

Глава 4

Фетометрия и установление срока беременности в ранние сроки

ВВЕДЕНИЕ

Правильно выполненное в ранние сроки ультразвуковое исследование имеет большое значение, поскольку позволяет подтвердить наличие маточной беременности, оценить количество эмбрионов и их двигательную деятельность, уточнить срок беременности и диагностировать грубые пороки развития. В этой главе мы описываем различные доступы и показания к ультразвуковому исследованию, параметры, позволяющие установить срок беременности, и ультразвуковые маркеры возможных осложнений. Нормальная анатомия и пороки развития будут подробно описаны в последующих главах.

МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В I ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

Исследование в I триместре может быть проведено трансабдоминальным или трансвагинальным доступом. По общему мнению, за редким исключением, в сроке до 10 нед лучше исследовать плодное яйцо трансвагинально. Этот доступ повышает разрешение, поскольку сокращает расстояние от датчика до зоны интереса. В сроке более 12 нед трансабдоминальное исследование датчиком с высокой разрешающей способностью позволяет детально рассмотреть структуры плода, что дает возможность системной оценки анатомии. При возникновении подозрения на наличие у плода пороков развития следует проводить как трансабдоминальную, так и трансвагинальную эхографию.

ПОКАЗАНИЯ К УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ В I ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

В настоящее время нет единого мнения о том, надо ли проводить ультразвуковое исследование в I триместре всем беременным без исключения или только при наличии показаний [1, 2]. Существует много поводов для раннего ультразвука, поэтому большинство беременных проходит его хотя бы один раз. Учитывая возрастающую роль эхографии в установлении точного срока беременности, в расчете риска по анеуплоидиям, определении многоплодных беременностей, диагностике аномалий развития, авторы убеждены, что это исследование должно быть предложено каждой беременной. В табл. 4.1 пред-

Таблица 4.1. Наиболее частые показания к ультразвуковому исследованию в ранние сроки беременности

| |
|--------------------------------------------------------------------|
| Аменорея |
| Боли внизу живота |
| Кровотечение |
| Отсутствие данных о последней менструации |
| Субъективные ощущения наличия беременности |
| Размеры матки не совпадают с предполагаемым сроком беременности |
| Положительный тест на беременность |
| Расчет риска по анеуплоидиям и измерение толщины воротниковой зоны |
| Исследование анатомии плода |
| Исключение многоплодной беременности |

ставлены наиболее частые показания к ультразвуковому исследованию в I триместре.

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ БЕРЕМЕННОСТИ В I ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

В I триместре за короткое время нормальная маточная беременность проходит стремительное развитие от стадии скопления недифференцированных клеток до формирования плода, расположенного внутри амниотической полости и связанного с плацентой, а также желточного мешка. С помощью ультразвукового исследования можно проследить весь этот путь, начиная с плодного яйца, как первого проявления беременности, до появления живого эмбриона и плода. Знание ультразвуковых стадий развития беременности в ранние сроки помогает в определении нормальной беременности и диагностике определенных проблем.

Плодное яйцо

Появление в матке плодного яйца или хориальной полости является первым ультразвуковым признаком беременности. При трансвагинальном исследовании плодное яйцо можно увидеть начиная с 4–4,5 нед от первого дня последней менструации (рис. 4.1). При достижении плодным яйцом диаметра 2–4 мм его стенки становятся эхогенными, что облегчает визуализацию (см. рис. 4.1). Это эхогенное кольцо является важным ультразвуковым признаком и позволяет дифференцировать плодное яйцо от скопления жидкости или крови в полости матки (рис. 4.2). Сначала плодное яйцо круглое, но с появлением желточного мешка и эмбриона приобретает форму эллипса (рис. 4.3).

Желточный мешок

При трансвагинальном исследовании желточный мешок начинает определяться с 5-й недели гестации (менструальный срок) как маленькая кольцевидная структура внутри плодного яйца (рис. 4.3, 4.4). В 6 нед его диаметр достигает 2 мм и к 12 нед постепенно медленно увеличивается до 6 мм. Эмбрион при ультразвуковом исследовании впервые можно увидеть как структуру, близко расположенную к желточному мешку и соединенную с ним желточным протоком (vitelline duct). Маленький диаметр желточного мешка (менее 3 мм в сроке 6–10 нед) и большой диаметр (более 7 мм в сроке до 9 нед) может быть признаком неблагоприятного развития беременности и требует динамического ультразвукового контроля (рис. 4.5а и б).

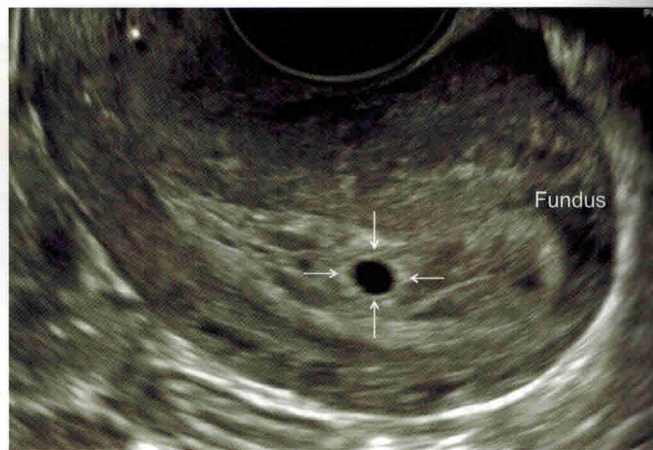


Рис. 4.1. Средняя сагиттальная плоскость: матка с плодным яйцом, соответствующим сроку 4,5 нед беременности. Обратите внимание на эхогенные границы (стрелки) плодного яйца. Эхогенный контур (кольцо) позволяет отличить плодное яйцо от скопления жидкости или крови в полости матки. Для лучшей ориентировки отмечено дно матки (Fundus).

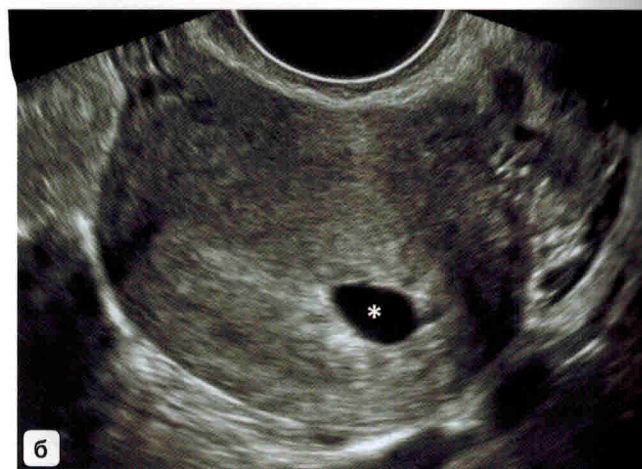
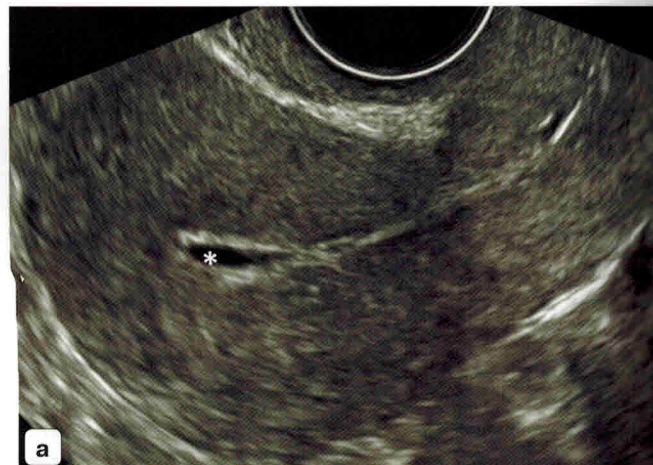


Рис. 4.2. Две матки в средней сагиттальной (а) и поперечной (б) плоскостях со скоплением жидкости в обеих полостях (звездочки) между децидуальными слоями. Данную эхографическую картину не следует путать с плодным яйцом (см. текст).



Рис. 4.3. Средняя сагиттальная плоскость сканирования: в полости матки плодное яйцо (Gestational sac) в сроке 5 нед беременности. Обратите внимание на наличие желточного мешка (Yolk sac) и маленького эмбриона (Embryo). Форма плодного яйца близка к эллипсу.



Рис. 4.4. Средняя сагиттальная плоскость сканирования: в полости матки плодное яйцо (Gestational sac) в сроке 5,5 нед беременности. Обратите внимание на наличие желточного мешка (Yolk sac). Стенки плодного яйца повышенной эхогенности.



Рис. 4.5. Два плодных яйца (Gestational sac) с аномальным изображением желточных мешков (Yolk sac): маленький (рис. а) и большой на рис. б. Аномальный размер желточного мешка может свидетельствовать об аномальной беременности, поэтому необходимо проведение динамического ультразвукового контроля.

Амнион

Амниотический мешок визуализируется как анэхогенная структура с тонкой стенкой, окружающая эмбрион (рис. 4.6). Амниотический мешок возникает после желточного мешка, но перед появлением эмбриона. Размеры и форма плодного яйца очень переменчивы, тогда как увеличение размеров амниотического мешка в интервале 6–10 нед точно соответствует росту эмбриона.

Эмбрион

Первые эмбрион становится виден при трансвагинальном исследовании около 5-й недели гестации

как некое утолщение на полюсе желточного мешка (рис. 4.7). Первые сердечные сокращения обычно фиксируются с 6–6,5 нед. При длине эмбриона 2–3 мм его можно визуализировать при использовании трансвагинального датчика с высоким разрешением (см. рис. 4.7), но сердцебиение стабильно определяется только после достижения эмбрионом длины 5–7 мм. Частота сердечных сокращений стремительно возрастает со 100–115 в 1 мин в 6 нед до 145–170 в 1 мин в 8 нед и падает до 137–144 в 1 мин после 9 нед. Эмбрион растет очень быстро, приблизительно на 1 мм в день. Параллельно активно растет амниотический мешок, который так же, как и эмбрион,

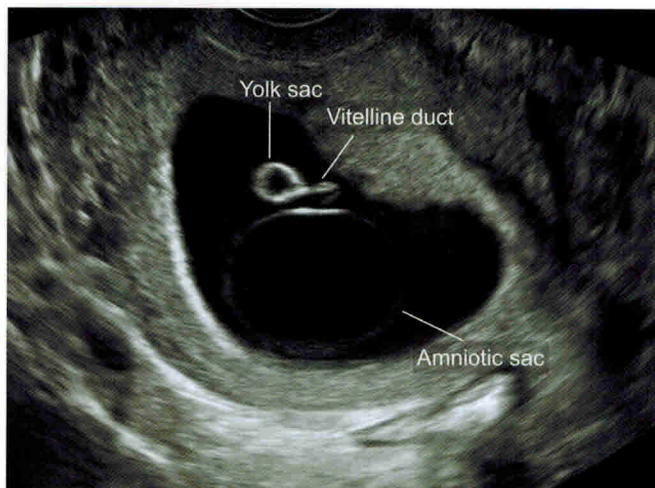


Рис. 4.6. Плодное яйцо в сроке 7 нед беременности. Стенка амниотического мешка определяется как тонкая циркулярная мембрана. Желточный мешок (Yolk sac) и желточный проток (Vitelline duct) расположены вне амниотической полости (Amniotic sac).

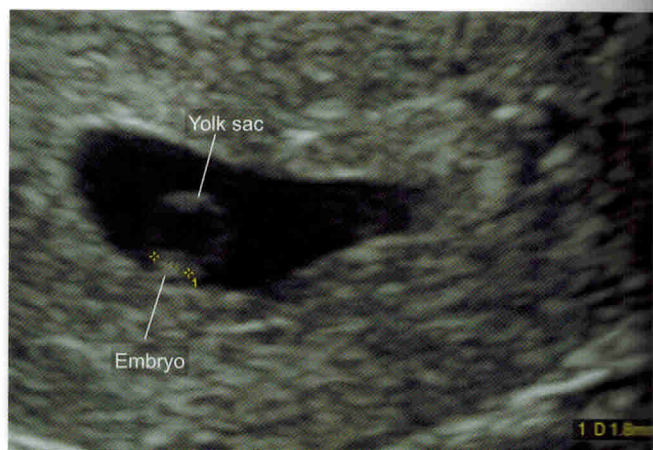


Рис. 4.7. Трансвагинальное исследование плодного яйца с измерением КТР (1,8 мм) эмбриона (Embryo). Обратите внимание на проксимальное расположение желточного мешка (Yolk sac) по отношению к эмбриону.

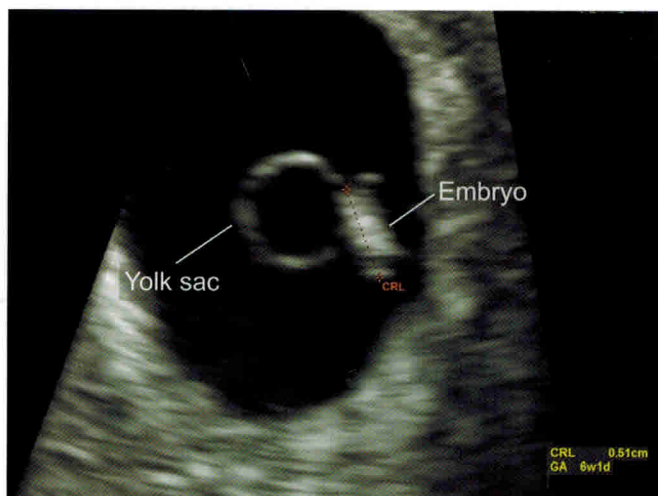


Рис. 4.8. Плодное яйцо в сроке 6 нед беременности, КТР эмбриона (Embryo) 5,1 мм. Обратите внимание на четкую прямую эхотень эмбриона, напоминающую «рисовое зерно». Желточный мешок (Yolk sac) расположен близко к эмбриону. GA – гестационный срок.



Рис. 4.9. Плодное яйцо с эмбрионом (Embryo) в 8 нед беременности. Обратите внимание на изгиб туловища эмбриона и близкое к нему расположение желточного мешка (Yolk sac).

относится к интраамниальным структурам, тогда как желточный мешок расположен вне амниотической полости, то есть экстраамниально. Жидкость, заполняющая полость желточного мешка, является экстраэмбриональным целомом.

В интервале 6–12 нед эмбрион стремительно меняется. В 6 нед он выглядит как тонкая цилиндрическая структура без четко различимых составных частей («рисовое зернышко») (рис. 4.8). С ростом

срока беременности появляется характерный изгиб тела и намечаются границы между головой, грудью, животом, конечностями (рис. 4.9, 4.10). В режиме 2D эти части тела становятся различимыми к 10 нед (рис. 4.11). В 12 нед и более при трансвагинальном исследовании уже можно хорошо различить анатомические структуры и диагностировать грубые пороки развития. В главах 8–14 мы подробно рассмотрим анатомию всех систем.

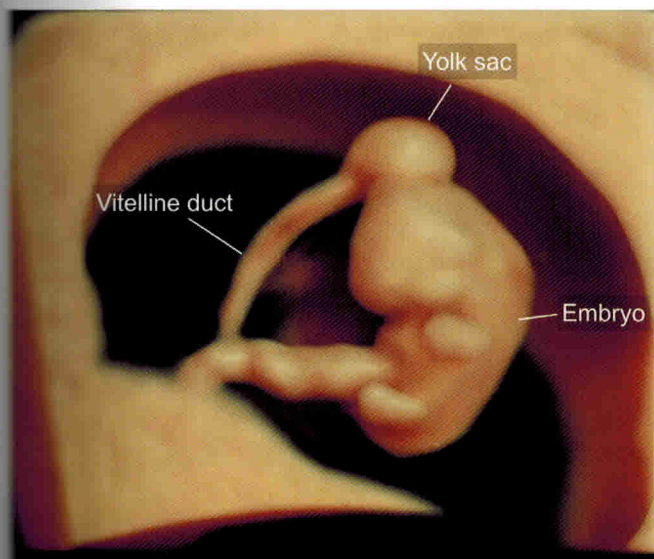


Рис. 4.10. Поверхностная реконструкция эмбриона (Embryo) в 8 нед беременности. Хорошо виден изгиб тела эмбриона. Желточный мешок (Yolk sac) прилежит к эмбриону. Желточный проток (Vitelline duct) соединяет желточный мешок и пуповину.



Рис. 4.11. Плодное яйцо с эмбрионом в сроке 10 нед беременности. Обратите внимание на четкую визуализацию головы (Head), грудной клетки (Chest), живота (Abdomen) и конечностей (Extremities). CRL – копчиково-теменной размер.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА БЕРЕМЕННОСТИ В I ТРИМЕСТРЕ

Одной из самых важных задач ультразвукового исследования в I триместре является определение точного срока беременности, основанное на нескольких простых измерениях: 1) диаметр плодного яйца, когда еще не виден эмбрион, 2) длина эмбриона, или копчиково-теменной размер (КТР), 3) в конце I триместра (12–14 нед) — бипариетальный размер (БПР), окружность головы, окружность живота, длина бедра. Для уточнения срока беременности полученные измерения сравниваются с разработанными ранее нормативными значениями. При отсутствии информации о дате последней менструации корректно проведенное ультразвуковое исследование в I и II триместрах беременности устанавливает срок беременности и может помочь в точном определении даты родов.

В клинической практике возраст эмбриона и плода высчитывается не в месяцах, а в неделях беременности, когда срок рассчитывается от первого дня последней менструации, который больше срока, исчисленного от даты зачатия, на 2 нед. Тем не менее принято устанавливать гестационный срок от первого дня последней менструации. Ультразвуковые аппараты имеют встроенный калькулятор, который рассчитывает дату родов на основании срока беременности от менструации. Формулы расчета срока по раз-

личным фетометрическим параметрам также являются частью программного обеспечения ультразвукового оборудования.

При оценке срока беременности по данным ультразвукового исследования следует помнить основные положения:

- Однажды установленный срок беременности и соответственно предполагаемая дата родов не должны меняться при дальнейших ультразвуковых исследованиях, то есть корректироваться в зависимости от размеров плода.
- Если беременная не помнит дату последней менструации, срок и дата родов устанавливаются по данным ультразвукового исследования в I или II триместре беременности.

Если менструальный срок не совпадает со сроком по данным ранней эхографии более чем на 5–7 дней, предпочтение следует отдать установлению срока по ультразвуковым данным [3]. Наиболее точно срок беременности можно установить при ультразвуковом исследовании, проведенном в I триместре.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В I ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

Биометрические измерения в I триместре беременности включают средний диаметр плодного яйца, КТР, БПР и окружность головы (в сроке более 11 нед). Наиболее информативным биометрическим пара-

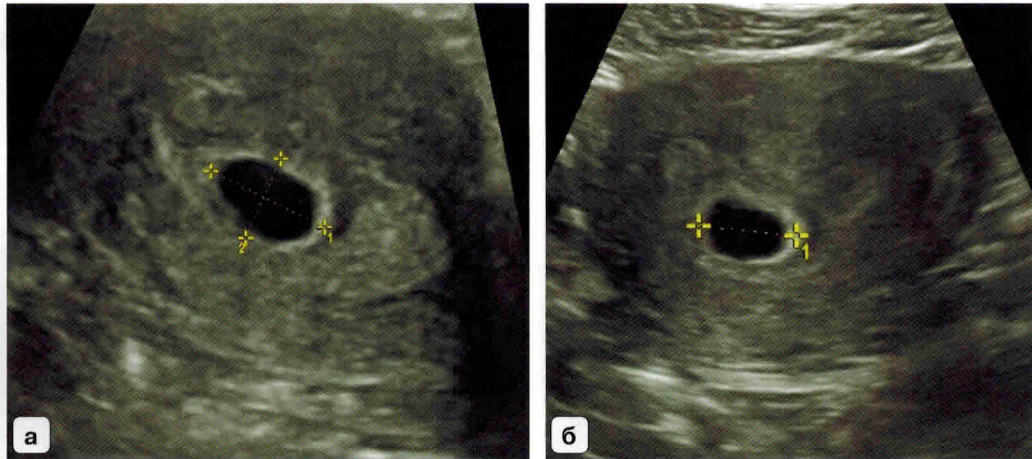


Рис. 4.12. Измерение среднего диаметра плодного яйца (СДПЯ) при сроке 5 нед беременности. СДПЯ рассчитывается как среднее арифметическое размеров, полученных в сагиттальной (1), поперечной (2) (а) и коронарной (б) плоскостях.

метром с высокой воспроизводимостью является КТР, и его следует использовать для установления точного срока беременности.

Средний диаметр плодного яйца

В связи с тем что плодное яйцо — это первое ультразвуковое проявление беременности в 4–4,5 нед от первого дня последней менструации, его оценку можно использовать для подтверждения наличия маточной беременности и расчета срока. Средний диаметр плодного яйца — это среднее арифметическое от суммы размеров плодного яйца в сагиттальной, аксиальной и коронарной плоскостях (рис. 4.12а, б). Наличие плодного яйца в эндометрии означает наличие маточной беременности, но не подтверждает факта развивающейся беременности. Отсутствие эмбриона в плодном мешке свидетельствует о сроке менее 5–6 нед беременности. Точно установить срок беременности по размерам плодного яйца в отсутствие эмбриона не представляется возможным, поэтому предпочтение стоит отдать измерению КТР в более поздние сроки.

Копчико-теменной размер

КТР — это длина эмбриона в миллиметрах. Несмотря на название (копчико-теменной размер), этот параметр оценивается как наибольшая прямая линия от макушки до копчика без учета изгиба тела эмбриона (см. рис. 4.7, 4.8, 4.11, 4.13). Наиболее точно КТР отражает срок беременности при оценке в интервале 11,0–13,6 нед гестации. Оценивая КТР, специалист должен получить среднее значение не менее трех измерений эмбриона/плода в средней сагиттальной плоскости. При определении срока

беременности по КТР в I триместре (менее 14 нед) рекомендуется придерживаться следующих правил:

- При сроке менее 9 нед и расхождении менструального и ультразвукового срока беременности более чем на 5 дней следует установить срок по данным эхографии и изменить предполагаемую дату родов [3].

- В интервале 9,0–13,6/7 нед основанием для изменения предполагаемой даты родов является расхождение менструального и ультразвукового срока беременности более чем на 7 дней [3].

- КТР стремительно растет приблизительно со скоростью 1,1 мм в день. Чтобы рассчитать срок беременности по КТР, можно использовать формулу:



Рис. 4.13. Измерение КТР эмбриона в сроке 12 нед 5 дней. Обратите внимание на то, что измерение производится по самой длинной прямой линии, проведенной от темени до копчика. GA — гестационный срок, CRL — копчико-теменной размер.

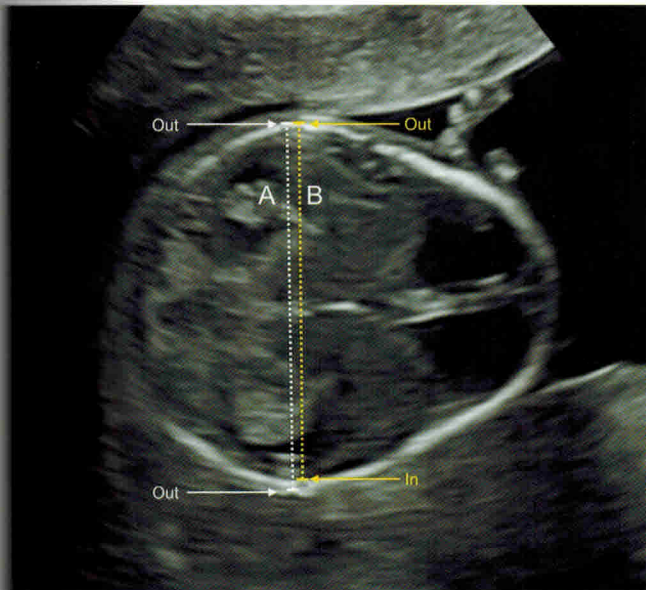


Рис. 4.14. Измерение бипариетального размера головы в 13 нед беременности. В соответствии с выбранной методикой измерение производится либо от наружного (Out) до наружного контура кости (A), либо от внутреннего (In) до наружного контура (B) (см. табл. 4.2).

гестационный срок = КТР (мм) + 42,

хотя в этом нет острой необходимости, поскольку в ультразвуковых аппаратах есть встроенная программа, определяющая срок по КТР, а также по другим биометрическим параметрам.

Бипариетальный размер

Измерение БПР, окружности головы, окружности живота, длины бедра в I триместре беременности обычно производится в 12–14 нед и по тем же правилам, что во II и III триместрах. БПР измеряется в аксиальной плоскости на уровне таламуса (рис. 4.14). Правила измерения БПР приведены в табл. 4.2. Располагать калиперы при измерении БПР можно по-разному. Некоторые программы предпочитают измерение между наружными контурами костей (см. рис. 4.14, измерение A), некоторые – по наружному контуру дистальной кости и внутреннему контуру проксимальной кости (см. рис. 4.14, измерение B), поэтому в конкретном регионе следует определить единые правила и единые программы оценки БПР.

Окружность головы

Измеряется по наружному контуру головы в аксиальной плоскости, применяемой для оценки БПР (рис. 4.15). Мы рекомендуем измерять окружность

Таблица 4.2. Ультразвуковые ориентиры и правила измерения бипариетального размера (БПР) головы

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Правильное расположение фокуса |
| Увеличение изображения |
| Аксиальная плоскость головы плода |
| Симметричное расположение полушарий |
| Визуализация серпа мозга |
| Визуализация таламуса |
| Визуализация полости прозрачной перегородки* |
| Визуализация островковой доли* |
| В плоскости измерения БПР изображение мозжечка отсутствует |
| Ближний к датчику калипер располагается по внешнему контуру костей черепа |
| Дальний от датчика калипер располагается по внутреннему или наружному контуру кости черепа (см. текст) |
| Измерение производится в наиболее широкой части |
| Измерение производится перпендикулярно серпу мозга |

* В I триместре структура не видна.

головы сразу после БПР. Это дает возможность специалисту использовать одни и те же точки размещения калиперов, что ускоряет процесс. Следует помнить, что нижний калипер должен всегда располагаться по наружному контуру кости, поэтому при необходимости его следует переместить (см. рис. 4.15).

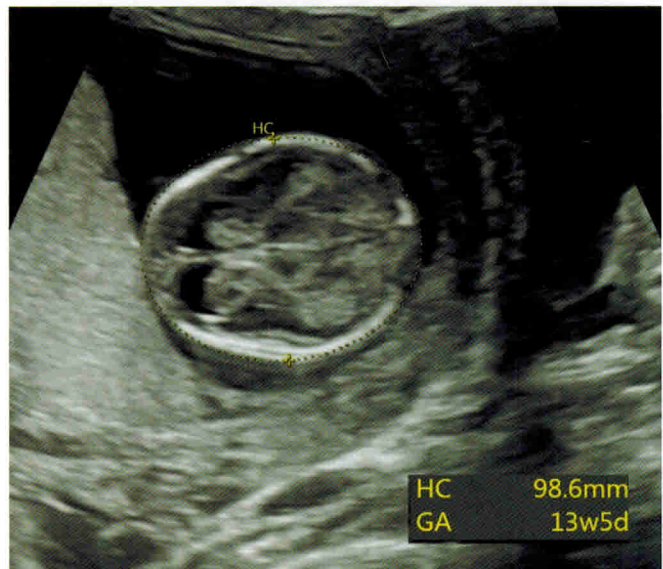


Рис. 4.15. Измерение окружности головы (HC) в сроке (GA) 13 нед 5 дней. Обратите внимание, что калиперы установлены по наружному контуру костей черепа.

Глава 14

Опорно-двигательная система

ВВЕДЕНИЕ

Изучать скелет плода, в особенности верхние и нижние конечности, в ранние сроки значительно проще, чем во II и III триместрах беременности. С ростом срока беременности плод занимает вынужденное «компактное» положение, что делает визуализацию позвоночника и конечностей все более и более сложной. Оценка скелета в ранние сроки беременности включает череп, ребра, позвоночник и четыре конечности. Чтобы отличить норму от аномалий развития, важно понимать процесс оссификации скелета. В этой главе мы коротко опишем эмбриологию скелета плода, нормальную эхографическую анатомию и наиболее частые пороки, которые могут быть диагностированы в I триместре беременности.

ЭМБРИОЛОГИЯ

Скелет человека состоит из аксиальной и аппендикулярной частей. Аксиальный (осевой) скелет представлен черепом, позвоночником и грудной клеткой, аппендикулярный («добавочный», «дополнительный») включает верхние и нижние конечности, а также плечевой и тазовый пояса. Изначально скелет образуется из мезодермы, возникающей на 3-й неделе эмбриогенеза и дающей начало мезенхимальным клеткам, которые дифференцируются в фибробласты, хондробласты и остеобласты и формируют основу для скелетно-мышечной системы. Эмбриональная мезодерма делится на три части: медиальную (paraxial mesoderm, приосевая мезодерма), среднюю (intermediate mesoderm, промежуточная мезодерма) и латеральную (lateral plate mesoderm, латеральная мезо-

дермальная пластинка). Скелет (аксиальная часть) формируется из приосевой мезодермы, латеральной мезодермальной пластинки (аппендикулярная часть скелета) и нервного гребня, возникающего из эктодермы. На 3-й неделе эмбриогенеза приосевая мезодерма делится на сомиты (somites, первичные сегменты тела), располагающиеся вдоль невральной трубки. Сомиты дифференцируются в склеротом (зачаток скелета, образующийся из нижней внутренней части сомита) и в дермомиотом (дерматом – зачаток скелета, развивающийся из наружной части первичного сомита; миотом – зачаток скелета, развивающийся из спинной части внутренней стенки сомита) (рис. 14.1). На 5-й неделе эмбриогенеза на уровне позвонков C_V–C_{VIII} и L_{III}–L_V из вентролатеральных стенок тела появляются выросты верхних и нижних конечностей (рис. 14.2а). В этом же сроке дистальные отделы этих выростов уплощаются и превращаются в пластины, в дальнейшем формирующие кисти и стопы (рис. 14.2б). Между проксимальными отделами выростов и кистевыми/стопными пластинами возникают перетяжки в местах будущих сгибов запястных и голеностопных суставов (рис. 14.2б). В течение 5-й недели эмбриогенеза верхние конечности ротируются латерально на 90°, тогда как нижние конечности ротируются медиально на 90°. Выросты верхних и нижних конечностей видоизменяются с 5-й до 8-й недели беременности, то есть до тех пор, пока конечности окончательно не сформируются (рис. 14.2в).

Существует два типа оссификации костей: мембранозный и внутривещевой. Мембранозный тип – это процесс формирования костей непосредственно

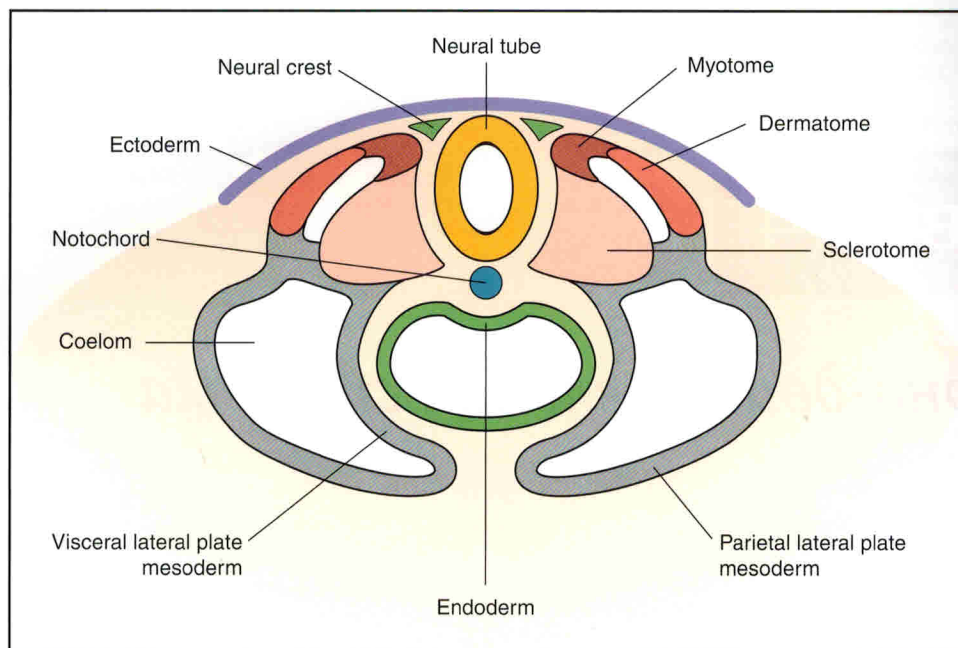


Рис. 14.1. Эмбриогенез скелета. Обратите внимание, что на 3-й неделе эмбриогенеза приосевая мезодерма делится на сомиты, располагающиеся вдоль нервной трубки (Neural tube). Сомиты дифференцируются в склеротом (Sclerotome) и дермомиотом (дорсолатеральная часть). Дермомиотом состоит из дерматома и миотома (Dermatome, Myotome). Подробности см. в тексте в разделе, посвященном эмбриологии. Notochord – спинная хорда, Coelom – целом, внезародышевая полость, Parietal lateral plate mesoderm – париетальная боковая пластинка мезодермы, Visceral lateral plate mesoderm – висцеральная боковая пластинка мезодермы, Endoderm – эндодерм, Ectoderm – эктодерм, Neural crest – нервный гребень.

Limb Bud Development

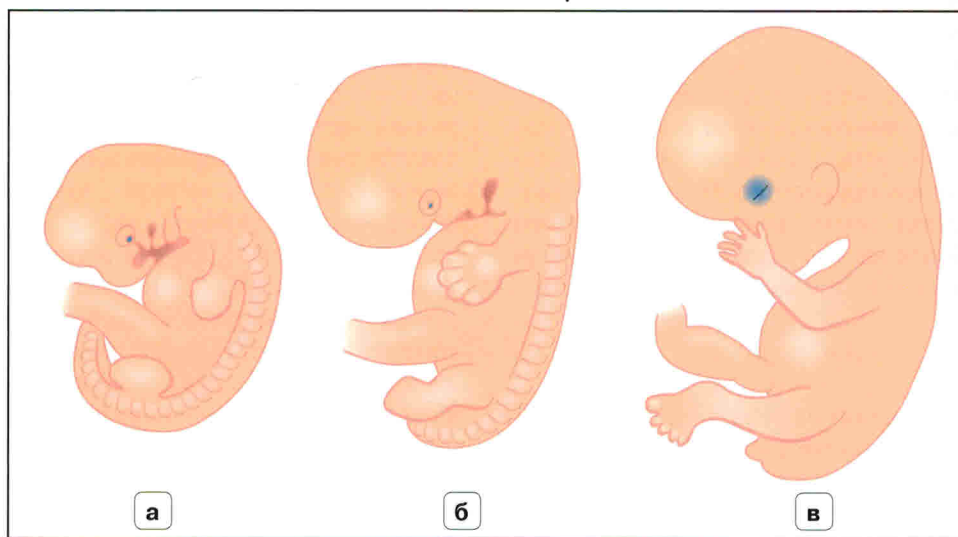


Рис. 14.2. Этапы развития первичных выростов конечностей в интервале 5–8 нед эмбриогенеза. На 5-й неделе эмбриогенеза (а) верхние и нижние конечности визуализируются как выросты из вентролатеральных стенок тела эмбриона. На 6-й неделе эмбриогенеза между проксимальными отделами выростов и кистевыми/стопными пластинами возникают перетяжки (б) в местах будущих сгибов запястных и голеностопных суставов. Рост первичных выростков конечностей продолжается до 8 нед беременности (в), то есть до тех пор, пока конечности не примут привычный вид. Подробности см. в тексте в разделе, посвященном эмбриологии.

из мезенхимы (плоские кости, например кости черепа). Внутривещевой тип оссификации – это формирование кости из клеток хряща (позвоночник и трубчатые кости). В конце 4-й недели эмбриогенеза в длинных костях появляются хрящевые центры, оссификация которых начинается на 6-й неделе развития. Оссификация костей продолжается и в постнатальном периоде вплоть до второго десятилетия жизни. Мышцы развивающихся конечностей и аксиального скелета формируются из миотомов, которые возникают из соматической мезодермы. Доказано, что важную роль в запуске процесса формирования выростов конечностей и правильной дифференцировке скелета играет ретиноевая кислота [1, 2].

Аномалии развития скелета разнообразны и в основном представлены редукционными и дубликационными дефектами, а также скелетными дисплазиями. В этой главе мы рассмотрим нормальную ультразвуковую анатомию скелета и аномалии скелета, которые могут быть диагностированы в I триместре.

НОРМАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ

Первая оценка развития конечностей включает визуализацию первичных выростов нижних конечностей на 8-й неделе беременности и выростов верхних конечностей незадолго до этого срока [3] (рис. 14.3, 14.4). В ранние сроки беременности трехмерная реконструкция в поверхностном режиме очень облегчает оценку первичных выростов всех конечностей (рис. 14.5, 14.6). В I триместре необходимо визуализировать все четыре конечности, каждая из которых должна состоять из трех сегментов и иметь правильную ориентацию кистей и стоп. Проще всего это сделать в коронарной плоскости (см. рис. 14.6а, в) (также см. главу 5). Оценка каждой конечности чаще всего проводится по всей длине (рис. 14.7, 14.8). Пальцы кистей и стоп можно видеть, начиная с 11 нед беременности [3], хотя при исполь-

зовании современных датчиков с высокой разрешающей способностью их можно оценить уже в 9 нед (см. рис. 14.3). При исследовании пальцев трансабдоминальным или трансвагинальным доступом можно исключить некоторые аномалии развития, например полидактилию (рис. 14.9). Терминальные фаланги стоп хорошо видны в коронарной плоскости (см. рис. 14.8г, д). Около 10 нед беременности во всех длинных костях начинают визуализироваться центры оссификации. В том случае, когда ноги плода согнуты в коленях, все сегменты нижних конечностей хорошо видны в коронарной плоскости (рис. 14.10а, б). Если ноги согнуты, эта плоскость позволяет увидеть только бедра (рис. 14.10в). Трехмерное изображение, полученное в сроки 12 нед и более, дает возможность оценить все сегменты конечностей, включая кисти и стопы (рис. 14.11).

Позвоночник плода сложно увидеть до 11 нед беременности в связи с недостаточной оссификацией (рис. 14.12). С 12 нед беременности позвонок можно подробно рассмотреть и диагностировать грубые деформации (рис. 14.13). В ранние сроки весь позвоночник можно исследовать в сагиттальной (см. рис. 14.13, 5.22) и коронарной плоскостях (см. рис. 5.23), а также, если позволяют условия, – в аксиальной плоскости для детальной оценки шейного, грудного и пояснично-крестцового отделов (рис. 14.14), что особенно важно при подозрении на наличие у плода *spina bifida*. При хорошей визуализации в I триместре беременности можно применить режим поверхностной реконструкции, который дает возможность детально рассмотреть спину плода и исключить открытую форму *spina bifida* (рис. 14.15, 8.45, 8.47). Кроме того, трехмерная реконструкция в коронарной плоскости в режиме скелета позволяет оценить не только позвоночник, но и грудную клетку (рис. 14.16а). В I триместре беременности этот же режим используется для изучения костей черепа и лицевого скелета (рис. 14.16б, в). Оценка черепа плода была описана в главе 8.

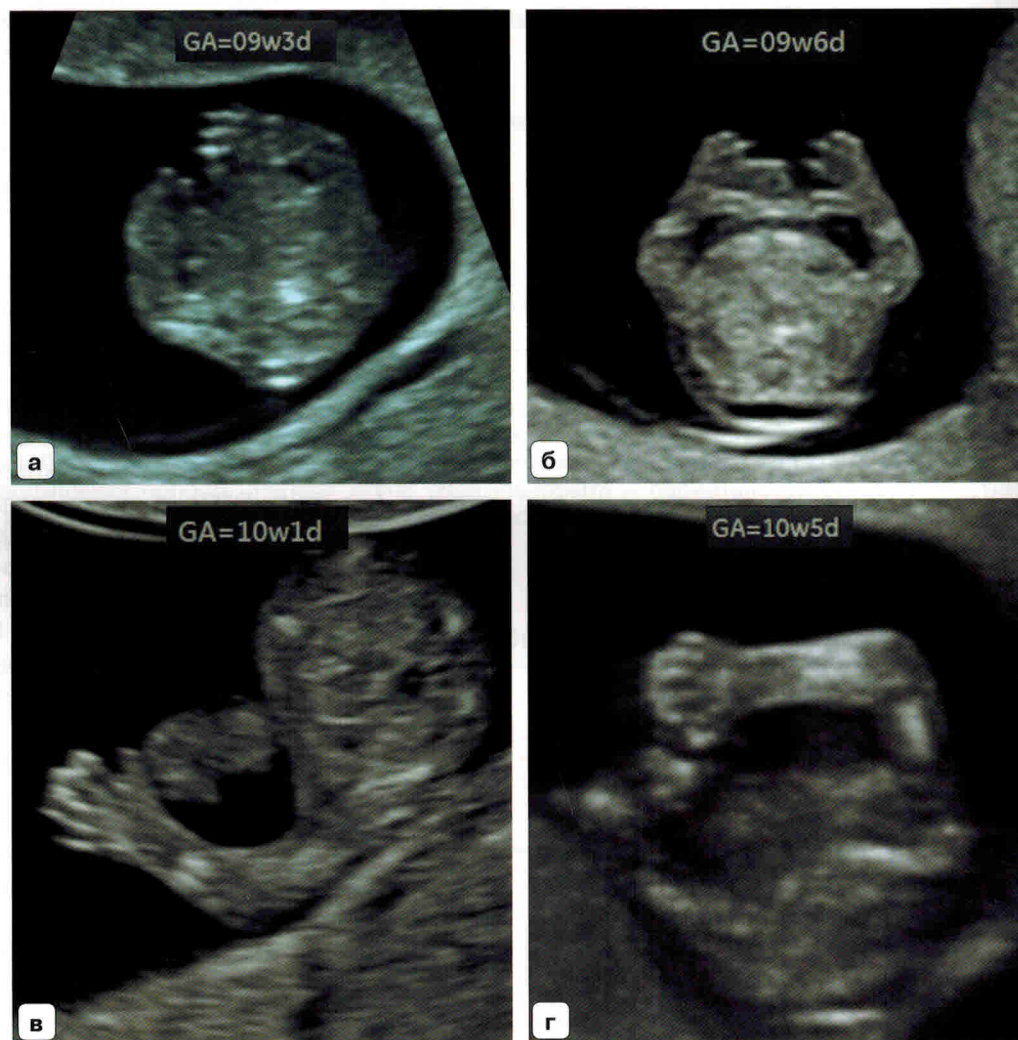


Рис. 14.3. Развитие рук и кистей между 9-й и 10-й неделями беременности (а–г), продемонстрированное в режиме 2D. Обратите внимание на то, что в 9 нед беременности кисти рук расположены близко к передней грудной клетке (а, б). На 10-й неделе движения рук становятся более активными и верхние сегменты конечностей видны более отчетливо (в, г). В 10 нед беременности кисти рук также располагаются близко к грудной клетке и руки лучше визуализируются при исследовании сверху вниз.

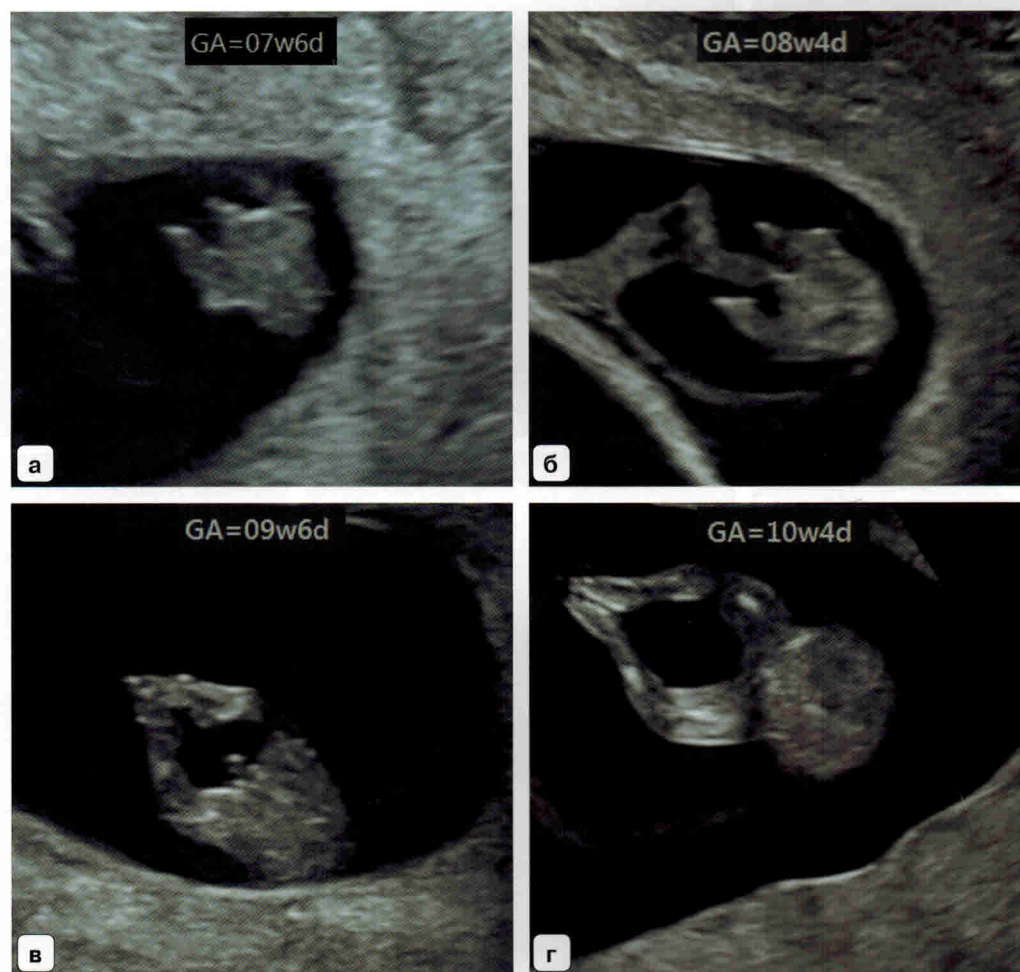


Рис. 14.4. Развитие нижних конечностей между 7-й и 10-й неделями беременности (а–г), продемонстрированное в режиме 2D. Обратите внимание на то, что между 7-й и 8-й неделями беременности (а, б) ноги выглядят прямыми и короткими. На 10-й неделе ноги сближены в проксимальном отделе и стопы касаются друг друга. До 10-й недели беременности исследование нижних конечностей лучше проводить снизу вверх в плоскости, проходящей через малый таз. В ранние сроки беременности трехмерная реконструкция также помогает оценить конечности (см. рис. 14.5, 14.6).



Рис. 14.5. Объемное изображение в режиме поверхностной реконструкции эмбрионов/плодов в 7–12 нед беременности (а–е), демонстрирующее развитие верхних и нижних конечностей (вид сбоку). Подробности см. в тексте.