	7 0-7 5
6	2 0-2 6	9 0-9 5
3	1 1-1 5	7 5-8 0
7	2 5-3 7	9 5-11 0
4	1 4-1 8	8 0-8 5
8	3,6-5,0	11,0-12,0

### **1.1. Нормальная ультразвуковая анатомия ЦНС у эмбриона и плода в первом триместре беременности**

2. Возможности трансвагинальной эхографии в определении отдельных мозговых структур у эмбриона и плода в первом триместре беременности продемонстрированы в работах [1, 2]. Следует признать, что в этих работах имеются некоторые расхождения в сроках наиболее раннего выявления различных отделов мозга, а также в обозначениях отдельных эмбриональных структур. Отсутствует и единая методика обследования ЦНС в первом триместре беременности. Лишь

единичные сообщения указывают на возможность произведения измерений для оценки состояния мозга [3, 4]. Следует учитывать, что в ряде ведущих клиник мира уже производится скрининговое обследование пациенток с целью выявления аномалий в первом триместре беременности.

Одной из основных задач, которые встают перед специалистом по эхографии при обследовании ЦНС эмбриона, является соответствие развития мозга гестационному возрасту. При этом качественные изменения в эхографическом изображении в сроках 7-11 нед гестации наблюдаются почти каждые 3-5 дней [4, 5].

Возможные плоскости сканирования для обследования ЦНС в первом триместре беременности (сагиттальная, фронтальная, горизонтальная) представлены на рис. 1.

Плоскость А1 (горизонтальная) пересекает конечный, промежуточный и средний мозговые пузыри. Плоскость А2 (горизонтальная) проходит

через область конечного мозга, III и IV желудочки (или полость ромбовидного мозга). Плоскость А3 (фронтальная) пересекает конечный мозг на уровне тел боковых желудочков. Плоскость А4 (горизонтальная) продольно пересекает средний мозг. Среднесагиттальная плоскость Б1 проходит через все отделы головного мозга в рострально-каудальном направлении и IV желудочек. Парасагиттальная плоскость Б2 пересекает одно из полушарий конечного мозга и сосудистое сплетение бокового желудочка.

При сканированиях в плоскостях А2 и Б1 возможно осуществление измерений ширины и длины полости заднего мозга (эмбриональной полости IV желудочка).

В табл. 1 представлена зависимость эхографических этапов в изображении мозга плода в первом триместре от КТР и менструального срока беременности (МСБ).

Отдельный этап характеризуется: 1) увеличением количества визуализируемых структур; 2) нарастанием возможности их эхографического выявления; 3) изменением формы, топографии, размеров и эхогенности.

Возможности визуализации мозговых структур в первом триместре беременности на различных эхографических этапах представлены в табл. 2.

При проведении эхографических исследований эмбрионов и плодов отмечаются четкие изменения в пропорциях и топографии основных пяти отделов головного мозга (конечного, промежуточного, среднего, заднего, продолговатого).

Следует отметить, что на 1 этапе (при КТР менее 0,7 см) не удается провести исследования по основным опорным плоскостям. Получение изображения эмбриона осуществляется при продольном его сканировании (рис. 2). При обследованиях в сагиттальной плоскости на 2-8 этапах (рис. 3-6) возможно зафиксировать изменения в изгибах мозга, определить, на каком этапе меняется наиболее выступающая рос тральная часть головного конца, а также установить топографические взаимоотношения конечного мозга, лица эмбриона и сердечно-печеночного выступа (табл. 3).

Анализ данных измерений полости заднего мозга показал, что увеличение длины от 0,2 до 0,4 см происходит на 2-3 этапах и сохраняется на протяжении 4 этапа. Передне-задний размер полости на 2, 3 и 4 этапах не изменяется и составляет 0,2 см.

Ширина полости заднего мозга динамически увеличивается в измерениях по этапам, соответственно: 2 - 0,2 см; 3 - 0,4 см; 4 - 0,5 см; 5 - 0,5 см.

*Таблица 2. Возможности визуализации структур мозга эмбриона и плода на различных эхографических этапах в первом триместре беременности*

Структура мозга	Номер эхографического этапа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Возможность визуализации								
Конечный мозг	0	1	2	3	3	3	3	3
Промежуточный мозг	0	1	2	3	3	3	3	3
Спинной мозг	0	1	2	3	3	3	3	3
Задний мозг	1	2	3	3	3	3	3	3
Спинномозговой изгиб	0	1	3	3	3	3	3	3
Заднемозговой изгиб	1	1	3	3	3	3	3	3
Шейный изгиб	1	1	2	2	2	2	2	2
Эмбриональный	0	0	2	2	2	2	2	2
Хориопирамидные боковы	0	0	1	2	3	3	3	3
Позвоночник	0	0	1	2	3	3	3	3
Хориопирамидные боковы	0	0	0	1	2	1	0	0
Водопровод мозга	0	0	0	1	2	3	3	3
III желудочек	0	0	0	0	1	2	3	3
Тетамусы	0	0	0	0	1	2	3	3
Мозжечок	0	0	0	0	0	1	2	3
Межполушарная щель	0	0	0	0	0	1	2	3
Большая цистерна	0	0	0	0	0	1	2	3

Обозначения возможности визуализации: 0 - отсутствие изображения, 1 - выявляется в единичных случаях, 2 - выявляется в большинстве случаев, 3 - абсолютная доступность выявления.

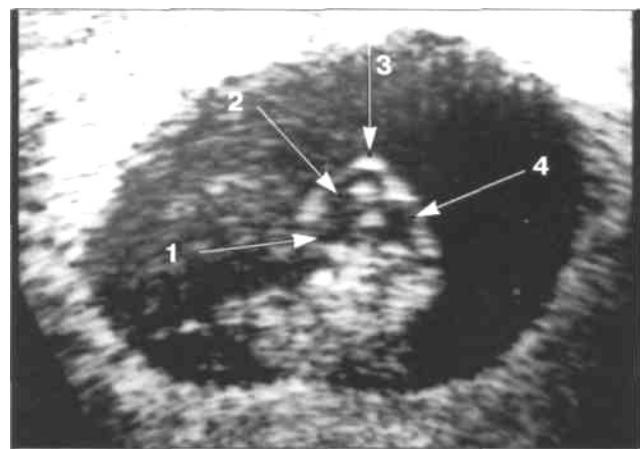
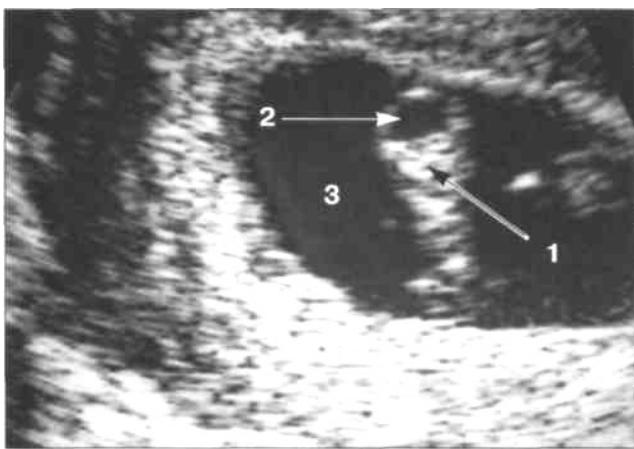
116

Резкое изменение в эхогенности заднего мозга обычно не позволяет после 5 этапа произвести измерения указанных размеров (рис. 3-6).

В конце 3 и на протяжении 4 этапа на горизонтальных сканированиях обычно удается визуализировать развитие хориодов противоположных боковых желудочков (рис. 7, 8).

Ширина внутреннего просвета среднего мозга (водопровода) не изменяется в течение первого триместра и составляет 0,2 см (4-8 этапы) (рис. 9, 10).

Фронтальные плоскости, проходящие через дорсальную поверхность тела эмбриона, позволяют



**Рис. 3.** Эмбрион на 2 эхографическом этапе. КТР -0,9 см: 1 -тело эмбриона; 2 - полость заднего мозга; 3 - хорионическая полость.

**Рис. 4.** Третий эхографический этап. КТР -1,4 см. Сагиттальная плоскость: 1 - конечный мозг; 2 - промежуточный мозг; 3 - средний мозг; 4 - задний мозг.

четко определять позвоночник плода (в отдельных случаях даже при КТР 1,3 см). С увеличением гестационного возраста ростральный (шейный) отдел позвоночника имеет тенденцию к расширению в передней части. На 4-8 этапах при проведении измерений гломуса сосудистого сплетения отмечается его динамическое увеличение от 0,2 до 0,6 см. Начиная с 5 этапа при получении изображения в горизонтальных плоскостях через задний мозг отмечаются изменения в его структуре. Абсолютная анэхогенность сменяется повышенной, структура приобретает неоднородный характер. Резкие изменения в эхографическом изображении полости заднего мозга по-видимому обусловлены развитием структур задней черепной ямки (мозжечка, намета), а также множественными артефактами. Определение структур задней черепной ямки на 7-8 этапах обычно менее затруднительно, и большая цистерна выявляется почти всегда в виде ги-поэхогенного продольного тяжа между мозжечком и внутренней поверхностью затылочной кости.

Представленные данные показывают высокую информативность трансвагинальной эхографии в определении отдельных мозговых структур эмбриона и плода начиная с 5 нед от даты предполагаемого зачатия. Выделение конкретного этапа в обследовании эмбриона позволяет оценить наличие и эхографическое изображение большого числа структур головного мозга в норме уже в первом триместре беременности.

### ***Нормальная ультразвуковая анатомия ЦНС у плода во втором и третьем триместрах беременности***

После 12 нед беременности обследование головки плода с целью визуализации внутричерепных структур обычно осуществляется трансабдоминально с применением только горизонтальных плоскостей сканирования. При этом по данным литературы пока не существует общепринятой методики при обследовании мозга плода.

Анализ использования только горизонтальных сканирований в обследовании мозга до рождения и литературные данные о возможности визуализации отдельных структур в горизонтальных плоскостях показывают, что такой подход к эхографическому исследованию не позволяет определять и оценивать развитие многих внутричерепных структур в норме, а также выявлять достоверные признаки большинства аномалий ЦНС.

Многолетние исследования на базе Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН показали, что информативность ультразвуковых обследований ЦНС у плода может быть значительно повышена за счет использования мульти-плоскостной методики сканирования. Эта методика, наряду с использованием стандартных горизонтальных срезов, включает в себя применение фронтальных и сагиттальных сканирований через мягкие части черепа плода (швы и роднички). При этом в зависимости от положения плода возможно использование как

трансвагинального, так и трансабдоминального датчика. Основные опорные плоскости сканирования мозга у плода представлены на рис. 17.

Плоскость Ф1 проходит кпереди от полости прозрачной перегородки на уровне орбитальной поверхности лобных долей.

Плоскость Ф2 пересекает лобные рога боковых желудочков.

Плоскость Ф3 проходит на уровне межжелудочковых отверстий (отверстий Монро).

Плоскость Ф4 пересекает гипокамп и IV желудочек.

Плоскость Ф5 проходит на уровне тел боковых желудочков и затылочных рогов.

Плоскость Ф6 пересекает перивентрикулярную область над телами и затылочными рогами боковых желудочков.

При этом во фронтальной плоскости Ф2 возможно измерение абсолютных размеров ширины лобного рога бокового желудочка - расстояния между латеральной и медиальной стенками. В плоскости Ф3 возможно измерение ширины III желудочка - расстояния между медиальными поверхностями зрительных бугров.

Сагиттальная плоскость С1 (рис. 17б) пересекает межполушарную щель, среднюю часть мозолистого тела, III желудочек, червячок мозжечка и большую цистерну.

Плоскость С2 (парасагиттальная) проходит продольно через все отделы бокового желудочка одного из больших полушарий.

Плоскость С3 (парасагиттальная) пересекает продольно боковой желудочек и комплекс подкорковых ядер, обходную цистерну.

Плоскость С4 (парасагиттальная) пересекает перивентрикулярную область.

Плоскость С5 (парасагиттальная) проходит через поверхность островковой доли мозга.

Плоскость С6 (парасагиттальная) проходит по латеральной поверхности височной доли.

В плоскости С1 возможно наиболее корректное измерение большой цистерны мозга - расстояния между нижней поверхностью мозжечка и внутренней поверхностью затылочной кости.

В плоскости С3 производится измерение высоты тела бокового желудочка (ВТБЖ) на уровне та-ламо-каудальной вырезки - расстояния между верхней и нижней стенками желудочков. В этой же плоскости возможно измерение гломуса сосудистого сплетения как максимального расстояния сосудистого сплетения в области треугольника желудочка.

Горизонтальная плоскость П (рис. 17в) проходит на уровне верхних отделов средней части тел боковых желудочков или чуть выше.

Плоскость Г2 пересекает тела боковых желудочков.

Плоскость Г3 проходит на уровне полости прозрачной перегородки, таламусов, III желудочка, а также лобных рогов и задних отделов тел желудочков и затылочных рогов.

Плоскость Г4 проходит через свод (передние отделы) и область четверохолмия.

Плоскость Г5 пересекает ножки мозга, намет и верхнюю поверхность мозжечка, а также гипо-камп.

Плоскость Г6 проходит через мозжечок и IV желудочек.

Плоскость Г7 пересекает основание черепа на уровне костных границ черепных ямок.

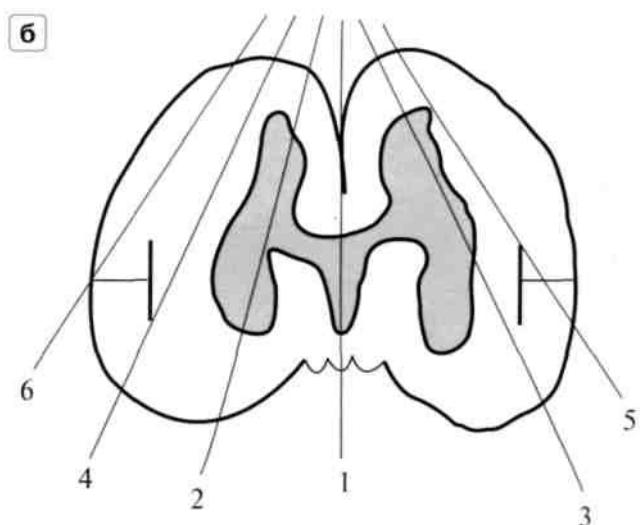
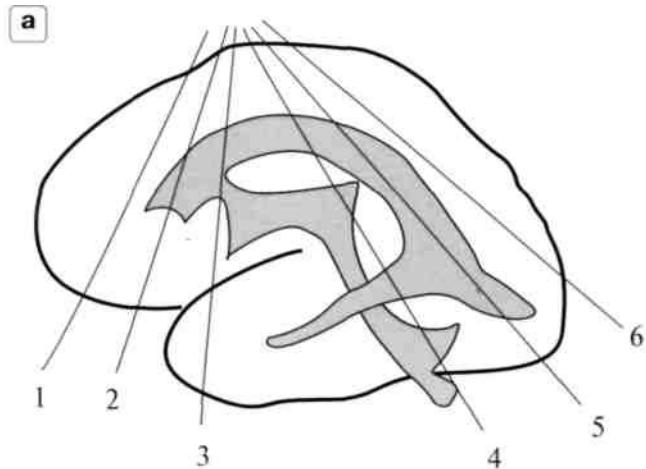
В плоскости Г3 у плода возможно произвести следующие измерения (в дальнем отдаленном от датчика полушарии):

1) ширины лобного рога бокового желудочка (ШЛРБЖ) - максимального расстояния между латеральной и передне-медиальной стенками (аналогично плоскости Ф2);

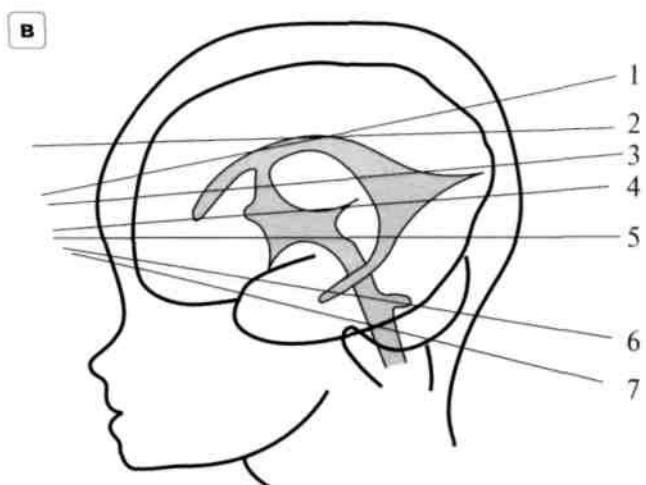
2) ширины треугольника желудочка (ШТЖ) - максимального расстояния между латеральной и медиальной стенками желудочка на уровне заднего

края сосудистого сплетения;

3) ширины III желудочка (ШШЖ) - расстояния между медиальными поверхностями таламусов (аналогично плоскости Ф3).



121



. Основные опорные плоскости сканирования мозга у плода во втором и третьем триместрах беременности, а - фронтальные ( $\Phi 1$ - $\Phi 6$ ), б - сагиттальные ( $C1$ - $C6$ ), в - горизонтальные ( $\Gamma 1$ - $\Gamma 7$ ).

В плоскости  $\Gamma 6$  возможно проведение следующих измерений:

- 1) межполушарного размера мозжечка (МПРМ) - максимального расстояния между латеральными поверхностями противоположных полушарий;
- 2) ширины IV желудочка (ШIVЖ) - максимального расстояния между его латеральными границами;
- 3) передне-заднего размера IV желудочка (ПЗIVЖ) - максимального расстояния между его передней и задней стенками.

122

Желудочковая система конечного и промежуточного мозга представлена правым и левым боковыми желудочками, а также III желудочком.

Эхографическое обследование позволяет визуализировать все отделы желудочковой системы конечного и промежуточного мозга. При этом при горизонтальных сканированиях во всех исследованиях удается определить латеральные и медиальные стенки желудочков, а в сагиттальных плоскостях - визуализировать верхнюю, нижнюю и нижне-боковую стенки боковых желудочков, а также переднюю и заднюю стенки III желудочка. Во фронтальных плоскостях в зависимости от плоскости сканирования выявляются все стенки желудочков, исключая переднюю и заднюю.

В большинстве исследований при парасагиттальных сканированиях до 26-27 нед беременности головка хвостатого ядра имеет повышенную эхогенность по сравнению со зрительным бугром. В более поздние сроки беременности у плода с гестационным возрастом более 28 нед отмечается динамическое снижение эхогенности головки хвостатого ядра. У плодов с

гестационным сроком 38-41 нед отмечается пониженная эхогенность головки хвостатого ядра по сравнению с таламусом. В течение третьего триместра при парасагиттальных сканированиях удается также различить отдельные ядра зрительных бугров, фрагменты че-чевицеобразного ядра и внутреннюю капсулу.

При сканированиях в горизонтальной плоскости ГЗ во всех наблюдениях до 17 нед латеральная стенка бокового желудочка визуализируется как гиперэхогенная полоска, следующая параллельно срединным структурам. С 18 нед беременности по 24 нед латеральная стенка лобного рога, а также латеральная стенка средних отделов желудочка приобретают латеральный изгиб. С 19 нед отмечается также появление отражения от медиальной стенки тела желудочка и медиальной стенки передних отделов лобного рога.

При сканированиях во фронтальной плоскости во всех исследованиях у плода удается осмотр противоположных боковых желудочек и их стенок, что позволяет избежать постоянных артефактов в ближней к датчику гемисфере при горизонтальных сканированиях .

Следует отметить, что обычно при нормальном развитии мозга не отмечается просвета ликвора в нижнем роге боковых желудочек. Размеры различных отделов боковых желудочек представлены на графиках .

Мозолистое тело является самой крупной спайкой конечного мозга. В подавляющем большинстве случаев удается визуализировать мозолистое тело при сканированиях в сагиттальной и фронтальной плоскостях у плодов во втором и третьем триместрах беременности . При исследовании в горизонтальных плоскостях изображение мозолистого тела отсутствует. Полость прозрачной перегородки выявляется у подавляющего числа плодов после 14 нед беременности во всех плоскостях. При обследовании во фронтальной плоскости плодов 21 нед беременности отмечается выраженное разнообразие формы полости прозрачной перегородки: треугольная, прямоугольная, трапециевидная.

При сагиттальном сканировании у всех плодов с 19 по 28 нед беременности определяется также полость Верги . У 25% плодов полость Верги сохраняется до 28 нед беременности. При доношенной беременности полость Верги определяется в 3% случаев. При сроках беременности более 29-31 нед ширина полости прозрачной перегородки обычно уменьшается. Средняя ширина полости прозрачной перегородки при доношенной беременности составляет 3 мм ( $m = 1,5$  мм). Максимальная ширина полости прозрачной перегородки независимо от срока беременности не превышает 10 мм.

Эхографическая визуализация зрительных бугров (таламусов) возможна у всех плодов в горизонтальных, сагиттальных и фронтальных плоскостях.

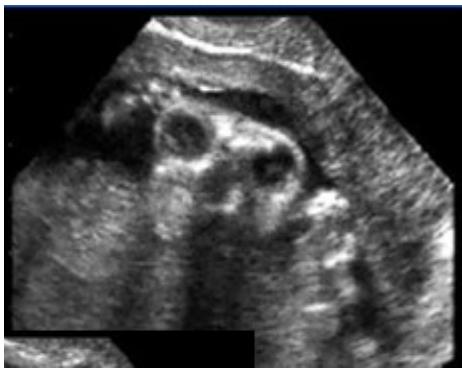
## **ЭХОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ЦНС У ПЛОДА**

124

Аномалии развития головного и спинного мозга составляют от 10 до 30% всех пороков развития и занимают одно из первых мест в их структуре. По данным зарубежной литературы частота врожденных поражений ЦНС варьирует от 1 -2 случаев на 1000 до 1 случая на 100 родов.

Среди возможных причин возникновения таких аномалий обычно выделяют различные хромосомные заболевания, вирусную инфекцию (вирусы группы Herpes и вирус краснухи), экстрагенитальное заболевание у матери (диабет, фенилкетонурия), тератогенное воздействие некоторых лекарств (противосудорожные средства, витамин А) и наркотических веществ (алкоголь, кокаин). Однако часто причина остается неизвестной .

### **Эхограмма анэнцефалии**

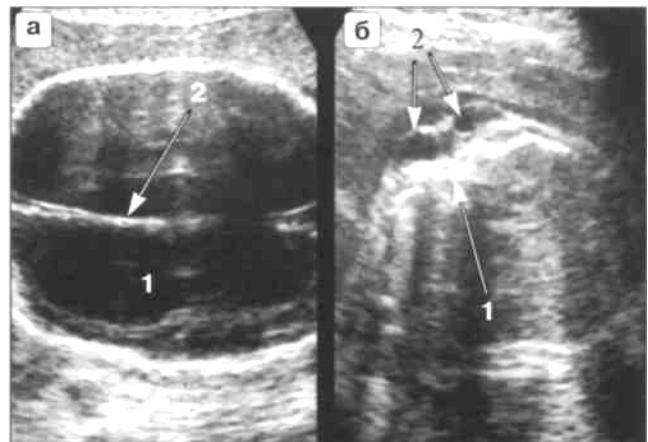
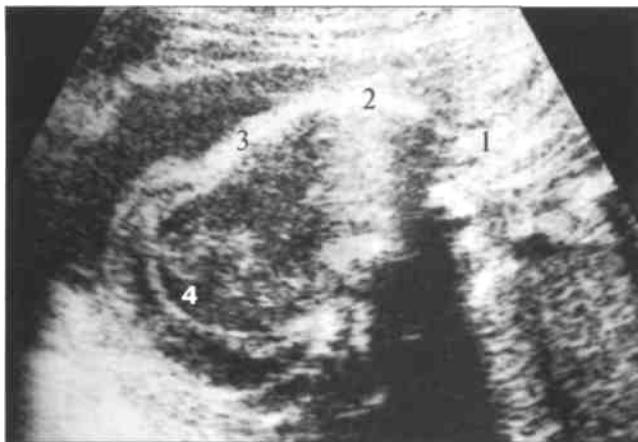


При эхографической диагностике анэнцефалии в отдельных случаях наличие костей мозгового черепа имитируется ограниченной мозговой оболочкой, содержащей мелкодисперсную взвесь. Изображение несуществующей мозговой ткани может провоцироваться наличием гомогенного эхопозитивного изображения цереброва-скелезы над основанием черепа.

Ультразвуковое обследование беременной является одним из ведущих методов выявления пороков развития у плода, в том числе аномалий ЦНС. В связи с этим эхографическое заключение врача о нормальном или о патологическом характере развития мозга будущего ребенка (подчеркнем, что последнее влечет за собой прерывание беременности) особенно ответственно и не дает исследователю права на ошибку. Основой для выработки представленных в этой главе ультразвуковых критериев различных пороков ЦНС с использованием мультиплоскостной методики сканирования явились результаты анализа более 250 верифицированных случаев аномалий мозга у плодов в первом, втором и третьем триместрах беременности,

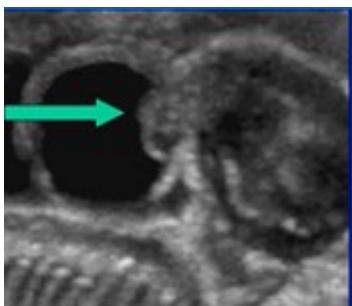
диагностированных на базе отделения функциональной диагностики Научного центра акушерства гинекологии и перинатологии РАМН. Во всех этих случаях использовались горизонтальные, сагиттальная и фронтальная плоскости сканирования. В большинстве наблюдений применялся трансвагинальный датчик. горизонтальных плоскостей сканирования позволяет диагностировать лишь те поражения ЦНС плода, которые сопровождаются грубыми макроскопическими изменениями; доступными визуализации становятся лишь контуры мозговых структур.

126



*Лобная черепно-мозговая грыжа (энцефалоцеле) в 22 нед беременности: 1 - шейный отдел позвоночника; 2 - затылочная кость; 3 - теменная кость; 4 - грыжа.*

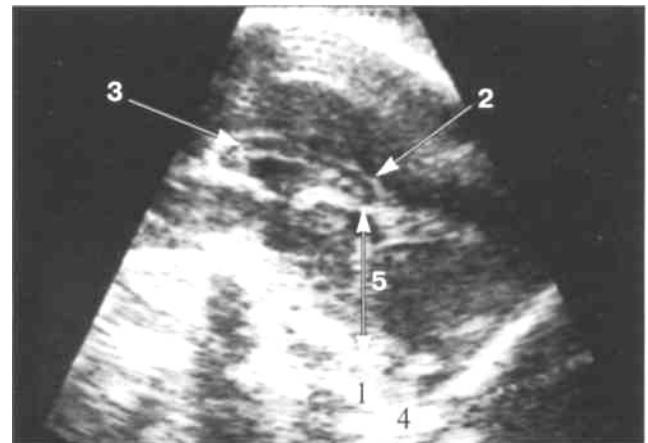
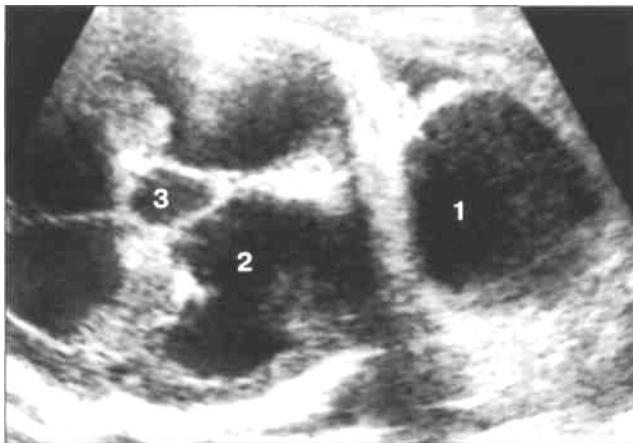
### Энцефалоцеле



Критерии диагностики порока Арнольда-Киари: 1) изменение формы боковых желудочков; 2) атипичность субарахноидальных пространств лобных долей ; 3) асимметрия расположения сосудистых сплетений боковых желудочков . Наиболее информативной для выявления порока Арнольда-Киари является сагиттальная плоскость сканирования, а также следующие признаки: отсутствие большой цистерны (85,0%), резкое удлинение ножек мозга и моста (92,0%)

*Порок Арнольда-Киари II у плода в 28 нед беременности. Выраженная внутренняя гидроцефалия, а - плоскость Г2: 1 - расширенный боковой желудочек; 2 - межполушарная щель и серп мозга, б - поперечное сканирование живота плода на уровне поясничного отдела позвоночника: 1 - тело позвонка; 2 - грыжа спинного мозга (менингомиелоцеле).*

127



### **Гидроцефалия**

Гидроцефалия - это собирательный термин, обозначающий избыточное расширение ликворо-содержащих пространств головного мозга по сравнению с нормой [10].

Гидроцефалия у плода относится к группе врожденных гидроцефалий. Врожденные гидроцефалии развиваются под влиянием антенатальных и интра-

натальных факторов, в то время как гидроцефалия у плода может быть обусловлена только дородовыми причинами. Точные цифры гидроцефалии у плода остаются неизвестными. Частота рождения детей с врожденной гидроцефалией по данным различных авторов колеблется от 1,3 до 2,9 случаев на 1000. Известно также, что у детей с пороками развития ЦНС гидроцефальный синдром наблюдается в 70% случаев. Следует предполагать, что частота гидроцефалии у плода ниже, чем частота врожденной гидроцефалии, особенно с учетом того фактора, что частота пороков ЦНС при антенатальной гибели плода и самопроизвольном выкидыше достигает 20%.

Для уточнения типа гидроцефалии в настоящее время используется целый ряд дополнительных определений этого синдрома. По топическому признаку различают три основных варианта: 1) внутренняя гидроцефалия - увеличение желудочковой системы плода; 2) наружная гидроцефалия - увеличение (расширение) субарахноидальных пространств; 3) смешанная гидроцефалия - одновременное расширение желудочков и субарахноидальных (подпаутинных) пространств мозга. При вовлечении в процесс обоих полушарий мозга гидроцефалия определяется как двусторонняя. Односторонняя гидроцефалия характеризуется поражением одного полушария.

При сочетании гидроцефалии с макрокранией (увеличением размеров мозгового черепа) обычно используется термин "явная гидроцефалия". Отсутствие увеличения черепа при наличии гидроцефалии определяет ее как "скрытую". Кроме того, динамическое нарастание явлений гидроцефалии, которая обычно сопровождается повышением внутричерепного давления, позволяет называть такую форму активной. Пассивная гидроцефалия чаще не связана с повышением внутричерепного давления, а обусловлена реакцией расширения ликво-росодержащих структур на некроз или недоразвитие мозговой ткани.

Если гидроцефалия развивается из-за наличия препятствия на путях ликворооттока, она носит название обтурационной. При отсутствии такого препятствия используется термин "коммуникантная" или "коммуникационная гидроцефалия".

Обтурационная гидроцефалия образуется при наличии препятствий в трех основных уровнях: 1) на уровне межжелудочкового отверстия (отверстия Монро); 2) на уровне водопровода мозга (сильвие-ва водопровода); 3) на уровне центрального и боковых отверстий IV желудочка.

По мнению некоторых авторов гидроцефалия может развиваться из-за повышенной ликворо-продукции папилломой сосудистого сплетения, которая локализуется в боковом, III и IV желудочках. Однако такой механизм формирования коммуникантной гидроцефалии поддерживается не всеми исследователями. Основной аргумент противников - отсутствие микроскопических (гистологических) различий между такой папилломой и нормальной тканью сплетения, если только папиллома не имеет признаков злокачественного перерождения.

Нарушение процессов обратного всасывания ликвора (реабсорбция) также может стать причиной развития коммуникантной гидроцефалии. Обычно такой механизм связывается с врожденным недоразвитием арахноидальных грануляций или с их вторичным повреждением.

внутренней гидроцефалии у плода использовали предварительно полученные нормативные значения размеров желудочковой системы. Увеличение хотя бы одного из размеров желудочковой системы у плода более чем на 2 мм по сравнению с нормой расценивалось как гидроцефалия (рис. 40, 41, 45, 47). При этом индексы не измерялись и не учитывались в постановке диагноза. Вариант гидроцефалии устанавливался на основании комплексной оценки состояния различных отделов желудочковой системы, а также субарахноидальных пространств. За основные эхографические признаки наружной гидроцефалии были приняты: 1) увеличение большой цистерны более 11 мм; 2) расширение межполушарной щели более 5 мм в

области лобных долей в сочетании с резким снижением ее эхогенности (при фронтальном сканировании); 3) наличие субарахноидальных пространств, отсутствующих при нормальном развитии мозга в конкретном сроке гестации.

Обтурационная гидроцефалия диагностировалась на основании изолированного расширения отделов желудочковой системы, расположенных выше обтурации. Обтурационная гидроцефалия, обусловленная стенозом водопровода мозга, характеризовалась расширением III желудочка, а также обоих боковых желудочков. При этом расширение боковых желудочков отличалось равномерным пропорциональным расширением всех его отделов и рогов.

Коммуникантная гидроцефалия обычно характеризуется наличием изолированного непропорционального расширения какого-либо отдела желудочковой системы или субарахноидального пространства.

Компенсированная гидроцефалия определяется на основании отсутствия увеличения расширенных ликворосодержащих пространств при динамическом ультразвуковом исследовании.

Активная гидроцефалия характеризуется увеличением в динамике размеров желудочков или субарахноидальных пространств.

### **Микроцефалия**

Проспективно диагноз микроцефалии был установлен нами в 25 наблюдениях при сроках беременности 17-38 нед. Для постановки проспективного диагноза микроцефалии использовался следующий предложенный нами критерий: сочетание уменьшения средних размеров головки по отношению к длине бедра или к гестационному сроку беременности, соответствующего отставанию развития на три и более недель, с наличием каких-либо отклонений от нормального развития отдельных структур мозга.

Такой подход позволил в подавляющем числе наблюдений верно установить диагноз. В одном случае ультразвуковое заключение о наличии микроцефалии не было подтверждено патологоанатомически у плода с пороком Арнольда-Киари. Протокол вскрытия содержал информацию только о наличии спинномозговой грыжи.

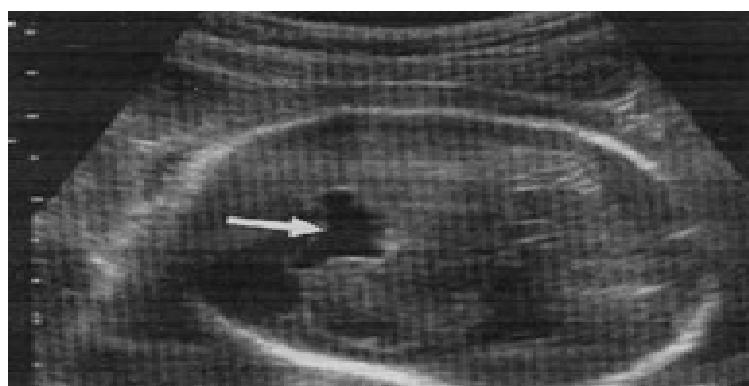
### Микроцефалия



- Уменьшение размеров головки по отношению к ДБК на 3 и более недель;
- Гипо- или гипертelorизм;
- Микрофтальмия;
- ОГ /ЩЖ менее 0,%;
- Скошенный лоб

### Голопрозэнцефалия (лобарный тип)

Визуализируется:



-широкая коммуникация между лобными рогами;

-полость П П отсутствует

## **Новообразования головного мозга**

Среди новообразований головного мозга у плода наиболее часто обнаруживаются кисты паутинной оболочки - арахноидальные кисты. Локализация таких кист достаточно постоянна: 1) задняя черепная ямка; 2) межполушарная щель; 3) сильвие-ва борозда. Чаще всего указанные образования сдавливают одно из полушарий большого мозга .

Истинные опухоли головного мозга у плода крайне редки. Чаще других выявляются внутричерепные тератомы . В одном случае нам удалось наблюдать у плода в 26 нед беременности крацио-фарингиому (опухоль кармана Ратке) . В этом наблюдении опухоль была представлена гиперэхогенным образованием. Патологоанатомические данные о состоянии крациофарингиомы свидетельствовали о диффузном выраженным обызвествлении опухоли.

132

## **Синдром Денди- Уокера**



При поперечном сечении головы через заднюю черепную ямку визуализируется: большая цистерна мозга(указано стрелкой) и гипоплазия мозжечка

Основным патогенетическим моментом развития порока Денди-Уокера является аномальное формирование мозжечка, а также нарушение циркуляции ликвора в задней черепной ямке. Эхографически диагноз порока Денди-Уокера наблюдался нами у 8 плодов. Во всех наблюдениях отмечалось расширение IV желудочка в сочетании с наличием кистозной полости в задней черепной ямке. При этом полость имела четкое свободное соединение с IV желудочком за счет дисплазии червячка мозжечка. Эхографический диагноз этого порока не является затруднительным для диагностики при использовании фронтальной и сагиттальной плоскостей сканирования.

## Пороки развития центральной нервной системы

- Spina bifida – наличие V или U-образного срединного дефекта задних дужек остистых отростков позвонков
- Менингоцеле позвоночника – однокамерное жидкостное выпячивание через дефект, исходящее из области спинного мозга
- Менингомиелоцеле - однокамерное жидкостное выпячивание, исходящее из области спинного мозга с наличием спинномозговых структур

## СПИНОМОЗГОВЫЕ ГРЫЖИ



**Spina bifida cystica**

**Spina bifida occulta**

## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ СКРИНИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЦА ПЛОДА

Международное общество ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии (The

International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG)) является научной

организацией, которая осуществляет и обеспечивает безопасное медицинское обслуживание, высококачественное преподавание и научно-исследовательскую работу в области диагностического воспроизведения изображения, необходимого в сфере здравоохранения женщины и предоставляемых в этой связи медицинских услуг. Компетенцией Комитета по Клиническим Стандартам (CSC) Международного общества ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии (ISUOG) является разработка Практического Руководства и Общих Рекомендаций, которые обеспечивают практикующих врачей описанием современных подходов к диагностическому обследованию. В них описываются методы, которые, по мнению ISUOG, являются наилучшими для практики, на момент издания.

134

### **ВВЕДЕНИЕ**

Этот документ представляет собой пересмотренный и обновленный вариант ранее опубликованного Руководства ISUOG для скрининга сердца в середине беременности и отражает современные знания относительно пренатального обнаружения врожденных

пороков развития сердца (ВПС). Согласно обновленным Рекомендациям ISUOG проекция выходных трактов (выход магистральных сосудов) и четырех камер сердца плода теперь являются частью рутинного исследования .

ВПС являются основной причиной младенческой смертности, с приблизительной заболеваемостью около 4-13 на 1000 новорожденных . По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) за период с 1950

года по 1994 42% младенческой смертности была связана с пороками сердца . Пороки развития сердца являются, кроме этого, наиболее часто не диагностируемыми при УЗИ . Пренатальная диагностика ВПС может улучшить дальнейший исход у плодов, с определенными типами патологий сердца. К сожалению, пренатальный уровень диагностики является крайне вариабельным , что объясняется такими причинами, как уровень компетентности врача, высокий индекс массы тела беременной, тип используемого датчика, наличием рубцов на передней брюшной стенке, гестационным сроком, объемом околоплодных вод и положением плода. Особенно важными факторами, которые могут улучшить эффективность программы скрининга являются: постоянная, на основе обратной связи, подготовка специалистов, направление на экспертную эхокардиографию плода всех подозрительных случаев и возможность направления на консультацию к специалистам-кардиологам. В качестве примера, частота обнаружения тяжелых пороков сердца увеличилась вдвое после реализации двухгодичной программы-тренинга в медицинском учреждении Северной Англии . Скрининговое исследование сердца плода разработано для увеличения частоты выявлений сердечных патологий во время второго триместра беременности . Эти принципы можно использовать при обследовании плодов с низким риском ВПС, как часть рутинного пренатального исследования. Этот подход также полезен для выявления плодов с высоким риском генетических синдромов, а также как информация для консультирования пациентов, ведения беременности и обеспечения многопрофильного ухода. В случае подозрения на ВПС, требуется более всесторонняя, экспертная оценка с использованием эхокардиографии плода.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Несмотря на доказанную диагностическую ценность исследования срезов четырех камер сердца и выходных трактов (выход магистральных сосудов), каждый исследователь должен осознавать возможность диагностических ошибок,

которые могут помешать своевременному выявлению ВПС. Уровень обнаружения можно оптимизировать путем выполнения тщательных скрининговых обследований сердца, сознавая, что проекция четырех камер сердца - это гораздо большее, чем простой подсчет сердечных камер, учитывая, что есть такие типы патологии, обнаружить которые на ранних стадиях невозможно, и зная, что некоторые виды нарушений (например, транспозиция магистральных артерий или коарктация аорты) не могут быть обнаружены при исследовании только четырехкамерного среза сердца. Важным шагом улучшения обнаружения ВПС при скрининговом обследовании является дополнение к четырехкамерному срезу проекций выходных трактов.

### **Срок беременности**

Оптимальное выполнение скринингового исследования сердца плода считается 18-22

недели беременности, хотя многие анатомические структуры могут визуализироваться только после 22 недели. Некоторые аномалии могут быть диагностированы в конце первого



и начале второго триместра беременности, особенно когда производится исследование воротникового пространства . Проведение скрининга на 20-22 неделе

беременности предпочтительно, так как редко требует дополнительного сканирования для

окончательной оценки, тем не менее, многие пациентки предпочли бы знать о серьезных

дефектах на более раннем периоде беременности.

## **Технические факторы**

### ***Ультразвуковой датчик***

Традиционно для эхокардиографического исследования используются секторные датчики. Однако в акушерской практике предпочтение отдано конвексным и линейным трансдьюсерам. Секторное сканирование не обладает принципиальными преимуществами при исследовании сердца плода. Более того, оно имеет ряд недостатков при проведении фетометрии и оценке состояния других органов и систем плода. Поэтому оптимальным следует считать использование конвексных датчиков, что позволяет осуществлять комплексное изучение плаценты, околоплодных вод и плода, включая его сердце. В то же время ряд исследователей отдает предпочтение применению для эхокардиографического исследования плода секторных механических трансдьюсеров.

Важным моментом является выбор частотных характеристик датчика. Большинством специалистов, работающих в акушерских клиниках, преимущественно используются линейные и конвексные датчики частотой 3,5 МГц. Однако их разрешающая способность в ближнем поле не столь высока для изучения тонких структур. Учитывая, что обычно сердце плода располагается во втором триместре на расстоянии 5-7 см от поверхности

датчика, лучшие результаты достигаются при применении трансдьюсеров 5 МГц . Этот подход является рациональным не только при оценке сердца в 18-25 недели, но и при обследовании большинства внутренних органов плода. При использовании датчика 5 МГц изображение четырехкамерного среза сердца плода во втором триместре беременности удается получить в 93,5% случаев, тогда как при применении датчика 3,5 МГц -в 73,3% наблюдений. В то же время в третьем триместре беременности предпочтение следует отдать датчикам 3,5 МГц.

Большое влияние на качество получаемого изображения сердца плода оказывает разрешающая способность ультразвукового диагностического оборудования. Бесспорно, что приборы с высокоразрешающей способностью позволяют более четко и надежно идентифицировать даже самые мелкие особенности сердца в пренатальном периоде. Неоценимую помощь в исследовании сердца оказывает режим кинопетля (cineloop), который позволяет автоматически запоминать и в последующем просматривать значительное количество последовательно полученных кадров.

К другим существенным дополнениям к двумерной эхокардиографии плода следует отнести М-метод, импульсную допплерографию и цветовое допплеровское картирование. Однако сегодня стоимость приборов с допплеровскими блоками слишком высока, чтобы их можно было использовать в широкой клинической практике. Поэтому подобными приборами в первую очередь следует оснащать специализированные центры пренатальной диагностики, куда обычно направляются пациентки с аномалиями плода, выявленными или заподозренными в ходе рутинного ультразвукового обследования

### ***Параметры визуализации***

Визуализация отдельных структур сердца плода при трансабдоминальном доступе возможна с 10 недели беременности. Обычно для этого использу-

зуется режим zoom (многократное увеличение любой части получаемого изображения). При использовании приборов с невысокой разрешающей способностью это удается, как правило, с 14 недели беременности. Однако наиболее оптимальными сроками для эхокардиографического исследования плода являются 18-28 недели. После 36-37 недели получить качественное изображение сердца плода становится значительно сложнее, особенно при фиксированном переднем виде плода, ввиду выраженного отражения ультразвуковых волн от ребер и позвоночника. Согласно результатам проведенных исследований получение качественного изображения четырехкамерного среза сердца плода было возможным в 18-20 недели - в 76% случаев, 25-27 недели - 95%, 32-34 недели - 91%, в 38-40 недели - в 72% наблюдений.

Если первое скрининговое ультразвуковое исследование плода было проведено до 20 недели беременности, то необходимо повторное обследование после 22 недели, в первую очередь для исключения врожденных пороков сердца. Показательными в этом отношении являются результаты эхографического скрининга беременных в Бельгии: чувствительность эхографии плода в пренатальной диагностике врожденных пороков сердца до 22 недели составила только 7%.

### ***М-эхокардиография***

При визуальной оценке сердца плода могут быть обнаружены только выраженные нарушения сердечного ритма. Поэтому нередко приходится дополнительно использовать М-метод эхокардиографии, который позволяет точно определить особенности движения интракардиальных структур, частоту сердцебиения, правильно установить большинство нарушений сердечного ритма и оценить размеры желудочков. F. Winsberg был первым, кто с помощью М-метода определил размеры желудочков сердца плода. Затем для этой цели стала использоваться направленная М-эхокардиография. При использовании М-метода для оценки размеров желудочков сердца плода

необходимо соблюдать следующие правила. Во-первых, М-курсор следует располагать перпендикулярно межжелудочковой перегородке для адекватной оценки размеров обоих желудочков. Во-вторых, М-курсор должен проходить на уровне нижнего края створок атриовентрикулярных клапанов и их хорд, согласно общепринятым подходам в эхокардиографии. При соблюдении этих правил легко могут быть измерены внутренние размеры полостей желудочков в фазу систолы и диастолы. Конечно-диастолический и конечно-систолический размеры желудочков вычисляют от эндокардиальной поверхности межжелудочковой перегородки до эндокардиальной поверхности желудочков. Систолический размер полости желудочка измеряют в месте наибольшего сближения эндокардиальных поверхностей межжелудочковой перегородки и стенки желудочка, а диастолический - в месте их наибольшего удаления. Толщину миокарда стенок желудочков определяют как расстояние от эндокардиальной до эпикардиальной поверхности стенки.

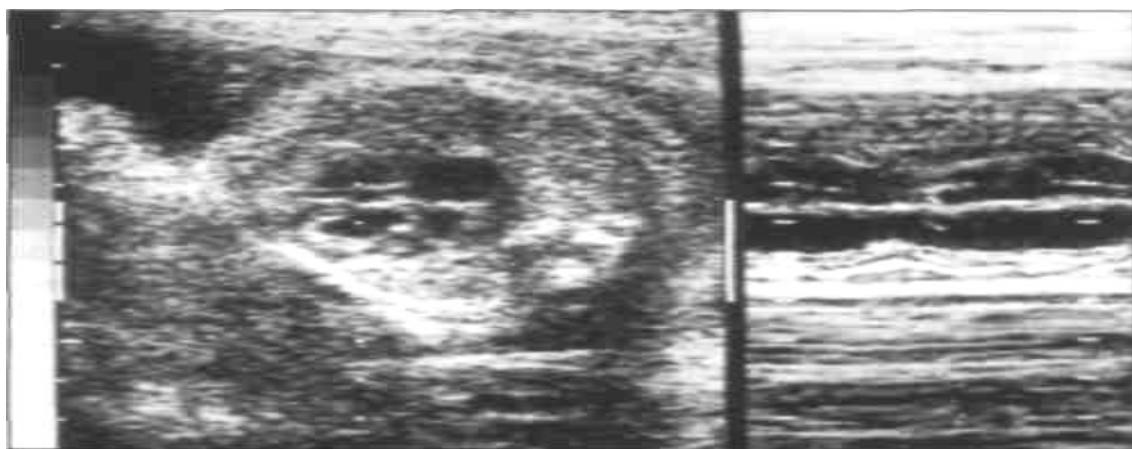
140

При использовании М-метода возможно оценить функционирование клапанов главных артерий. Передняя и задняя стенки основания аорты регистрируются в виде двух параллельных линий, которые смещаются в направлении к датчику и в обратную сторону в зависимости от фазы сердечного цикла. Внутри просвета аорты фиксируются фрагменты диастолического и систолического движения створок аортального клапана. В фазу систолы створки клапана аорты расходятся и образуют характерный вид "коробочки", в фазу диастолы смыкаются и определяются в виде прямой линии.

Сравнительный анализ диаметров желудочков и главных артерий убедительно свидетельствует, что правый желудочек является превалирующим в пренатальном периоде, так как несет большую функциональную нагрузку. Следует отметить, что, как показывают клинические наблюдения, измерения размеров желудочков для оценки

функционального состояния плода имеют меньшее диагностическое значение в сравнении с допплеровским методом и вносят излишнюю сложность при исследовании сердца плода. Измерение размеров желудочков имеет практическое значение только в диагностике их гипоплазии или в диагностике аномалий магистральных сосудов, но в этих случаях эхографическая картина бывает настолько очевидной, что измерение носит только констатационный характер.

М-эхокардиография имеет неоспоримые преимущества в диагностике сложных нарушений сердечного ритма плода. Во внутриутробном периоде среди нарушений сердечного ритма наиболее часто отмечаются суправентрикулярная тахикардия, брадиаритмия и экстрасистолия. Диагностика суправентрикулярной тахикардии и атриовентрикулярной блокады у плода не вызывает сложностей даже при визуальной оценке сердца



*Рис. 20. Полная атриовентрикулярная*

плода. Суправентрикулярная тахикардия у плода устанавливается при обнаружении постоянного повышения частоты сердечных сокращений выше 180 уд/мин, а атриовентрикулярная блокада - при снижении частоты сокращений ниже 80 уд/мин. Чаще всего атриовентрикулярная блокада связана с дефектами интракардиальных перегородок и сопровождается задержкой внутриутробного развития плода (рис.). Экстрасистолия и особенно ее тип в подавляющем большинстве наблюдений устанавливается только в М-режиме. Чаще всего у плода отмечается нарушение по типу бигеминии, при которой отмечается снижение экскурсии в момент открытия

атриовентрикулярных клапанов и неполное расслабление стенок желудочков, а в фазу диастолы -отсутствие движений стенок предсердий, а также наличие компенсаторной паузы (рис. 21, 22). Допплеровское исследование кровотока в сосудах плода позволяет подтвердить наличие этого нарушения сердечного ритма (рис. 23).М-метод также используется для уточнения наличия перикардиального выпота, особенно при небольших объемах перикардиальной жидкости. При этом следует помнить, что гидроперикард считают патологическим, если толщина эхонегативной полоски превышает 2 мм.

Серия поперечных срезов в серой шкале изображения по-прежнему является основным методом сканирования сердца плода. В системных настройках следует отметить высокую частоту кадров, с повышенной контрастностью и высоким разрешением.

Следует также использовать низкую персистенцию (продолжительность), единственную акустическую фокусную зону и относительно узкий сектор изображения.

#### ***Увеличение изображения и функция «кино-петли».***

Изображение следует увеличивать, пока сердце не будет занимать, по крайней мере, от одной трети до половины экрана. Функция «кино-петли» должна дополнять исследование в реальном масштабе времени и обеспечивать более точную оценку состояния сердечных структур; например, для подтверждения движения створок клапанов во время всего сердечного цикла. Увеличение изображения и функция «кино-петли» могут помочь в обнаружении аномалий.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЦА**

Учитывая время, прошедшее с момента публикации первых «методических рекомендаций» ISUOG [1] и данные, взятые из новейших публикаций, скрининговое исследование сердца плода должно включать в себя как

четырехкамерный срез, так и срезы выходных трактов (выход магистральных сосудов) .

### **Четырехкамерный срез**

В этом срезе необходимо тщательно оценить специфические критерии и не следует ограничиваться простым подсчетом камер сердца. Для оценки позиции сердца необходимо сначала определить положение плода, то есть идентифицировать его правую и левую стороны, а потом определить левостороннее расположение желудка и сердца плода. Сердце в норме занимает не больше одной трети всей области грудной клетки. В некоторых проекциях может визуализироваться гипоэхогенный ободок вокруг сердца плода, который ошибочно можно принять за перикардиальный выпот. Эта находка, если она изолированная, как правило, является нормой . Сердце по большей части располагается в левой стороне грудной клетки и его длинная ось в норме направлена влево под углом около 45+20 градусов (2 SD).

Особое внимание следует уделять сердечной оси и ее расположению, которое легко оценить, даже если четырехкамерный срез не визуализируется должным образом. Если сердце и/или желудок плода не определяются с левой стороны, то это подозрительно на аномалии расположения органов (ситуса) - *situs abnormalities*. Аномальная ось сердца увеличивает риск ВПС, особенно выходных трактов. Такая находка может так же ассоциироваться с хромосомными аномалиями. Смещение сердца от его нормального левостороннего расположения может быть вызвано также диафрагмальной грыжей или объемным образованием, таким как кистозная аденоматозная мальформация легких. Нарушения положения сердца также могут быть вторичными при гипоплазии или агенезии легкого плода. Сдвиг оси сердца влево может также быть в следствие гастроэзофагеального рефлюкса или омфалоцеле.

Необходимо подтвердить нормальную частоту сердечных сокращений (ЧСС) и регулярный ритм сердцебиения плода. Нормальная ЧСС у плода колеблется от 120 до 160 ударов в минуту. Легкая транзиторная брадикардия во время второго триместра является нормальным наблюдением. Стойкая

брадикардия, особенно когда сердечный ритм постоянно менее 110 ударов в минуту, требует своевременной консультации кардиолога, из-за возможности сердечного блока. Повторные децелерации в третьем триместре могут быть вызваны гипоксией плода.

Отдельные пропущенные удары сердца, как правило, не связаны с повышенным риском ВПР сердца плода, они обычно являются доброкачественными и спонтанно проходят. Тем не менее, некоторые случаи с клинически выраженной аритмией являются показанием для эхокардиографии плода . Альтернативным ведением может быть использовании аусcultации методом Допплера, а также целенаправленное сканирование плода для исключения патологических выпотов и подтверждения нормального строения сердца плода. Легкая тахикардия ( $>160$  ударов в минуту) может быть обычной реакцией плода во время его движения. При постоянной тахикардии ( $\geq 180$  ударов в минуту), необходимо более тщательное исследование для исключения гипоксии плода или патологической тахиаритмии. Оба предсердия в норме должны быть одинаковыми по размерам. Клапан овального отверстия должен открываться в левое предсердие. Нижний край межпредсердной перегородки, называемый первичной перегородкой (septum primum), должен быть визуализирован. Эта структура является местом соединения стенок четырех камер сердца, где перегородка нижней части предсердий соединяется с перегородкой верхней части желудочков, и где прикрепляются створки атриовентрикулярных клапанов, формируя "крест" сердца (cardiac 'crux'). Обычно можно увидеть как легочные вены впадают в левое предсердие. При технической возможности, рекомендуется визуализация по крайней мере двух легочных вен. Модераторный пучок - это легко видимый мышечный пучок, который пересекает полость правого желудочка, и виден вблизи вершины желудочка. Он помогает морфологически отличить правый желудочек от левого.

Верхушка левого желудочка выглядит более гладкой и образует верхушку сердца. Оба желудочка должны быть одинаковыми по размерам и не иметь

утолщенных стенок. Хотя легкая диспропорция желудочков может в норме наблюдаться в третьем триместре беременности, явная право-левосторонняя асимметрия в середине беременности требует дальнейшего обследования. Серьезными причинами этой диспропорции являются левосторонние обструктивные пороки, такие как коарктация аорты и синдром гипоплазии левых отделов сердца .

Межжелудочковая перегородка должна быть тщательно осмотрена от вершины до места соединения стенок четырех камер сердца для исключения ее дефектов. Дефекты межжелудочковой перегородки (ДМЖП) могут быть сложно диагностируемыми. Перегородку лучше всего видно, когда угол инсонации перпендикулярен ей. Когда же ультразвуковой луч непосредственно параллелен стенке желудочка, дефект может быть ложно заподозрен по причине акустического артефакта. Небольшие ДМЖП (1-2 мм) часто очень сложно верифицировать, когда ультразвуковой аппарат не обеспечивает достаточную степень разрешения, и особенно если расположение плода не является благоприятным. Однако, в большинстве случаев, они имеют ограниченное клиническое значение и даже могут спонтанно закрываться внутриутробно .

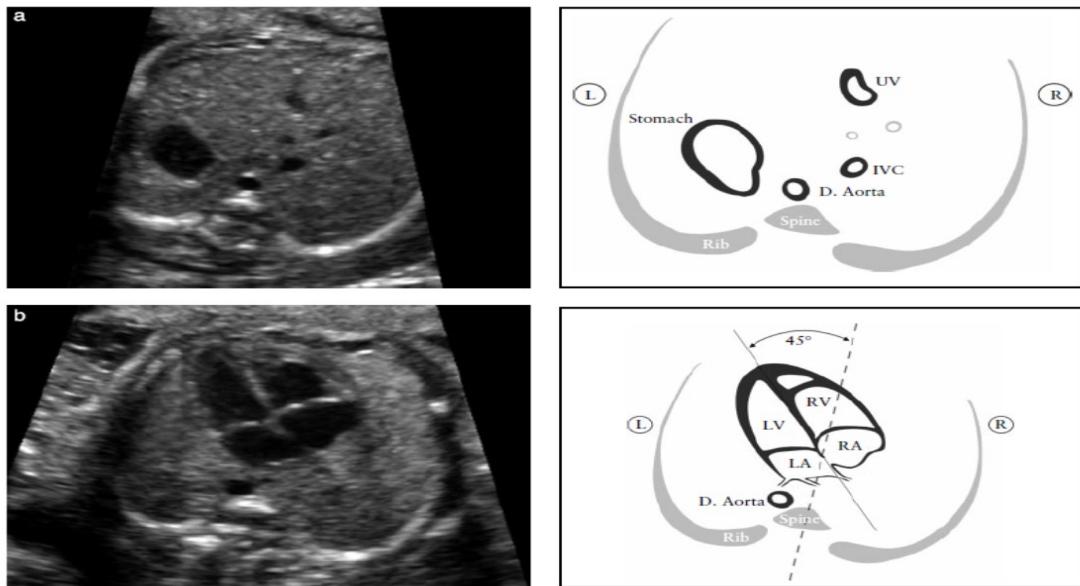
Два отдельных атриовентрикулярных клапана (правосторонний – трехстворчатый клапан; левосторонний – митральный клапан) должны визуализироваться свободно и самостоятельно двигающимися. Септальная створка трехстворчатого клапана прикреплена несколько ближе к верхушке по сравнению со створкой митрального клапана (т.е. нормальное смещение - offset). Аномальное прикрепление атриовентрикулярных клапанов может быть ключевой эхографической находкой для определения пороков сердца, таких как атриовентрикулярный септальный дефект (атриовентрикулярный канал).

### **Срезы через выходные тракты**

Выведение срезов выходных трактов правого и левого желудочка считается неотъемлемой частью скринингового исследования сердца плода. Важно

убедиться, что оба сосуда в нормальном состоянии, включая их соединение с соответствующими желудочками и их относительный размер; и проследить нормальное открытие клапанов артерий. В случаях отклонения от нормы по какому-либо из параметров, рекомендовано дальнейшее более тщательное обследование. Как минимум, обследование выходных трактов включает оценку следующих параметров: крупные сосуды должны быть примерно равны по размерам и, в месте выхода из соответствующих желудочков, пересекать друг друга под прямым углом. Было проведено масштабное исследование, включающее более 18000 плодов, в котором рутинное 30 минутное УЗИ по стандартной схеме включало исследование четырех камер сердца и, при технической возможности, оценку выходных трактов. В результате, в большинстве обследований (93%), когда было адекватное выведение четырех-камерного среза, можно было также удовлетворительно вывести и оценить срезы через выходные тракты. Не удалось визуализировать срез в 4,2% для выходного тракта левого желудочка, 1,6% для правого и 1,3% для обоих выходных трактов. Дополнительные поперечные срезы дают возможность более тщательно оценить магистральные сосуды и другие окружающие их структуры. Они представляют собой непрерывную развертку, начиная с выходного тракта правого желудочка и включают проекции трех сосудов (3V) и трех сосудов и трахеи (3VT) (Приложение S1, План 2). В проведенном исследовании с участием около 3000 беременных женщин низкого риска, которые были обследованы одним оператором, срезы через 3 сосуда (3V) и через 3 сосуда и трахею (3VT) были добавлены к стандартной проекции четырех камер как часть рутинного скрининга. В среднем, требовалось чуть больше двух минут, чтобы получить необходимые срезы сердца (135 сек, SD, 20 сек), но примерно в одной трети случаев УЗИ, исследование приходилось откладывать на 15-20 минут в связи с неблагоприятным положением плода (когда позвоночник плода находится кпереди) [46]. Вероятность обнаружить большинство ВПС будет выше, если кроме проекции четырех камер сердца,

оценивать также и выходные тракты. Включение в рутинное обследование сердца срезов выходных трактов дает возможность обнаружить аномалии конотрункуса, такие как тетрада Фалло, транспозиция главных артерий, двойной выход сосудов из правого желудочка и общий артериальный ствол.



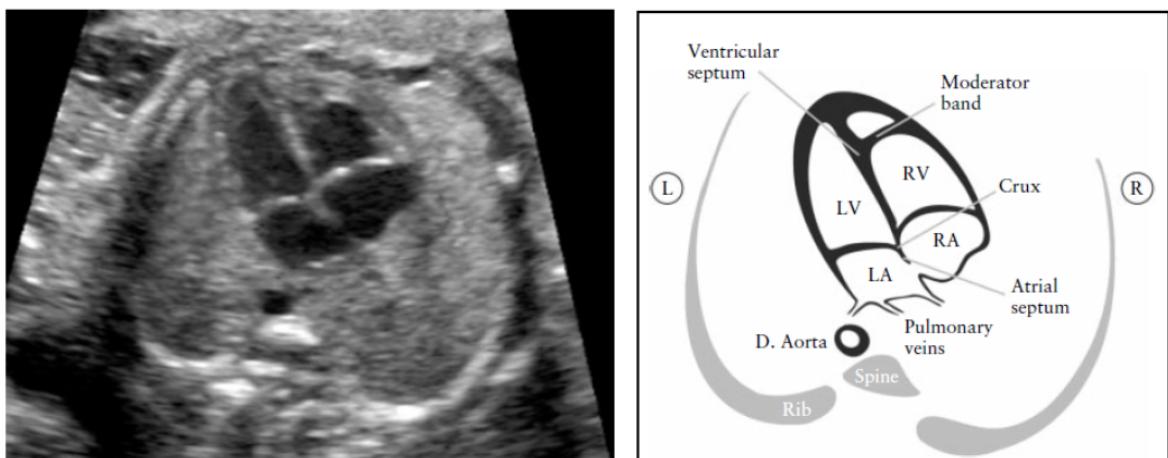
147

Рисунок 1 (A).Поперечный срез живота плода: определение ситуса. После определения положения плода в утробе матери необходимо идентифицировать желудок плода в левой стороне живота: там же, где видна нисходящая аорта (D aorta)- слева, и нижняя полая вена (IVC)- справа от позвоночника. Короткий сегмент пупочной вены( UV)также должен визуализироваться. ( b) направление оси сердца : сердце большей частью должно находиться в левой половине грудной клетки. Верхушка сердца должна быть  $45^0$  по отношению к передне- задней оси грудной клетки. LA-левое предсердие, LV- левый желудочек; R-право; RA- правое предсердие, RV- правый желудочек.

### Эхографическая техника

Выполнение поперечной развертки (transverse sweep - sweep technique) проводится с помощью продвижения датчика от животика к головке плода (на уровне стандартного измерения окружности живота) через проекцию

четырех камер сердца по направлению к средостению. Эта техника дает возможность комплексного обследования сердца плода и предоставляет различные проекции, посредством которых можно оценить нормальное строение выходных трактов: проекций выходного тракта левого и правого желудочка, проекции трех сосудов и проекции трех сосудов и трахеи [70] (Рисунок. 3). В идеальном случае, все проекции выходных трактов визуализируются относительно легко. Тем не менее, не у всех пациентов при рутинном УЗИ возможна визуализация вышеописанных срезов. Проекции выходного тракта левого и правого желудочков можно получить сдвинув (или наклонив под углом) датчик к головке плода (рисунок 4),

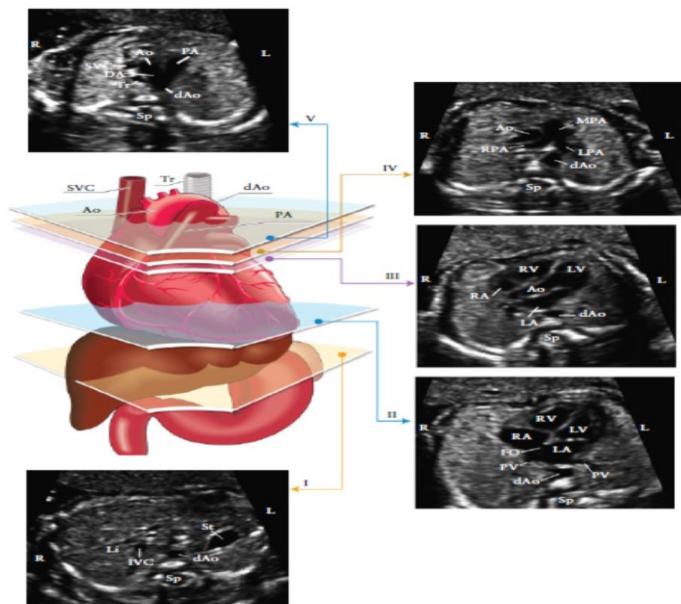


**Рисунок 2.** Четырех-камерный срез сердца. Ключевые элементы этого среза во втором триместре: сердце занимает не более 1/3 грудной клетки, правые и левые отделы сердца почти одинаковые по размеру (размер камер и толщина стенок), клапан овального окна открывается в левое предсердие, «интактный крест» сердца с нормальным смещением двух атриовентрикулярных клапанов и интактная межжелудочковая перегородка. Морфологически правый желудочек идентифицируется наличием модераторного пучка и трикуспидальным клапаном, который располагается более апикально по отношению к митральному клапану. D. Aorta- нисходящая аорта; L- левый, LV- левый желудочек; R – правый, RA- правое предсердие

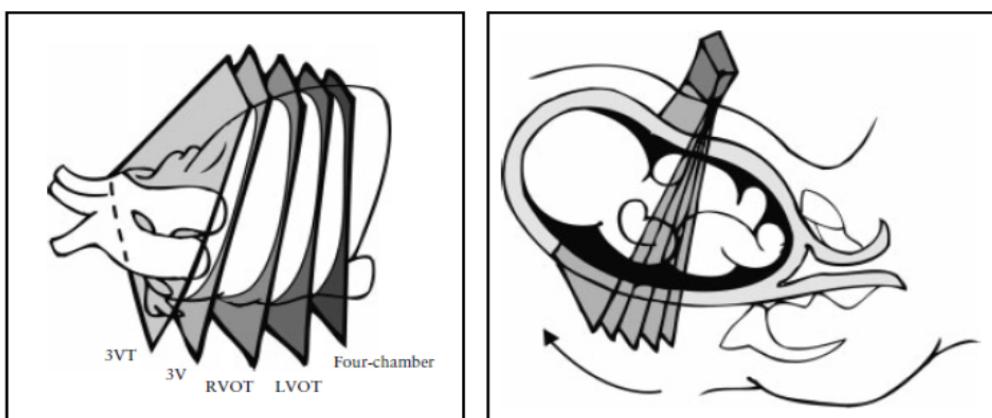
начиная с проекции четырех камер сердца и до получения нормального поперечного среза аорты и главной легочной артерии и места их отхождения. Также можно выявить бифуркацию легочной артерии). Были описаны и другие способы оценки выходных трактов: ротационная техника. Из проекции четырех камер сердца сначала датчик должен быть развернут к правому плечу плода. Эта техника выполняется легче, когда межжелудочковая перегородка перпендикулярна по отношению к ультразвуковому лучу. Она требует немного больше УЗ навыков, но обеспечивает оптимальную визуализацию выходного тракта левого желудочка, и особенно целостность выхода аорты и межжелудочковой перегородки. Это также позволяет визуализировать всю восходящую аорту, в отличие от методики развертки, когда удается визуализировать только проксимальную часть аорты. При использовании обеих методик, после выведения проекции выходного тракта левого желудочка, датчик поворачивается по направлению к головке плода, пока не выявляется легочная артерия, которая будет почти перпендикулярной по отношению к аорте.

**Рисунок 3.** Пять поперечных срезов для оптимального сканирования сердца плода. На цветном изображении представлены трахея (Tr), сердце и магистральные сосуды, печень и желудок, с пятью срезами в серошкальном режиме, обозначенными соответствующими многоугольниками (I) наиболее каудальный срез, на котором представлены желудок (st), поперечный срез нисходящей аорты (d Ao), позвоночник (Sp), печень (Li), (II) четырехкамерный срез сердца, представленный правым желудочком и левым желудочком (RV LV) и предсердиями (RA LA), овальное окно (FO), легочные вены (PV) справа и слева от dAo (III). Выходной тракт левого желудочка: ствол аорты (Ao), LV RV RA и поперечное сечение Ao (IV). Немного сместив датчик к Головке плода (выходной тракт правого желудочка) выявляется главный ствол легочной артерии (MPA), бифуркация на правую (PPA) и левую (LPA) легочные артерии и поперечное сечение

восходящей аорты (Ao) и dAo (V) трехсосудистый срез и трахея, демонстрирует верхнюю полую вену (SVC), пульмональную артерию (PA), артериальный проток (DA), поперечный срез дуги аорты (от проксимальной Ao к dAo) и трахею (Tr). IVC- нижняя полая вена, L- лево, R- право. Модифицировано с разрешения Yagel et al



150



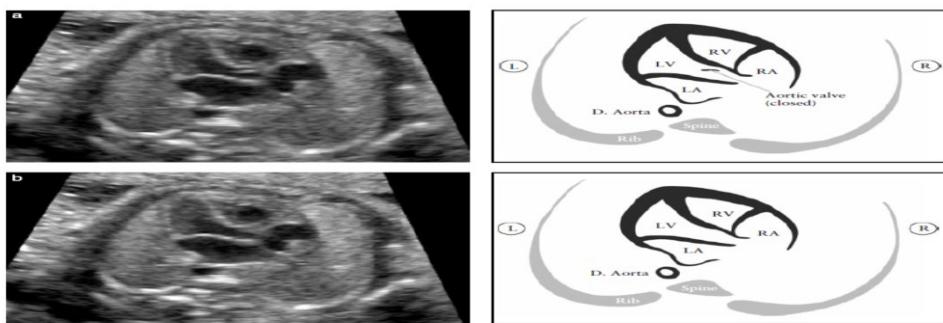
**Рисунок 4.** Техника сканирования сердца плода. Четырехкамерный вид получается при проведении серии поперечных срезов вдоль грудной клетки плода. Направление датчика под углом к головке плода из четырехкамерного

среза дает последовательно визуализацию выходных трактов: LVOT- левый выходной тракт, RVOT- правый выходной тракт; 3V - срез через три сосуда, 3VT - срез через три сосуда и трахею.

Дополнительные проекции аорты и легочной артерии можно получить путем дальнейшего продвижения или наклона датчика к головке плода от выходного тракта правого желудочка. Эти срезы соответствуют проекциям трех сосудов и трех сосудов и трахеи, в которых можно оценить взаимоотношение двух артерий с верхней полой веной и трахеей. В этих плоскостях также могут визуализироваться как дуга артериального протока, так и поперечная дуга аорты.

### Проекция выходного тракта левого желудочка.

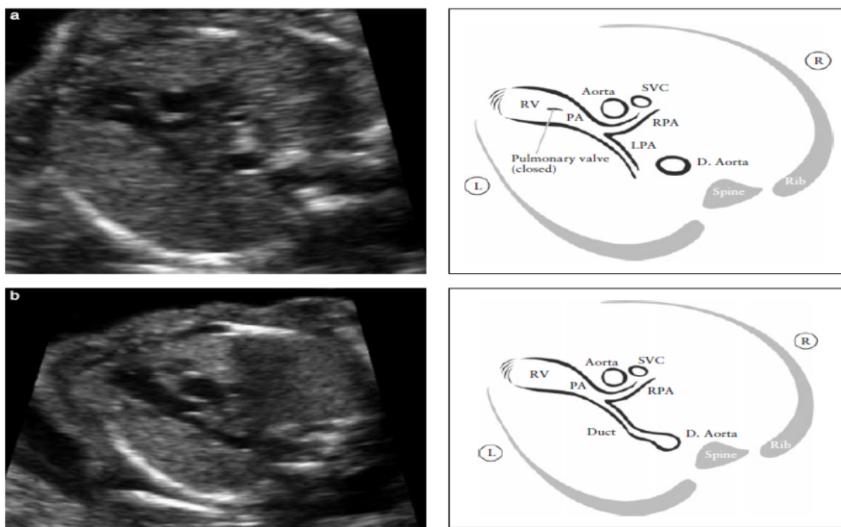
Проекция выходного тракта левого желудочка подтверждает выход магистрального сосуда (аорты) из морфологически левого желудочка (рисунок 5). Необходимо проследить непрерывность перехода межжелудочковой перегородки в переднюю стенку аорты. Клапан аорты должен свободно двигаться и не иметь утолщений. Возможно проследить переход аорты в дугу, из которой три артерии отвечаются к шее. Однако выявление этих сосудов из дуги аорты не является частью рутинного исследования сердца. Проекция выходного тракта левого желудочка помогает определить выходные дефекты межжелудочковой перегородки и пороки конотрункуса, которые не видны при исследовании одного только четырех-камерного среза сердца.



**Рисунок 5.** Выходной тракт левого желудочка (LVOT) . этот срез демонстрирует соединение сосуда с левым желудочком ( LV). Крайне важно увидеть отношение между межжелудочковой перегородкой и передней стенкой этого сосуда, который в норме является аортой. Аортальный клапан не должен быть утолщен и должен свободно открываться. Аортальный клапан закрыт ( а) и открыт (б). D Aorta-нисходящая аорта; L- левый, LA- левое предсердие. R- правый, RA- правое предсердие. RV- правый желудочек.

### **Проекция выходного тракта правого желудочка.**

Проекция выходного тракта правого желудочка подтверждает выход магистрального сосуда (легочной артерии) из морфологически правого желудочка (Рисунок 6). В норме легочная артерия выходит из правого желудочка и направляется влево и несколько кпереди от восходящей аорты. Как правило, во время внутриутробной жизни плода, легочная артерия немного больше по размерам, чем аорта и пересекает восходящую аорту почти под прямым углом чуть выше места ее выхода. В этой плоскости, как показано на рисунке 6, верхнюю полую вену часто можно увидеть справа от аорты. Эта проекция представляет собой срез через три сосуда, описанный Yoo et al [64]. Клапан легочной артерии должен двигаться свободно и не иметь уплотнений. Если сосуд, отходящий от правого желудочка, почти сразу разветвляется (бифуркация), значит это - легочная артерия. Сначала отходит правая ветвь легочной артерии, а затем отходит и левая ветвь. Из-за положения плода это разделение не всегда можно увидеть. В норме, легочная артерия продолжается дистально по левой стороне вплоть до артериального протока, который потом соединяется с нисходящей аортой (Рисунок 6 ).



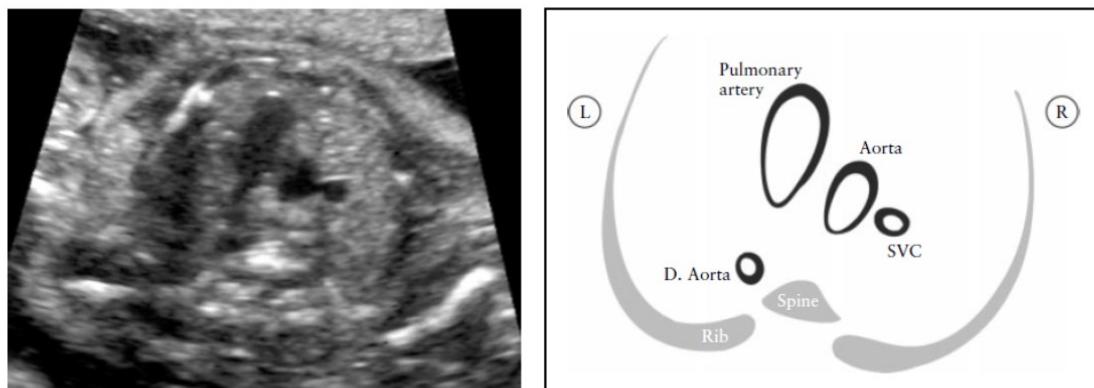
**Рисунок 6.** Выходной тракт правого желудочка. Этот срез демонстрирует соединение между сосудами и правым желудочком (RV). В нормальном сердце этот сосуд пересекает аорту, что помогает идентифицировать его как легочную артерию (RA). Клапан легочной артерии не должен быть утолщен и должен свободно открываться. Рисунок (а) демонстрирует бифуркацию легочной артерии на две ее ветви. Легочный клапан закрыт. Рисунок (б) демонстрирует срез при продвижении датчика в сторону головки плода. На нем видны RA- легочная артерия. RPA – правая ветвь легочной артерии и артериальный проток. D. Aorta- нисходящая аорта. L- левый, LPA- левая ветвь легочной артерии. R- правый, SVC- верхняя полая вена.

### ПРОЕКЦИИ ТРЕХ СОСУДОВ И ТРАХЕИ

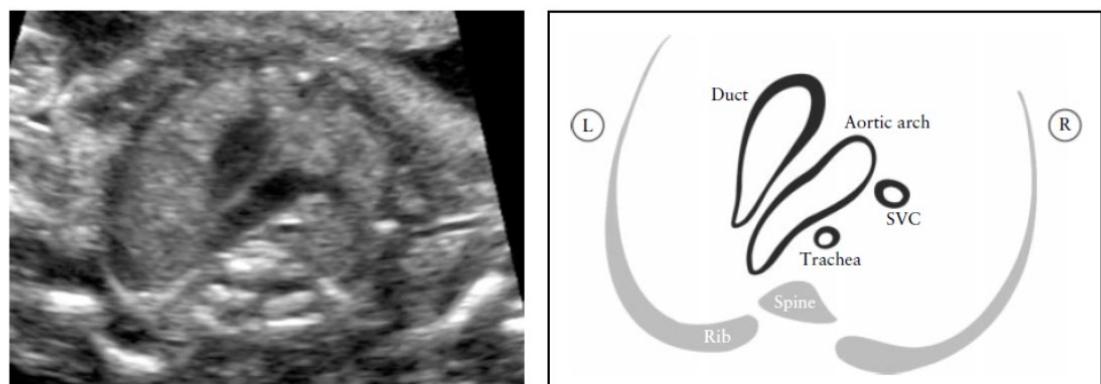
Визуализация проекции трех сосудов и трех сосудов с трахеей очень желательна. Попытка ее проведения должна быть сделана в рамках скринингового обследования сердца, хотя технически не всегда возможно получить этот срез у всех пациенток.

Эти две стандартные ультразвуковые проекции определяют три сосудистые структуры, их взаимоотношения относительно друг друга и дыхательных путей (трахеи). Yoo et al [64] описали проекцию трех сосудов для оценки состояния легочной артерии, восходящей аорты и верхней полой вены и

определения их относительных размеров и взаимоотношения (Рисунок 7). В целом, необходимо определить количество сосудов, измерить их размер и оценить их взаиморасположение и ход. Сосуды, если смотреть слева направо, представляют собой: легочную артерию, аорту и верхнюю полую вену. Легочная артерия располагается наиболее спереди, а верхняя полая вена расположена наиболее сзади. Их



**Рисунок 7.** Срез через три сосуда (3V). Это срез наилучшим образом демонстрирует соотношение в верхнем средостении между легочной артерией и верхней полой веной (SVC). Очень важно оценить размер этих сосудов, их расположение и совпадение их осей. Легочная артерия слева, она наибольшая среди этих сосудов и расположена более спереди, верхняя полая вена наименьший сосуд и расположена наиболее сзади DAorta- нисходящая аорта



**Рисунок 8.** Срез через три сосуда и трахею (3VT). Этот срез демонстрирует наилучшим образом взаиморасположение дуги аорты по отношению к трахее. В нормальном сердце дуга аорты и дуга артериального протока

располагаются слева от трахеи, образуя «V »- соединение L – левый, R- правый, SVC- верхняя полая вена.

относительный диаметр уменьшается слева направо: легочная артерия больше, чем аорта, но аорта больше, чем верхняя полая вена. Как правило, некоторые пороки сердца, с нормальным четырехкамерным срезом сердца (например: транспозиция магистральных артерий, тетрада Фалло и легочная атрезия с ДМЖП) скорее всего будут иметь нарушения в проекции трех сосудов. Yagel et al . в последствии описали проекцию трех сосудов и трахеи, которая является более краинальным срезом. В этой проекции поперечная дуга аорты лучше видна («срез дуги аорты»), а также акцентируется ее взаиморасположение по отношению к трахее. Обычно трахея идентифицируется, как гиперэхогенное кольцо, окружающее маленькое жидкостное пространство. Дуга артериального протока и дуга аорты расположены слева от трахеи и образуют V-образную форму, так как обе они сливаются в нисходящую аорту. Дуга аорты является более краинальной, чем дуга артериального протока, поэтому для одновременной визуализации обеих дуг, потребуется некоторое отклонение датчика от плоскости, параллельной проекции четырех камер. Проекция трех сосудов и трахеи дает возможность обнаружить такие пороки развития сердца как коарктация аорты, правосторонняя дуга аорты, удвоение дуги аорты и образование сосудистого кольца.

## **ЦВЕТОВОЕ ДОППЛЕРОВСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ КРОВОТОКА (ЦДК)**

Хотя применение цветового допплеровского картирования (ЦДК) не считается обязательным в данной Рекомендации, мы призываем всех специалистов УЗИ ознакомиться с порядком его проведения и использовать его при рутинном скрининговом исследовании сердца. ЦДК является неотъемлемой частью эхокардиографии плода и его роль в диагностике ВПС нельзя недооценивать. ЦДК можно использовать во время рутинного скрининга сердца, если врач компетентен в его использовании. ЦДК может

облегчить визуализацию различных структур сердца, а также поможет выявить аномалии кровотока. ЦДК также может представлять собой ценный инструмент в оценке пороков сердца у пациенток с высоким индексом массы тела, и может улучшить выявление тяжелых ВПС в группе беременных низкого риска. Оптимальные настройки ЦДК для выявления кровотока через клапаны и сосуды включают в себя: использование узкого цветового окна (зоны интереса) - это повышает частоту кадров; правильную коррекцию частоты повторения импульсов (PRF), низкую персистенцию и адекватное усиление.

#### . Допплерэхокардиография

Благодаря совершенствованию ультразвуковой аппаратуры, снабженной допплеровским блоком, в последние годы стало возможным антенатально оценивать внутрисердечную гемодинамику плода. Первые сообщения о возможности использования метода Допплера для исследования чресклапанного кровотока у плода были сделаны D. Maulik и соавт. в 1984 г. В последующем проведенные в этом направлении исследования позволили детально разработать методику допплерэхокардиографии плода. Несмотря на то, что допплерэхокардиография является дополнительным методом исследования, она занимает на сегодняшний день первое место в изучении внутрисердечной гемодинамики плода.

Исследование сердца плода начинают с двумерной эхокардиографии с целью выбора наилучшего сечения для визуализации клапанов сердца. Для исследования атриовентрикулярных клапанов наилучшим является четырехкамерный срез, а для получения изображения корня аорты и клапана легочного ствола используют короткоосевые сечения через соответствующие сосуды. Затем курсор располагают примерно параллельно исследуемому потоку крови, причем угол между допплеровским лучом и направлением кровотока должен быть не более  $30^\circ$ . Поток крови может быть охарактеризован в масштабе контрольного объема. Для регистрации

чресклапанного кровотока используют контрольный объем размером 2-3 мм. Для точной регистрации и получения оптимального спектра кривых скоростей чресклапанного кровотока не менее важным является место локализации контрольного объема. Для исследования атриовентрикулярных клапанов контрольный объем помещается непосредственно под ними в желудочки сердца, ближе к их стенкам. Регистрация кривых скоростей кровотока через клапаны главных артерий производится в месте расположения контрольного объема в центре сосуда над клапаном. Положение контрольного объема должно контролироваться в ходе исследования переключением режима работы прибора в реальный масштаб времени. Тональность получаемых аудиосигналов также помогает убедиться в правильности регистрации изучаемых кривых скоростей кровотока. Возникающие помехи и шумы от стенок желудочек или сосудов могут быть устраниены путем использования частотного фильтра. Для исследования внут-рисердечного кровотока у плода рекомендуется фильтр 100 Гц. Необходимо учитывать, что незначительное изменение угла сканирования приводит к изменению регистрируемой максимальной скорости кровотока. Оценку кривых скоростей кровотока следует производить после получения 3-5 последовательных сокращений с наивысшей скоростью. Допплерэхокардиографическое исследование проводят в период апноэ и двигательного покоя плода.

Спектограмма диастолического кровотока через трикуспидальный и митральный клапаны характеризуется наличием идентичных двухфазных кривых. Первый пик (E) - ранний диастолический - отражает пассивное наполнение желудочек; второй пик (A) - поздний диастолический - соответствует активному сокращению предсердий и завершает наполнение желудочек сердца.

В отличие от атриовентрикулярных клапанов sistолический кровоток через клапаны аорты и легочного ствола характеризуется однофазной кривой с относительно коротким временем акселерации по отношению ко времени изгнания из желудочек. Необходимо подчеркнуть, что характер

кровотока одинаков как для клапана аорты, так и для легочного ствола. Для количественной оценки чресплапанного кровотока используют следующие показатели: максимальная скорость, средняя линейная скорость и объемная скорость.

Максимальную скорость кровотока определяют по наивысшему модулю скорости при получении 3-5 последовательных кривых скоростей кровотока. Учитывая, что  $\cos 0^\circ = 1$ , а  $\cos 90^\circ = 0$ , максимальный частотный сдвиг, а следовательно и максимальная скорость кровотока, достигает своих наивысших значений при угле между допплеровским лучом и направлением движения крови, стремящемся к  $0^\circ$ .

Среднюю линейную скорость кровотока следует определять планиметрически по специальной программе в приборе. Объемная скорость кровотока определяется по соответствующей формуле, одним из параметров в которой является площадь отверстия клапана. Для определения площади отверстия клапана необходимо первоначально измерить его диаметр, а затем по формуле круга рассчитать площадь.

Следует отметить, что приведенные параметры оценки чресплапанного кровотока являются уголза-висимыми. Это несколько ограничивает их использование и увеличивает процент ошибок и разброс оцениваемых показателей. Так, при увеличении угла ин-сонации до  $60^\circ$  ошибка при расчете скорости кровотока возрастает на 20%. Кроме того, при расчете объемной скорости кровотока может присоединяться ошибка определения диаметра клапанного отверстия (до 20%), вызванная вариациями его численных значений в пределах 1-2 мм на протяжении сердечного цикла.

Заслуживают особого внимания данные анализа результатов, полученных при сопоставлении максимальных скоростей кровотока через атриовентрикулярные клапаны в фазу ранней и поздней диастолы. Нами обнаружено, что у плода, в отличие от детей и взрослых, наблюдается преобладание скорости кровотока при активном наполнении желудочков, особенно в сроки 28-32 недели. Отношение пиков Е/А в

динамике третьего триместра неосложненной беременности постепенно возрастает и ближе к доношенному сроку стремится к 1,0 преимущественно за счет увеличения кровотока в fazu ранней диастолы.

Практическое применение допплерэхокардиография плода получила при диагностике врожденных пороков сердца. Показаниями к допплерэхокардиографическому исследованию плода являются: подозрение на врожденный порок сердца или порок сердца, выявленный при эхокардиографическом исследовании; расширение камер сердца; аритмии; случаи, когда невозможно полностью исключить врожденный порок сердца при двумерной эхокардиографии . Основным преимуществом допплерэхокардиографии перед обычной визуальной оценкой сердца плода является возможность с ее помощью определить характер и степень тяжести нарушений внутрисердечной гемодинамики. Выявление измененного спектра кривых скоростей чресплапанного кровотока, а также аномальных шунтов позволяет диагностировать и/или подтвердить структурные нарушения сердца плода.

Наибольшее практическое значение допплерэхокардиография имеет в диагностике небольших или невидимых дефектов интракардиальных перегородок. Для идентификации дефекта допплеровский курсор устанавливают параллельно внутрисердечным перегородкам, и, перемещая контрольный объем вдоль них, определяют наличие аномального шунта.

Расширение клапанных отверстий, их функциональную недостаточность, а также атрезию клапанов диагностируют по нарушению нормального спектра чресплапанного кровотока, проявляющемуся наличием регургитации. Для диагностики регургитации контрольный объем устанавливают в предсердия (для атриовентрикулярных клапанов) или в желудочки (для клапанов аорты и легочного ствола) близко к створкам. При выявлении регургитации контрольный объем постепенно перемещают от клапана до места исчезновения ре-гургитационного потока. Расстояние этого места от клапана служит для определения степени выраженности регургитации.

## *Цветовое допплеровское картирование*

Важную информацию о внутрисердечной гемодинамике плода представляет цветовое допплеровское картирование. Первые исследования с использованием данного метода для эхокардиографического исследования плода были проведены G. DeVore и соавт. в 1985 г. и D. Maulik и соавт. в 1986 г.. Но в те годы, когда даже традиционные допплеровские методы еще не имели широкой популярности среди специалистов, эта новая методика была воспринята многими лишь как "любопытная диковинка". Важным событием в развитии этого метода и его популяризации в акушерской практике стало использование в 1987 г. трансвагинального цветового допплеровского картирования, пионером которого по праву считается A. Kurjak.

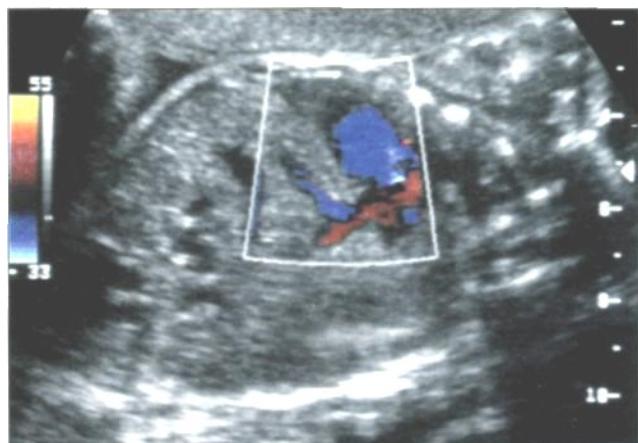
Сущность метода цветового допплеровского картирования состоит в возможности визуализации всех движущихся жидкостей организма в режиме реального времени и проведении анализа их движения. Главным объектом изучения является оценка кровотока в сосудах и камерах сердца плода. Цветовое допплеровское картирование позволяет оценивать три параметра кровотока одновременно: направление, скорость и характер (однородность и турбулентность). В силу высокой разрешающей способности метода возможна визуализация и идентификация мельчайших сосудов плода, невидимых при сканировании в В-режиме.

Проведенные исследования убедительно свидетельствуют, что окончательное установление пренатального диагноза наиболее сложных врожденных пороков сердца возможно только с помощью цветового допплеровского картирования. Следует также подчеркнуть, что этот метод укрепляет уверенность врача в правильности поставленного диагноза. Во многих центрах пренатальной диагностики Западной Европы и США совместное использование цветового допплеровского картирования и допплерометрии стало уже рутинным методом обследования беременных высокого перинатального риска, что служит подтверждением мнения

профессора A. Christie из Великобритании о том, что "допплеровская флюметрия сегодня без цветного метода - это попытка попасть ключом в замочную скважину в кромешной тьме".

Метод цветового допплеровского картирования является результатом совмещения двумерной эхографии и традиционной импульсной допплерометрии и обеспечивает отображение допплеровского сигнала кровотока различными цветами в режиме реального времени. Частота допплеровского частотного сдвига кодируется цветом в зависимости от направления движения крови по отношению к датчику. Сумма отклонений от среднего частотного сдвига используется в качестве критерия неоднородности движения и также картируется цветом.

В системах цветового допплеровского картирования для идентификации



161

*. Цветовая допплерограмма кровотока в сосудах и сердце плода.* кровотока и дифференциации его по направлению используют два основных цвета: красный и синий. При этом величина скорости кровотока определяет яркость цветового сигнала. Возрастание скорости ортоградного кровотока сопровождается переходом цветовой гаммы от красного через оранжевый к желтому цвету.

Цветовое окрашивание зависит от направления кровотока. увеличении скорости ретроградного кровотока наблюдается переход от темно-синего к бледно-голубому цвету. Важно отметить, что выбор цвета - полностью управляемый

процесс и в большинстве современных приборов может изменяться исследователем.

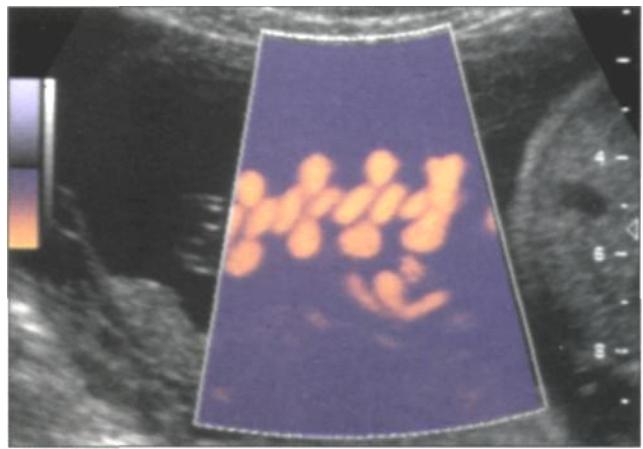
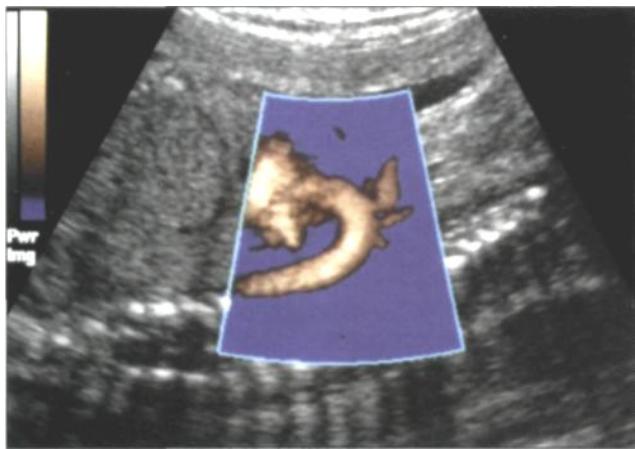
Чистые цветовые сигналы (красный, синий) соответствуют ламинарному потоку. Степень турбулентности потока регистрируется цветовой гаммой различной интенсивности, получаемой при смешивании красно-оранжевого и сине-зеленого цветов. При выраженной турбулентности кровотока картина приобретает мозаичное окрашивание.

Согласно данным литературы и наших собственных исследований потенциальные возможности цветового допплеровского картирования при эхокардиографическом исследовании плода могут быть суммированы в следующих положениях:

- обеспечивает точное неинвазивное изучение физиологических типов внутрисердечного кровотока;
- позволяет правильно идентифицировать размеры, форму и состояние внутрисердечных структур и магистральных сосудов ;
- предоставляет возможность значительно быстрее и точнее оценивать особенности кривых скоростей кровотока через атриовентрикулярные клапаны и клапаны магистральных артерий ;
- позволяет получать пространственную ориентацию движения крови в камерах сердца и магистральных сосудах, а также определять скорость кровотока;
- создает оптимальные условия для уточнения формы врожденных пороков сердца на основании обнаружения аномальных шунтов и регургитации .

При исследовании сосудов пуповины цветовое допплеровское картирование значительно облегчает диагностику единственной артерии пуповины .

*Рис. 45. Эхограмма сердца и магистральных сосудов плода в режиме энергетического допплер*



## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОГО И ПЛОДОВОГО КРОВОТОКА

Для получения надежных результатов при исследовании маточно-плацентарного и плодового кровотока необходимо соблюдение ряда описанных ниже методических подходов ..

163

### *Установка частотного фильтра*

Частотный фильтр, применяемый для устранения интенсивных помех, производимых пульсовыми движениями стенок сосуда, следует устанавливать на уровне 100-150 Гц. Такой уровень фильтра является в настоящее время стандартным в акушерской практике согласно рекомендациям Международного общества по применению допплерографии в перинатологии. Применение более высокой граничной частоты фильтра является источником потенциальных ошибок и неправильной интерпретации получаемых результатов. Так, оценка кривых скоростей кровотока в артерии пуповины при фильтре 200 Гц, особенно при большом угле инсонации, нередко приводит к ложноположительной диагностике критического состояния плода . При использовании такого фильтра достаточно часто обнаруживается отсутствие конечной диастолической скорости кровотока в аорте плода при положительных значениях диастолической скорости в артерии пуповины,

так как кривые скоростей кровотока в аорте характеризуются несколько меньшими значениями конечной диастолической скорости, и применяемый неадекватный фильтр нивелирует их.

### *Учет дыхательных движений, двигательной активности и частоты сердечных сокращений плода*

В связи с влиянием высокоамплитудных дыхательных движений и двигательной активности плода на кровоток в его магистральных сосудах исследование допустимо проводить только в период апноэ и двигательного покоя плода при частоте сердечных сокращений от 120 до 160 уд/мин. Дыхательные движения вызывают неравномерную форму кривых кровотока, что препятствует их адекватной оценке. При икоте плода в отдельных циклах конечный диастолический кровоток может достигать нулевых значений и даже иногда переходить в реверсный. При двигательной активности плода численные значения индексов периферического сосудистого сопротивления в его аорте и внутренней сонной артерии снижаются, а при покое - несколько увеличиваются, что обусловлено повышением энергетических затрат скелетной мускулатурой и головным мозгом.

При повышении частоты сердечных сокращений плода отмечается снижение численных значений индексов сосудистой резистентности в его сосудах и соответственно при снижении - численные значения индексов возрастают..

### *Расположение контрольного объема*

Контрольный объем представляет собой объем исследуемого участка сосуда, в котором оценивается допплеровский частотный сдвиг. Поскольку скорость движения крови в центральной части просвета сосуда существенно выше, чем в присте

ночных отделах, для получения полного спектра скоростей во всех отделах просвета сосуда необходимо, чтобы контрольный объем полностью перекрывал просвет сосуда.

### ***Установка угла инсонации***

Для получения качественных допплерограмм кривых скоростей кровотока следует стремиться к тому, чтобы угол инсонации, т.е. угол между продольной осью сосуда и направлением ультразвукового луча, не превышал  $60^{\circ}$ . Наиболее стабильные результаты при исследовании кровотока в маточных артериях и артериях пуповины достигаются при угле инсонации  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ . Следует указать также на необходимость коррекции угла инсонации по ходу исследования сосуда .

### ***Расчет индексов сосудистого сопротивления***

Установлено, что численные значения индексов сосудистого сопротивления при оценке кривых скоростей кровотока в разных кардиоциклах в некоторых случаях могут значительно отличаться. Эти вариации можно значительно снизить при расчетах индексов по данным 3-5 кардиоциклов с последующим их усреднением, что приводит к стабилизации получаемых результатов. Следует указать на существенное преимущество, которым обладают многие современные приборы, снабженные режимом автоматического анализа кривых скоростей кровотока. При этом расчет индексов сосудистого сопротивления и коэффициента их вариабельности выполняется в режиме реального времени. Высококачественной регистрацией считается та, при которой коэффициент вариабельности не превышает 10% . Это означает, что получена стабильная запись кривых скоростей кровотока.

## **3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

### ***Маточные артерии***

Исследование кровотока в маточных артериях вызывает некоторые трудности. Это во многом обусловлено тем, что маточные артерии при использовании большинства современных приборов не видны в В-режиме. Поэтому поиск кривых скоростей кровотока маточных артерий проводится вслепую как на приборах импульсной допплерографии, так и, тем более, при использовании по-стоянноволновых допплеровских систем. Однако это не является существенным препятствием для получения качественных допплерограмм, так как кривые скоростей кровотока маточных артерий помимо типичного спектра имеют характерный аудиосигнал и сравнительно легко идентифицируются в ходе исследования. В наших исследованиях регистрация кривых скоростей кровотока в левой маточной артерии оказалась доступной в 99%, в правой - в 97% наблюдений. Следует отметить, что при обнаружении патологических кривых скоростей кровотока в маточных артериях во избежание диагностических ошибок необходимо обязательно производить регистрацию кривых скоростей кровотока во внутренней подвздошной артерии, характеризующихся высокой пульсацией в систолу, низкими скоростями диастолического кровотока и наличием глубокой дикротической выемки.

Исследование кривых скоростей кровотока в маточных артериях осуществляют следующим образом. Вначале при продольном сканировании в области боковой стенки малого таза визуализируют бифуркацию общей подвздошной артерии, затем регистрируют кривые скоростей кровотока в наружной подвздошной артерии, характеризующиеся высокой пульсацией в фазе систолы и обратным кровотоком в фазе диастолы. После этого трансдьюсер перемещают медиальнее к боковой стенке матки до регистрации характерных кривых скоростей кровотока маточной артерии, отличающихся высокой диастолической скоростью кровотока. Аркуатные артерии миометрия характеризуются невысокой пульсацией и по спектру схожи с маточными артериями.

Следует отметить, что при применении приборов без цветового допплеровского картирования практически невозможно точно сказать, на каком конкретно уровне ветвления маточной артерии проводится исследование. Поэтому в этих случаях, на наш взгляд, терминологически более правильно говорить о регистрации кривых скоростей кровотока в "маточно-плацентарных" сосудах или об исследовании кровотока на "маточно-плацентарном уровне".

Использование цветового допплеровского картирования значительно облегчает исследование

кровотока в маточных артериях, так как позволяет осуществлять их визуализацию. Кроме этого с помощью цветового допплеровского картирования возможна регистрация кровотока в различных ветвях маточной артерии, вплоть до спиральных артерий.

Проведенные исследования позволили установить, что при осложненном течении беременности (прежде всего при гестозах) нарушения кровотока в маточной артерии выявляются преимущественно только с одной стороны. Поэтому для избежания диагностических ошибок исследование во всех случаях следует проводить в обеих маточных артериях с тем, что артерии пуповины располагаются в пупочном канатике спиралеобразно, точно установить угол между направлением движения крови в сосуде и ультразвуковым лучом возможно только при использовании цветового допплеровского картирования. Артерии и вена пуповины в режиме цветового допплеровского картирования отображаются разным цветом, так как движение крови в них имеет противоположное направление. Кривые скоростей кровотока в артериях пуповины в отличие от аорты плода менее подвержены пульсовым изменениям и отличаются большей пологостью.

### *Артерии пуповины*

Кровоток в артерии пуповины исследуют, как правило, в ее средней части на достаточном отдалении от места вхождения как в плаценту, так и в

брюшную полость плода. Артерия пуповины визуализируется в околоплодных водах в виде двух гиперэхогенных линий, расположенных параллельно вене пуповины. После фокусировки допплеровского сигнала и правильного установления контрольного объема четко регистрируются кривые зубчатой формы (рис. 16), сопровождающиеся отрывистым звуковым сигналом. В связи с большей удаленностью артерии пуповины от сердца плода по сравнению с аортой, нивелирующим действием эластичных стенок артериальных сосудов и большей емкостью периферической сосудистой сети.

Проведенные многочисленные исследования позволили установить достаточно высокую возможность получения качественных допплерограмм кривых скоростей кровотока в артериях пуповины. По данным Н. Schulman и соавт. [16] регистрация кривых скоростей кровотока в артериях пуповины возможна в 92,2-96% случаев. Согласно нашим результатам, допплеровское исследование кровотока в артериях пуповины удается практически в 100% наблюдений.

### ***Аорта плода***

Исследование кровотока в аорте плода обычно проводят в ее грудном отделе выше купола диафрагмы до отхождения крупных артериальных стволов. При этом трансдьюсер располагают так, чтобы продольная ось аорты находилась в плоскости сканирования, обеспечивая визуализацию максимально возможного отрезка аорты. Затем производят фокусировку допплеровского контрольного объема в просвете сосуда. Спектр кровотока в аорте плода имеет типичную форму двухфазной кривой, отражающей пульсирующий характер кровотока в этом сосуде. В начале спектра выделяется фаза акцелерации, характеризующая непрерывное быстрое повышение скорости кровотока в первой половине систолы, а затем - фаза деселерации, представляющая собой замедление скорости кровотока до минимальных значений в конце диастолы. После 22-23 недели начинает

появляться характерное разделение фазы децелерации на два компонента - быстрый и медленный, что графически отражается выемкой, соответствующей окончанию систолы.

По данным D. Arduini и соавт. оценка кровотока в аорте плода с 26 недели беременности удается в 78% наблюдений. По нашим данным регистрация качественных кривых скоростей кровотока в аорте плода возможна в 50% случаев в 16-19 недели, в 96% - 20-22 недели и в 100% случаев после 23 недели. при оценке кривых скоростей кровотока в артерии пуповины, находятся в пределах 6-15%.

## **ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ДОППЛЕРОВСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОГО И ПЛОДОВОГО КРОВОТОКА**

В настоящее время допплеровское исследование маточно-плацентарного и плодового кровотока получило широкое распространение в акушерской практике. Однако оно не является скрининг-овым методом, а проводится по следующим показаниям.

### **1. Заболевания беременной:**

- гестоз;
- гипертоническая болезнь;
- заболевания почек;
- коллагеновые сосудистые заболевания;
- диабет;
- резус-сенсибилизация.

### **2. Заболевания и врожденные пороки развития плода:**

- задержка внутриутробного развития плода;
- несоответствие размеров плода сроку беременности;
- необъяснимое маловодие;
- преждевременное созревание плаценты;
- неиммунная водянка;

- диссоциированный тип развития плодов при многоплодной беременности;
- врожденные пороки сердца;
- патологические типы кардиотокограмм;
- аномалии пуповины;
- хромосомная патология.

3. Отягощенный акушерский анамнез (задержка внутриутробного развития, гестоз, дистресс плода и мертворождение при предыдущих беременностях).

### ***Маточные артерии***

В основе механизма, обеспечивающего постоянство маточно-плацентарного кровотока при прогрессировании беременности, лежит снижение преплацентарного сопротивления току крови. Это достигается процессом инвазии трофобласта, заключающимся в дегенерации мышечного слоя, гипертрофии эндотелиальных клеток и в фибринOIDном некрозе концевых участков спиральных артерий. В результате этого оболочка сосудов оказывается полностью лишенной гладкомышечных элементов и становится нечувствительной к действию различных эндогенных прессорных агентов.

Динамические исследования, проведенные с конца первого триместра беременности, показали, что максимальное снижение резистентности маточных артерий происходит именно в сроки 13-16 недели и является отражением морфологических изменений спиральных артерий, обусловленных второй волной эндоваскулярной миграции трофобласта.

Особый интерес представляют данные анализа взаимосвязи кровотока в маточных артериях и артериях пуповины. При сохранении высокой резистентности маточных артерий в сроки 13-15 недели беременности отмечается отсутствие конечного диа-столического кровотока в артерии пуповины, и только после снижения резистентности маточных артерий с 16 недели

начинает постоянно регистрироваться конечная диастолическая скорость в артерии пуповины.

Таким образом, подтверждается наличие тесной взаимосвязи между маточно-плацентарным и плодово-плацентарным кровообращением. В 13-16 недели происходит формирование низкорезистентных сосудистых систем в материнском и плодовом бассейнах, обеспечивающих адекватное и интенсивное кровоснабжение развивающегося плода в последующие сроки беременности.

## **ОСОБЕННОСТИ МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОГО И ПЛОДОВОГО КРОВОТОКА ПРИ НЕОСЛОЖНЕННОЙ БЕРЕМЕННОСТИ**

Гемодинамические процессы в единой функциональной системе мать-плацента-плод являются одним из ведущих факторов, обеспечивающих нормальное течение беременности, рост и развитие плода. Применение допплерометрии в акушерской практике позволило выявить характерные изменения маточно-плацентарного и плодового кровотока.

нии второй половины неосложненной беременности..

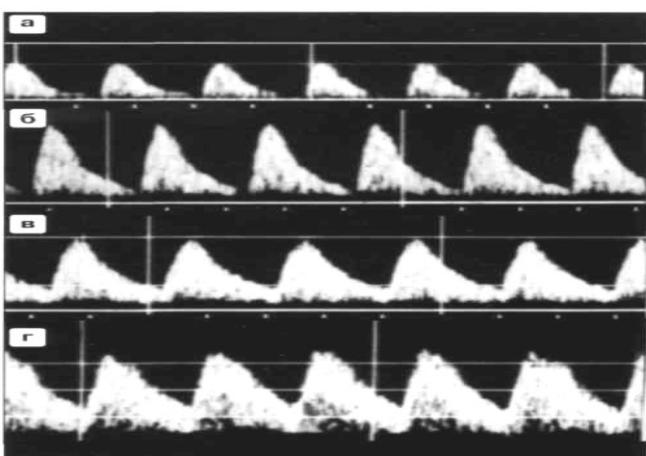
Проведенный сравнительный анализ кривых скоростей кровотока в правой и левой маточных артериях при неосложненной беременности показал отсутствие достоверных различий сосудистых индексов, которые в среднем составили  $7,1 \pm 0,2\%$ . Отмечаются только некоторые различия при преимущественном расположении плаценты на одной из боковых стенок матки. В этих случаях на стороне прикрепления плаценты индексы сосудистого сопротивления несколько ниже, что связано с более высоким уровнем вакуляризации на этой стороне.

### ***Артерии пуповины***

Наиболее изучаемым сосудом в акушерской практике является артерия пуповины. Подобный интерес, в первую очередь, обусловлен тем, что единственным периферическим руслом для нее служит микроваскулярная сеть плодовой части плаценты. Поэтому кривые скоростей кровотока в этом сосуде несут информацию непосредственно о состоянии сосудистого сопротивления плаценты, имеющего большое значение в адекватной оксигенации и питании развивающегося плода.

В норме показатели сосудистого сопротивления в обеих артериях пуповины приблизительно одинаковы. Причиной некоторых различий индексов сосудистого сопротивления при оценке кривых скоростей кровотока в артериях пуповины является то, что каждая из артерий несет кровь приблизительно к половине плаценты, в которой могут быть нарушения сосудистой сети.

На протяжении второй половины неосложненной беременности наблюдается достоверное снижение показателей сосудистой резистентности в артерии пуповины, что обусловлено интенсивным ростом ее терминального русла и связано с развитием васкуляризации концевых ворсин плаценты.



. Кривые скоростей кровотока в артерии пуповины, а -14 недели неосложненной беременности, б - 17 недели, в - 25 недели, г -33 недели.

## *Аорта плода*

В отличие от артерии пуповины в аорте плода не отмечается существенных изменений индексов сосудистого сопротивления на протяжении второй половины неосложненной беременности (рис. 29). Следует указать только на повышение скорости кровотока, которая увеличивается в среднем от 20 см/с в 20 недели до 30 см/с в 40 недели беременности.

## *Мозговые сосуды плода*

Важную дополнительную информацию об особенностях плодовой гемодинамики можно получить при оценке кривых скоростей кровотока в мозговых сосудах. Установлено, что скорость кровотока в средней мозговой артерии плода значительно увеличивается на протяжении второй половины неосложненной беременности, составляя в среднем 6 см/с в 20 недели и 25 см/с в 40 недели беременности. Индексы сосудистого сопротивления в средней мозговой артерии постепенно увеличиваются с 20 до 28-30 недели, а затем снижаются.

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАПЕВТИКА** является одной из наиболее молодых и быстро развивающихся отраслей лучевой диагностики. Она предполагает объединение неинвазивной диагностической сонографии и лечебно-диагностических вмешательств, выполняемых под ультразвуковым контролем, в единый эффективный лечебно-диагностический комплекс. В наши дни малотравматичные вмешательства при остром холецистите, синдроме механической желтухи, панкреонекрозе, абсцессах брюшной полости и забрюшинного пространства всегда предполагают применение ультразвуковой диапевтики. Впрочем, из-за своей небольшой по медицинским меркам истории применения регламентация деятельности как подразделений, занимающихся ультразвуковой диапевтикой, так и отдельных

занятых в них специалистов отсутствует и требует разработки для дальнейшей рационализации и расширения области применения имеющихся приёмов. к этому методу в акушерстве относится биопсия ворсин хориона (в I триместре беременности); плацентоцентез, кордоцентез и амниоцентез (во II триместре беременности), которые проводятся только тем женщинам, у которых в ходе скрининговых исследований неинвазивной ПД были выявлены отклонения, а также при наличии в семье детей с наследственной и врожденной патологией, повторных самопроизвольных абортах и мертворождениях . Данные исследования обладают высочайшей диагностической точностью и применяются в качестве верифицирующих, подтверждающих методов в постановке пренатального диагноза, выполняются в амбулаторных условиях с соблюдением норм асептики и антисептики, не требуют премедикации и анестезии . Ультразвуковая диапевтика проводится с целью получения биологического материала для дальнейших цитогенетических, молекулярно-генетических, биохимических исследований, что позволяет достоверно установить пренатальный диагноз. Ткани эмбриобласта и трофобласта имеют одинаковый кариотип и набор генов, поскольку являются производными одной клетки - зиготы. Данное обстоятельство может нарушаться только при развитии мозаичизма, когда нарушаются процессы митоза, и клетки несут различный набор хромосом. Это обуславливает возможность получения ложных результатов инвазивной ПД. Тем не менее, в большинстве случаев клетки ворсин хориона и ворсин плаценты, будучи генетически идентичными клеткам плода, могут использоваться для ПД.

**Биопсия ворсин хориона.** Данный метод имеет существенное преимущество перед другими методами инвазивной ПД, поскольку может выполняться в I триместре беременности, начиная с 9,5 недели. Существуют два доступа для выполнения данной манипуляции: трансабдоминальный (через переднюю брюшную стенку) и трансцервикальный (через шейку

матки). Трансцервикальный доступ в настоящее время имеет в основном историческое значение, кроме случаев расположения хориона на задней стенке матки. Внедрение трансабдоминальной аспирационной биопсии ворсин хориона под ультразвуковым контролем, разработка специального катетера позволили значительно повысить эффективность манипуляции и снизить количество осложнений.. Выполняется биопсия ворсин хориона под контролем УЗИ с использованием специальных датчиков, оснащенных функциональными адаптерами, либо методом "свободной руки". Существует две модификации трансабдоминальной биопсии: одноигольная и двухигольная. При одноигольной технике иглу с мандреном длиной 150-200 мм под контролем УЗИ направляют в ткань хориона, располагая ее параллельно хориальной оболочке, согласно направлению функционной трассы на экране монитора ультразвукового сканера . После того как игла пересечет миометрий, ее направляют параллельно внутреннему контуру хориона. Игла должна быть погружена в ткань хориона, оставаясь при этом расположенной параллельно хориальной оболочке, чтобы избежать ее случайного повреждения. Убедившись с помощью УЗИ в правильном расположении иглы, из неё извлекают мандрен и присоединяют шприц с 5 мл транспортной среды, после чего аспирационно забирают клеточный материал. Извлечение иглы также сопровождают процессом аспирации. Для проведения цитогенетических исследований клеточного материала требуется не менее 5 мг ворсин хориона, а для молекулярно-генетических исследований может - около 1 мг. При отсутствии условий для трансабдоминального доступа проводят трансцервикальную биопсию. Манипуляцию проводят при нахождении пациентки в гинекологическом кресле. Иногда для изменения положения матки ее шейку фиксируют с помощью пулевых щипцов. Для транцервикального доступа используют полиэтиленовый катетер, внутри которого размещают гибкий мандрен, обтурирующий его просвет и обеспечивающий ему необходимую прочность. Проксимальный конец катетера имеет переходник, который позволяет подсоединять его к шприцам

модификации Люэра. Катетер последовательно продвигают через цервикальный канал, внутренний зев, затем направляют между хориальной оболочкой и стенкой матки в ткань хориона. Мандрен удаляют из просвета катетера, к нему присоединяют шприц объемом 20 мл, содержащий около 5 мл питательной среды. За счет создаваемого в шприце отрицательного давления производят аспирацию ворсин, постепенно удаляя катетер из толщи ткани хориона. Двухигольная методика менее распространена в отечественной клинической практике. При двухигольной технике иглу большего диаметра (наружную) используют как троакар, который вводят в миометрий, а более тонкую и длинную (внутреннюю) погружают непосредственно в толщу хориона. Затем из нее извлекают мандрен и присоединяют шприц. Далее аспирацию осуществляют так же, как при одноигольной методике.

**Амниоцентез.** Данный метод является самым распространенным методом инвазивной ПД в мире, характеризуется относительной технической простотой и сравнительно низкими показателями осложнений - 0,2-2,0% [1]. Тем не менее, амниоциты требуется подвергать длительной культивации (до 28 дней) перед проведением необходимых исследований, что в значительной мере снижает удобство применения данного метода. Для выполнения амниоцентеза под ультразвуковым контролем выбирают место пункции. Пункцию предпочтительно проводить внеплацентарно, в свободном от петель пуповины наибольшем кармане. Если иглу необходимо ввести трансплацентарно, выбирают наиболее тонкий участок плаценты, не имеющий расширенных межворсинковых пространств. Амниоцентез проводят с помощью игл, имеющих диаметр 18/220. Предпочтительнее амниоцентез производить с использованием пункционного адаптера, помещенного на конвексный абдоминальный датчик. Убедившись в том, что игла после пункции расположена в полости плодного пузыря, из нее извлекают мандрен, присоединяют шприц и аспирируют необходимое

количество околоплодных вод (от 5 до 25 мл, чаще 10-15 мл). После этого в просвет иглы вновь помещают мандрен и удаляют ее из полости матки. После окончания процедуры осуществляют оценку состояния плода (наличие и частоту его сердцебиения). При выполнении амниоцентеза в третьем триместре беременности рекомендуют выполнение мониторного наблюдения за состоянием плода .

**Кордоцентез** - внутриматочная пункция сосудов пуповины с целью получения крови плода для ПД врожденных и наследственных заболеваний, а также оценки функционального состояния плода. Манипуляция проводится под контролем УЗИ и при постоянном мониторинге состояния плода. Возможно использование специальных функциональных адаптеров с трассой продвижения иглы на экране монитора ультразвукового сканера или выполнение пункции методом "свободной руки". Существуют одноигольная и двухигольная модификации кордоцентеза. Доказано, что пункция пупочной вены менее опасна в плане развития осложнений по сравнению с пункцией одноименной артерии. Прокол вены пуповины может проводиться в месте выхода ее из плаценты, на свободном участке петель пуповины вблизи места вхождения вены пуповины в брюшную полость плода или на ее внутривеночной части. В зависимости от взаиморасположения плаценты, петель пуповины и плода прохождение иглы к пунктируемому сосуду может осуществляться трансамнионально, трансплацентарно или трансплацентарно-трансамнионально. Предпочтительным и наиболее безопасным является использование функционального адаптера, двухигольного метода и трансамнионального доступа к вене пуповины на любом доступном ее участке.

### **3.УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ ТРЕТЬЕГО ТРИМЕСТРА, УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ ТРЕТЬЕГО ТРИМЕСТРА. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К КРОДАМ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ ПЛАЦЕНТЫ И МИОМЕТРИЯ.**

II и III триместр имеют особое значение, так как в этот период происходит формирование и рост плода, плаценты, накопление околоплодных вод. Для оценки нормального развития беременности и срока начиная с 6 недели можно производить измерения размеров плодного яйца, а в дальнейшем плода и его анатомических органов. Наиболее ценную информацию о правильном развитии плода и сроках беременности дают измерения расстояния

от крестца до головки (КТР – крестцово - теменной размер), а также в более поздних сроках беременности измерения бипариетального размера головки (БПР), среднего размера бедренной кости, среднего размера грудной клетки на уровне сердца плода, размеры брюшной полости на уровне пупочной вены. Имеются специально разработанные таблицы о зависимости размеров плода и его анатомических элементов от срока беременности.

#### **Задачи УЗИ в III триместре беременности**

- Диагностика пороков развития с поздней манифестацией;
- Диагностика задержки внутриутробного развития плода
- Оценка функционального состояния плода (оценка двигательной и дыхательной активности, допплерометрия кровотока в системе «мать–плацента–плод»).
- Определение и выбор тактики родоразрешения

## ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ УЗИ

- Определение маточной локализации плода, количества плодов, их положения в матке и предлежания
- Оценка жизнедеятельности плода
- Проведение фетометрии и изучение ультразвуковой анатомии плода:
  - оценивает соответствие размеров плода сроку беременности
  - оценивает темпы роста плода
  - диагностирует задержку развития плода
  - диагностирует врожденные пороки развития плода
- Оценка состояния пуповины и плаценты
- Оценка количества и чистоты околоплодных вод

179

Оптимальными сроками для проведения скринингового обследования являются 20-24 нед беременности. В эти сроки ультразвуковое исследование дает возможность диагностировать большинство врожденных пороков развития плода и своевременно решить вопрос о прерывании беременности. Предпочтительнее в эти сроки использовать ультразвуковые трансдьюсеры 5 МГц, обладающие более высокой разрешающей способностью. Однако не все пороки развития плода могут быть обнаружены в эти сроки по следующим причинам. Во-первых, некоторые пороки могут проявляться в более поздние сроки беременности, или потенциально они диагностируются только в третьем триместре. Во-вторых, на качество пренатальной диагностики существенное влияние оказывают возможности и разрешающая способность ультразвуковых приборов.

Диагностика врожденных пороков развития плода в третьем триместре беременности, хотя и не позволяет предупредить рождение больного ребенка, но дает возможность выбрать оптимальную тактику ведения родов,

а также характер и объем неотложной помощи сразу после родов и осуществить своевременный перевод в специализированное отделение.

Исследование, проведенное в 30-34 нед. позволяет также своевременно диагностировать внутриутробную задержку развития плода, которая оказывает существенное влияние на показатели перинатальной заболеваемости и смертности. Своевременное выявление внутриутробной задержки развития плода способствует выбору оптимальных сроков и метода родоразрешения в интересах плода.

При ультразвуковом скрининговом обследовании во второй половине беременности необходимо:

1. Определить количество плодов, их положение и предлежание.
2. Произвести измерение основных фетометрических показателей и оценить их соответствие сроку беременности.
3. Изучить основную ультразвуковую анатомию плода.
4. Оценить количество околоплодных вод, локализацию, толщину и структуру плаценты.
5. Произвести изучение анатомических особенностей тела, шейки матки и придатков.

180

#### **Оценка жизнедеятельности эмбриона**

##### **1.Регистрация сердечной деятельности:**

**-В В-режиме возможна с начала 6 недели беременности**

**-В М-режиме:**

**а)на 6-8 неделе – 110-130уд\мин**

**б)на 9-10 неделе – до 200 уд\мин**

##### **2.Двигательная активность:**

**-Определяется после 7 недель беременности**

#### **Ультразвуковая анатомия эмбриона\плода**

- **С 6 недель- дифференцировка головного и тазового конца**

- К концу 7 недели – визуализируется позвоночник
- На 8 неделе – определяются конечности
- После 11 недель –оценка сосудистых сплетений боковых желудочек головного мозга, органов грудной и брюшной полостей, передней брюшной стенки, наличия почек, мочевого пузыря, определение пола

## Фетометрия

Фетометрия является обязательным компонентом ультразвукового исследования в акушерской практике и позволяет устанавливать соответствие размеров плода сроку беременности и оценивать темпы его роста, уточнять срок беременности, диагностировать задержку развития плода и врожденные пороки.

Особого внимания заслуживает вопрос об использовании фетометрии для уточнения срока беременности. Следует отметить, что срок беременности у женщин с регулярным менструальным циклом отсчитывается от первого дня последней менструации, а данные, полученные в ходе фетометрии, используются для оценки соответствия размеров плода сроку беременности. При этом необходимо учитывать не только средние значения фетометрических параметров, но и их индивидуальные колебания. Не допускается изменение срока беременности на основании данных фетометрии, когда различия находятся в пределах 1-2 нед. У женщин с нерегулярным циклом ультразвуковое исследование целесообразно проводить в первой половине беременности, что позволяет более точно устанавливать гестационный возраст плода. При этом наибольшее практическое значение имеет копчико-теменной размер эмбриона, а после 12-13 нед - длина бедренной кости и бипариетальный размер головки плода.

Эхографическая оценка соответствия размеров плода сроку беременности возможна до 36 нед. Ближе к концу беременности ошибка значительно возрастает ввиду больших индивидуальных колебаний фетометрических показателей. Поэтому после 36-37 нед нецелесообразно использовать эхографию для уточнения срока беременности, а основное внимание следует уделить оценке зрелости плода.

**Проведенные исследования позволили выделить следующие ультразвуковые признаки зрелости плода:**

- бипариетальный размер головки более 90 мм;
- длина бедренной кости более 70 мм;
- ядро Беклара более 5 мм;
- эхогенность легких превалирует над эхогенностью печени;
- степень "зрелости" плаценты - II, III;
- наличие в околоплодных водах достаточного количества элементов сыроридной смазки плода в виде мелких гиперэхогенных частиц.

### **Ведущие фетометрические измерения**

- Бипариетальный и лобно-затылочный размер головки плода
- Длина плечевой, лучевой и локтевой костей
- Длина бедренной, большеберцовой, малоберцовой костей
- Окружность головы, груди, живота
- Ширина лопатки, длина стопы
- Межполушарный размер мозжечка
- Расстояние между наружными и внутренними краями глазницы, диаметр глазницы
- Диаметр груди, живота и сердца
- Площадь поперечного сечения туловища

## Стандартная фетометрия

- Бипариетальный размер головки плода - BPD
- Окружность живота - AC
- Длина бедренной кости - Fl

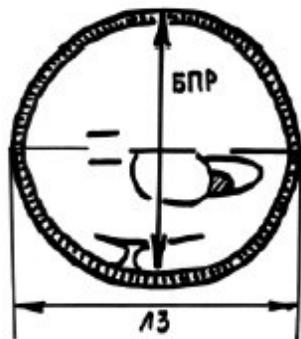
### Бипариетальный размер

1. Необходима четкая визуализация структур:

- М-эхо (III желудочек)
- Полость прозрачной перегородки
- Таламус

2. Измерение производится строго перпендикулярно М-эху

183

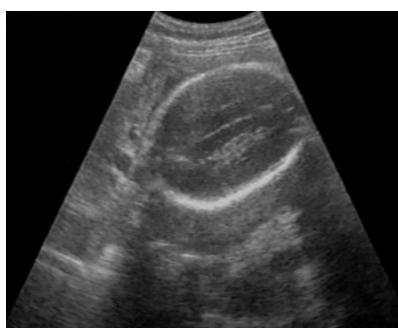


Измерение бипариетального размера производят при поперечном сканировании головки плода. При этом следует добиваться четкой визуализации М-эха на одинаковом расстоянии от внутренних поверхностей теменных костей, а также полости прозрачной перегородки и четверохолмия. Измерение осуществляют от наружной поверхности верхнего контура до внутренней поверхности нижнего контура теменных костей перпендикулярно М-эху .

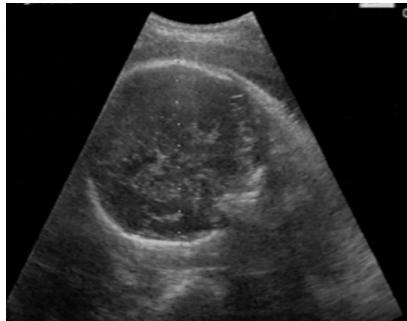
## Формы головки плода

Цефалитический индекс(ЦИ)=БПР\ЛЗРх100%

- Обычная форма головы ЦИ=71-87%
- Долихоцефалия (чаще при тазовом предлежании) - уменьшение ЦИ ниже 71%
- Брахицефалия – увеличение ЦИ выше 87%



184



Долихоцефалия

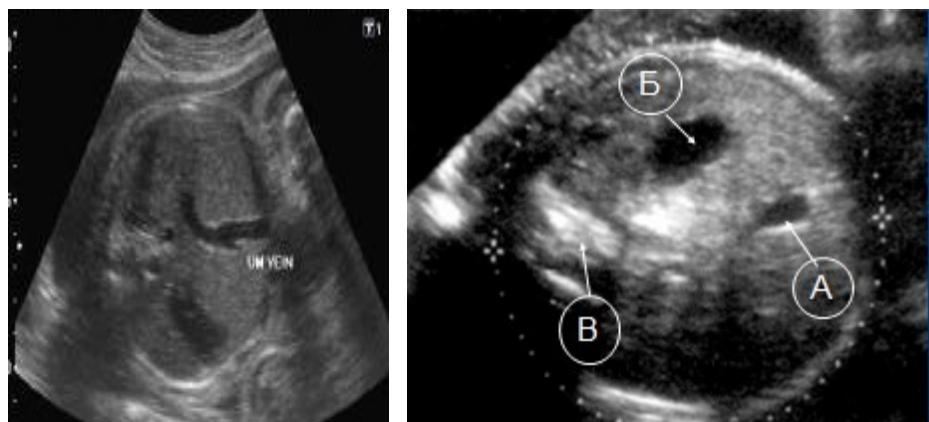
Брахицефалия

## Окружность живота

Необходимо четко визуализировать:

- пупочную вену на расстоянии 1\3 диаметра от передней брюшной стенки плода (А)
- желудок (Б)

- позвоночник (B)



Для правильного определения размеров живота необходимо при поперечном сканировании туловища плода четко визуализировать пупочную вену. Оптимальной плоскостью для измерения следует считать такое поперечное сечение, при котором четко визуализируется пупочная вена в виде округлого или овального образования, расположенного в среднем на 1/3 диаметра от передней брюшной стенки плода. Визуализация пупочной вены на большом протяжении свидетельствует о косом сечении туловища плода, так как пупочная вена направляется под острым углом к позвоночнику.

185

### Длина бедренной кости

- Необходимо добиться отчетливого изображения продольного сечения бедренной кости



186

Бедренная кость плода в 40 нед. Беременности. Стрелкой указана вторичная точка окостенения (ядро Беклара)

## ПЛАЦЕНТА

Плацента является сложным плодово-материнским органом обмена и синтеза различных веществ. Человеческая плацента имеет гемохориальный тип строения, при котором ворсины хориона плода входят в непосредственный контакт с кровью матери. Плацента состоит из плодовой и материнской частей, которые взаимосвязаны в выполнении функциональных задач этого органа. В процессе своего формирования и развития плацента

претерпевает сложные морфологические изменения, что, главным образом, связано с потребностями плода и состоянием организма матери..

Плацента развивается из базальной части хориона, которая прилежит к миометрию в месте имплантации плодного яйца. Эхографическая оценка характера развития базальной части хориона и, в дальнейшем, плаценты основывается на изучении ее локализации, толщины и структуры. Материнская поверхность плаценты выглядит менее четко и выявляется в виде неравномерной эхонегативной зоны, представленной *decidua basalis* и маточными венами. Венозные сплетения *decidua basalis* и маточные вены лучше визуализируются при локализации плаценты на задней и особенно боковых стенках матки. Форма плаценты может быть различной. При локализации плаценты на одной из боковых стенок матки с переходом одновременно на переднюю и заднюю стенки она визуализируется в форме полумесяца.

187

## **Изменения толщины плаценты**

*Истончение плаценты* - плацентарная недостаточность –до 20 мм и менее

- *Утолщение плаценты* - превышает нормативные показатели на 30-100%, отмечается при:

- 1) водянке плода
- 2) инфекционных процессах
- 3) сахарном диабете матери
- 4) гемолитической болезни плода и др.

## ***Локализация плаценты***

Наиболее часто плацента прикрепляется по передней или задней стенке матки с переходом на одну из боковых стенок. Реже плацента локализуется в

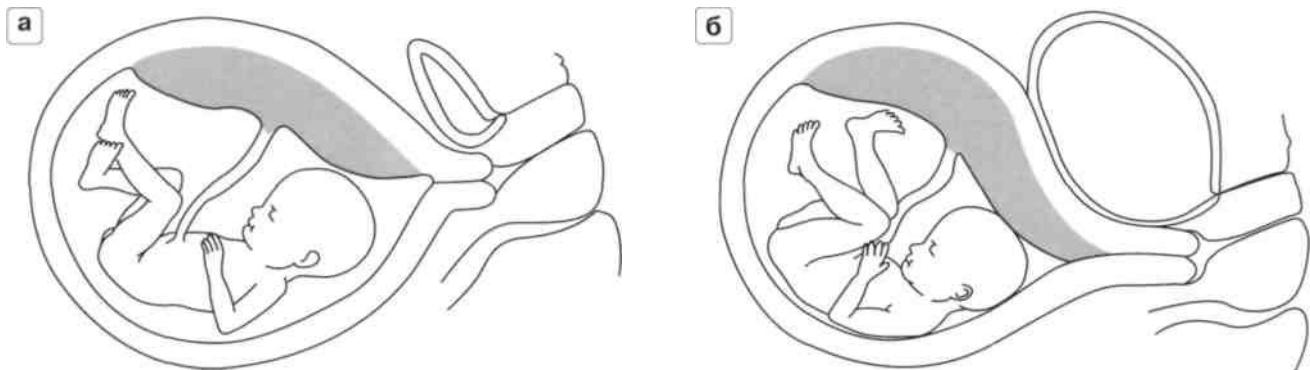
дне матки и в области трубных углов. Окончательное представление о расположении плаценты можно получить только в третьем триместре беременности, так как изменение формы и положения матки во время беременности оказывает влияние на локализацию плаценты. Существует определенная взаимосвязь между локализацией плаценты и течением беременности и родов. Согласно статистическим данным, наиболее благоприятно для роста и развития плода расположение плаценты на задней стенке матки.

При определении локализации плаценты для исключения аномалий прикрепления плаценты обязательной является оценка соотношения ее нижнего края и внутреннего зева.

Для установления *предлежания* или *низкого прикрепления плаценты* ультразвуковое исследование необходимо проводить при умеренно наполненном, но не переполненном мочевом пузыре. Неадекватное наполнение мочевого пузыря нередко приводит как к ложноположительному, так и к ложноотрицательному результатам. При переполненном мочевом пузыре происходит изменение нормальной ультразвуковой анатомии органов малого таза (рис. 2). Это выражается в очень высоком смещении внутреннего зева матки и как бы удлинении шейки матки, что может вызывать ложное представление о предлежании плаценты или ее низком прикреплении. С другой стороны, при недостаточно наполненном мочевом пузыре плацента, расположенная на передней стенке матки, "провиснув", может создавать ложное впечатление, что ее нижний край заходит на область внутреннего зева.

При условии адекватного наполнения мочевого пузыря установление предлежания плаценты обычно не вызывает трудностей. Для этого следует использовать стандартное продольное сканирование, а иногда и ряд косых дополнительных сечений. Предлежание плаценты при ультразвуковом иссле-

довании характеризуется наличием плацентарной ткани в области внутреннего зева (рис. 3, 4).



*Рис. 2. Схематическое изображение расположения нижнего края плаценты в зависимости от степени наполнения мочевого пузыря: а -умеренное наполнение мочевого пузыря, б - переполненный мочевой пузырь.*

Эхографическими критериями низкого прикрепления плаценты принято считать обнаружение ее нижнего края на расстоянии менее 5 см от внутреннего зева во втором триместре и менее 7 см -в третьем триместре беременности (рис. 5). Однако, как правило, внимания клиницистов заслуживают только случаи расположения нижнего края плаценты на расстоянии от внутреннего зева менее 3 и 5 см соответственно во втором и третьем триместрах беременности.

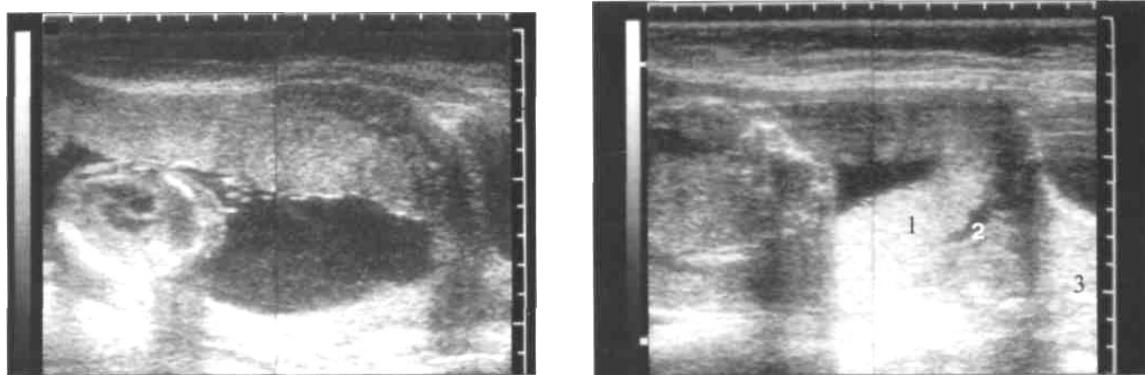
Проведенные динамические ультразвуковые исследования позволили установить, что в течение беременности расположение нижнего края плаценты относительно внутреннего зева изменяется. При этом частота низкого прикрепления и предлежания плаценты во втором триместре беременности значительно превышает ее частоту в конце беременности. Установлено, что

приблизительно в 95% наблюдений нижний край плаценты, расположенный во втором триместре в области внутреннего зева, "поднимается" вверх к дну матки. Подобный феномен получил название "миграция плаценты". Хотя этот термин не отражает сущности происходящего процесса, им широко пользуются в клинической практике. В действительности, в основе миграции плаценты лежит процесс элонгации верхнематочного сегмента в ранние сроки и формирование нижнего сегмента матки к началу третьего триместра беременности. В результате этого процесса плацента вместе с подлежащим миометрием смещается по направлению к дну матки. Поэтому миграция плаценты может происходить только в одном направлении - от нижнего сегмента к дну матки.

Клинические наблюдения убедительно свидетельствуют, что при наличии кровянистых выделений из половых путей у беременных с предлежанием плаценты частота ее миграции значительно ниже, а частота различных осложнений возрастает. Более гладко и чаще плацента мигрирует при ее локализации на передней стенке матки. Следует отметить, что при быстрой миграции плаценты (в течение 2-3 нед) примерно в 50% наблюдений происходит самопроизвольное прерывание беременности. Наиболее благоприятные исходы наблюдаются при медленном типе миграции, когда процесс протекает на протяжении 6-10 нед и завершается в среднем к 32-35 нед. Особого внимания заслуживают случаи полного предлежания плаценты с одновременным переходом на переднюю и заднюю стенки матки, так как в этих наблюдениях миграция нередко приводит к отслойке предлежащей части плаценты (рис. 6).

во втором триместре  
отслойки; 3 - шейка матки.

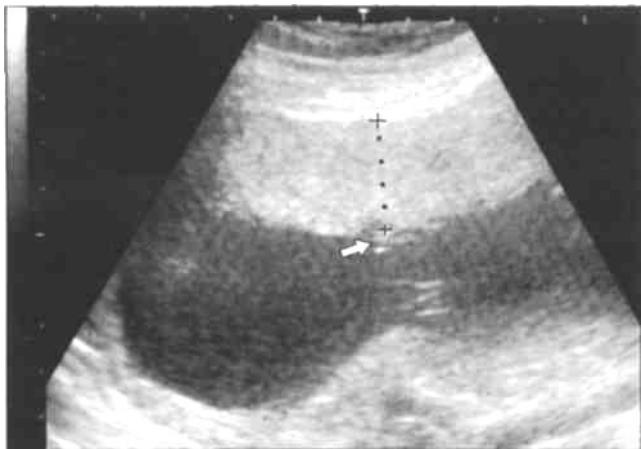
2- участок



### ***Размеры плаценты***

При оценке размеров плаценты во втором и третьем триместрах беременности с использованием приборов, работающих в режиме реального времени, точно определить возможно только ее толщину. Следует отметить, что для изучения компенсаторных возможностей плаценты значительно большую ценность представляет определение ее площади и объема. Однако вычисление этих показателей с помощью современной ультразвуковой диагностической аппаратуры связано с трудоемкой процедурой стерео- и планиметрии и вряд ли может быть широко использовано в клинической практике.

Толщина плаценты неодинакова в различных ее отделах. Поэтому для правильного определения толщины и, главное, высокой воспроизводимости результатов, следует использовать единые методические подходы. Наиболее оптимальным участком для измерения толщины плаценты является место впадения пуповины (рис. 7).



*Рис. 7. Измерение толщины плаценты. Стрелкой указано место впадения пуповины.*

Истончение плаценты - плацентарная недостаточность –до 20 мм и менее

- Утолщение плаценты - превышает нормативные показатели на 30-100%, отмечается при:

- 1) водянке плода
- 2) инфекционных процессах
- 3) сахарном диабете матери
- 4) гемолитической болезни плода и др.

Нормативные значения толщины плаценты на протяжении второй половины беременности представлены в табл. 1.

Утолщение плаценты чаще наблюдается при водянке плода, инфекционных процессах, а также при сахарном диабете. При этом толщина плаценты увеличивается до 5-6 см и более (рис. 8, 9). Плацентарная недостаточность характеризуется истончением плаценты до 20 мм и менее. Однако чаще всего при этой патологии толщина плаценты находится в пределах нормативных значений или компенсаторно увеличена. Утолщение плаценты также считается одним

**Таблица 1. Толщина плаценты в различные сроки беременности (Демидов В.Н. [22])**

Срок беременности	Толщина плаценты, мм
20	21,96(16,7-28,6)
21	22,81 (17,4-29,7)
22	23,66(18,1-30,7)
23	24,52(18,8-31,8)
24	25,37(19,6-32,9)
25	26,22 (20,3-34,0)
26	27,07(21,0-35,1)
27	27,92(21,7-36,2)
28	28,78 (22,4-37,3)
29	29,63 (23,2-38,4)
30	30,48 (23,9-39,5)
31	31,33(24,6-40,6)
32	32,18(25,3-41,6)
33	33,04 (26,0-42,7)
34	33,89 (26,8-43,8)
35	34,74 (27,5-44,9)
36	35,59 (28,2-46,0)
37	34,35 (27,8-45,8)
38	34,07 (27,5-45,5)
39	33,78(27,1-45,3)
40	33,50 (26,7-45,0)

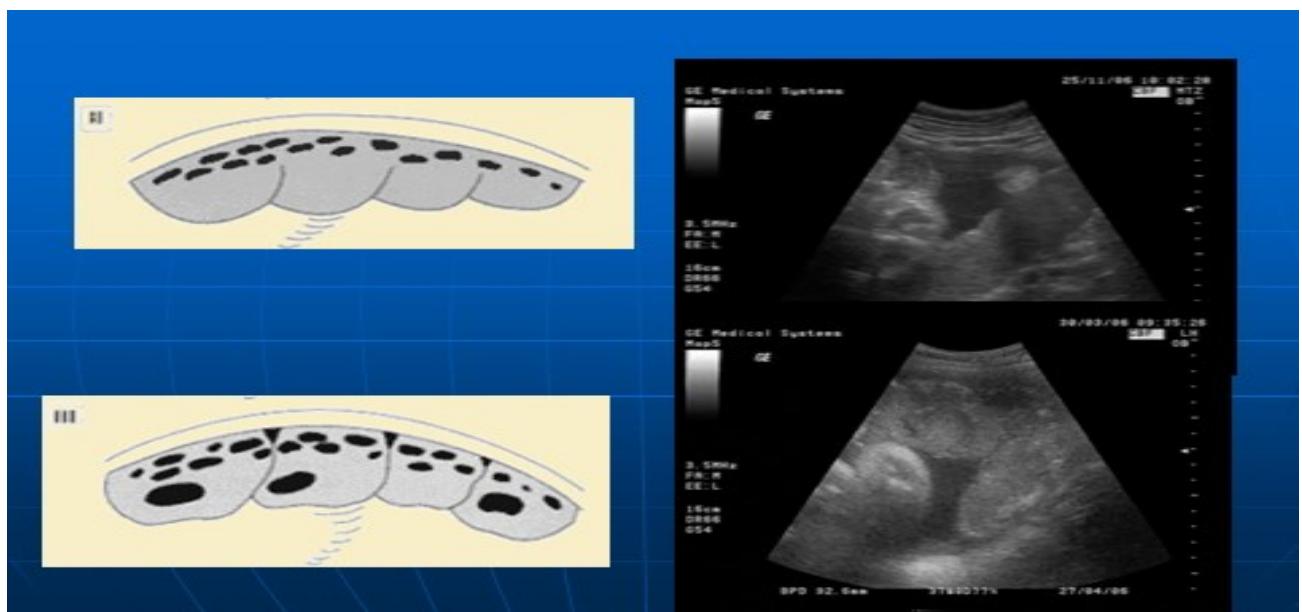
**Степени зрелости плаценты:**

- 0 степень зрелости – до 30 НБ
- 1 степень зрелости – 27-36 НБ
- 2 степень зрелости – 34-39 НБ
- 3 степень зрелости – после 37 НБ

## Оценка степени зрелости плаценты



194



из наиболее ранних признаков гемолитической болезни плода. При этом следует учитывать, что превышение верхней границы значений толщины плаценты для данного срока беременности на 8 мм и более уже свидетельствует о заболевании плода у пациенток с резус-сенсибилизацией, даже при отсутствии других характерных эхографических признаков.

## Эхоструктура плаценты

На протяжении беременности происходят изменения эхографической структуры плаценты, которые обусловлены преимущественно инволютивно-дистрофическими процессами. Поэтому такие изменения иногда называют процессом старения плаценты. Для стандартизации этих изменений были предложены различные критерии. Наибольшее распространение в клинической практике получила классификация, разработанная P. Grannum и соавт. . Эта классификация основана на выявлении характерных изменений в хориальной мембране, паренхиме плаценты и базальном слое начиная с 26 нед беременности (рис. 10, 11). Выделяют четыре стадии изменений структуры плаценты (табл. 2).

*Таблица 2. Ультразвуковая оценка структуры плаценты (Grannum P. et al., [4])*

Стадия	Участки плаценты		
	хориальная	паренхима	базальный слой
0	Прямая, гладкая	Гомогенная	Не
I	Слегка волнистая	Небольшое число	Не
II	С углублениями, не доходящими до базального слоя	Линейные эхогенные плотности (в виде округлых уплотнений с разрежениями в центре; большие неправильной формы зоны	Линейное расположение небольших эхогенных зон
III	С углублениями до базального слоя	неправильной формы зоны	Большие и отчасти слившиеся эхогенные зоны, которые могут

Процесс изменения структуры плаценты происходит неравномерно. Обычно он начинается от периферических отделов плаценты и распространяется к ее центру. При неосложненном течении беременности плацента обычно последовательно проходит стадии от 0 до II, III. Однако это наблюдается не всегда, в связи с чем при доношенной беременности встречается также I стадия. Наиболее часто стадия 0 обнаруживается до 30 нед, стадия I - в 27-36 нед, стадия II - в 34-39 нед и стадия III - после 37 нед беременности. Следует отметить, что в наших исследованиях ни в одном наблюдении в сроки 38-42 нед

не была зарегистрирована стадия 0, так же как и стадия I при переношенной беременности.

Хотя эхографическое определение стадий структурных изменений плаценты первоначально было предложено для прогнозирования зрелости легких плода, наибольший практический интерес определение стадий приобрело для диагностики и прогнозирования осложненного течения беременности. Установлено, что преждевременное появление более "зрелых" стадий плаценты в несколько раз чаще наблюдается у пациенток с поздним выкидышем или преждевременными родами, а также при плацентарной недостаточности. К эхографическим критериям преждевременного появления более высокой структурности плаценты относят обнаружение стадии II до 32 нед и стадии III - до 36 нед.

Анализ данных литературы, посвященной патоморфологическим и ультразвуковым исследованиям плаценты, позволяет сделать вывод, что последние две стадии зрелости плаценты не являются общебиологической закономерностью ее развития. По данным ряда авторов, избыточное кальцинирование плаценты в 60-80% случаев встречается при осложненном течении беременности и нередко сопровождается задержкой развития плода. На этом основании в клинической практике укоренилось мнение, что наличие в структуре плаценты множества кальцификатов является эхографическим признаком гестоза и маточно-плацентарной недостаточности. Однако многие исследователи в своих наблюдениях отмечают, что в ряде случаев кальцинированная плацента не сопровождается какими-либо отклонениями со стороны плода, включая массо-ростовые показатели, данные кардиомониторного наблюдения и состояние при рождении. Вероятнее всего появление кальцинатов в структуре плаценты является следствием многих причин, к которым относятся реакция сосудов хориона на гестоз, естественный некроз ворсин при их "старении", постинфекционные изменения, избыток кальция в диете, перенашивание.

## Появление кальцинатов в плаценте (0,3-1,0 см) связано с:

- Реакцией сосудов хориона на гестоз
- Естественным некрозом ворсин при их старении
- Постинфекционными изменениями
- Избытком кальция в диете
- Перенасыщении



### Кальцинаты в плаценте

При этом необходимо учитывать, что плод и МВП плаценты имеют большие компенсаторные возможности. В связи с изложенным о наличии фетоплацентарной недостаточности при кальцинированной плаценте можно говорить только в тех случаях, когда имеются клинические или инструментальные данные, свидетельствующие о страдании плода. В остальных случаях кальцинированную плаценту следует рассматривать только как фактор, имеющий потенциальную возможность уменьшать активную МВП плаценты. Окончательное решение о влиянии кальцинатов в плаценте на ее функцию может быть получено только при проведении специальных исследований.

МВП плаценты играет решающую роль в обмене газов и веществ между организмом матери и плода. Площадь его колеблется от 6 до 12 м<sup>2</sup>. МВП расположено между *decidua basalis* и ворсинами хориона. По периферии плаценты МВП ограничено краевым синусом, который имеет вид неравномерной щели диаметром от 0,5 до 1,5 см. Краевой синус возникает на 12-14 нед беременности. Он представляет собой пространство между

наружным краем плаценты, гладким хорионом и децидуальной оболочкой. Эхографически он выявляется только после 16-20 нед беременности в виде гипо- или анэхогенных структур незначительных размеров (до 0,5 см), расположенных по периферии плаценты (рис. 12).

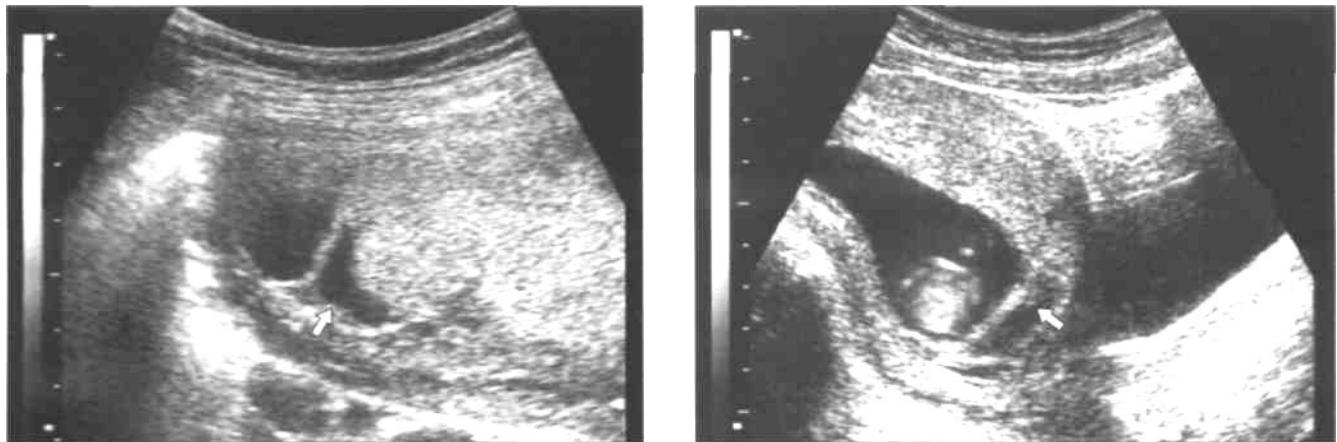
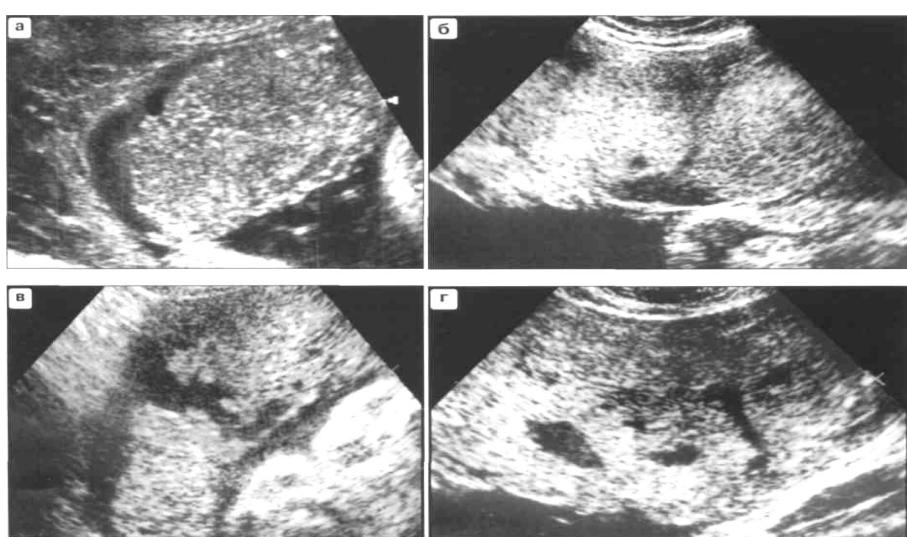


Рис. 12. Краевой синус плаценты (стрелка).

198

Рис. 13. Беременность 11 нед. Краевая дилатация МВП (стрелкой обозначен участок дилатации с медленным током крови).

В МВП циркулирует материнская кровь, которая выходит за пределы матки через спиральные артерии и, омывая ворсины хориона, направляется к устьям маточных вен. Маточные вены располагаются



*Рис. 14. Типы расширения МВП плаценты: а - суббазальный, б - субхориальный, в - сквозной, г - внутридолевой.*

преимущественно по периферии плацентарной площадки. Кровь плода циркулирует по артериям и венам ворсин хориона, причем от материнской крови ее отделяет плацентарная мембрана [1, 2].

В подавляющем большинстве случаев ультразвуковая идентификация хориальной части МВП представляет значительные трудности. Это обусловлено чрезвычайно малыми размерами щелей и полостей МВП. Однако приблизительно в 10-15% случаев удается выявить гипоэхогенные щелевидные полости расширенного МВП, имеющие различные размеры и формы. Величина щелей МВП, выявляемых при помощи эхографии, колеблется от 0,1 - 0,2 до 2,0-2,5 см. Наличие большого числа участков расширенного МВП может приводить к увеличению толщины плаценты на 20-50%. Сроки выявления расширенных участков МВП колеблются в пределах 15-40 нед беременности. Исключитель но редко ток крови в расширенных участках МВП удается обнаружить в ранние сроки беременности. Прежде всего такие случаи необходимо дифференцировать с отслойкой хориона (рис. 13). Важно отметить, что в некоторых случаях медленный ток крови в МВП продолжается и после гибели эмбриона или плода. В таких случаях ток крови наблюдается как под плацентой, так и за ее пределами.

Собственные исследования позволили установить следующие варианты локализации расширенных участков МВП: субхориальный, внутридо-левой, суббазальный, чрездолевой (сквозной) и диффузный (рис. 14). По отношению к краям плаценты они могут локализоваться как в центральных, так и в периферических отделах. Выделяются также щелевидная, фестончатая, трубчатая и кистозная формы расширенных участков МВП.

## Хориоангиома – аномалия развития сосудов хориона

- Визуализируется узловое образование пониженной эхогенности, неоднородной структуры с четкими контурами, расположенных на плодовой поверхности плаценты



- По мере прогрессирования беременности эхогенность повышается

200

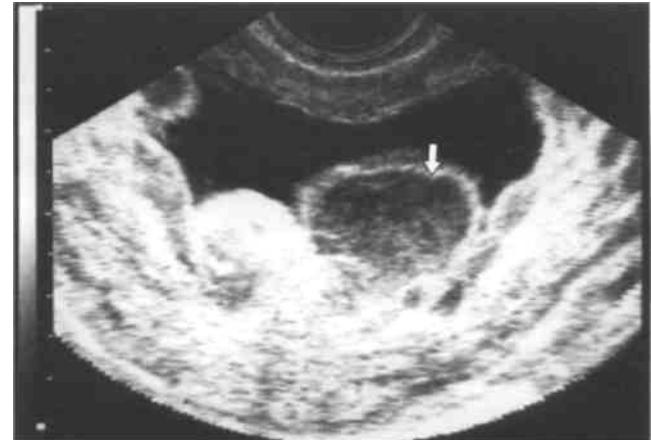


Рис. 15. Турбулентный ток крови в МВП (стрелка).

Рис. 16. Субхориальная аневризма МВП (стрелка)

Тщательное изучение особенностей кровотока позволило установить, что при использовании высокочувствительной ультразвуковой аппаратуры в МВП удается определить очень медленный (около 0,1-0,5 см/с) ламинарный ток крови. В единичных наблюдениях удалось зарегистрировать

турбулентный ток, который проявлялся фонтанирующим впрыскиванием крови в расширенные участки МВП через дренажные отверстия в плацентарных перегородках (рис. 15). Третьим вариантом тока крови в расширенных щелях МВП является стаз. Диагностика этого варианта требует достаточно длительного наблюдения и основывается на выявлении прекращения тока крови в расширенных щелях. Продолжительность стаза крови чрезвычайно вариабельна и до настоящего времени окончательно не установлена. Чаще всего стаз крови наблюдается при внутридолевом расположении расширенных участков МВП на фоне отека окружающих плацентарных тканей.

### ***Патологические изменения плаценты***

В большинстве наблюдений *аномальное расширение МВП* носит транзиторный характер и обусловлено, по-видимому, особенностями гемодинамики материнской крови в щелях этого пространства. С точки зрения патофизиологии).

указанные особенности свидетельствуют о затруднении оттока крови в маточные вены и, следовательно, должны рассматриваться как начальные проявления нарушения маточно-плацентарного кровообращения. В то же время данные современных функциональных методов исследования показали, что у пациенток с транзиторным расширением МВП в абсолютном большинстве случаев отсутствуют какие-либо признаки страдания плода. Следовательно, наличие на эхограммах расширенных участков МВП не следует рассматривать как серьезное нарушение маточно-плацентарного кровотока, однако такие случаи требуют более тщательного наблюдения за состоянием плода.

***Экстраплацентарные (субхориальные) аневризмы МВП*** встречаются чрезвычайно редко. На эхограммах они характеризуются выбуханием хориальной пластиинки в полость амниона, причем пространство между внутренней поверхностью пластиинки и тканью плаценты заполнено медленно перемеща-

ющейся материнской кровью (рис. 16). В некоторых случаях экстраплацентарные аневризмы могут определяться по периферии плаценты, являясь результатом аномального расширения участков краевого синуса плаценты. Данную картину необходимо дифференцировать с субхориальными гематомами, которые, по-видимому, являются следствием длительного стаза крови в аневризматической полости.

*Апоплексия плаценты* - это острое нарушение кровотока в МВП вследствие его застоя и резкого замедления оттока крови в маточные вены [1, 8]. Это приводит к острому переполнению МВП кровью, к аневризматическим расширениям значительных размеров и разрушению структур (якорных ворсин и междолевых перегородок), обеспечивающих интимное прикрепление плаценты к матке. В результате наблюдается смещение значительных участков плацентарной ткани на 0,5-1,5 см в сторону хориальной пластиинки (рис. 17). Ток крови в таких участках крайне замедлен, носит нерегулярный характер или вообще не определяется. Данная патология может носить обратимый характер, однако всегда сопровождается выраженным нарушением маточно-плацентарного кровотока. При истощении компенсаторных возможностей МВП и плода может наступить внутриутробная

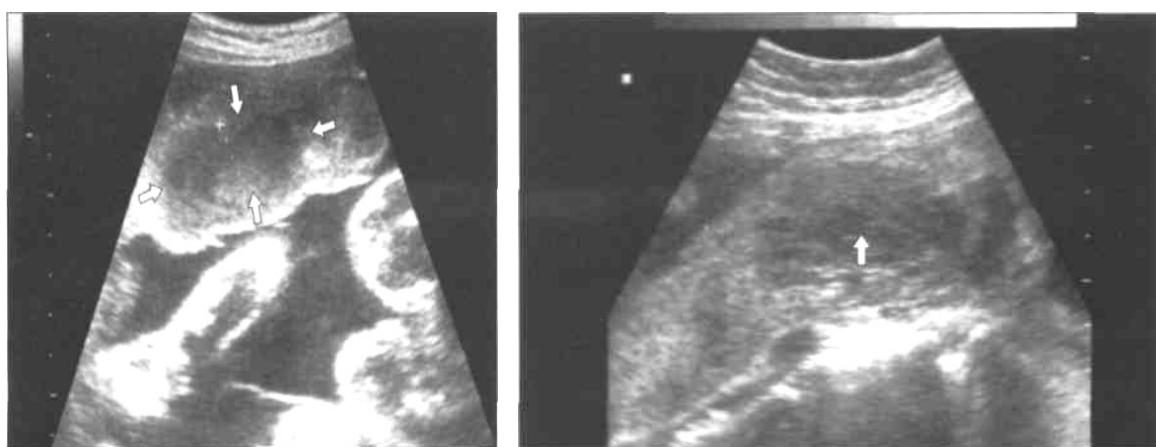


Рис.17. Частичная апоплексия

Рис. 18. Тромбоз МВП (стрелками обозначен участок апоплексии).

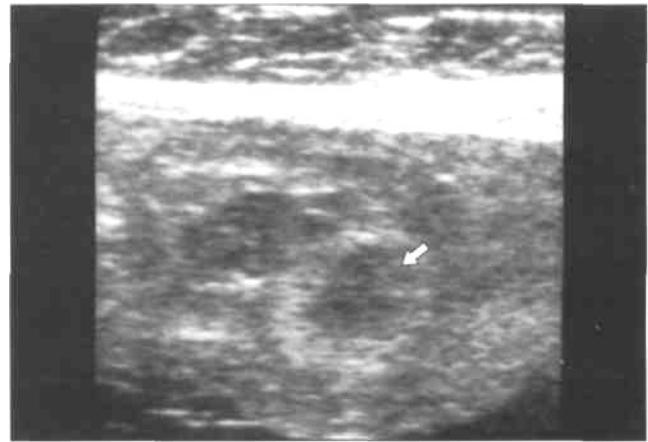


Рис. 19. Инфаркт плаценты больших размеров (стрелка).

Рис. 20. Инфаркт плаценты (стрелка).

гибель. Кроме того, с началом родовой деятельности может произойти отслойка плаценты с соответствующими последствиями.

При длительном стазе крови в расширенных участках наступают необратимые изменения, ведущие к возникновению единичных или множественных тромбов МВП. Другой причиной возникновения этого осложнения является первичный некроз ворсин хориона. При некрозе ворсин на поврежденной поверхности со стороны МВП образуются различной величины и формы кровяные сгустки, которые со временем превращаются в интравиллезные тромбы. Чаще всего они располагаются в субхориальных или центральных отделах плаценты, имеют диаметр 0,5-3,0 см и характеризуются округлой или полигональной формой. Эхографическое изображение данной патологии зависит от давности ее существования. Ранние стадии характеризуются ги-поэхогенной структурой с эхогенными включениями различной величины (рис. 18). При длительном существовании (4-8 нед) данная патология имеет более высокую эхогенность и плотность.

Массивное отложение солей кальция и фибринолиза, интравиллезный тромбоз и инфаркты в плаценте наблюдаются и при обычном течении беременности и обнаруживаются в 25-30% наблюдений.

Считается, что подобного рода процессы могут выключить до 10% ворсин без какого-либо отрицательного влияния на состояние плода. Однако большие и множественные инфаркты плаценты могут приводить к плацентарной недостаточности. Поэтому их своевременная диагностика и динамическое наблюдение имеют важное клиническое значение. Обычно инфаркты плаценты в острой стадии визуализируются в виде образований неправильной формы с четкими гиперэхогенными наружными контурами и гомогенным гипоэхогенным содержимым, расположенных в паренхиме плаценты (рис. 19).

*Истинные и ложные инфаркты плаценты* имеют примерно одинаковую эхографическую картину. В связи с этим дифференциальная диагностика указанных геморрагических нарушений в антенатальном периоде представляет значительные трудности. Косвенным признаком истинных инфарктов является их локализация в области материнской поверхности плаценты. В основе истинных инфарктов лежит поражение материнских сосудов базальной пластинки. На ранних стадиях возникновения такие инфаркты имеют низкую эхогенность и нечеткие очертания (рис. 20). По истечении 2-5 нед острый инфаркт постепенно переходит в подострую стадию, которая характеризуется более четкими границами и более высокой эхогенностью пораженных тканей. Конечной стадией является хронический инфаркт, отличительные особенности которого - высокая эхоплотность, четкие границы и относительно небольшие размеры (рис. 21).



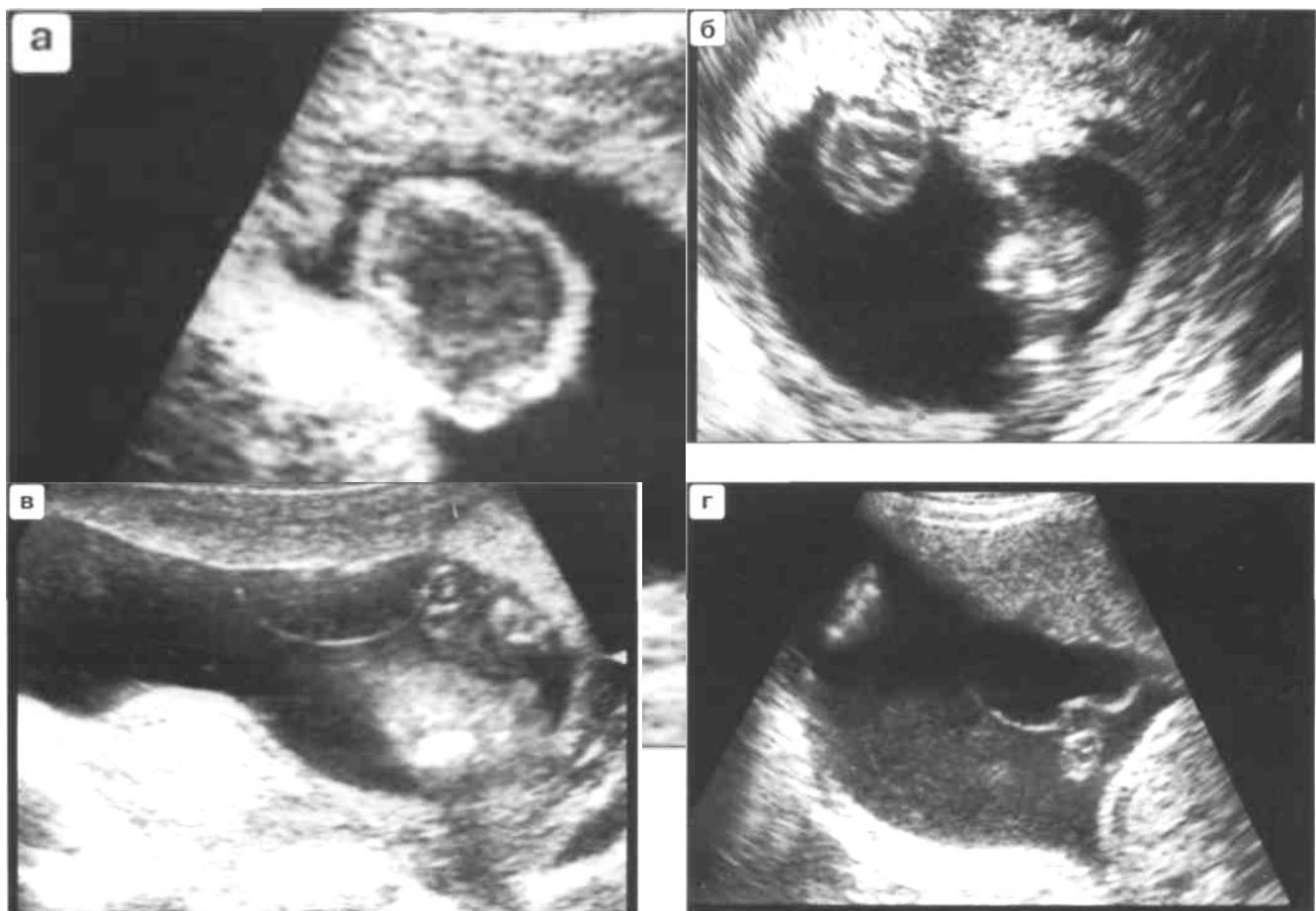
Рис. 21. Хронический инфаркт плаценты (стрелка).

Псевдоинфаркт, или ишемический некроз ворсин, возникает вследствие тромбоза плодовых сосудов плаценты. Локализуется всегда по ходу этих сосудов, может располагаться в субхориальных, центральных или базальных отделах плаценты. Ультразвуковая идентификация псевдоинфарктов возможна только при значительных размерах данного поражения. Основным отличием является вытянутая форма и неровные контуры, отражающие зону кровоснабжения пораженного сосуда.

Ряд исследователей предполагает, что некроз ворсин является следствием механизмов саморегуляции, направленной на оптимизацию количества функционирующих сосудов [1]. В пользу этого свидетельствует отсутствие функциональных нарушений со стороны плаценты, а также относительно небольшое количество поражаемых сосудов (от 1 до 5), тогда как остальные развиваются без анатомической деструкции. В связи с этим клиническая интерпретация эхографических данных должна быть сдержанной и учитывать данные других методов оценки состояния плода. Следует подчеркнуть, что происходящие в долях плаценты тяжелые с точки зрения патофизиологии деструктивные процессы в большинстве случаев не оказывают отрицательного воздействия на функцию плаценты и не приводят к страданию плода. По-видимому это обусловлено большими компенсаторными возможностями плаценты.

**Плацентарные перегородки** развиваются из базальной части децидуальной оболочки в начале второго триместра беременности. Они проникают в толщу хориона и тем самым обеспечивают его интимное прикрепление к матке. Перегородки также формируют плацентарные доли, или катилемоны, количество которых колеблется от 10 до 20. Каждая плацентарная доля имеет независимое кровоснабжение со стороны плода. В то же время со стороны МВП такой закономерности не установлено, так как в перегородках имеются дренажные отверстия, обеспечивающие свободное перемещение крови по всей материнской поверхности плаценты. Плацентарные перегородки визуализируются в конце беременности только в тех случаях, когда на них происходит отложение фибрина. В некоторых случаях признаком плацентарной перегородки является тонкая (менее 1 мм) гипоэхогенная полоска, определяющаяся на фоне эхогенной плацентарной ткани при внутридолевом отеке.

206



*Рис. 22. Эволюция субхориальной гематомы в кисту: а -8 нед, б -13 нед, в - 19 нед, г-30 нед беременности.*

К истинным кистам плаценты относятся кисты плацентарных перегородок и субамниотические кисты.

*Кисты плацентарных перегородок* встречаются чрезвычайно редко. Анатомическую основу этой патологии составляют мелкие кисты величиной 0,5-1,5 см, расположенные в толще перегородок ближе к материнской поверхности. Обычно эти кисты выявляются только в конце третьего триместра беременности.

*Субамниотические кисты* выступают над плодовой поверхностью плаценты в виде одиночных или множественных жидкостных образований. Величина этих кист колеблется от 0,5 до 7-8 см в диаметре. По нашим наблюдениям, субамниотические кисты являются следствием субамниотических гематом, возникающих в конце первого-начале второго триместра беременности. При этом гематомы первоначально имеют анэхогенную, а в дальнейшем гетерогенную структуру (рис. 22), что может явиться причиной их ошибочной интерпретации в качестве опухоли плаценты. Через 4-8 нед содержимое гематомы приобретает эхографические признаки кисты. Однако в некоторых случаях в структуре субамниотических кист определяются различной формы эхогенные включения, которые представляют собой сгустки крови и геморрагическое содержимое. Как правило, субамниотические кисты выявляются во второй половине беременности. В некоторых случаях они могут ошибочно расцениваться как пустое плодное яйцо при двойне.

**Псевдокисты плаценты** встречаются чрезвычайно редко и преимущественно в третьем триместре беременности. Причиной их возникновения принято считать изолированную дегенерацию ворсин хориона с последующим миксоматозным перерождением. На эхограммах псевдокисты отличаются анэхогенным содержимым и отсутствием стенок. Иногда их необходимо дифференцировать с кистозной формой расширения МВП.

Среди *опухолей плаценты* наиболее часто обнаруживаются хориоангиомы и тератомы. Хориоангиома не является истинной плацентарной опухолью. По своему происхождению она относится к аномалиям развития сосудов хориона (гамартомам). Чаще всего хориоангиомы располагаются на плодовой поверхности плаценты и выбухают в просвет плодного яйца (рис. 25).



*Рис. 25. Хориоангиома плаценты (стрелка).*

На эхограммах хориоангиомы представляют собой узловые образования пониженной эхогенности с неоднородной структурой (рис. 26). Наружные контуры имеют четкие границы. По мере прогрессирования беременности эхогенность опухоли несколько повышается. В некоторых случаях узлы хориоангиомы имеют большое эхографическое сходство с мио-матозными узлами (рис. 27). Отрицательное воздействие на развитие плода оказывают только опухоли больших размеров. Многоводие встречается в 25-30% случаев.



Рис. 26. Хориоангиома плаценты (стрелка)  
плаценты (стрелка)



Рис. 27. Хориоангиома

Отек плаценты является следствием различных причин: иммунологической (Rh-изоиммунизации матери), АВО конфликта, сахарного диабета, инфицирования. Ведущим эхографическим маркером отека плаценты является увеличение ее толщины на 30-100% и более. Также отмечается увеличение эхогенности ткани плаценты и усиление звукопроводимости.

Первые эхографические признаки отека плаценты появляются на 15-22 нед беременности. Однако на основании этих данных установить этиологическую причину отека не представляется возможным. Решающее значение в таких случаях имеют результаты клинико-лабораторных исследований, а также данные повторных ультразвуковых исследований плаценты и плода. При иммунологическом конфликте сроки появления отека плаценты зависят от титра антител. Наиболее часто эхографические признаки гемолитической болезни плода появляются на 28-33 нед беременности. К ним относятся отек плаценты, увеличение печени и селезенки плода (проявляются увеличением среднего размера живота), асцит. В тяжелых случаях встречается гидроторакс.

Отек плаценты при сахарном диабете наблюдается только у 1/4 беременных с этим заболеванием. Наряду с увеличением толщины плаценты отмечается увеличение биометрических параметров плода, что указывает на наличие макросомии. Сроки возникновения отека плаценты при сахарном диабете обычно колеблются в пределах 25-30 нед беременности.

**Инфицирование плаценты** наблюдается в различные сроки беременности. Во втором-третьем триместрах отек плаценты чаще всего является единственным маркером, указывающим на возможность ее инфицирования. В связи с этим необходимо проведение соответствующих лабораторных исследований. При этом следует помнить, что основным этиологическим фактором инфицирования плаценты являются возбудители хламидиоза,

герпеса, цитомегаловирус, энтеровирус, вирусы гриппа и др. Возбудители этих заболеваний попадают в плаценту чаще всего гематогенным путем.

Отек плаценты при инфицировании чаще всего носит транзиторный характер и наблюдается в период разгара и затухания болезни. Длительность этого периода составляет 2-8 нед. Нередко инфекционный процесс в плодном яйце протекает без каких-либо клинических проявлений в организме женщины. Также известны случаи, когда инфицирование матери не сопровождается какими-либо изменениями со стороны плода или плаценты. Следовательно, эти особенности течения инфекционного процесса требуют дальнейших исследований.

В некоторых случаях представляется возможным более детально проследить за характером изменений в плаценте при ее инфицировании.

В начальный период инфицирования структура плаценты становится однородной и более эхогенной, повышается ее звукопроводимость, исчезает отражение от хориальной пластиинки, толщина увеличивается на 20-50%. В период разгара инфекционного процесса структура плаценты несколько меняется: появляются участки расширенного МВП различной локализации (чаще всего внутридолевая), зона отека (высокая эхогенность) более выражена в центральных отделах катилемонов. Толщина плаценты может удваиваться по сравнению с нормой. По мере проведения лечебных процедур или в процессе самоизлечения происходят обратные изменения, которые проявляются постепенным снижением эхогенности плаценты, нормализацией ее

толщины и структуры. При этом в толще плацентарной ткани иногда определяются диффузно рассеянные мелкоточечные кальцинаты или кальцинированные очаги величиной 0,3-1,0 см, что является признаком завершения воспалительного процесса.

В некоторых случаях при выраженному инфицировании отмечается также кальцинирование плацентарных перегородок. Это ограничивает процесс роста плаценты и уменьшает обменную поверхность МВП. Одним из защитных механизмов плаценты, направленных на улучшение жизнеобеспечения плода, является компенсаторная гипертрофия ворсин хориона]. На эхограммах это проявляется увеличением толщины плаценты за счет дополнительных тканей, развивающихся за пределами кальцинированных долей или внутри них. Гипертрофированные ткани отличаются пониженной эхогенностью по сравнению с нормаль-

ной плацентарной тканью. По мере созревания этих участков их эхогенность постепенно становится выше, а толщина плаценты становится меньше.

Следует помнить, что инфицирование плаценты нередко сопровождается инфицированием плода. Однако диагностика этих нарушений в его организме представляет значительные трудности. Главным образом выявляются кальцинаты в коре головного мозга и печени, а также увеличение размеров сердца, селезенки. Известны случаи, когда инфицирование плода приводило к возникновению аномалий его развития. Крайне редко инфицирование сопровождается отеком пуповины и высоким надрывом плодного пузыря.

**Отслойка плаценты** является следствием нарушения механизмов ее прикрепления к стенке матки с последующим кровотечением из сосудов децидуальной оболочки. Первоначально это ведет к отслойке базального слоя эндометрия и скоплению крови между ним и миометрием. В дальнейшем при нарастании кровотечения происходит прорыв крови в МВП

с последующим тромбозом. С другой стороны, происходит имбибиция крови в миометрий с известными тяжелыми последствиями.

В зависимости от локализации и интенсивности эти кровотечения могут приводить к образованию гематом или излиянию крови за пределы полости матки. Гематомы обычно располагаются между стенкой матки с одной стороны и базальной пластинкой плодного яйца - с другой. Топографически выделяют гематомы субхориальные, внеплацентарные и плацентарные. В первом триместре беременности принято выделять также гематомы ретрохориальные и ретрокапсулярные.

#### Отслойка плаценты с формированием гематом

- По локализации: субхориальные, краевые, ретроплацентарные гематомы
- По давности:
  - Свежие (1-2 дня) гематомы – гипоэхогенные образования с мелкодисперсной взвесью, с четкими контурами, высокой звукопроводимости
  - С 2-3 дня более высокой эхогенности, границы нечеткие
  - С 10-15 дня ретракция сгустков – сочетание анэхогенной жидкости и высокоэхогенных кровяных сгустков



## Отслойка плаценты с формированием гематом

- По локализации: субхориальные, краевые, ретроплацентарные гематомы
- По давности:
  - Свежие (1-2 дня) гематомы – гипоэхогенные образования с мелкодисперсной взвесью, с четкими контурами, высокой звукопроводимости
  - С 2-3 дня более высокой эхогенности, границы нечеткие
  - С 10-15 дня ретракция сгустков – сочетание анэхогенной жидкости и высокоэхогенных кровяных сгустков

213



Рис. 30. Варианты постинфекционного кальцинирования плаценты: а - диффузный, б - очаговый (стрелки).

Эхографическая диагностика гематом осуществляется только в тех случаях, когда излившаяся кровь не покинула пределы полости матки. Важное значение имеют также размеры гематом. При их величине до 0,5-1,0 см ультразвуковое исследование информативно только в ранние сроки беременности. В более поздние сроки гематомы таких размеров выявляются

только при локализации плаценты на передней или боковых стенках матки, а также при низком прикреплении плаценты или ее предлежании.

Эхографическое изображение гематом меняется в зависимости от давности их существования.

Свежие (1-2 сут) гематомы обычно имеют вид гипоэхогенных жидкостных образований с мелкодисперсной взвесью. Они имеют четкие границы с окружающими тканями и отличаются высокой звукопроводимостью. Прежде всего их необходимо дифференцировать с расширенным МВП, чаще всего имеющим продолговатую форму, в котором удается определить ток крови.

Начиная с 2-3 сут структура гематом постепенно приобретает более высокую эхогенность за счет различных по величине и плотности кровяных сгустков. Жидкостный компонент гематомы при этом практически не определяется, однако звукопроводимость остается высокой. Также нечетко определяются границы гематомы, что нередко служит причиной диагностической ошибки. Обычно такие гематомы имеют сходство с миоматозными узлами типа лейомиомы. От последних они отличаются только высокой звукопроводимостью и нечеткими наружными контурами.

Ретракция кровяных сгустков внутри гематомы наступает на 10-15 сут. При этом отмечается появление анэхогенной жидкости в сочетании с остатками кровяных сгустков, имеющих высокую эхогенность (рис. 35). Одновременно происходит уменьшение размеров гематомы за счет рассасывания содержимого и частичного ее опорожнения в виде бурых выделений или старых кровяных сгустков. В некоторых случаях гематомы больших размеров могут сохраняться в течение нескольких месяцев.



Рис. 33. Ретрохориальная гематома 1 сут (стрелка)

Ретрохориальные и ретроплацентарные гематомы прогностически являются наиболее неблагоприятными, так как нарушают плодово-материнское кровообращение. При этом решающую роль играет площадь гематомы. В тех случаях, когда отслойка занимает менее  $1/4$  площади плаценты или хориона, шанс на выживание плода является достаточно высоким. При гематомах, занимающих  $1/3$  или более поверхности плаценты, как правило, наступает внутриутробная гибель плода.

Подкапсулярные и внеплацентарные гематомы чаще всего возникают вследствие затекания крови из места отслойки. Гематомы такой локализации имеют похожие эхографические признаки и чаще всего располагаются в дистальных отделах плодного яйца. Клинически они имеют более благоприятный прогноз.

Эхографический диагноз преждевременной отслойки плаценты, расположенной нормально, иногда приходится дифференцировать с субплацентарными миоматозными узлами и случаями со значительно расширенной венозной сетью *decidua basalis*, визуализируемой в отдельных наблюдениях в виде эхонегативного пространства больших размеров с линейными структурами. Последний феномен, по-видимому, обусловлен замедлением кровотока в расширенных венозных сплетениях *decidua basalis*. В отличие от преждевременной отслойки плаценты эхонегативная зона при

этом имеет приблизительно одинаковую структуру и толщину и выявляется почти по всей площади плаценты, когда она располагается на задне-боко-вых стенках матки. Увеличение эхонегативного пространства в области *decidua basalis* свыше 15 мм с закономерным постоянством выявляется при артериальной гипотонии у беременных и является патогномоничным ультразвуковым признаком гипотонии (рис. 37).

***Истинное приращение плаценты***, встречаясь крайне редко, является серьезным осложнением. Приращение плаценты в несколько раз чаще отмечается при ее предлежании, чем при других локализациях. Приращение плаценты является результатом частичного или полного

отсутствия губчатого слоя децидуальной оболочки вследствие атрофических процессов в эндометрии. Из-за отсутствия губчатого слоя децидуальной оболочки ворсины хориона проникают в миометрий. Сочетание предлежания и истинного приращения плаценты является показанием для экстирпации матки.

216

Эхографическая картина при истинном приращении плаценты в случаях ее предлежания характеризуется наличием между областью внутреннего зева и тканью плаценты множественных гипоэхогенных образований, которые внедряются в миометрий (рис. 38, 39). Большую помощь в диагностике этой патологии оказывает допплеровское исследование, при котором выявляется проникновение плацентарных сосудов в миометрий (рис. 40).

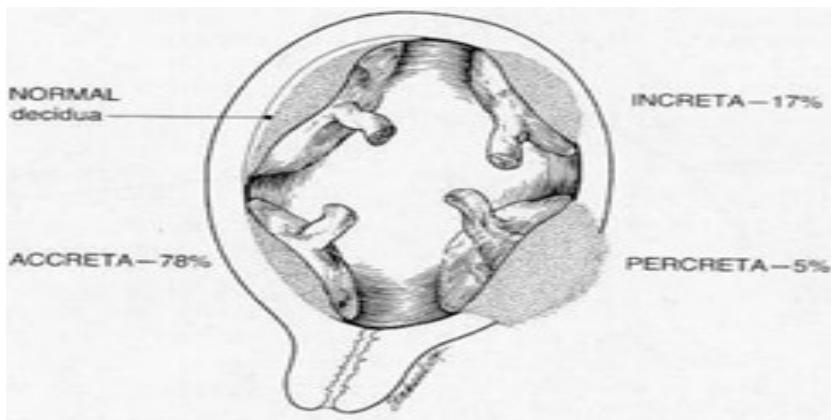
**Истинное приращение плаценты:**

**Развивается вследствие отсутствия губчатого слоя децидуальной оболочки в результате атрофических процессов в эндометрии.**

**Плацента может быть прикреплена непосредственно к миометрию( *accreta*);**

**Может вторгаться в миометрий ( *increta* )**

**Или прорастать весь миометрий ( *percreta* )**



217



*Рис. 38. Истинное приращение плаценты при ее предлежании в 20 нед беременности.*

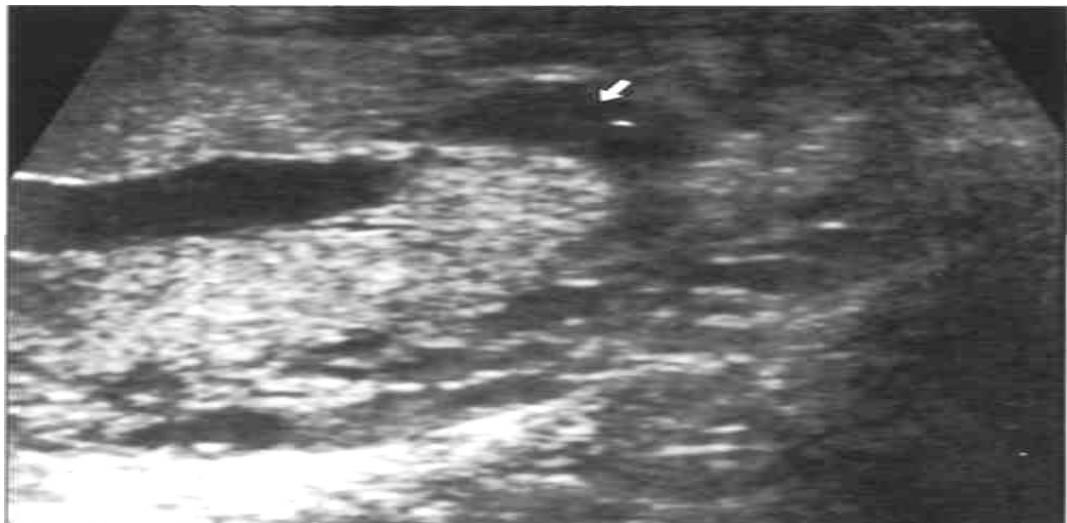


*Рис. 39. Истинное приращение предлежании*

**Аномалии развития плаценты** возникают в первом триместре беременности и обусловлены различными отклонениями в формировании ворсинчатого хориона. Наиболее частой аномалией является плацента в виде песочных часов. Узкая часть такой плаценты (перешеек) локализуется только при локализации на передней или боковых стенках матки. Клинического значения такая плацента не имеет, так как не оказывает неблагоприятного воздействия на течение беременности и родов.

**Добавочная доля плаценты** диагностируется на основании выявления участков плацентарной ткани, между которыми имеется свободная зона, не содержащая плацентарной ткани. Обычно в этой зоне располагается сосудистая ножка, которая выявляется при допплеровском исследовании. В последовом периоде такая аномалия плаценты может осложниться отрывом добавочной доли и ее задержкой в полости матки.

218



*Рис. 41. Добавочная доля плаценты, расположенная на передней стенке матки. Сосудистая ножка указана стрелкой.*

**Кольцевидная плацента** характеризуется чрезмерно большой площадью прикрепления, в том числе в области внутреннего зева. При этом ее толщина даже в конце беременности не превышает 1,0 см (рис. 42). Несвоевременное распознавание этой патологии обычно бывает обусловлено недостаточно тщательным обследованием границ такой плаценты и неправильной интерпретацией ее толщины. Опасность кольцевидной плаценты заключается в ее предлежании и отслойке при родах. Обнаружение кольцевидной плаценты является показанием к оперативному родоразрешению.



*Рис. 42. Кольцевидная плацента.*

*"Окончатая" плацента* характеризуется наличием одного или нескольких дефектов плацентарной ткани. На эхограммах такая плацента первоначально напоминает плаценту с добавочной долей. Однако при более тщательном сканировании области дефекта вокруг него определяется плацентарная ткань и отсутствует сосудистая ножка.

## ПУПОВИНА

Визуализация пуповины при ультразвуковом исследовании обычно не вызывает трудностей (так как околоплодные воды являются идеальной средой для прохождения ультразвуковых волн) и возможна с начала второго триместра беременности. С середины второго триместра беременности при продольном и поперечном сканировании четко идентифицируются сосуды пуповины - две артерии и одна вена (рис. 43, 44).

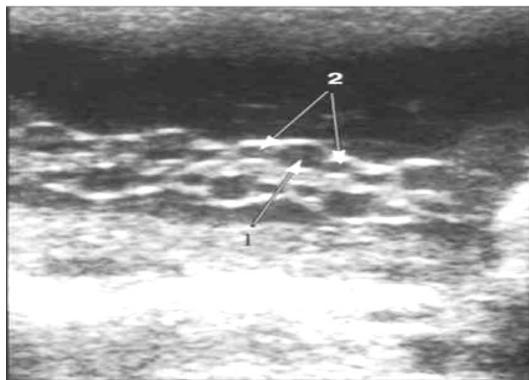


Рис. 43. Продольное сканирование пуповины



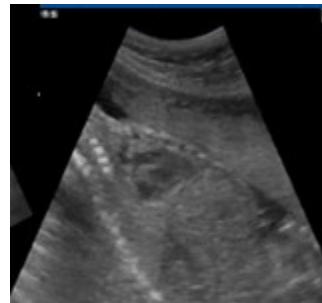
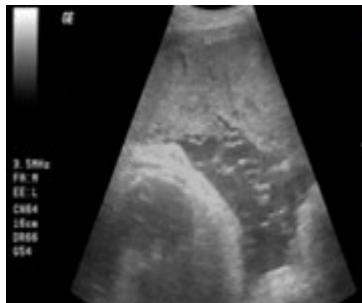
Рис. 44. Поперечное сканирование пуповины:

: 1 - вена пуповины; 2 - артерии пуповины. 1 - вена пуповины; 2 - артерии пуповины.

**При ультразвуковом исследовании пуповины плода оценивается:**

- Место прикрепления пуповины к плаценте

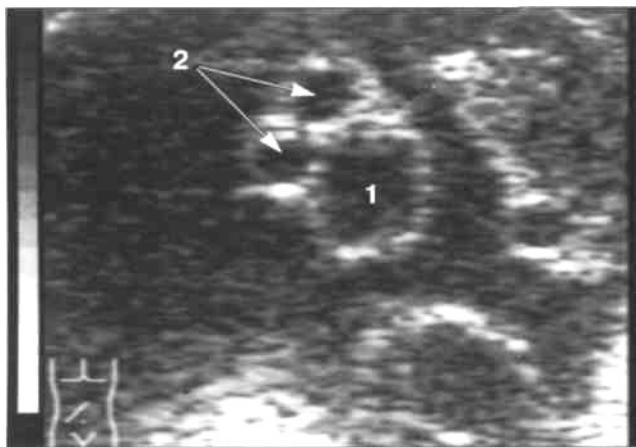
220



- Место прикрепления пуповины к передней брюшной стенке плода
- Сосуды пуповины

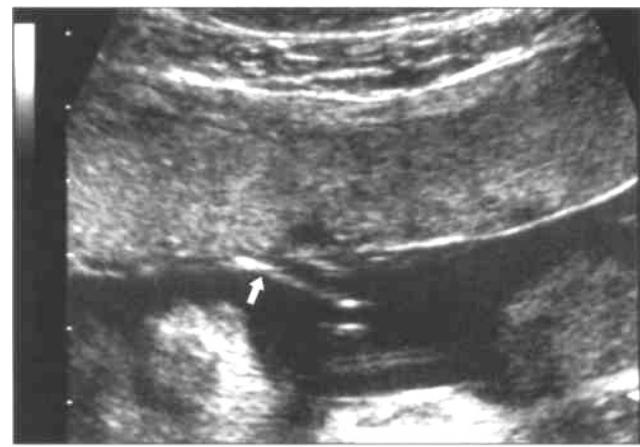
Эти сосуды при поперечном сканировании представляют собой циркулярные образования с эхонегативным содержимым, причем диаметр вены превышает диаметр артерий в среднем в два раза. Снаружи сосуды пуповины окружены эхогенным веществом, называемым вартоновым студнем. Эта картина в обиходе получила название "медвежьи ушки" (рис. 45). Во второй половине беременности отмечается постепенное увеличение

диаметров сосудов пуповины: вены - в среднем от 4 до 8-10 мм, артерии - от 2 до 4 мм. Улучшающаяся по мере увеличения гестационного возраста плода визуализация пуповины связана не только с возрастанием диаметра сосудов, но и с увеличением вартонова студня.



*Рис. 45. Увеличенное изображение сосудов пуповины прикрепление пуповины к плаценте*

*1 - вена пуповины; 2 -артерии пуповины.*  
*в режиме ZOOM:*



*Рис. 46. Нормальное*

*при ее поперечном сканировании*

Чаще петли пуповины визуализируются вблизи передней брюшной стенки плода или плаценты. Трудности при определении пуповины обычно возникают при маловодии и в доношенном сроке беременности. При тщательном сканировании пупочного канатика уже в конце первого триместра беременности удается выявить его винтообразное скручивание. Количество витков колеблется от 10 до 25, причем в большинстве случаев (4:1) они направлены справа налево.

Причины такой закономерности остаются неустановленными. По данным ряда авторов, пуповина без винтообразного расположения сосудов может сочетаться с хромосомными аберрациями.

При ультразвуковом исследовании необходимо визуализировать: 1) место прикрепления пуповины к плаценте; 2) место прикрепления пуповины к передней брюшной стенке плода; 3) количество сосудов пуповины.

В норме пуповина прикрепляется к плаценте приблизительно в ее центре (рис. 46).

К аномалиям прикрепления пуповины к плаценте относятся краевое, оболочечное и расщепленное присоединения.

*При краевом прикреплении* сосуды пуповины входят в плаценту по наружному ее краю. К краевому прикреплению, заслуживающему клинического внимания, относятся также случаи, когда пуповина входит в плаценту за пределами  $1/2$  радиуса центральной части плаценты (рис. 47). Оболочечное прикрепление характеризуется тем, что пуповина соединяется с плацентой посредством прохождения сосудов через внеплацентарные оболочки (рис. 48). При данной патологии имеется риск пережатия сосудов пуповины или их предлежания в родах после излития околоплодных вод.

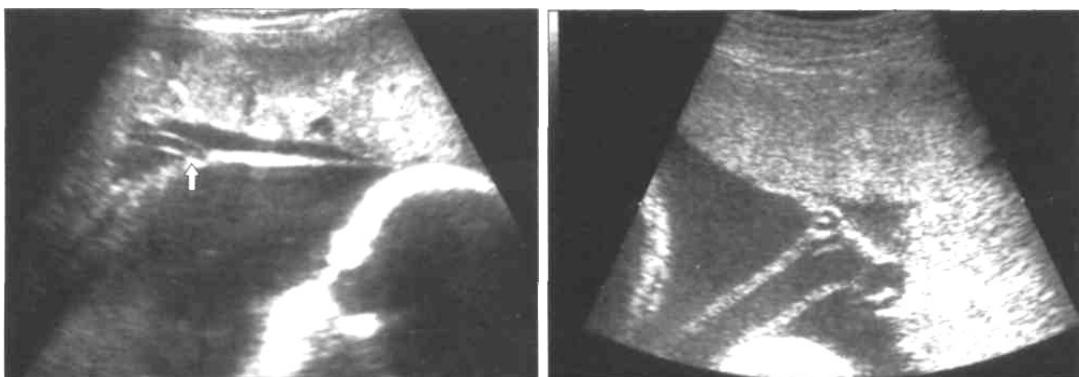


Рис. 47. Прикрепление пуповины к

*Оболочечное прикрепление* пуповины часто наблюдается при монохориальных двойнях. *Расщепленное прикрепление* пуповины характеризуется тем, что на небольшом расстоянии от плаценты (обычно 2-4 см) имеется бифуркация пуповины, в ножках которой проходят один и два

сосуда (рис. 48). В некоторых случаях удается выявить расщепленный ход сосудов пуповины на значительном протяжении (рис. 49).

Ультразвуковая диагностика указанных состояний наиболее легко осуществляется во втором триместре беременности при условии, что плацента располагается на передней и передне-боковых стенках матки.



*Рис. 48 Расщепленное прикрепление пуповины ход сосудов пуповины на значительном протяжении.*

*Рис. 49. Расщепленный*

224

*(указано стрелкой).*

В случае локализации плаценты на задней стенке матки и при маловодии диагностика аномалий прикрепления пуповины представляет значительные трудности. Существенную помощь в диагностике нарушений прикрепления пуповины оказывает цветовое допплеровское картирование.

Аномалией прикрепления пуповины к плоду является *пупочная грыжа* (омфалоцеле). При этой патологии пупочное кольцо и плодовая часть пуповины расширены за счет находящихся в них подвижных органов брюшной полости. От верхушки грыжевого мешка или несколько латеральнее отходит свободная часть пуповины (рис. 52). Наличие транссудата в грыжевом мешке свидетельствует об ущемлении кишечника и нарушении венозного оттока.



*Рис. 50. Омфалоцеле: 1 - грыжевой мешок; 2 - петли пуповины.*

**Единственная артерия пуповины** встречается относительно редко: в 0,5-1% случаев всех беременностей. Патогенез этой аномалии заключается либо в первичной агенезии одной из артерий, либо в атрофии одной нормальной пупочной артерии. Единственная артерия пуповины более чем в 20% случаев сочетается с другими врожденными пороками, задержкой развития плода и хромосомными аберрациями. Поэтому при обнаружении данной аномалии необходимо проводить тщательное обследование внутренних органов плода и прена-тальное кариотипирование.

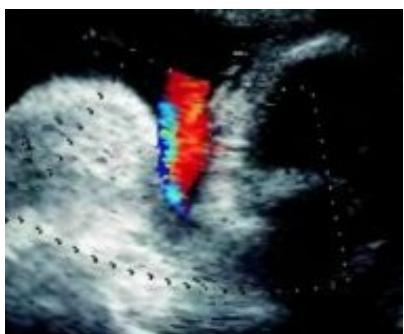
Ультразвуковая диагностика единственной артерии лучше всего осуществляется при поперечном сканировании пуповины, когда определяется просвет двух сосудов, больший из которых является веной, а меньший - артерией. Однако при продольном сканировании пуповины также можно правильно установить эту аномалию. Минимальные сроки диагностики единственной артерии колеблются между 12 и 20 нед беременности .



Диагностика *истинных узлов пуповины* представляет значительные трудности в связи с невозможностью визуализации всех отделов пуповины. Однако в единичных случаях эта патология выявляется в качестве диагностической находки. Узловой характер хода сосудов пуповины лучше распознается при допплеровском исследовании или при использовании приборов с трехмерной реконструкцией эхограмм. В большинстве подобных случаев необходимо проводить дифференциальный диагноз с ложными узлами, которые являются аномалией сосудов, не нарушающей развитие плода. Важно отметить, что истинные узлы практически никогда не затягиваются, чему препятствует эластичность вартонова студня и заполненных кровью сосудов пуповины.

*Обвитие пуповины* вокруг шеи плода встречается в среднем в 14-20% случаев. Эхографическая диагностика этого осложнения основывается на визуализации одной или более петель пуповины, располагающихся на ближней и дальней по отношению к датчику поверхности шеи (рис. 57). Использование цветового допплеровского картирования значительно облегчает установление правильного диагноза. Тактика ведения родов при обвитии пуповины вокруг шеи определяется количеством петель, располагающихся вокруг шеи, и данными кардиомониторного наблюдения за состоянием плода.

. Обвитие пуповины вокруг шеи плода (стрелки)



227

Визуализируется одна или более петель пуповины, располагающихся на ближней и дальней по отношению к датчику поверхности шеи, подтверждающихся допплеровским исследованием

**Отек вартонова студня** возникает вследствие неизвестных причин, иногда он встречается при водянке плода. Опасность отека вартонова студня заключается в том, что при этом состоянии происходит сдавливание сосудов пуповины и нарушение кровоснабжения плода вплоть до его гибели. Диагностика отека вартонова студня осуществляется при поперечном и продольном сканировании петель пуповины.

В зависимости от степени выраженности отека толщина пуповины может колебаться от 3,0 до 6,0 см. Вартонов студень в состоянии отека имеет средненеэхогенную структуру, тогда как в норме он не определяется. Отек

227

наблюдается чаще всего во второй половине беременности, может носить тотальный или ограниченный характер.

Серьезным нарушением развития пуповины является ее *абсолютная короткость*. К эхографическим критериям данной патологии следует отнести чрезвычайно малое количество свободных петель пуповины и близкое прилежание области пупочного кольца плода к плаценте. Дефект передней брюшной стенки, обусловленный недостаточностью образования стебля тела и характеризующийся отсутствием пупочного кольца и пуповины, носит название аномалии развития стебля тела.

Частота этого порока составляет примерно 1 случай на 14000-15000 новорожденных. При этом пороке отсутствие пуповины приводит к тому, что плод располагается непосредственно напротив стенки матки и плаценты. В литературе приводится описание диагностики этой патологии в 11 нед беременности.

228



**Рис. 51. Отек и киста вартонова студня**

1 - зона отека, 2 - ложная киста.

**Чрезмерно длинная пуповина** встречается при многоводии и характеризуется наличием множества свободных петель. При этом следует помнить, что установление истинной длины пуповины при помощи эхографии не представляется возможным. В связи с этим предлагаемые

эхографические критерии короткой и длинной пуповины являются только вспомогательными.

**Кисты пуповины** чаще всего возникают в варто-новом студне. Эхографически кисты определяются как анэхогенные образования в структуре пуповины, не нарушающие ход кровеносных сосудов. Их величина обычно колеблется от 0,5 до 2,5 см в диаметре. Кисты могут быть единичными и множественными. Минимальные сроки диагностики кист пуповины составляют 20-25 нед беременности. Проведенный нами анализ 14 опубликованных случаев пренатальной ультразвуковой диагностики кист пуповины в отечественной и зарубежной литературе показал, что частота хромосомных нарушений при кистах пуповины составляет 50%. Поэтому кисты пуповины, особенно в сочетании с другими аномалиями и/или внутриутробной задержкой развития плода, следует отнести к эхографическим маркерам хромосомных аберраций. Кисты вартонового студня не имеют капсулы и поэтому считаются ложными.

229

ые кисты пуповины развиваются из остатков желточного или аллантоисного протоков. Эхографически характеризуются анэхогенным содержимым и наличием капсулы, толщина которой не превышает 1 мм. Размеры колеблются от 1 до 10 см и более (рис. 61). Располагаются в непосредственной близости от туловища плода.

**Истинные опухоли пуповины** встречаются чрезвычайно редко. Согласно данным литературы, их величина колеблется от 1 до 20 см. По структуре -это солидные или смешанные солидно-кистозные образования.

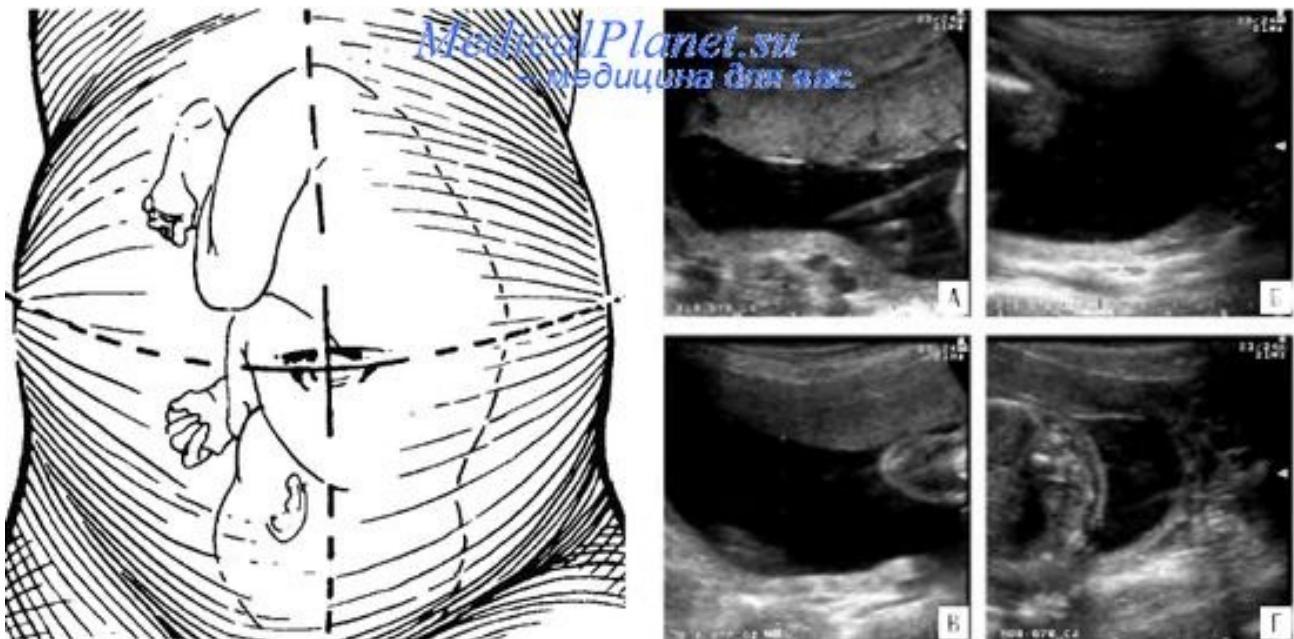
## ОКОЛОПЛОДНЫЕ ВОДЫ

Околоплодные воды являются средой обитания плода с момента имплантации до родов. Их основное функциональное значение состоит в механической защите плода. Кроме того, воды принимают участие в обмене веществ и терморегуляции. Первая порция околоплодных вод является результатом секреции хориона, о чем свидетельствует их визуализация на 3 нед

беременности. Начиная с 5 нед в состав околоплодных вод входит и амниотическая жидкость, количество которой прогрессивно увеличивается. До 13-14 нед беременности амниотическая жидкость в основном является результатом секреции амниотической оболочки. Не исключено также, что в этот период происходит фильтрация в полость амниона хориальной жидкости, количество которой в хориальной полости существенно уменьшается.

**Оценка околоплодных вод:**  
**вычисление индекса амниотической жидкости**

230



Количество околоплодных вод, составляя в среднем 60 мл в 12 нед, увеличивается на 20-25 мл каждую неделю, а в 16-20 нед- на 50-100 мл в неделю. В 20 нед беременности количество околоплодных вод находится в пределах 500 мл. Начиная со второго триместра беременности в состав амниотической жидкости входит и моча плода. Диурез плода постепенно

увеличивается, составляя около 450 мл в сутки в конце третьего триместра беременности.

В норме околоплодные воды на протяжении длительного периода беременности остаются анэхогенными. Начиная с 28 нед в амниотической жидкости можно визуализировать мелкодисперсную взвесь, которая не является признаком нарушения жизнедеятельности плода. При использовании ультразвуковых приборов с высокой разрешающей способностью мелкие эхопозитивные частицы могут определяться уже с начала второго триместра беременности, но в эти сроки они бывают единичными в поле зрения, а в большом количестве определяются ближе к концу беременности.

Срок беременности, нед	Индекс амниотической жидкости, мм				
	Процентили				
	2,5	5	50	95	97,5
16	73	79	121	185	201
17	77	83	127	194	211
18	80	87	133	202	220
19	83	90	137	207	225
20	86	93	141	212	230
21	88	95	143	214	233
22	89	97	145	216	235
23	90	98	146	218	237
24	90	98	147	219	238
25	89	97	147	221	240
26	89	97	147	223	242
27	85	95	156	226	245
28	86	94	146	228	249
29	84	92	145	231	254
30	82	90	145	234	258
31	79	88	144	229	252

При переносенной беременности количество частиц в околоплодных водах может значительно увеличиваться, что является одним из эхографических маркеров перенашивания [19].

Мелкие эхопозитивные частицы в околоплодных водах представляют собой слущенный эпителий кожных покровов и элементы сыровидной

смазки плода. По мнению многих исследователей, визуализация этих частиц в большом количестве является дополнительным эхографическим критерием зрелости легких плода в третьем триместре беременности.

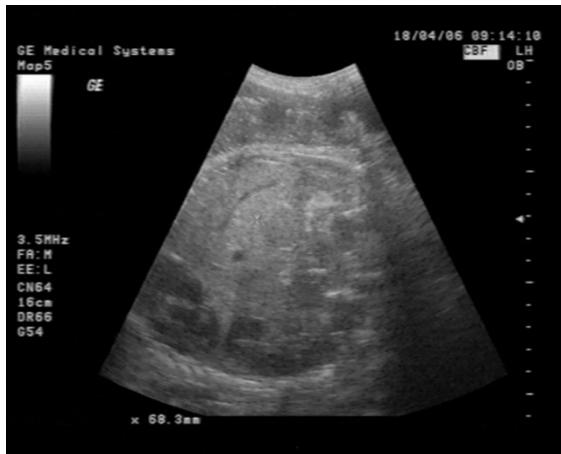
Акустическая плотность околоплодных вод находится в достаточно широком диапазоне. В некоторых случаях околоплодные воды обладают значительно большей эхогенностью, чем кровь в сосудах пуповины (рис. 64). Этот феномен в наших исследованиях был отмечен только в конце третьего триместра беременности и, по-видимому, обусловлен высокой концентрацией белковых веществ в околоплодных водах. Во всех случаях амниотическая жидкость была светлой и прозрачной, без примеси мекония; дистресс плода и внутриутробное инфицирование не отмечены.

До настоящего времени точные эхографические критерии определения количества околоплодных вод остаются неразработанными. Известно несколько способов ультразвуковой оценки количества амниотической жидкости, однако они не нашли широкого распространения в клинической практике. Некоторые исследователи вычисляют амниотический индекс, предложенный J. Phelan и соавт. [20], для чего полость матки мысленно разделяют на 4 квадранта двумя взаимоперпендикулярными плоскостями, проходящими через пупок беременной (рис. 65). Далее производят измерение вертикального диаметра наибольшего пакета свободных околоплодных вод в каждом квадранте.

## Маловодие

### ■ Результат:

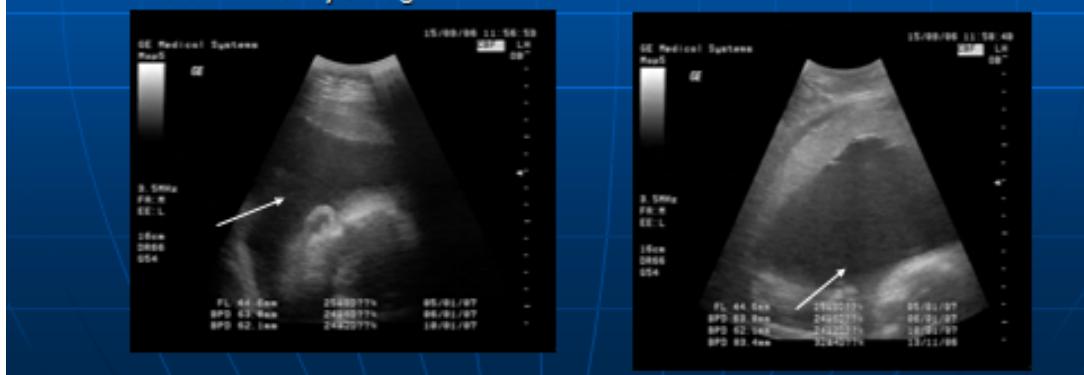
- Патологии МВС
- Патологии плаценты
- Подтекания вод
- Хромосомной патологии плода
- ЗВУР



- ИАЖ менне 5%
- Затрудненная визуализация органов плода

## Многоводие

- Результат:
  - Обструкции верхних отделов ЖКТ
  - Хромосомных нарушениях
  - Сахарном диабете
  - Внутриутробном инфицировании
  - ИАЖ более 97,5%



В.Ф. Ордынский предложил метод оценки количества околоплодных вод на основании вычисления разницы между передне-задним размером полости матки и средним диаметром живота плода [21]. В третьем триместре

беременности численные значения, не превышающие 1,5 см, соответствуют физиологическому количеству амниотической жидкости; 1,6-2,0 см - намечающемуся многово-дию; 2,1-3,0 см - умеренному многоводию; более 3,0 см - выраженному многоводию.

По нашему мнению, в клинической практике целесообразнее выделять только маловодие, много-водие и нормальное количество околоплодных вод. Общая ориентировочная оценка исследователем количества амниотической жидкости при наличии опыта является достаточно точной.

Диагностика *маловодия* основывается на отсутствии или крайне незначительном количестве околоплодных вод, которые определяются только в паховых, коленных складках и области шеи. При маловодии значительно затруднена визуализация наружных контуров и внутренних органов плода в связи с тем, что стенки матки вплотную прилежат к туловищу плода.

234

---

Особого внимания заслуживают случаи, когда пакет свободных околоплодных вод в каждом квадранте матки составляет менее 1 см во втором триместре беременности. Во всех этих наблюдениях произошло самопроизвольное прерывание беременности, либо наступила антенатальная гибель, или новорожденные умерли в раннем неонатальном периоде. Более чем в 40% случаев отмечены врожденные пороки развития плода или хромосомные нарушения.

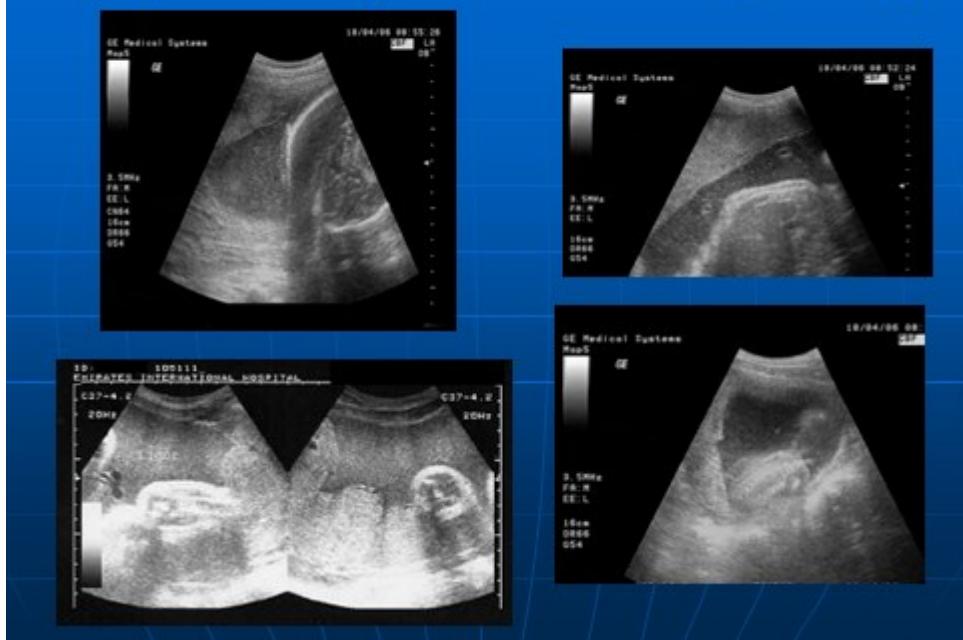
Существует множество причин, приводящих к маловодию. К ним относятся обструкция моче-выводящих путей, агенезия почек, патология плаценты, подтекание вод, хромосомная патология плода. Как правило, прогноз для плода при маловодии неблагоприятный, что требует более тщательного обследования. Для этих целей некоторые исследователи предлагают вводить в полость амниона 200-500 мл изотонического раствора хлористого натрия, что значительно улучшает визуализацию плода.

*Многоводие* характеризуется избыточным количеством околоплодных вод. При этом на эхограммах в полости матки определяются большие участки, не содержащие элементов плода. Нередко многоводие ведет к уменьшению толщины плаценты за счет повышения внутриматочного давления. Многоводие также является диагностическим маркером врожденной патологии плода. Наиболее часто многоводие встречается при пороках невральной трубки, при обструкции верхних отделов желудочно-кишечного тракта, при хромосомных нарушениях и множественных врожденных пороках развития, а также при сахарном диабете. Нередко многоводие бывает обусловлено внутриутробной инфекцией. В этих случаях при ультразвуковом исследовании могут выявляться выраженные изменения в плаценте.

Многоводие может наблюдаться при многоплодной беременности. При этом многоводие одного плода сочетается с выраженным маловодием второго.

Следует отметить, что в более 50% случаев многоводия его причины остаются невыясненными. При отсутствии патологии плода целесообразно проведение терапевтических амниоцентезов, направленных на уменьшение количества околоплодных вод. За время одной процедуры рекомендуется забирать не более 150-200 мл вод. Повторный амниоцентез следует проводить через 2-4 дня. При многоплодии эту лечебную процедуру можно также применять в случае многоводия аномального плода при условии нормального развития второго плода. Это создает более благоприятные условия для его развития и позволяет пролонгировать беременность. Амниоцентез целесообразно проводить под эхографическим контролем.

## Эхограмма помутнения околоплодных вод



### Оценка шейки матки

236

- длина шейки матки (цервикометрия)
- степень расширения внутреннего зева и цервикального канала
- фуннелизация (пролабирование) плодовых оболочек в расширенный внутренний зев и цервикальный канал
- локализация шва при его наложении на шейку матки
- Длина шейки матки  $\geq 25$ -30 мм рассматривается как норма. Шейка матки длиной  $< 25$  мм считается короткой.

Длина шейки матки  $< 15$  мм в сроке  $< 24$  недель беременности считается клинически патологической и ассоциируется с высоким риском возникновения угрозы прерывания беременности

### УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В РОДАХ

Ультразвуковое исследование (УЗИ) в родах является лишь вспомогательным диагностическим методом. Однако, в некоторых случаях УЗИ может иметь определенную значимость в оценке клинической ситуации и принятии решения о тактике ведения пациентов. Поэтому целесообразно

оснащение родильного отделения ультразвуковым прибором среднего класса. В случае отсут-

ствия возможности проведения УЗИ врачом родильного отделения, тактика ведения родов определяется исходя из клинической ситуации. Привлечение дополнительных специалистов для проведения УЗИ может привести к необоснованному промедлению в принятии решения по тактике ведения родов.

### **УЗИ в родах рекомендовано:**

- для определения положения и предлежащей части плода, в случае затруднений при пальпации
- для определения наличия седдебиения плода, если затруднительно выполнить это другими методами
- при наличии кровянистых выделений из половых путей, для исключения предлежания плаценты и *vasa previa* (при отсутствии клинических показаний к экстренному родоразрешению)
- Диагноз преждевременной отслойки нормально расположенной плаценты не может быть исключен на основании отсутствия ультразвуковых признаков. Клиническая картина определяет тактику ведения.
- при угрожающих преждевременных родах до 34 недели беременности
- для определения длины шейки матки
- для определения тактики дальнейшего ведения родов после рождения первого плода при многоплодной беременности

### **УЗИ в родах неинформативно/нецелесообразно:**

- для определения массы тела плода в родах. При подозрении на СЗРП ведущим методом оценки его состояния является КТГ (при наличии возможности, в комбинации со STAN), при подозрении на макросомию – клинический контроль продвижения предлежащей части плода по родовому каналу.

- для определения функционального состояния плода с применением допплерометрии
- для выявления коллизий/обвития пуповины
- информативность УЗИ в родах недостаточно изучена и не может быть рекомендована для применения в клинической практике (за исключением утвержденных протоколов научных исследований):
  - в целях оценки состояния рубца на матке (в настоящее время проводятся многоцентровые международные исследования по стандартизации протокола УЗИ по оценке состояния рубца на матке при сроке беременности 35-39 недель);
  - для прогнозирования исходов индукции родов путем измерения длины шейки матки перед родовозбуждением;
  - для оценки продвижения головки плода во втором периоде родов с целью выбора метода родоразрешения (через естественные родовые пути либо методом кесарева сечения), а также для прогноза расчетного времени завершения второго периода родов.

238

## **ПРИМЕНЕНИЕ КАРДИОТОКОГРАФИИ В РОДАХ**

**Целью КТГ в родах** является обнаружение признаков гипоксии и предотвращение асфиксии.

**Для оценки правильности интерпретации КТГ и алгоритма действий в родах обязательно определять рН крови из артерии и вены пуповины у всех новорожденных.**

### **При поступлении необходимо:**

Всем пациентам, после 23+0 недель беременности поступающим со схватками, излитием околоплодных вод или осложнениями беременности, которые могут оказать негативное влияние на плод, необходима регистрация КТГ в течение такого временного интервала, которое необходимо для формирования четкого представления о характере КТГ (минимум 20 минут).

С началом регистрации КТГ, необходимо определить пульс роженицы, чтобы убедиться что регистрируются именно сердечные сокращения плода. Это необходимо выполнять при возобновлении каждой новой записи КТГ. Частота пульса беременной указывается в партограмме.

**Нормальные роды без факторов риска у здоровых рожениц:**

- Частота сердечных сокращений (ЧСС) плода контролируется КТГ, минимум в течение 20 минут каждый второй час, в активную фазу родов (с момента сглаживания шейки матки до полного открытия).

В промежутках между регистрацией КТГ, частота сердечных сокращений плода выслушивается каждые полчаса.

Дополнительно регистрацию КТГ производится при спонтанном отхождении околоплодных вод, после амниотомии, при применении эпидуральной анестезии при первом и каждом последующем введение анестетика.

**В период изгнания** регистрация КТГ производится непрерывно.

239

Если ожидается короткий период изгнания (около 10 минут) и характер записи КТГ ранее был нормальным, достаточно аусcultации ЧСС плода после

каждой схватки.

- При возникновении осложнений или отклонений от нормального течения родов, необходимо перейти к непрерывной регистрации КТГ.

К отклонениям от нормального течения родов, среди прочего, относятся затяжное течение родов, мекониальные околоплодные воды, появление кровянистых выделений, аномалии сократительной деятельности матки.

Также, непрерывная регистрация КТГ проводится если данные аускультации ЧСС или КТГ не соответствуют параметрам нормы или трудноинтерпретируемые.

**Роженицы с факторами риска развития асфиксии плода:**

- К факторам риска относятся переношенная или недоношенная беременность, двойня, роды в ягодичном предлежании, кесарево сечение в

анамнезе, диабет, преэклампсия, ЗВУР, изменения кровотока в пупочной артерии или маточной артерии по данным допплерометрии, подозрение на отслойку плаценты, аномалии сократительной деятельности матки, затяжное течение родов, повышенная температура, появление кровянистых выделений, мекониальные околоплодные воды, маловодие, иммунизация.

- При поступлении пациента с фактором(ами) риска, врач родильного отделения должен быть информирован незамедлительно.
- У пациентов с факторами риска в активную фазу родов регистрация КТГ производится непрерывно. А также рекомендуется применение STAN, за исключением преждевременных родов и родов в тазовом предлежании.

## **ДИАГНОСТИКА И АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ ПРИ ПОДОЗРЕНИИ НА СИНДРОМ ЗАМЕДЛЕНИЯ РОСТА ПЛОДА В ТРЕТЬЕМ ТРИМЕСТРЕ ПРИ ОДНОПЛОДНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ**

240

Динамика увеличения массы плода по мере прогрессирования беременности является ведущим показателем в оценке его состояния. Метод косвенной оценки динамики роста плода путем определения высоты стояния дна матки (ВДМ), несмотря на простоту, низкую затратность и высокую чувствительность, имеет низкую специфичность. Если на основании измерения ВДМ

заподозрено, что масса плода не соответствует сроку беременности, показано проведение УЗ-фетометрии. При выявлении маловесного плода необходимо провести дифференциальную диагностику между двумя состояниями в развитии плода:

- Маленький для срока беременности (МСБ; small for gestational age - SGA)
  - генетически обусловленные относительно малые размеры плода без гемодинамических и функциональных нарушений его состояния.

- Синдром замедления роста плода (СЗРП; intrauterine growth retardation - IUGR) – снижение темпов роста плода, обусловленное нарушением гемодинамики в функциональной системе мать-плацента-плод.

**Степень отклонения расчетной массы плода от среднего арифметического значения, соответствующего для данного срока беременности, оценивается в процентах. . Статистически допустимые границы отклонений от среднего значения составляют  $\pm 22\%$  (2 SD).**

Если отклонение массы плода составляет не более 22% от среднего значения для данного гестационного срока, то в 2/3 случаев у плода не имеется гемодинамических нарушений в функциональной системе мать-плацента-плод. Поэтому, для дифференциальной диагностики между МСБ (SGA) и СЗРП (IUGR) показано проведение допплерометрии.

### **Оценка кровотока в маточных артериях**

Величина пульсационного индекса (PI) в маточной артерии  $>1.20$  при отсутствии признака дикротической выемки (“notch”) соответствует нормальным значениям.

Степени нарушений кровотока в маточных артериях:

1 – один патологический параметр

( $PI >1.2$  или признак дикротической выемки) в одной маточной артерии

2 – два патологических параметра

3 – три патологических параметра

4 –  $PI >1.2$  и наличие признака дикротической выемки в обоих маточных артериях

**Исследование кровотока в венозном протоке** имеет диагностическую ценность только в определенных клинических ситуациях – см. Алгоритм ведения пациентов с подозрением на СЗРП.

**Исследование кровотока в средней мозговой артерии** при СЗРП не имеет клинически значимой диагностической ценности.

### **АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА СЗРП**

При выявлении маловесного плода, без нарушений кровотока в артерии пуповины и в маточных артериях

Отклонение массы плода Алгоритм ведения от **-15%** до **-21%** Обычное амбулаторное наблюдение;

УЗ-фетометрия в 37 недель беременности

от **-22%** до **-27%** Допплерометрия + КТГ + УЗ-фетометрия раз в две недели от **-28%** до **-33%** Допплерометрия + КТГ каждую неделю;

УЗ-фетометрия раз в две недели **≥-34%** Обсуждение необходимости исключения хромосомных аномалий и инфекционных поражений плода; допплерометрия + КТГ не реже двух раз в неделю; УЗ-фетометрия раз в две недели

**Если имеются изменения параметров допплерометрии При выявлении нарушений кровотока в артерии пуповины Степень нарушений Алгоритм ведения:**

242

**1** Допплерометрия \_\_\_\_\_ + КТГ 2 раза в неделю;

УЗ-фетометрия раз в две недели

**2** Допплерометрия + КТГ 3 раза в неделю; УЗ-фетометрия раз в две недели; рассмотреть вопрос о необходимости госпитализации; профилактика респираторного дистресс-синдрома (РДС) при сроке беременности менее 34 недель.

**3А** Госпитализация; допплерометрия ежедневно; КТГ 3 раза в день; рассмотреть вопрос о кесаревом сечении (прямое показание если имеется пульсация в пупочной вене); консультация неонатолога; профилактика РДС при беременности менее 34 недель; кесарево сечение в случае ухудшения клинической ситуации (маловодие АФИ  $<40$  мм; преэклампсия тяжелой степени); после 34 недели беременности – срочное кесарево сечение, в период подготовки к операции непрерывный КТГ мониторинг; до 28 недели - для решения вопроса о возможности выполнения отсроченной

операции, принимают во внимание результаты исследования кровотока в венозном протоке

**3В** Экстренная госпитализация; после 28 недели – экстренное кесарево сечение; до 28 недели - для решения вопроса о возможности выполнения отсроченной операции для проведения профилактики РДС принимаются во внимание результаты исследования кровотока в венозном протоке; в период подготовки к операции непрерывный КТГ мониторинг.

## **5.УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И МАТКИ В ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ**

243

В последние годы в России, как и во всем мире, идет интенсивное развитие перинатального акушерства. Основной принцип перинатального акушерства заключается в обеспечении здоровья матери, плода и новорожденного, что в ряде случаев требует быстрого и бережного родоразрешения.

По данным мировой литературы, каждая четвертая беременная родоразрешается путем кесарева сечения (КС). В 2016 году в странах Западной Европы с помощью КС на свет появились 24,5%, в Северной Америке — 32%, а в странах Южной Америки — 41% новорожденных. В России за последние 20 лет также произошло увеличение частоты КС в 10 раз, достигнув к 2014 году 26,4% (в некоторых акушерских стационарах — 30–40%).

**В последние десятилетия именно кесарево сечение стало инструментом, позволяющим сохранить здоровье и матери, и ребенку. Однако кесарево сечение является наиболее важным фактором риска послеродовых инфекционных осложнений, увеличивая их в 5-20 раз.**

### **Показания для планового проведения кесарева сечения**



244

Нормой для проведения планового оперативного родоразрешения является срок 39-40 недель, т. е. период, максимально приближенный к естественным родам. Подобная приближенность необходима для минимизации респираторного дистресс-синдрома у родившихся малышей. Идеальным сроком считается время появления первых схваток, т. н. предвестников. Но подобные сроки общеприняты для нормально протекающих беременностей.

- Если же беременность многоплодная, то на каком сроке проводится плановое кесарево?
- Женщинам, имеющим ВИЧ-инфекцию либо многоплодную беременность, плановое оперативное родоразрешение назначается в 38 недель.
- Если же выявленаmonoамниотическая двойня, то операцию проводят в 32 недели. Но эти сроки ориентировочные.

- Окончательное время проведения зависит от различных дополнительных факторов вроде неправильного плацентарного предлежания и пр.

### **Абсолютные показания для проведения операции в плановом порядке**

Состояния, при которых показаны только оперативные роды:

- полное предлежание плаценты;
- косое и поперечное положение плода;
- сужение таза 3, 4 степени;
- опухоли малого таза, препятствующие родовому процессу;
- некоторые аномалии плода (гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, гидроцефалия и другие);
- реконструктивные операции на промежности с установкой сетчатых имплантов;
- варикозно расширенные вены в области промежности;
- грубая рубцовая деформация шейки матки после операций (например, после электрохондромиотомии);
- аномалии развития тазового кольца;
- удаление миоматозных узлов в большом количестве в анамнезе (по поводу множественной миомы матки);
- признаки несостоятельности рубца по данным УЗИ (истончение рубцовой ткани, появление ниш глубиной более 3 мм);
- ушивание разрывов промежности 3-4 степени в анамнезе;
- устранение сицей мочеполовой системы до беременности;
- техника корпорального кесарева сечения (продольный разрез на матке) в предыдущих оперативных родах;
- вращение плаценты, диагностируемое по данным УЗИ-диагностики.

### **Абсолютные показания со стороны плода:**

- Острая гипоксия плода при отсутствии условий для немедленного родоразрешения.
- Поперечное положение плода после излития околоплодных вод.
- Разгибательные (неправильные) вставления головки плода (если в норме головка плода согнута к подбородку, что обеспечивает его продвижение наименьшим размером головки, то при разгибательных вставлениях головка плода продвигается лобиком или лицом).
- Смерть матери при живом плоде.

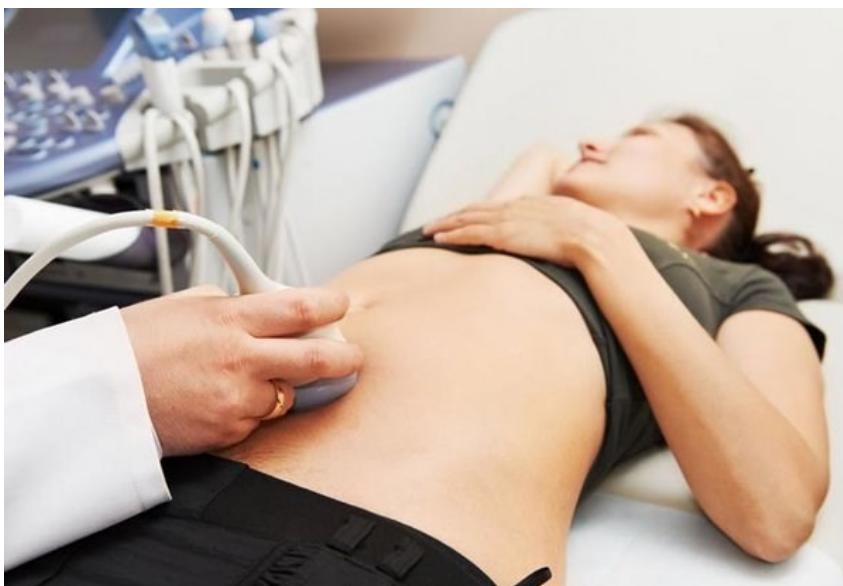
## **Какие проблемы выявляет УЗИ после родов**

Послеродовые осложнения возникают чаще всего в первые дни после родов. Ручной акушерский осмотр не всегда дает полную картину состояния женщины. Поэтому в родильных домах прибегают к методу ультразвукового исследования родильницы перед выпиской. УЗИ помогает вовремя диагностировать различные патологии послеродового периода.

246

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является эффективным, безопасным и неинвазивным методом оценки состояния матки в послеродовом периоде, однако многие отечественные и зарубежные авторы в своих работах ориентируются не на результаты УЗИ, а на клинические и лабораторные показатели. Только врачи отлично знают, насколько важным и даже незаменимым может оказаться УЗИ при кесаревом сечении. Простая и безболезненная процедура, которая не причинит беспокойства и неприятностей женщине, перенесшей оперативное вмешательство, позволит определить и опередить развитие патологий, проверить состояние швов, узнать, насколько быстро происходит регенерация. На фото можно увидеть, как проводится УЗИ матки после кесарева сечения, какие проблемы позволяют определить манипуляции ультразвуком, разобраться в особенностях важного женского органа, который больше других претерпевает при родах, даже искусственных. Исследования ультразвуком –

единственный способ опередить нежелательные процессы, а иногда даже спасти жизнь



### УЗИ перед выпиской из родильного дома

247

Ультразвуковое исследование внутренних половых органов проводится каждой родившей женщине на 3-4 день после родов, перед выпиской из роддома. Во время процедуры врач проверяет состояние матки, яичников и шейки матки через переднюю брюшную стенку. УЗИ через влагалище в первые дни после родов не применяют из-за больших размеров матки. С помощью трансвагинального датчика сложно досконально рассмотреть все отделы этого органа.

После родов матка постепенно возвращается к добеременному состоянию. Этот процесс называется инволюцией. Врач УЗИ диагностики определяет состояние внутренних половых органов женщины и дает разрешение на выписку из послеродового отделения. Важно учесть такие показатели:

- Соответствуют ли размеры родовых путей нормам.
- Присутствуют ли сгустки крови и в каком объеме.
- Как заживает плацентарная площадка.

- Однородная ли структура внутренней поверхности матки.
- В каком состоянии маточные вены.
- Если было кесарево сечение, то врач проверяет состояние шва.

### **Нормальные показатели состояния матки после родов**

Если роды прошли без осложнений, то инволюция родовых путей проходит в нормальном темпе.

При УЗИ на 3-4 день после родов обнаруживаются сгустки крови в небольшом количестве в верхних отделах матки. Через 7-8 дней они опускаются ближе к выходу из полости органа. Сразу после родов матка по форме напоминает шар, через 3 дня - овал, через 7 дней принимает грушевидную форму. Восстанавливается тонус мышц тазового дна. Они постепенно смещают матку в прежнее расположение. Сразу после родов дно матки располагается на 4 см ниже пупка, через неделю – на середине расстояния между лобковой костью и пупком.

Вес матки тоже определяется по УЗИ. Сразу после родов она весит 900-1000 гр. Через неделю – 500-600 гр. Через 2 недели уже 350 гр. К концу послеродового периода, через 5-7 недель возвращается к прежнему объему – 60-70 гр.

К концу послеродового периода матка возвращается к до беременным размерам

### **Какие проблемы выявляет УЗИ в послеродовом периоде**

- **Кровотечение.** При ультразвуковом обследовании обнаруживается наличие большого объема жидкой крови и сгустков в полости матки. Причины послеродового кровотечения - проблемы со свертываемостью крови, тяжелые роды, кровоточащая плацентарная площадка.

- **Эндометрит.** Воспалительный процесс определяется как неоднородная структура слизистой оболочки внутренней поверхности матки. Причиной эндометрита становится осложненное течение родов, задержка выделений в полости матки, хронические очаги воспаления в организме.
- **Субинволюция матки.** Такой диагноз ставят в случае замедленного уменьшения органа в размерах. Несоответствие размеров матки послеродовым нормам возникает из-за нарушения ее сократительной способности.

УЗИ после родов помогает вовремя определить темпы инволюции матки, и как следствие послеродовых осложнений. Если сокращения слабые, врач назначит препараты, которые заставят ее сокращаться активнее.

### Как проводят УЗИ после кесарева

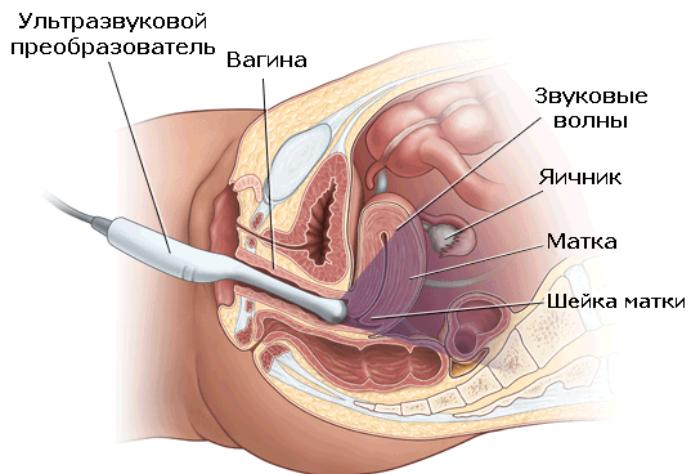
249

Каким способом проводится УЗИ матки после кесарева? Обычно процедура назначается уже на вторые сутки после оперативного вмешательства. Обследование проводится через брюшную полость, специальное приспособление вводится в разрез, что позволяет подробно изучить травмы, причиненные в процессе родов. Исследования через влагалище провести невозможно, поскольку матка в этот период значительно изменилась в размерах. Это не позволяет с точностью изучить все особенности, поэтому врачам приходится прибегать к менее эффективному, но крайне необходимому проведению процедуры.

Через несколько дней проводится следующий этап исследований, который позволяет врачу проверить состояние матки, шейки, повреждения, вызванные родами. На этот раз специалист вводит специальное приспособление через влагалище, поскольку матка за это время успела уменьшиться в размерах и начала восстанавливаться. При исследовании маточной ткани на снимке видно, высок ли риск образования рубцов. Если есть вероятность

заживления, при котором появятся шрамы на матке, врач может назначить специальную терапию, способствующую регенерации тканей без нежелательных последствий.

### Трансвагинальное УЗИ



250

Перед тем как делают УЗИ, врач непременно проводит устное опрашивание больной, выслушивает жалобы на недомогание, болезненные ощущения – это позволяет определить, чему именно уделить внимание при исследованиях. Также происходит внимательный осмотр выделений из матки, нередко их отправляют на анализ. Если в организме проникла инфекция или существует риск воспалительных процессов, ультразвуковые манипуляции позволяют определить опасность и увидеть, на каком именно участке матки развивается осложнение.

### Показания для срочного УЗИ

В некоторых случаях восстановительный период затягивается. Это связано с возникновением послеродовых осложнений. Если после выписки из родильного дома женщину беспокоят изменения характера выделений или

боли, стоит обратиться к врачу. Показанием к проведению УЗИ могут быть следующие симптомы:

- Болит шов после кесарева сечения или из него выделяется сукровица.
- Несостоятельность послеоперационного шва или воспаление тканей вокруг него.
- Внезапно усилились выделения и имеют неприятный запах. Это свидетельствует об эндометrite.
- У женщины повысилась температура тела. Воспалительный процесс сопровождается повышением температуры тела.
- Открылось кровотечение, лохи резко стали интенсивными. Причиной может быть плацентарный полип. Эта патология представляет собой разрастание слизистой оболочки на месте прикрепления плаценты.

251

Установить причину патологии зачастую возможно только путем УЗД. Поэтому в случае появления этих симптомов нужно обязательно обратиться к врачу.

### **Критерии нормального ультразвукового исследования после операции кесарево сечение:**

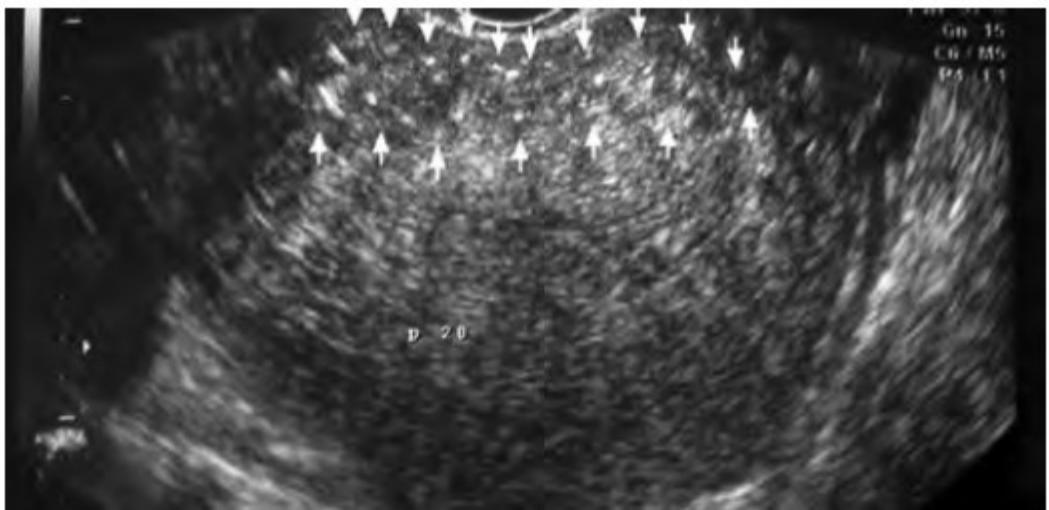
- Исследование должно производиться на 3-4-е сутки при умеренно наполненном мочевом пузыре.
- При измерении ширины полости матки максимально допустимое расширение в верхней и средней трети составляет 1,5 см, в нижней трети – 1,8 см.
- При любой ширине в полости матки не должны визуализироваться остатки плацентарной ткани, которая определяется как образование

повышенной эхогенности окружной формы губчатой структуры с наличием зон васкуляризации.

- Остатки отторгающейся децидуальной ткани могут визуализироваться в норме, интерпретация результатов зависит от количества фрагментов ткани.
- Наличие газа (гиперэхогенных включений) в полости матки допустимо, однако интерпретация результатов зависит от клинико-лабораторных данных.
- **При оценке области шва на матке и передней брюшной стенке**
  - a.** не должны визуализироваться инфильтраты
  - b.** при наличии патологических образований необходимо четко описывать размер и локализацию, при больших размерах (более 5 см) интерпретация результатов зависит от клинико-лабораторных данных и данных динамического УЗИ.
  - c.** при наличии гиперэхогенных образований в области шва необходимо уточнять у хирургов наличие гемостатических губок.
- При оценке области параметрия необходимо оценивать наличие или отсутствие объемных образований (в т.ч. и забрюшинной локализации) и гематом.
- Также оценивается количество свободной жидкости в малом тазу и в брюшной полости.

Анализ данных, полученных при ультразвуковом сканировании послеоперационного шва 73 женщин, выявил низкую чувствительность и специфичность метода в диагностике воспалительных процессов матки после кесарева сечения. Толщина рубца составила в I, II и контрольной группах  $19,8+4,32$ ,  $21,1+5,12$  и  $18,5+5,45$  мм соответственно и достоверно не отличалась при сравнении всех групп ( $p>0,05$ ).

Эхоструктура рубца также не имела достоверных различий в группах и характеризовалась относительно низкой общей эхогенностью и визуализацией двух рядов высокоэхогенного "пунктира" швов (рис. 18).



Нормальная эхоструктура шва матки, 20 суток после кесарева сечения

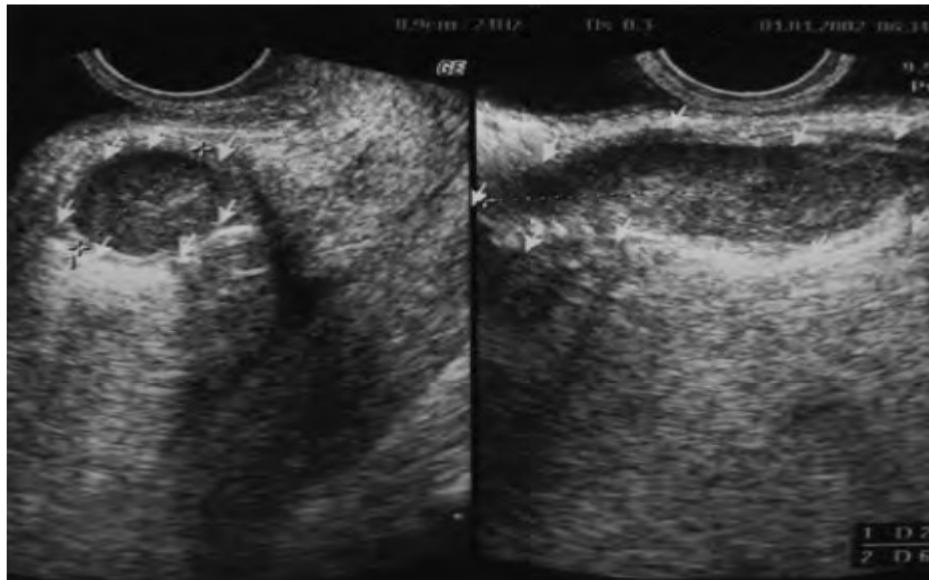
253



7 суток после кесарева сечения, не большая серома послеоперационного шва

253

Серомы (рис.), так и участки несостоятельности и вторичного заживления визуализировались в виде полостных включений в структуре шва, в случаях абсцессов — содержимое полостей было эхопозитивным дисперсным (рис. )



254

**9 суток после кесарева сечения, несостоятельность, обширный абсцесс послеоперационного шва.**

. При развитии метрита анаэхогенные включения в зоне шва чаще сочетались с другими признаками — значительной экссудацией полости, замедленной инволюцией и др. (рис. 21).



254

**9 суток после кесарева сечения , абсцесс послеоперационного шва, метроэндометрит**

## **ИЗМЕНЕНИЯ В МАТКЕ ПОСЛЕ КЕСАРЕВОГО СЕЧЕНИЯ**

В продолжение беременности матка претерпевает существенные изменения и значительно увеличивается в размерах. Даже хирургическое вмешательство при рождении ребенка не предотвращает травматизма – поверхность повреждается и требует продолжительного заживления и сокращения.

На УЗИ, которое проводится после кесарева сечения, врачи смотрят, насколько активно происходит заживление, нет ли осложнений, не наблюдаются ли опасные для женского организма патологии. В продолжение процедуры доктор фиксирует, насколько уменьшается масса, размеры внутреннего полового органа женщины. При необходимости врачом назначаются лекарства, способствующие восстановлению и заживлению матки.

Если удалось полностью восстановить состояние органа, избежать образования рубца на матке после кесарева, норма его массы не должна быть более 100 гр. После рождения ребенка оперативным путем заживление происходит более длительный период, чем после естественного процесса. До полного восстановления матки может пройти до полутора месяцев.

Нередко случается, что женщина после рождения ребенка не жалуется на недомогание или боли в брюшной полости, но исследование ультразвуком показывает, что заживление происходит с осложнениями. В таких случаях врач назначает ряд манипуляций с применением ультразвука, что позволяет прослеживать, насколько эффективно происходит лечение, способствует ли оно заживлению и восстановлению функций женского органа.

УЗИ также поможет определить, как происходит очищение матки от кровяных сгустков. На первых порах, сразу же после рождения крохи, они концентрируются в верхней части органа. Если регенерация происходит без осложнений, через неделю после хирургического вмешательства сгустков крови должно стать существенно меньше. Они перемещаются в нижнюю часть и со временем совсем исчезают. Ультразвуковые манипуляции позволяют контролировать этот процесс. Если сгустки крови выходят плохо, врач может назначить чистку, позволяющую удалить накопления из матки и не допустить опасных последствий в виде воспалительных процессов и даже гнойных накоплений.

После операции кесарева сечения инволюция проходит медленнее. Матка сокращается слабо, послеродовые выделения отходят плохо. Из-за этого повышается риск развития эндометрита. К тому же боли после полостной операции часто маскируют воспаление в полости матки.

256

---

Во время УЗИ врач проверяет состояние послеоперационного шва: его стабильность, толщину, нет ли воспаления близлежащих тканей.

Спустя 1,5-2 года после кесарева сечения нужно проверить состояние шва. Снова беременеть можно только если рубец полностью зажил.

Исследования проводились с помощью современных УЗИ аппаратов на **6 сутки после операции кесарево сечение**. В состав показателей, входящий в состав измерений входили:

- Ширина тела матки - поперечный размер матки от одного трубного угла до другого;
- Длина матки - расстояние от внутреннего зева до дна;
- Переднезадний размер полости матки определяют от одного края миометрия до другого.

Для характеристики размеров послеродовой матки в большинстве случаев используются ее линейные параметры: длина, ширина, переднезадний размер. Оценка послеродовой инволюции матки основывается на динамике уменьшения ее размеров. При этом инволюцию матки наиболее объективно отражает уменьшение ее длины. Данный параметр в течение первых семи суток изменяется в среднем на 30%, тогда как динамика других линейных показателей менее выражена (в 2-6 раз меньше). Полость матки в течение нормально протекающего послеродового периода сохраняет стабильный размер (менее 1 см) в переднее-заднем направлении. Нередко в ее просвете визуализируется небольшое количество жидкости. Контуры могут быть ровным и отчетливо очерченным или неровным и расплывчатым.

По некоторым данным, инволюция и скорость сократительной способности матки у здоровых родильниц разных массово-ростовых категорий и паритет в родах отличаются в разные сроки пuerperia. При этом инволюция матки у перво- и повторнородящих родильниц с дефицитом массы тела и у первородящих с избыточной массой тела происходит почти одинаково, а у многорожавших, несмотря на отсутствие достоверной разницы в показателях, более замедлено. У родильниц с анемией и несвоевременным излитием околоплодных вод инволюция матки в послеродовом периоде отличается незначительно и недостоверно от таковых группы сравнения, а у родильниц, родо-разрешенных операцией кесарева сечения, достоверно отличаются на всем протяжении послеродового периода [11].

Ультразвуковое исследование, обычно проводимое на 4-5-е сутки осложненного послеродового периода, позволяет выявить субинволюцию матки, которая характеризуется увеличением длины, ширины, перед-незаднего размера и объема матки по сравнению с данными, характерными для физиологического течения послеродового периода. Некоторые исследователи для оценки инволюции послеродовой матки предложил использовать

коэффициент инволюции матки (КИМ) и коэффициент редукции эндовоolumетрии (КРЭ). Коэффициент инволюции матки равен отношению объема мышц матки на 2-е сутки пуэрперия к объему мышц матки на 5-е сутки послеродового периода. Коэффициент редукции эндовоolumетрии равен отношению относительного объема полости матки на 2-е сутки послеродового периода к относительному объему полости матки на 5-е сутки. Если КИМ $>1,5$ , то процесс обратного развития послеродовой матки следует признавать адекватным. Если КИМ $<1,5$ , то следует думать о субинволюции матки. Если КРЭ $>1,9$ , процесс инволюции послеродовой матки следует признавать адекватным. Чем показатели ближе к 1. тем они более клинически значимы .Проведенные некоторые исследования показали, что в течение первой недели после родов длина матки укорачивается в среднем на 27% от исходной величины, тогда как ширина и переднее-задний размер только на 17 и 6% соответственно. Наиболее выраженная и стабильная динамика обнаружена при определении объема матки, который за первые семь дней пуэрперия уменьшался в среднем на 43,8% от исходной величины При проведении трехмерного ультразвукового исследования выявили, что у родильниц после самопроизвольных родов с осложненным течением пуэрперия отмечалось достоверное увеличение объема матки по сравнению с аналогичными показателями здоровых родильниц. Наиболее выраженное увеличение объема выявлено при субинволюции матки (на 42%), менее выраженное при гематолохиометре (на 25%) и эндометrite (на 29,5%). При осложнениях после кесарева сечения также установлено увеличение объема тела матки на 54% при субинволюции, на 16% при гамато- лохиометре и на 25,5% при эндометrite. У родильниц как после самопроизвольных родов, так и после кесарева сечения при осложненном течении пуэрперия во всех подгруппах также отмечено уменьшение объема шейки матки, которое было менее выраженным при субинволюции матки (на 12%), наиболее значимое уменьшение имело место при гематолохи-ометре (на 16-20%) и эндометrite (на 2124%). У родильниц с субинволюцией матки

значения объема полости матки достоверно не отличались от аналогичных показателей здоровых родильниц, в то время как при гематолохиометре и послеродовом эндометрите этот показатель был выше нормативных значений в 3,3 и в 5,5% раза, а после кесарева сечения- в 2,3 и 2,4 раза.

Таким образом, при анализе показателей трехмерной эхографии выявлено наибольшее увеличение объема тела матки у

родильниц с субинволюцией, максимальное увеличение объема полости матки при гематолохиометре и эндометрите. Наименьший объем шейки матки наблюдался при послеродовом эндометрите, что было связано с ее замедленным формированием при наличии воспалительного процесса. У родильниц после кесарева сечения показатели объема тела, шейки и полости матки изменяются в зависимости от осложнений пuerperia аналогично данным после самопроизвольных родов. Наибольшие значения объема миометрия в области шва на матке при послеродовом эндометрите были связаны с более выраженным отеком этой зоны при наличии воспалительного процесса.

259

## **НАИБОЛЕЕ ЧАСТЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫЯВЛЯЕМЫЕ УЗИ**

В продолжение беременности организм женщины претерпевает существенные изменения. Рождение малыша, которое происходило с помощью кесарева сечения, приносит свои осложнения. Результаты таких стрессов для женского организма – нежелательные процессы, способные развиться на внутренних органах. Именно поэтому проводят исследования ультразвуком – процедура позволяет убедиться в том, что восстановление происходит без опасных для здоровья осложнений.

Манипуляции с применением ультразвука позволяют изучить и обнаружить такие проблемы в организме женщины:

- своевременно выявить кровотечения;

- исследовать состояние разреза, отсутствие в нем инфекции;
- предупредить развитие [эндометриоза](#), который нередко развивается в организме женщины после кесарева сечения;
- выяснить, почему беспокоят болезненные ощущения, дискомфорт, недомогания;
- своевременно выявить проблемы, носящие септический характер;
- пресечь на начальных этапах развитие воспалительных процессов на матке.

Еще одно достоинство проведенной после операционного вмешательства процедуры УЗИ – если есть риск, что образуется рубец после кесарева сечения, можно своевременно предпринять шаги по его устраниению. Лечение в таких случаях намного проще, чем после полного заживления.

Одновременно с определением возможных патологий, УЗИ позволяет определить, насколько правильно происходит формирование матки. Первые дни после родов она напоминает крупный шар, который постепенно начинает видоизменяться. К концу восстановительного периода орган должен приобрести контуры груши, которые и являются нормой для здоровой женщины.

## КОГДА НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТЬ УЗИ ПОСЛЕ РОДОВ

Когда делать УЗИ после оперативного вмешательства при рождении ребенка, и какие случаи требуют немедленного врачебного реагирования? Особую опасность составляет отсутствие кровянистых выделений сразу же после рождения малыша. После родов в матке непременно остаются крупные частицы эндометрия, поэтому вполне нормально, когда в выделениях присутствуют сгустки темной крови. Они свидетельствуют о том, что происходит естественное очищение этого женского органа.

Если выделения полностью отсутствуют или в них не наблюдаются крупные кровяные сгустки, сообщить врачу нужно немедленно. В таких случаях без исследований ультразвуком не обойтись – процедура позволяет разобраться в том, почему не происходит естественный процесс очищения матки. После выяснения проблемы назначается выскабливание, не допускающее развития эндометриоза, воспалительных процессов, гниения.

Еще одна проблема, способная ожидать женщину после кесарева сечения – кровяные выделения, в которых явственно просматриваются желтые или даже зеленоватые сгустки. Появиться они могут не сразу после оперативного вмешательства, а через несколько суток. Свидетельствуют они о том, что начинаются осложнения, развивающиеся поэтапно:

1. Очищение матки происходит с затруднениями, в ней накапливается кровь, частицы эндометрия.
2. Начался процесс гниения тканей.
3. Возможно отмирание некоторых участков.
4. Происходят воспалительные процессы.

Сообщить о своих подозрениях врачу нужно немедленно, не допуская опасных для жизни последствий. Процедура исследования ультразвуком позволит определить, какие патологии происходят в матке, назначить необходимое лечение или провести чистку.

**Наиболее опасными признаками заболевания считаются выделения, имеющие неприятный желтоватый оттенок и гнилостной запах. Это свидетельство того, что процесс разложения уже развивается не один день и есть риск поражения важных внутренних органов. Реагировать в таких случаях нужно немедленно – врач назначает исследования ультразвуком, определяет степень поражения матки и соседних органов,**

**назначает лечение, в котором может применяться хирургическое вмешательство.**

Учащенный пульс у женщины, частые обмороки и резкое повышение температуры – лишнее свидетельство развития тяжелого заболевания.

. Это свидетельство того, что процесс разложения уже развивается не один день и есть риск поражения важных внутренних органов

Менее опасным, но тоже тревожным является еще один симптом нежелательных последствий – резкое прекращение выделений на 10-11 день после кесарева сечения. Нередко женщины ошибочно считают, что эндометрий из матки вышел полностью, и это стало причиной отсутствия кровянистых выделений.

Не нужно совершать ошибку, небрежно относиться к такому явному симптуму осложнений и отказываться от медицинской помощи. Свидетельствовать такой признак может только об одном – во внутренних половых органах начался воспалительный процесс и стремительно распространяется инфекция! Только процедура ультразвукового исследования позволит определить, насколько быстро развивается осложнение. Своевременное лечение с применением мощных аптечных препаратов, чистка, восстановление под наблюдением врача – единственный способ не допустить опасных патологий, способных привести к летальному исходу.

Каждая женщина должна помнить, что только от нее зависит, насколько быстро и безопасно произойдет восстановление организма. Врачи рекомендуют внимательно следить за всеми ощущениями, регулярно измерять температуру, проверять характер, цвет, запах выделений после кесарева сечения. Нередко это позволяет своевременно обратиться за

помощью медиков и предотвратить опасные для женского организма последствия.

**Если поинтересоваться у опытных квалифицированных специалистов, насколько необходимым они считают проведение УЗИ после кесарева сечения, мнение будет однозначным и бесспорным. Врачи уверены, что исследование ультразвуком – единственная возможность своевременно заметить патологии, опасные изменения на матке, нежелательные процессы.**

Даже если УЗИ уже проводилось перед кесаревым сечением и не позволило обнаружить осложнения, отказываться от процедуры после оперативного вмешательства не стоит. Если организм женщины не подает никаких тревожных сигналов, выделения нормальные, в них наблюдаются сгустки эндометрия, есть риск, что на матке начал развиваться воспалительный процесс, образуется рубец или регенерация тканей происходит слишком медленно. Без лечения в таких случаях не обойтись, и именно ультразвуковые манипуляции позволяют вовремя узнать об осложнениях.

Еще одна особенность кесарева сечения, о которой отлично известно специалистам – восстановление более продолжительное, чем после естественных родов. Патологии в таких случаях могут начать развиваться тоже замедленно, определить их не позволит даже УЗИ, проведенное на следующий день после рождения ребенка. Именно поэтому врачи предупреждают женщин – в течение нескольких месяцев после оперативного вмешательства при родах нужно внимательно наблюдать за общим состоянием здоровья, самочувствием. Малейший признак недомогания должен стать причиной обращения к доктору. Нередко случается, что осторожность и наблюдательность женщины позволяют своевременно отреагировать на опасное заболевание или осложнение.

## **ВЕДЕНИЕ РОДИЛЬНИЦ ПОСЛЕ АБДОМИНАЛЬНОГО РОДОРАЗРЕШЕНИЯ**

Ведение родильниц после операции кесарева сечения имеет свои особенности. Из них наиболее важными являются:

- Ранний перевод из отделения реанимации в послеродовое отделение.
- Ранняя активизация.
- Отказ от применения неэффективных по данным доказательной медицины лекарственных препаратов.
- Адекватное обезболивание. Оценка степени боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

## **ОЦЕНКА СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШВА. ПОСЛЕ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ**

264

Наиболее достоверным методом для оценки состоятельности рубца является УЗИ, при повторной беременности, после кесаревого сечения, которое проводят с 35 недель беременности. Помимо этого, определяют предполагаемую массу плода и его предлежание, расположение плаценты относительно рубца. Все эти показатели очень важны для определения тактики родоразрешения. Следует отметить, что в большинстве случаев тактика родоразрешения определяется лишь в родильном доме накануне предстоящих родов.

Всем беременным с рубцом на матке настоятельно рекомендуют госпитализацию в родильный дом за две недели до предполагаемой даты родов, то есть на 38 неделе беременности.

Сенчакова Т.Н.(1987) Ультразвуковое исследование проводила всем больным на аппарате "Акусон-128 xp/10" с использованием секторального датчика 4 МГц и трансвагинального датчика 7 МГц в режиме двухмерной

визуализации и цветном допплеровском картировании. Для повышения информативности эхографического исследования применяли метод биконтрастной эхоскопии (авторское свидетельство №1797188, 1993 года), отличие которого от общепризнанных методик состоит в дополнительном контрастировании стенок полости матки за счет введения в ее полость тонкостенного резинового баллона (использовали презерватив), закрепленного на резиновом катетере (мочеточниковый катетер), через просвет которого баллон наполняли стерильной жидкостью (физиологический раствор) в количестве 70 - 90 мл. Исследование проводили при наполненном мочевом пузыре. Анализ клинических проявлений отсроченных осложнений КС позволил выявить ряд ранних симптомов, свидетельствующих о различных вариантах генерализации инфекции: перехода воспалительного процесса в стенку матки (панметрит), некроз, абсцедирование в области швов на матке (несостоятельность их), абсцедирование в малом тазу. В литературе имеются немногочисленные описания эхографических признаков локального воспаления в области шва на матке после КС (А.М.Стыгар и соав.,1989; А.С.Лебедев и соав.,1991; М.Рикис1а,1991; О.Р.Баев и соав.,1994).

На основании проведенных исследований авторами выявлены специфические, ультразвуковые признаки, характерные только для больных с отсроченными осложнениями КС: субинволюция матки у всех больных; расширение полости матки в 77,7% случаев; фибринозные наложения на стенках полости матки в 85,2% случаев; выраженная инфильтрация тканей в области швов в 64,8% случаев; неоднородность миометрия только з области шва (при частичной несостоятельности швов на матке) в 22,2% случаев; в области шва, передней, задней стенках матки (при панметrite) в 42,6% случаев; деформация как наружного, так и внутреннего контура матки в 59,3% случаев; **абсцедирование миометрия** в области рубца и прилегающих областях выявлено в 22,2% случаев; эхографически это проявлялось в виде

эхонегативных включений различных размеров (от 0,5 до 5 см) и формы (в виде "бабочки" или "конуса") в толще миометрия.

**Основным ультразвуковым признаком, свойственным только больным с несостоятельным швов на матке, был дефект в виде "ниши" или "ниш" в области послеоперационного шва.** Кроме того, у пациенток основной группы определяли инфильтраты, гематомы в позадипузырной клетчатке (53,7%), абсцессы в малом тазу и брюшной полости (88,9%).

**При проведении допплерометрии** у всех больных этой группы отмечали выраженное снижение кровотока в дуговых артериях матки, что свидетельствовало о глубоких нарушениях кровообращения в области послеоперационного шва на матке и прилегающих к нему областях. У половины больных основной группы С/Д от 1,2 до 2,0,; от 2,1 до 2,95 - у другой половины; индекс резистентности от 0,4 до 0,5 в 46,3% случаев; от 0,55 до 0,7 - в 25,9%. Таким образом, подобная ультразвуковая картина могла косвенно свидетельствовать о развитии некроза в области швов на матке или абсцедировании (локальный или тотальный панметрит). Аналогичные данные в доступной литературе не обнаружены.

### **При оценке рубца на матке после КС возникает ряд вопросов:**

- Каковы четкие, универсальные, доступные, легко воспроизводимые критерии диагностики состоятельности и несостоятельности рубца на матке после КС?
- В какие сроки проводить исследования, какие методы диагностики наиболее эффективны,
- Какие основные критерии оценки состоятельности рубца необходимо использовать?

В МОНИИАГ проводится более 4000 исследований пациенток с рубцом на матке после КС в год. При этом количество несостоятельных рубцов из года в год остается неизменным и находится в диапазоне 3,3–4,5%. Логичным, с нашей точки зрения, является следующая схема обследования пациенток с рубцом на матке.

1. Исследованию должен предшествовать тщательный сбор анамнеза о характере операции (операций) на матке. Предпочтительно наличие выписки с указанием срока беременности на момент КС, вида оперативного вмешательства. Необходимо учитывать экстренность операции, возможные технические погрешности в ходе операции, такие как травма («расслоение») нижнего маточного сегмента, разрывы матки с переходом на маточное ребро, трудности и дефекты гемостаза. Ведущим фактором формирования несостоятельного рубца на матке является эндометрит после КС, поэтому пациентке следует задавать направленные вопросы об особенностях течения и осложнениях пуэрперия (день выписки, наличие гипертермии, кровотечений, курсов антибиотикотерапии, особенно повторных, госпитализаций, санирующих вмешательств — гистероскопии, вакуум-аспирации, «промываний» полости матки). В случае имеющихся у пациентки других операций на матке, например, миомэктомии, следует уточнять локализацию удаленных миоматозных узлов и факт вхождения в полость матки (миомэктомия со вскрытием полости матки).

2. Для выявления несостоятельного рубца на матке срок первого исследования необходимо сдвинуть на момент прегравидарной подготовки. Комплексное обследование целесообразно начинать с эхографии органов малого таза по стандартному протоколу. Далее необходимо тщательно осмотреть переднюю стенку и дно матки для определения локализации рубца. Исследование должно приводиться трансвагинально при мочевом пузыре умеренного наполнения. Рубец может быть поперечным (КС по Гусакову и Дерфлеру), продольным (истмико-корпоральное и корпораль-

ное КС) и даже донным. Рубец после миомэктомии может иметь любую форму и локализацию.

Необходимо помнить, что при КС, проведенном до 30 недель беременности, рубец, как правило, определяется выше его типичной локализации. При КС, выполненном в родах, особенно при полном открытии, рубец может определяться низко, иногда в проекции шейки (шеечное КС). После визуализации рубца необходимо оценить толщину имеющегося сохранных миометрия, его васкуляризацию, наличие гипо- и гиперэхогенных включений, кист, лигатур, а также его структуру (соотношение мышечной и соединительной ткани). При наличии «ниши» или «ниш» в области рубца их необходимо измерить в продольном и поперечном срезе и описать их локализацию со стороны полости матки и мочевого пузыря. Нередко «ниши» продолжаются в глубину миометрия в косом или поперечном направлении в виде узких гипоэхогенных каналов, при этом отличить их от сосудов можно при помощи цветового картирования. При наличии нескольких рубцов аналогично описывается каждый, также зона между ними.

#### **Возможные варианты при исследовании рубца:**

- а) толщина миометрия более 3 мм на этапе планирования или в I триместре свидетельствует о наличии состоятельного рубца,
  - б) истончение миометрия до 2–3 мм, наличие ниши – сомнительное состояние рубца, требующее дальнейших исследований,
  - в) толщина миометрия менее 1,5 – 2 мм, наличие большой ниши со стороны полости или мочевого пузыря – рубец несостоятельный (толщина сохранных миометрия менее 1 мм, наличие выраженных структурных изменений являются показаниями к метропластике в прегравидарном периоде).
3. При обследовании пациенток в I триместре беременности необходимо обратить внимание на место имплантации плодного яйца. Имплантация в нижнем маточном сегменте или непосредственной близости от рубца является неблагоприятным прогностическим признаком.

4. Во II и III триместрах исследование должно проводиться трансвагинально либо линейным датчиком. Необходимо отметить минимальную толщину миометрия в области предполагаемого рубца, наличие полостей, гиперэхогенных включений. При толщине миометрия более 1,5–2,0 мм дополнительные исследования не требуются. При толщине миометрия 1,3–1,0 мм и менее пациенткам рекомендуются повторные исследования каждые 2–3 недели.

При расположении плаценты в области предполагаемого рубца необходимо измерить толщину сохранных миометрия — при толщине сохранных миометрия менее 1,5–1,0 мм, учитывая высокий риск врастания плаценты, необходимо проводить дополнительные УЗИ каждые 2–3 недели. При наличии имеющихся признаков врастания плаценты, таких как истонченный или достоверно не визуализирующийся миометрий, наличие лакун, сосудов в стенке мочевого пузыря и на границе с ней, выраженных структурных изменений плаценты и нижнего маточного сегмента, необходимо совместно с акушерами и гинекологами решить вопрос о тактике ведения данной беременности в условиях стационара.

**Выводы.** Всем пациенткам с рубцом на матке на этапе планирования беременности необходимо УЗИ, при выявлении несостоятельного рубца — УЗИ экспертного класса. Следует отметить высокую частоту (3,3%) и сложность выявления несостоятельного рубца на матке после КС.

Для улучшения визуализации следует неукоснительно соблюдать технику сканирования, выделять «зону интереса» — миометрий, смещать датчик поэтапно от пупка к внутреннему зеву, осматривать всю зону предполагаемого рубца, комбинировать ТА и TV-сканирование. Чем меньше срок беременности, тем надежнее результат исследования. В большинстве случаев в III триместре беременности идентификация рубца невозможна, реально можно только оценить толщину миометрия в зоне предполагаемого рубца.

## ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ РОДОВ И ПОСЛЕ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ

Несмотря на то, что над операцией кесарева сечения среди врачей уже много лет ведутся ожесточенные споры, количество желающих родить таким путем становится все больше. Разумеется, иногда решение о проведении кесарева сечения – это не простое желание сохранить хорошую фигуру, а **необходимая мера для сохранения здоровья и мамы, и ребенка.**

Вместе с этим, как и при естественных родах, ребенка поджидают некоторые возможные осложнения и риски. Все риски, которым подвергается малыш, рожденный путем кесарева сечения, обусловлены в первую очередь тем, что **при таком родоразрешении несколько меняется естественный ход родовой деятельности.**

### Эндометриоз

270

---

Заранее предсказать, какие осложнения могут возникнуть после родоразрешения хирургическим путем, невозможно. К числу непрогнозируемых последствий относится эндометриоз.

По данным различных авторов, частота встречаемости эндометрита после операции кесарево сечения составляет от 12% до 34,4%, что приводит к формированию несостоятельности швов на матке, в ряде случаев к генерализации инфекции и сепсису.

Наблюдение и лечение проведено у 32 пациенток с клинически, лабораторно и инструментально подтвержденным послеродовым эндометритом.

По степени тяжести развития эндометрита пациентки были разделены на две группы. В I группу вошли 18 (56,25%) родильниц с легким течением послеродового эндометрита (жалобы на незначительные боли в нижних от-

делах живота, наличие субфебрильной температуры до 37,4°C, в анализах – умеренный лейкоцитоз ( $14,9\pm3,7$ ), гипопротеинемия ( $63,4\pm1,6$ ), повышенная СОЭ ( $32,2\pm3,4$ ) и С-реактивный белок ( $131\pm3,2$ ), у 13 (72,2%) пациенток снижение гемоглобина ( $98,2\pm2,1$ ). При УЗИ у 50% родильниц выявлены субинволюция матки, увеличение и расширение полости матки, лохиометра, наличие фибрина, тенденция к формированию ниши в области послеоперационного шва со стороны полости матки.

II группу составили 14 (43,75%) женщин с клинической картиной послеродового эндометрита со среднетяжелым течением: жалобы на боли в нижних отделах живота разной степени интенсивности, гипертермию выше 37,6°C, патологический характер лохий. В анализах — выраженный лейкоцитоз ( $18,4\pm3,6$ ) со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, повышение СОЭ ( $52,7\pm2,1$ ) и С-реактивного белка ( $150\pm2,7$ ), гипопротеинемия ( $52,7\pm3,6$ ), снижение гемоглобина ( $88,4\pm4,2$ ), эхо-признаки формирования частичной несостоятельности швов на матке.

271

При ультрасонографии, в качестве критериев состоятельности швов на матке рассматривали следующие признаки: наличие деформаций, «ниш», участков втяжения со стороны серозной оболочки и полости матки; толщину миометрия в области послеоперационных швов, наличие или отсутствие гематом в зоне операции, соединительно-тканых включений, жидкостных структур; визуализация хорошо структурированных лигатур в миометрии; адекватный кровоток: скучный на 2–3 сутки и усиленный на 4–7 сутки (репаративные процессы в миометрии) (по УЗИ); состояние пузирно-маточной складки, дугласова пространства, параметриев (по УЗИ).

При контрольном УЗИ у всех пациенток I группы — полость матки сомкнута, отсутствие деформаций, ниш и участков втяжений, усиленный кровоток в области швов на матке. Четких признаков несостоятельности рубца при УЗИ не выявлено. У 7 (50%) родильниц II группы сохранялся значительный дефект передней стенки матки в области шва с формированием

глубокой ниши, этим женщинам произведена хирургическая обработка раны и наложение вторичных швов на матку лапаротомным доступом

Это заболевание развивается в случаях, когда клетки эндометрия (слизистой оболочки матки) разрастаются в нетипичных зонах — мышечных волокнах и серозном слое. Важной особенностью патологии является то, что впервые она проявляется спустя годы.

При заболевании бывают сильные боли, интенсивность которых меняется в зависимости от фазы менструального цикла. Часто после эндометриоза развивается бесплодие.

### **Эндометрит**

272

Эндометрит является еще одной причиной, почему делать кесарево сечение опасно для женщины. Патология характеризуется течением воспалительного процесса во внутреннем слизистом слое матки. Заболевания развивается из-за инфицирования тканей патогенными бактериями.

Послеродовые инфекционно-воспалительные заболевания представляют важную медико-социальную проблему и являются одной из основных причин материнской заболеваемости и смертности. Наиболее распространенным проявлением послеродовой инфекции считается эндометрит, частота его в общей популяции составляет 3-8%, после патологических родов достигает 18-20%, а после кесарева сечения 25-34,4%.



273

**2 сутки послеродового периода.** Гнойно- некротический эндометрит после антенатальной гибели плода и отсроченного родоразрешения плодоразрушающим способом:

- сонограмма матки, рассчитанный объем содержимого полости более 300мл;
- фото макропрепарата матки после гистерэктомии.

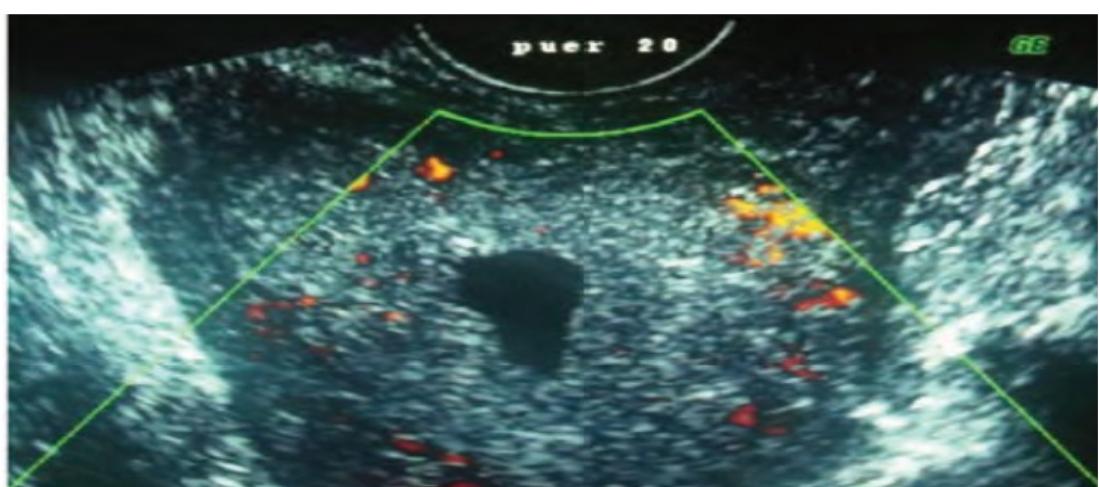
По разным данным ультразвуковая картина при эндометrite характеризуется расширением полости матки более 15 мм за счет структур разнородной эхоплотности, с пристеночной эхонегативной зоной и морфологическим субстратом указанной эхонегативной зоны является воспалительный инфильтрат с перифокальным отеком.

На рисунках представлены различные эхографические варианты послеродового эндометрита — с преобладанием экссудативного компонента воспаления либо эндометриального отека.



14 сутки после вагинального родоразрешения. Послеродовый эндометрит с преобладанием экссудативного компонента воспалительного процесса, объем содержимого полости более 50,0 мл, отсутствие четкого контура между эндометрием и миометрием.

274



20 сутки после вагинального родоразрешения.  
Послеродовый эндометрит с преобладанием эндометриального отека

274

Исследования показали, что сокращение длины матки после кесарева сечения происходит значительно медленнее, чем после родов через естественные родовые пути, что обусловлено нарушением сократительной способности мышечных волокон, пересеченных в нижнем сегменте. Выявлено, что после кесарева сечения процессы формирования передней стенки матки нарушены, а формирование задней стенки матки замедлено.



275

5 сутки после кесарева сечения, прежде временное закрытие наружного маточного зева, обструктивная задержка выделений (гематолохиометра)

Что такое гематолохиометра ?

Когда происходит задержка выделения из матки после кесарева сечения?

Значительное увеличение толщины миометрия передней стенки матки в нижней ее трети связано с деформацией и отеком тканей в области послеоперационного шва. Нарушение сократительной способности матки и сужение просвета ее полости на уровне шва определяют затруднение оттока лохий и предрасполагают к развитию эндометрита. По некоторым данным гематомы в области шва на матке, достигающие 2 см в диаметре и более, представляют высокий риск гнойно-воспалительных осложнений, так как даже при клинически неосложненном течении послеоперационного периода такие гематомы долго не подвергаются полному регрессу, что требует клинического и ультразвукового контроля.. При эхографической оценке состояния шва на матке у трети женщин с эндометритом обнаруживаются мелкие гематомы под пузырно-маточной складкой, у 42% в воспалительный процесс вовлекается миометрий в области швов. У пятой части пациенток эхографические признаки воспалительного процесса в миометрии сочетаются с проявлением его анатомической несостоенности, которая выражается в формировании дефекта стенки со стороны полости матки в виде ниши неправильной треугольной формы и выраженным истончением ее дистальной части. По мнению и данная эхографическая картина- признак частичного расхождения шва на матке.

Характерные ультразвуковые признаки воспаления мышечного слоя матки: усиление сосудистого рисунка — появление резко расширенных сосудов, главным образом в области задней стенки матки; наличие в проекции шва после кесарева сечения структур с пониженной эхоплотностью; отсутствие положительной динамики при наличии гематом в проекции послеоперационного шва и симптом ниши в области нижнего сегмента матки. У родильниц с гнойными осложнениями после кесарева сечения установили совокупность эхографических признаков, позволяющих прогнозировать течение заболевания.

Последние проведенные исследования показали, что эхографическая картина матки при послеродовом периоде эндометрита отличается большим полиморфизмом и не всегда позволяет четко дифференцировать характер внутриматочной патологии, а также определить наличие воспалительного процесса в матке. Поэтому применение допплерометрического исследования внутриматочного кровотока должно являться необходимым компонентом в комплексе диагностических мероприятий у пациенток с пuerperальными осложнениями. Наиболее значимые изменения выявляются в гемодинамике дуговых артерий матки. Эхография с применением допплерометрии позволяет выявить ранние признаки нарушения кровотока. У родильниц с неосложненным течением послеродового периодаsistолодиастолическое соотношение (5/0) в аркуатных артериях матки в среднем равно 2,45 и ГО. (индекс резистентности) составляет 0,58 [24].

Исследования маточного кровотока, показали повышение конечной диастолической скорости кровотока в аркуатных артериях тела матки при развитии эндометрита после кесарева сечения. Точность диагностики эндометрита после кесарева сечения на основании данных допплерометрии составила 45-75%. При проведении адекватной терапии эндометрита происходила частичная нормализация кровотока, и, по мнению авторов, допплерометрия может служить методом контроля эффективности проводимого лечения. Интересно отметить, что допплерометрические показатели, полученные у пациенток, родивших путем операции кесарева сечения, совпадали со значениями, характерными для воспалительного процесса в матке после самопроизвольных родов и это может быть обусловлено травмой тканей в результате оперативного вмешательства.

## **Допплеровские исследования**

Использование трехмерной энергетической допплерографии позволило оценить сосудистую сеть матки, включая дуговые, радиальные, базальные и

спиральные артерии. У родильниц с субинволюцией матки после самопроизвольных родов отмечено увеличение индекса васкуляризации на 43%, с гематолохиометрой на 64% относительно нормативных значений. При послеродовом эндометрите выявлено снижение индекса васкуляризации на 54%. У родильниц после кесарева сечения при субинволюции матки индекс васкуляризации был увеличен на 27%, при гематолохиометре на 61%. При послеродовом эндометрите индекс васкуляризации был снижен на 44-47%. Повышенная васкуляризация миометрия у родильниц с субинволюцией матки может свидетельствовать о неполноценном тромбозе спиральных артерий после отделения плаценты и является риском развития гематометры в результате недостаточной контракtilности миометрия.

Согласно некоторым исследованиям, проведенным на допплерограммах родильниц с неосложненным течением пуэрперия всегда отмечается положительная конечная диастолическая скорость кровотока. Снижение конечной диастолической скорости кровотока в динамике послеродового периода отмечается за счет хорошей инволюции матки, снижения кровенаполнения тканей миометрия и возрастания периферического сопротивления в артериолах матки. Количественные показатели индексов сосудистого сопротивления у родильниц с физиологическим течением пуэрперия, по данным автора, приближаются к значениям соответствующим 18-20 неделям нормально протекающей беременности. При этом у женщин с послеродовыми гнойно-септическими заболеваниями индексы сосудистого сопротивления были ниже, чем у родильниц с нормальным течением пуэрперия, они регистрировались до появления клинических проявлений болезни и имели стойкий характер. Степень тяжести заболевания пропорциональна изменению гемодинамических показателей, что допплерометрия кровотока в сосудах матки позволяет проводить доклиническую диагностику воспалительного процесса, служит критерием эффективности проводимого лечения и дает

возможность прогнозирования рецидива заболевания. Допплерометрическим признаком неблагоприятного течения пуэрперия у родильниц с факторами умеренного риска тромбоза после кесарева сечения является снижение индексов сосудистой резистентности в аркуатных артериях матки на 7-8-е сутки.

### **Эмболия околоплодными водами**

Планируя стать мамой, женщина должна понимать, что течение беременности иногда сопровождается эмболией околоплодными водами. Это патологическое состояние создает угрозу жизни и здоровью пациентки. Оно возникает вследствие проникновения околоплодных вод в кровоток.

**У женщин эмболия провоцирует последствия в виде:**

- повышения венозного давления;
- нарушения свертываемости крови;
- тромбоэмболии.

279

К эмболии приводит множество причин, к числу которых относятся врачебные ошибки, совершенные в ходе операции. Из-за этой патологии погибают около 70% пациенток. Вероятность возникновения эмболии не зависит от того, в первый раз ли проводится кесарево сечение или повторно

**Послеродовая (пуэрперальная) субинволюция матки** — замедление процесса восстановления нормальных анатомических размеров и состояния полости матки в послеродовом периоде. Частота послеродовых заболеваний матки составляет, по разным данным, 2-3% после вагинальных родов и 45-85% после оперативного родоразрешения и не снижается в последние годы. Частота субинволюции матки среди всех родильниц составляет 0,8-2-1,4%, а в структуре послеродовых осложнений на нее приходится в среднем 22,8% случаев.

Буквальный перевод термина "субинволюция" означает неадекватное или замедленное восстановление и может характеризовать не самостоятельную нозологическую форму, а клинический симптом — увеличение матки в сравнении с обычными размерами в данный период пуэрперия.

**Оценка диагностических возможностей Ультразвукового сканирования в периоде пуэрперия,** выявление клинико-морфосонографических параллелей изменений полости матки при ее послеродовой субинволюции, связанной с разными причинами:

- обструктивной задержкой лохий,
- воспалительными процессами,
- наличием фрагментов плацентарной ткани в полости.

При нормальной инволюции ежедневно высота матки уменьшается на 2 см и к 14 суткам опускается за лоно (классическое акушерство, схема Винкеля). Факторами, замедляющими инволюцию матки, могут быть несвоевременное опорожнение полости, воспалительные процессы, задержка продуктов зачатия (плацентарной ткани) в полости, опухоли матки и др. Частота эндометрита и метроэндометрита после самопроизвольных родов составляет 2-5%, после кесарева сечения 10- 50%. Из 100 послеродовых эндометритов 80 сопряжены с операцией кесарева сечения.

Частота тяжелых осложнений эндометрита, к числу которых относятся перитонит, тазовые абсцессы, сепсис, тромбофлебиты таза и вен нижних конечностей, составляет менее 2% от общей частоты эндометрита. Но именно на их долю приходится значительное количество случаев материнской смертности.

Нормальное послеродовое опорожнение матки характеризуется выделением из ее полости лохий.

Различают физиологический период "красных" лохий (до 3 суток), в них преобладают эритроциты, просачивающиеся из сосудов децидуальной

оболочки и сокращающейся плацентарной площадки. "Бурые" (серозные) лохии выделяются до 12 дня, содержат лейкоциты, а также фрагменты, обрывки, пластины децидуальной оболочки.

Эхоструктура полости матки в период до 5- 10 суток пуэрперия всегда выражено гетерогенна, а объем содержимого полости — значителен



281

3 суток после вагинальных родов. Нормальный пуэрперий.

Неоднородное содержимое полости, значительный его объем

К 10-14 суткам рассчитанный объем содержимого полости матки небольшой, структура эндометрия однородна (рис.2)



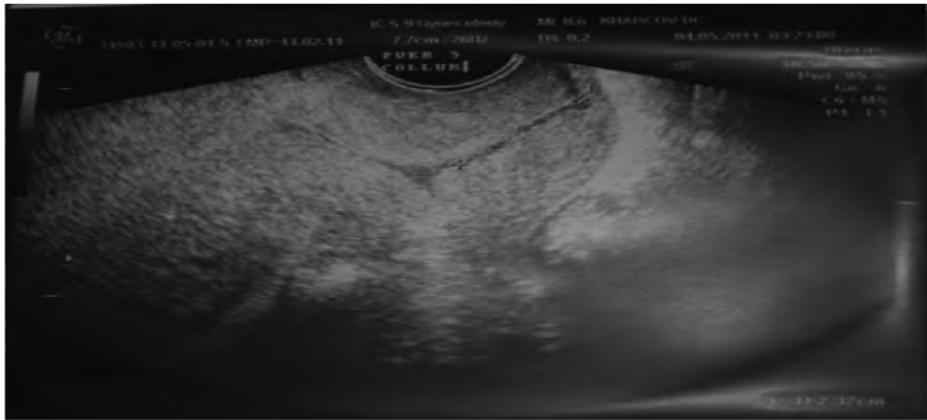
281

**Рис. 2.** 13 суток после вагинальных родов. Нормальный пуэрперий. Нормальная инволюция матки, незначительный объем содержимого полости

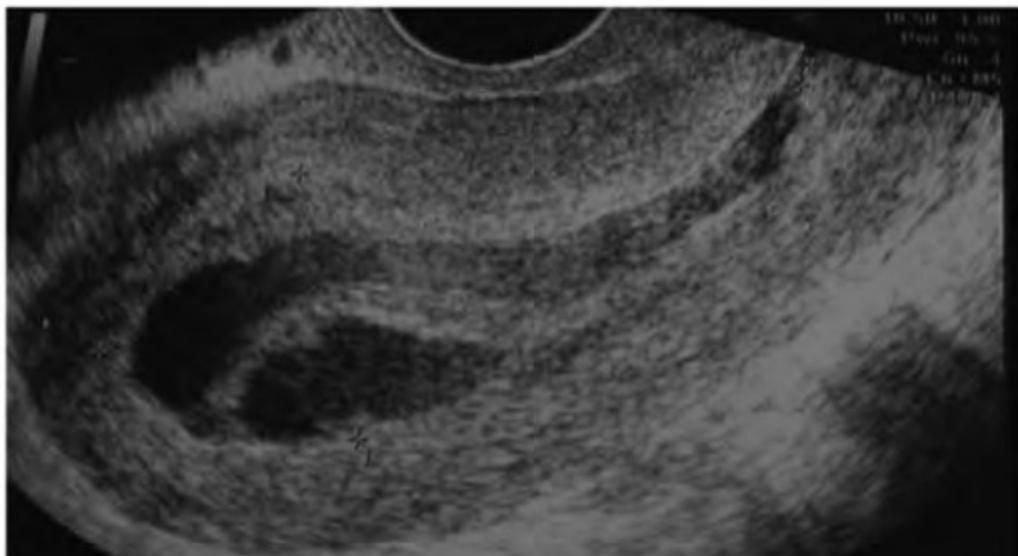
Обратное развитие шейки матки происходит изнутри кнаружи, раньше закрывается кольцо внутреннего зева, в норме на 3- 4 сутки его диаметр составляет 2- 3 см, на 10 сутки — 1 см.

Лохии задерживаются в полости в результате маточной гипотонии либо преждевременного смыкания маточного зева. В зависимости от периода, когда нарушился отток, формируются лохиометра либо гематолохиометра, имеющие довольно яркие сонографические проявления: выражено неоднородную эхоструктуру с наличием жидкостных и эхогенных фрагментов (рис. 3 5).

282



**Рис. 3.** 5 сутки после вагинальных родов, преждевременное закрытие внутреннего маточного зева, обструктивная задержка выделений (гематолохиометра)



**Рис. 5.** Лохиометра на 8 сутки после родов на фоне гипотонии матки. Область внутреннего и наружного зева без признаков преждевременного сокращения. Содержимое полости выражено неоднородной эхоструктуры с наличием жидкостных и эхогенных фрагментов.

283

#### **Трансвагинальное ультразвуковое исследование при диагностике гнойно-септических послеродовых осложнений.**

Проведено двукратное (ТВ) УЗС 140 родильницам с замедленной инволюцией матки (82 — после вагинального, 58 — после оперативного родоразрешения).

- I группу составили 65 женщин с субинволюцией матки и клинико-лабораторными проявлениями послеродовых заболеваний — поздними послеродовыми кровотечениями, послеродовым эндометритом (метроэндометритом);
- во II группу были включены 75 родильниц с замедленной инволюцией без клинических проявлений воспалительного процесса матки. 30 родильниц с неосложненным течением

пуэрперия после вагинальных (15) и оперативных родов (15) составили контрольную группу. Первое УЗС проводили по показаниям в разные сроки послеродового периода — от 2-х до 20-х суток, повторное — через 3 суток после первого.

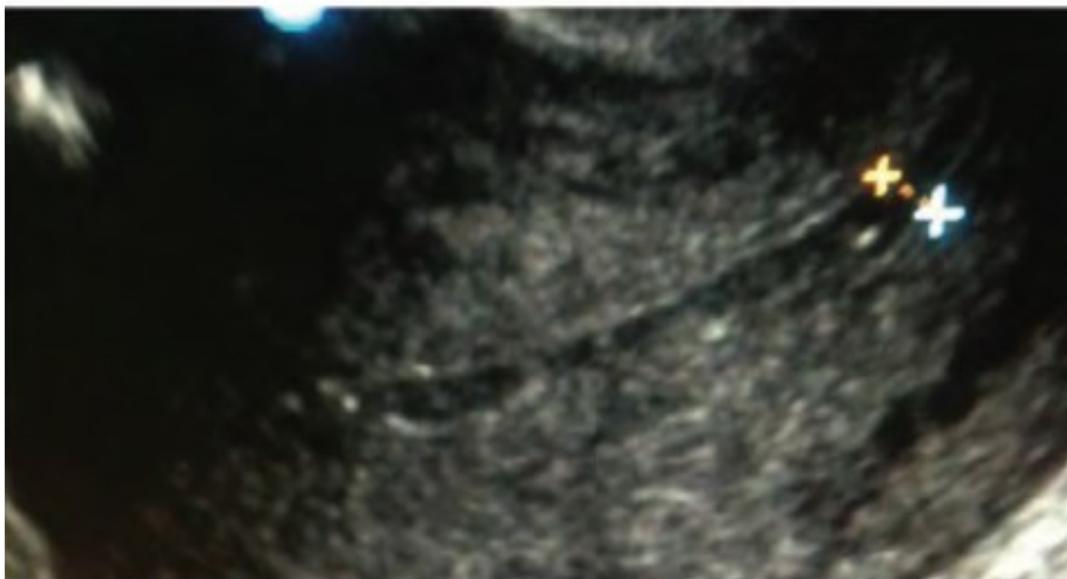
**УЗ признаки, выявлявшиеся со статистической достоверностью чаще в группе пациенток с после родовым метритом в период после 5 суток пуэрперия ( $p<0,05$  между I и II группами,  $p<0,05$  между I группой и контролем):** рассчитанный объем содержимого полости матки более 50 мл, наличие акустического эффекта визуализации газа в полости матки, снижение темпа инволюции (сокращение длины матки менее 20 мм за 3 суток наблюдения), отсутствие преждевременного сокращения внутреннего зева (его диаметр более 1 см).

284

---

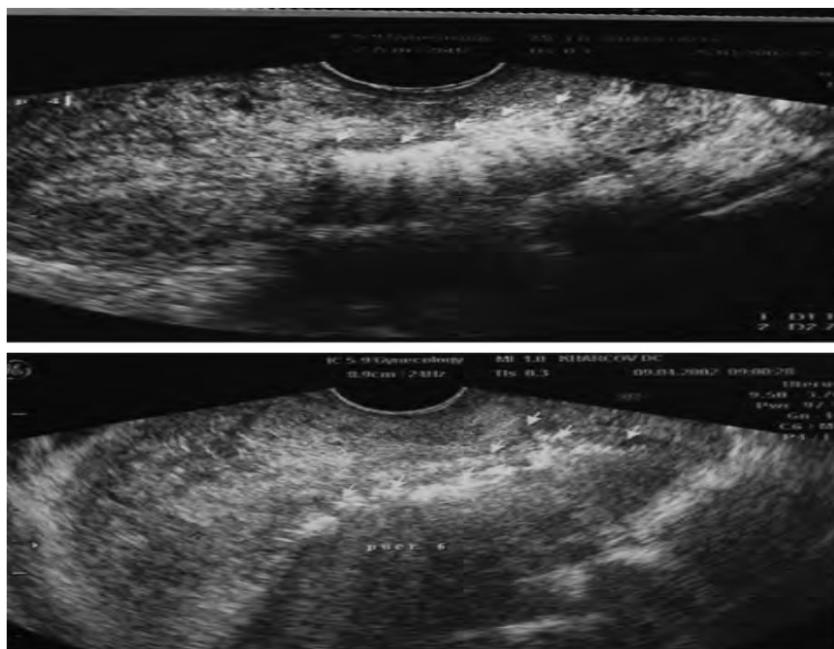
**Критерий визуализации газа можно считать высокоспецифичным для воспалительных заболеваний слизистой послеродовой матки — со 100% уровнем специфичности признака в нашем исследовании.**

Сопоставление сонографических данных и результатов патоморфологического исследования в 38 наблюдениях показало, что при наличии эхонеоднородности в виде гиперэхогенных фрагментов у всех 38 женщин (100% случаев) выявлялись децидуальные элементы.

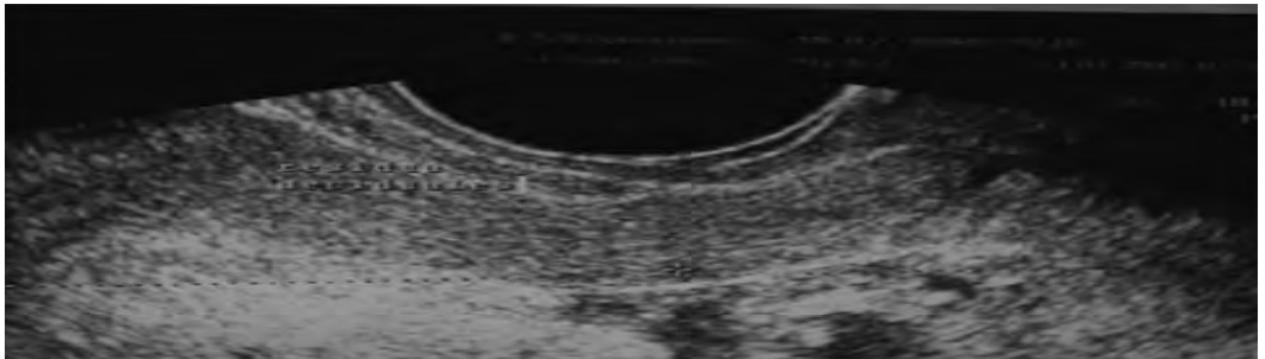


**21 день после родов.** Базальный эндометрит гноеродной анаэробной этиологии. Экссудативный компонент воспаления не выражен количественно, объем содержимого полости незначителен, клинически — генерализованный септический процесс с синдромом системного воспалительного ответа.

285



**Рис. 11,12** — визуализация акустического эффекта газообразования в полости матки после оперативного и естественного родоразрешения у пациенток I клинической группы лишь у 5 (13,2%) — остатки плацентарной ткани, отделившаяся от стенок, но не выделившаяся из полости матки.



**12 сутки после вагинальных родов**, поздние послеродовые кровотечения. Определяется значительный объем содержимого полости, эхогенные структуры иммитируют тканевой компонент или фрагмент плаценты.



**9 сутки после вагинальных родов**, поздние послеродовые кровотечения. Определяется значительный

объем содержимого полости, эхогенные структуры иммитируют тканевой компонент или фрагмент плаценты.

Морфологически- организованное геморрагическое содержимое и воспалительный субстрат.

На рисунках представлены сонограммы, иллюстрирующие точку зрения о высоком риске ложноположительного диагноза задержки фрагментов плаценты в полости послеродовой матки.

В 2 случаях неотделившиеся от стенки матки фрагменты плаценты (вероятнее, добавочные доли плаценты) визуализировались при УЗС, как вакуолизированные кателедоны с типичной эхоструктурой зрелой плацентарной ткани, что имело морфологическую верификацию при гистерорезектоскопии (рис.).

---

287

Темпы инволюции матки при динамическом ультразвуковом наблюдении были более низкими в группе с после родовыми метритами. Отмечалось уменьшение продольного размера матки в среднем лишь на  $9,5+1,43$  мм в I группе против  $26,7+7,42$  мм во II и  $45,3+12,2$  мм в контроле (между I и II группами  $p<0,05$ , между I и контролем  $p<0,05$ , между II и контролем  $p>0,05$ ). **Очевидно, воспалительный процесс стенок матки, развивающийся на фоне задержки продуктов зачатия и геморрагического субстрата в полости, непосредственно связан со снижением сократительной способности миометрия.**



**7 сутки после вагинальных родов.** Задержка в полости отделившихся от стенок матки плацентарных фрагментов (морфологический диагноз после кюретажа).

288

**Сонографически фрагменты плаценты не имеют специфичных черт.**

**Большинство сонографических критериев послеродовых осложнений не обладает высокой диагностической точностью, в связи с чем УЗС в периоде пuerperia не является "золотым" диагностическим стандартом.**

- ✓ Специфичными УЗ признаками послеродового метрита можно считать рассчитанный объем со держимого полости более 50,0 мл, наличие акустического эффекта газообразования в полости, снижение темпа инволюции продольного размера матки (менее 20 мм за 3 суток наблюдения) при диаметре внутреннего зева не менее 10 мм. При развитии метрита после кесарева сечения вышеназванные признаки могут сочетаться с наличием в структуре шва абсцессов в виде анэхогенных включений с дисперсным содержимым.

288

- ✓ Отличить изображение геморрагического субстрата от фрагмента плаценты, отделившейся от стенок, но не выделившейся из полости матки, практически невозможно. Неотделившиеся доли плаценты имеют вид вакууризованных кателедонов с типичной эхоструктурой зрелой плацентарной ткани.

Таким образом, в ряде случаев трансвагинальное УЗС в послеродовом периоде может выявлять и дифференцировать причины субсинволюции матки при условии адекватной интерпретации данных.

### **8. Рекомендуемая литература:**

1. Клинические протоколы. «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И.Кулакова»М.2015
2. Вихарева О.Н., Воеводин С.М. « Ультразвуковое исследование в родах «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова»,М.. 2015
3. Вихарева О.Н., Баев О.Р. Применение кардиотокографии в родах «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» М.2015.
4. Эберхард, Мерц // Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии// перевод с английского, Том 1, Москва Медпресс-информ , 2016
- 5.
6. Говорка Э. Плацента человека. Варшава: Польское гос. мед. изд-во, 1970.
7. Теодореску-Эксарку И. Воспроизведение человека. Бухарест, 1981. С. 363-380, 406-415.
8. Стрижаков А.Н., Бунин А.Т., Медведев М.В. Ультразвуковая диагностика в акушерской клинике. М.: Медицина, 1990. С.158-179.
9. Grannum P.A., Berkowitz R.L, Hobbins J.C. The ultrasonic changes in the

maturing placenta and their relation to fetal pulmonic maturity // Amer. J. Obstet. Gynecol. V. 133. 1979. № 8. P. 915-922.

- 10.Круминис В.В. Особенности эхоструктуры плаценты и их диагностическое и прогностическое значение при внутриутробной задержке развития плода: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Минск, 1993.
- 11.Сидорова И.С., Баранов А.Н., Волкова О.И. Эхографические критерии развития плаценты // Акуш. ги-нек. 1989. №1. С. 77-80.
- 12.Александрова З.Д. Ультразвуковая характеристика плаценты в зависимости от клинических особенностей позднего токсикоза беременных: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л., 1990.
- 13.Жемкова З.П., Топчиева О.И. Клинико-морфологическая диагностика недостаточности плаценты. Л.: Медицина, 1973.
- 14.Шелаева Е.В., Михайлов А.В., Пигина Т.В., Константинова Н.И. Ультразвуковая диагностика, тактика ведения беременности и родов при опухолях последа // Ультразвук, диагн. акуш. гинек. педиатр. 1994. № 2. С. 68.
- 15.Грибань А.Н., Болховитинова С.С. Ультразвуковая структура плаценты при острой инфекции матери // Акуш. гинек. 1989. № 1. С. 60-61.
- 16.Гулькевич Ю.В., Маккавеева М.Ю., Никифоров Б.И. Воспаление последа в последнюю треть беременности, его морфология, номенклатура и влияние на плод//Акуш. гинек. 1967. № 10. С. 46-51.
- 12.Bromley B., Benacerraf B.R. Solid masses on the fetal surface of the placenta: differential diagnosis and clinical outcome // J. Ultrasound Med. V. 13. 1994. № 11. P. 883-886.
- 13.Ромеро Р., Пилу Д., Дженти Ф. и др. Пренатальная диагностика врожденных пороков развития плода. М.: Медицина, 1994. С. 388-402.
- 14.Strong T.H., Elliot J.P., Radin T.G. Non-coiled umbilical blood vessels: a new marker for the fetus at risk // Obstet. Gynecol. V. 81. 1993. P. 409-411.
- 15.Kurjak A. Transvaginal color Doppler. N.Y.: The Parthenon Publishing Group,

1991. P. 53-64.
16. Shalev E., Eliyahu S., Battino S., Weiner E. First trimester transvaginal sonographic diagnosis of body stalk anomaly // J. Ultrasound Med. V. 14. 1995. № 8. P. 641-642.
17. Медведев М.В. Пренатальная ультразвуковая диагностика кист пуповины // Ультразвук, диагн. акуш. гинек. педиатр. 1994. № 4. С. 71-75.
18. Berman M.C. Diagnostic medical sonography. A guide to clinical practice. V. 1. Philadelphia: J.B. Lippincott Co., 1991. P. 408-409.
19. Kurjak A. An atlas of ultrasonography in obstetrics and gynecology. 1987. P. 113-136.
20. Phelan J.P., Ahn M.O., Smith C.V. Amniotic fluid index measurements during pregnancy // J. Reprod. Med. V. 32. 1987. P. 601.
- Ордынский В.Ф. Эхографическая оценка количества околоплодных вод у беременных, больных сахарным диабетом // Ультразвук, диагн. акуш. гинек. педиатр. 1993. № 2. С. 39