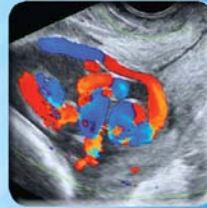
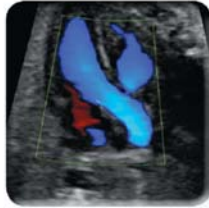


ULTRASOUND in Obstetrics and Gynecology: *A Practical Approach*



Editor

Alfred Abuhamad, MD

with contributions from

Rabih Chaoui, MD

Philippe Jeanty, MD

Dario Paladini, MD

Editorial Assistant

Emily Walsh, BA, MA

Forward by Professor John Hobbins, MD

FIRST EDITION

В настоящее время на сайте www.openultrasound.com в свободном доступе опубликована книга под редакцией профессора Alfred Abuhamad “Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии: практический подход”. Коллектив авторов книги представлен выдающимися специалистами в данной сфере, среди которых профессор Rabih Chaoui, профессор Philippe Jeanty и профессор Dario Paladini. В скором времени электронная версия данной книги будет также доступна в переводе на русский язык. В этом номере журнала на с. 95–107 вы можете познакомиться с третьей главой книги “Технические аспекты ультразвукового исследования”.

Технические аспекты ультразвукового исследования

ВВЕДЕНИЕ

Ультразвуковая визуализация – это операторзависимый метод исследования, таким образом, качество ультразвукового исследования (УЗИ) в большой степени зависит от навыков врача ультразвуковой диагностики. Технические аспекты УЗИ в акушерстве и гинекологии не стандартизированы, и врачи вырабатывают свои собственные навыки и подходы, основываясь на личном опыте и привычках. Несомненно, что понимание некоторых основных принципов и технических аспектов УЗИ позволяет улучшить качество исследования и уменьшить вероятность заболеваний, связанных с вынужденным положением тела и повторяющимися действиями во время выполнения профессиональной деятельности врача ультразвуковой диагностики (далее – профессиональных заболеваний). В этой главе мы представим технические аспекты проведения УЗИ в акушерстве. Подход к выполнению трансвагинального УЗИ органов малого таза детально рассмотрен в главах 11 и 14. Стандартизированный подход к выполнению рутинного акушерского УЗИ представлен в главе 10.

ПОДГОТОВКА ПАЦИЕНТКИ

Лучше всего проводить акушерское УЗИ, когда пациентка находится на комфортабельном столе для сканирования или кушетке, при этом верхняя часть туловища несколько приподнята и под голову для удобства подложена подушка (рис. 3.1). В случае, если ультразвуковой стол не регу-

лируется, должный комфорт может быть достигнут при подкладывании подушки под верхнюю часть грудной клетки пациентки. Обычно ультразвуковые столы для обследований оснащены выдвижной нижней секцией с опорами для ног, что при необходимости обеспечивает оптимальные условия для проведения трансвагинального УЗИ (рис. 3.2). Если у стола нет выдвижной части и/или опор для ног, при проведении трансвагинального УЗИ необходимо приподнять таз пациентки путем подкладывания подушки или свернутых простыней (рис. 3.3) (также можно использовать перевернутое подкладное судно). Важно расположить пациентку как можно ближе к боковому краю стола, где располагается ультразвуковой аппарат (обычно это справа от пациентки), что позволяет минимизировать излишнее вытягивание руки врача и улучшает эргономику. Подкладывание поддерживающей подушки под локоть врача



Рис. 3.1. Оптимальное положение пациентки на столе для обследования. Обратите внимание, что верхняя часть туловища пациентки слегка приподнята (стрелка) для комфорта.

Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии: практический подход

Под редакцией А. Абухамада

Глава 3. Технические аспекты ультразвукового исследования

Перевод И.Г. Палагнюка

Под редакцией В.В. Митькова, Е.В. Федоровой

Книгу можно скачать по ссылке: www.openultrasound.com

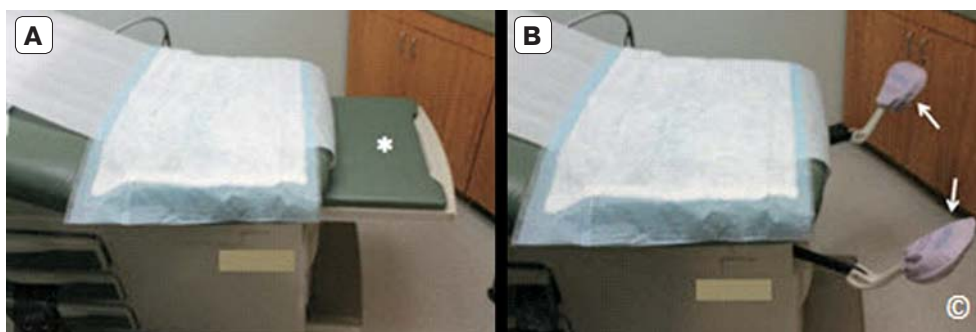


Рис. 3.2. Стол для ультразвукового обследования с выдвижной нижней секцией (звездочка) (А) и опорами для ног (стрелки) (В), которые позволяют при необходимости проводить трансвагинальное УЗИ.



Рис. 3.3. При отсутствии выдвижной части стола и/или опор для ног при проведении трансвагинального УЗИ для приподнятия таза пациентки (фантом на фотографии) могут использоваться подушка или свернутые простыни (стрелки).



Рис. 3.4. Обратите внимание на специальную поддерживающую подушку на краю стола (звездочка) для поддержки локтя врача во время УЗИ.



Рис. 3.5. Обратите внимание на положение локтя врача на бедре пациентки (стрелки). Этот маневр обеспечивает поддержку и уменьшает вероятность развития профессиональных заболеваний.



Рис. 3.6. Подготовка пациентки к УЗИ. Обратите внимание на расположение полотенец для предотвращения загрязнения одежды и ощущения приватности при исследовании.

на краю стола минимизирует напряжение в руке и плече и, таким образом, уменьшает вероятность профессиональных заболеваний во время проведения УЗИ (рис. 3.4). Альтернативным подходом является расположение локтя врача во время проведения УЗИ на правом бедре пациентки (рис. 3.5).

Во время УЗИ пациенткам необязательно надевать специальный халат, но им необходимо предоставить полотенца (из ткани или бумажные) или простыни для предотвращения загрязнения одежды (рис. 3.6). В условиях ограниченных ресурсов пациентки могут приносить свои полотенца для УЗИ.

Ультразвуковой гель имеет водную основу и обычно не оставляет пятен, но может намочить одежду, что является нежелательным. Современное ультразвуковое оборудование зачастую позволяет избежать необходимости иметь полный мочевой пузырь для проведения УЗИ. Если матка расположена глубоко в полости малого таза в первом и в ранних сроках второго триместра беременности и/или ее визуализации препятствуют кишечные газы, то в этом случае при возможности следует выполнить трансвагинальное УЗИ с целью улучшения визуализации плодного яйца и области придатков.

ПРИМЕНЕНИЕ СВЯЗУЮЩИХ АГЕНТОВ

Связующий агент (гель или масло) устраняет прослойку воздуха между датчиком и кожей пациентки. Гель более удобен, ввиду того что масло оставляет пятна и труднее удаляется с поверхности кожи. Но в странах с ограниченными ресурсами, где приобретение ультразвукового геля очень дорого, обычное пищевое растительное масло является великолепной заменой. Применяя гель, помните, что необходимо использовать как можно меньшее количество, поскольку сканирование через толстый слой геля ведет к снижению качества ультразвукового изображения из-за множественных микропузырьков воздуха, формирующихся в геле. Все марки геля одинаково хорошо обеспечивают проведение ультразвука, но если вы выполняете достаточно продолжительные исследования, попробуйте выбрать тот гель, который не так быстро высыхает. К другим средствам, которые могут привести к ухудшению качества ультразвукового изображения, относятся кремы, которые пациентка может нанести на переднюю брюшную стенку до проведения УЗИ. Например, крем от растяжек при беременности может содержать химические элементы, препятствующие проведению ультразвука. На рынке оборудования производители предлагают устройства для нагревания геля, которые могут использоваться с целью уменьшения дискомфорта от наложения холодного геля на кожу живота, в то же время недорогой нагреватель бутылочек для детского питания также может прекрасно справиться с этой задачей.

ПОЛОЖЕНИЕ ВРАЧА/ОБОРУДОВАНИЯ

Исследователь может выполнять акушерское УЗИ в двух основных положениях: стоя или сидя. В положении стоя (рис. 3.7) уменьшается нагрузка на плечо и локоть врача, а плечевой сустав поддерживается в положении приведения. Хотя это положение уменьшает вероятность возникновения профессиональных заболеваний, оно достаточно неудобно при проведении продолжительных исследований. Положение сидя (рис. 3.8) является более комфортным во время проведения исследования, а также более удобным для манипуляций с клавиатурой ультразвукового аппарата. В положе-



Рис. 3.7. В положении стоя уменьшается нагрузка на плечо и локоть врача, а плечевой сустав поддерживается в приведенном положении.



Рис. 3.8. Положение сидя обеспечивает больше комфорта во время проведения УЗИ, а также создает удобное положение для манипуляций с клавиатурой ультразвукового аппарата.



Рис. 3.9. Врач перегибается через живот пациентки во время УЗИ. Чтобы минимизировать риск профессиональных заболеваний, этого надо избегать.

нии сидя чрезвычайно важно, чтобы сиденье стула было расположено достаточно высоко, а положение стола было на достаточно низком уровне, чтобы врач не тянулся с датчиком в руке вверх пациентки, что позволяет уменьшить отведение плечевого сустава врача во время УЗИ (рис. 3.8). Выполняя УЗИ, старайтесь, чтобы экран монитора находился под прямым углом к линии вашего зрения для предотвращения артефактов восприятия и искажений, особенно при работе с современными мониторами. Например, если вы смотрите на экран монитора под косым углом, могут возникнуть сложности при измерении бипаритетального размера. Для предотвращения бликов на экране желательно работать в затемненном помещении.

МИНИМИЗАЦИЯ РИСКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Заболевания, связанные с вынужденным положением тела и повторяющимися действиями во время выполнения профессиональной деятельности, затрагивающие шею, плечо, локоть и запястье, часто встречаются у много работающих врачей ультразвуковой диагностики. Для их предотвращения необходимо уделять внимание следующим факторам.

Осанка

Располагайте ультразвуковое оборудование и пациентку таким образом, чтобы поддерживать правильную осанку было комфортно. Не наклоняйтесь и не перегибайтесь через пациентку, избегайте излиш-

не тянуться при проведении трансабдоминального (рис. 3.9) или трансвагинального исследования, особенно у пациенток с избыточной массой тела. Стойте рядом с пациенткой и, если не выполняете осмотр сидя, обопритесь бедром на ультразвуковой стол. Если вы проводите исследование сидя, используйте достаточно высокий стул с подставкой для ног. Расположите пациентку ближе к краю кушетки, который находится рядом с ультразвуковым оборудованием, которое также должно помещаться достаточно близко, чтобы позволять руке, работающей на клавиатуре, удобно располагаться на консоли аппарата и избегать постоянных тянущихся движений на весу.

Также важно располагать несканирующую руку (обычно левую) на кнопке “freeze”, для того чтобы иметь возможность быстро остановить ультразвуковое изображение, когда на экране монитора появляется искомая анатомическая структура. Обеспечьте поддержку локтя вашей сканирующей руки с помощью поддерживающей подушки, помещенной на краю кушетки, или положите его на бедро пациентки, как показано на рис. 3.4 и 3.5.

Окружающий свет

Приглушите окружающий свет так, чтобы уменьшить блики на экране, но сохранить достаточно освещения для свободной визуализации клавиатуры. Приглушить окружающий свет также важно для оптимизации настройки яркости (gain) ультразвукового сигнала. В ярком окружающем свете у врача есть тенденция к “переусилению” этой настройки изображения, что ведет к так называемому вымыванию слабых сигналов в области более светлых участков экрана монитора.

Экран монитора

Устанавливайте экран монитора ультразвукового оборудования таким образом, чтобы изображение находилось на уровне ваших глаз перпендикулярно к линии зрения. Современное ультразвуковое оборудование оснащено плоскими мониторами, которые установлены на подвижном креплении. Обычно довольно просто добавить второй монитор, для того чтобы пациентка также могла следить за ходом УЗИ. Это позволит избежать лишних движений и поворотов

беременной на кушетке в попытках увидеть изображение на экране монитора ультразвукового аппарата, что в свою очередь может приводить к напряжению брюшной стенки и помехам при исследовании. Второй монитор может быть подключен через видеоили цифровой порт.

КАК ДЕРЖАТЬ ДАТЧИК И ОРИЕНТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ

Существуют абдоминальные датчики различной формы и размеров, которые специально разработаны для определенных видов исследований и показаний (более подробно описано в главе 2). Традиционно конвексные датчики являются оптимальными для проведения УЗИ в акушерстве, поскольку они более соответствуют форме брюшной стенки во время беременности (рис. 3.10). Датчиками большого размера труднее манипулировать, нежели датчиками малого размера, но с учетом того что они выполняют особые функции, как, например, возможность получения 3D-изображения, наш опыт свидетельствует, что пользователи терпимо воспринимают увеличение объема датчика.

На рис. 3.11 показано, как, с нашей точки зрения, предпочтительно держать ультразвуковой датчик. Сканирующая рука врача должна комфортно держать датчик с минимальной нагрузкой на кисть и суставы пальцев. Важно, чтобы датчик прилегал (заполняя) к внутренней поверхности ладони руки и пальцы охватывали тело датчика с минимальным напряжением.

В этом положении пальцы руки обеспечивают наибольшую точность движений, таких как скольжение, поворот или наклон, с минимальным напряжением области запястья. Обратите внимание, что датчик держат очень близко к его сканирующей поверхности. Фиксация датчика пальцами руки в срединной части (рис. 3.12) заставляет врача вовлекать в движения запястье, что повышает риск профессиональных заболеваний, а также препятствует проведению тонких манипуляций датчиком. И, наконец, держать датчик возле места крепления кабеля (рис. 3.13) наименее эффективно, так как в этом случае в процесс манипуляции датчиком вовлекаются локоть и плечо, что ведет к значительной утомляемости.



Рис. 3.10. Использование конвексного датчика для проведения акушерского УЗИ.



Рис. 3.11. Мы предпочитаем держать датчик таким образом. Датчик держат ладонью руки с минимальной нагрузкой на запястье и суставы пальцев.



Рис. 3.12. Не следует держать датчик в его срединной части, так как при этом в процесс манипуляции датчиком вовлекается запястье, и это может впоследствии привести к профессиональным заболеваниям.

Все датчики имеют в качестве метки выступ/бороздку, которые отличают одну его сторону от другой. Если датчик держат в поперечном положении, метка датчика должна быть обращена к правой стороне



Рис. 3.13. Наименее эффективно держать датчик возле места крепления кабеля, поскольку это приводит к вовлечению локтя и плеча в процесс манипуляции, что впоследствии может привести к развитию профессиональных заболеваний.



Рис. 3.15. Когда датчик держат в продольном положении, отметка на датчике (Transducer Mark) должна быть обращена в сторону дна матки (Uterine Fundus) или головы пациентки.



Рис. 3.14. Когда датчик держат в поперечном положении, отметка на датчике (Transducer Mark) должна быть обращена к правой стороне пациентки (Patient's Right Side).



Рис. 3.16. Чтобы минимизировать тянущие движения кабеля датчика, должна быть обеспечена его поддержка, как показано на данном рисунке (Cable Support).

пациентки (рис. 3.14). Если датчик держат в продольном положении, отметка должна быть обращена в сторону дна матки (головы пациентки) (рис. 3.15).

При такой ориентации датчика справа на экране монитора (слева от врача, если он обращен лицом к экрану монитора) будет отображаться правый отдел брюшной полости пациентки при поперечном сканировании и верхний отдел живота при продольном сканировании. Кроме того, что это облегчает интерпретацию ваших ультразвуковых изображений другими специалистами, есть и другие преимущества следования этим простым правилам. Положение плода и плаценты можно определить, если просто бросить быстрый взгляд на ультразвуковое изображение. Пространственная ориентация также значительно облегчается.

Кабель датчика во время исследования должен быть фиксирован для обеспечения минимального натяжения (исключение сопротивления/тяги). В большинстве случаев для поддержки кабеля во время исследования он может быть помещен в гнездо для датчика на консоли ультразвукового аппарата (рис. 3.16). Убедитесь, что кабель не слишком натянут, поскольку это может препятствовать свободному манипулированию датчиком. Датчик должен быть мягко помещен на брюшную стенку пациентки, оказывая лишь минимальное давление. Давление датчиком на брюшную стенку не улучшает качества изображения и вызывает дискомфорт как для пациентки, так и для врача. Более того, в некоторых случаях давление датчиком на живот может привести к возникновению брадикардии у плода. Единственной ситуацией, когда усиление

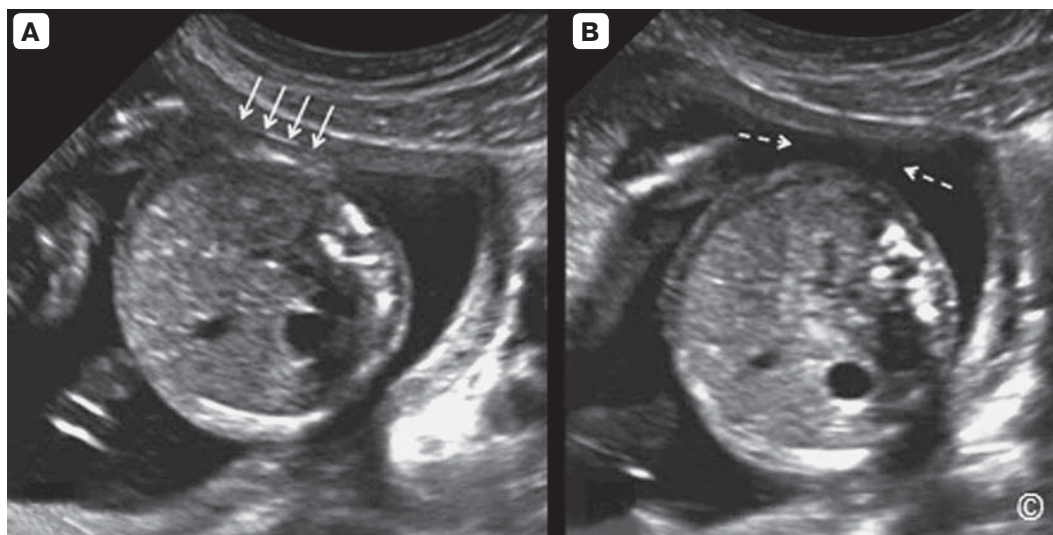


Рис. 3.17. Поперечное сечение живота плода во втором триместре беременности. А – повышенное давление на переднюю брюшную стенку матери приводит к компрессии живота плода (стрелки). В – минимальное приложенное давление ведет к улучшению изображения путем сохранения слоя амниотической жидкости между стенкой матки и животом плода (пунктирные стрелки). Кроме того, минимальное давление не приводит к деформации периметра живота, что обеспечивает более точное измерение окружности живота (В).

давления датчиком на брюшную стенку может быть оправдано, является обследование в поздние сроки беременности, когда головка плода располагается низко в полости таза и оценка анатомии головки и биометрия затруднены.

ТЕХНИКА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Принимая во внимание, что УЗИ является операторзависимой методикой диагностической визуализации, существует ряд технических приемов сканирования, которые могут улучшить качество ваших изображений и повысить визуализацию особенностей анатомии плода и области придатков. Мы отобрали и приводим здесь ряд технических приемов, которые авторы ежедневно используют на практике.

Выберите подходящий ультразвуковой датчик и настройки прибора

Важно начинать проведение УЗИ с выбора соответствующего ультразвукового датчика и специальных настроек прибора для данного конкретного исследования. Датчики имеют различные размеры сканирующей поверхности и диапазон частот (МГц). Одни предназначены для УЗИ в первом триместре, а другие в третьем триместре, когда

крайне важна визуализация на глубине. Более детально информация о свойствах датчиков изложена в главе 2. Кроме того, ультразвуковые аппараты оснащены библиотеками предустановок (presets), разработанными производителем для оптимизации разрешающей способности и частоты кадров для различных видов исследований. Важно, чтобы врач ультразвуковой диагностики был ознакомлен с необходимыми настройками прибора и мог правильно выбрать из библиотеки предустановку для соответствующего исследования. При покупке нового оборудования рекомендуется пройти инструктаж с представителем компании-производителя для установки индивидуальных настроек и функций прибора согласно вашим требованиям.

Оказывайте минимальное давление на брюшную стенку

Научитесь сканировать, оказывая лишь минимальное давление на брюшную стенку пациентки. Эта техника имеет ряд преимуществ, включая снижение уровня дискомфорта для пациентки и уменьшение вероятности развития профессиональных заболеваний (области запястья и локтя) у врача ультразвуковой диагностики. Кроме того, оказание минимального давления позволяет сохранять слой амниотической жидко-

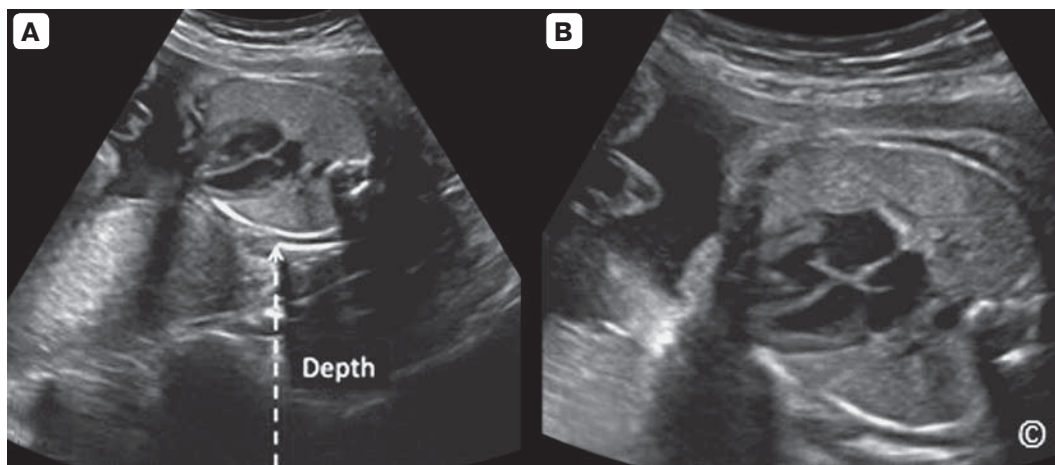


Рис. 3.18. Ультразвуковое изображение четырехкамерного сечения сердца плода во втором триместре беременности. Обратите внимание на небольшой размер сердца плода, отображенного на эхограмме А, поскольку глубина сканирования не отрегулирована (стрелка). На эхограмме В глубина минимизирована, результатом чего явилось увеличение изображения сердца. Уменьшение глубины также увеличило частоту кадров (не показана). Depth – глубина.



Рис. 3.19. Поперечное сечение головки плода во втором триместре беременности. Показано изображение с широким сектором (стрелка), что является начальным этапом в оптимизации изображения. Как только искомый объект появляется в поле зрения, необходимо уменьшить ширину сектора (см. рис. 3.20). Wide Sector Width – широкая ширина сектора.



Рис. 3.20. Поперечное сечение головки плода, изображенного на рис. 3.19, с оптимально подобранной шириной сектора (стрелка). Этот прием оптимизирует изображение и повышает частоту кадров. Adequate Sector Width – достаточная ширина сектора.

сти между передней стенкой матки матери и исследуемой анатомической областью плода, что значительно улучшает визуализацию (рис. 3.17). Нужно прикладывать только такое давление, которое необходимо для обеспечения полного контакта сканирующей поверхности датчика с кожей пациентки.

Уменьшите глубину сканирования до возможного минимума

Для оптимизации изображения при УЗИ, особенно в акушерстве, важным является минимизация глубины сканирования, отображаемой на экране монитора (рис. 3.18). Это улучшает разрешение и повышает ча-

стоту кадров. Ультразвуковое изображение с большей глубиной требует большего объема обработки со стороны ультразвукового оборудования, что приводит к более низкой частоте кадров и снижению разрешения.

Минимизируйте ширину сектора

Большинство аппаратов УЗИ обладают функцией регуляции ширины сектора на экране монитора. Важно начинать исследование, используя широкий сектор (рис. 3.19). Когда искомый объект обнаружен в поле зрения, необходимо уменьшить ширину сектора вокруг него до минимально необходимого (рис. 3.20).

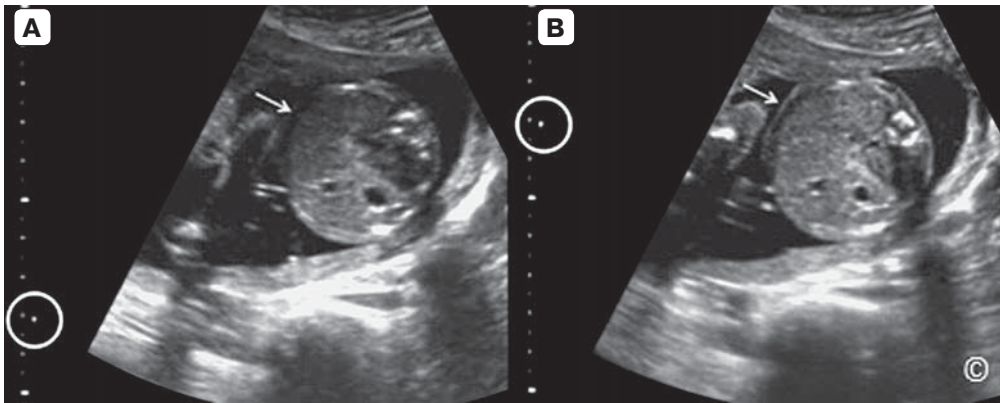


Рис. 3.21. Ультразвуковое изображение поперечного сечения живота плода. А – зона фокусировки ошибочно размещена ниже уровня исследуемого органа (кружок). Обратите внимание на улучшение разрешения контуров стенки живота плода на эхограмме В при правильном расположении зоны фокусировки (отмечено кружком). Области для сравнения на эхограммах А и В обозначены стрелками.

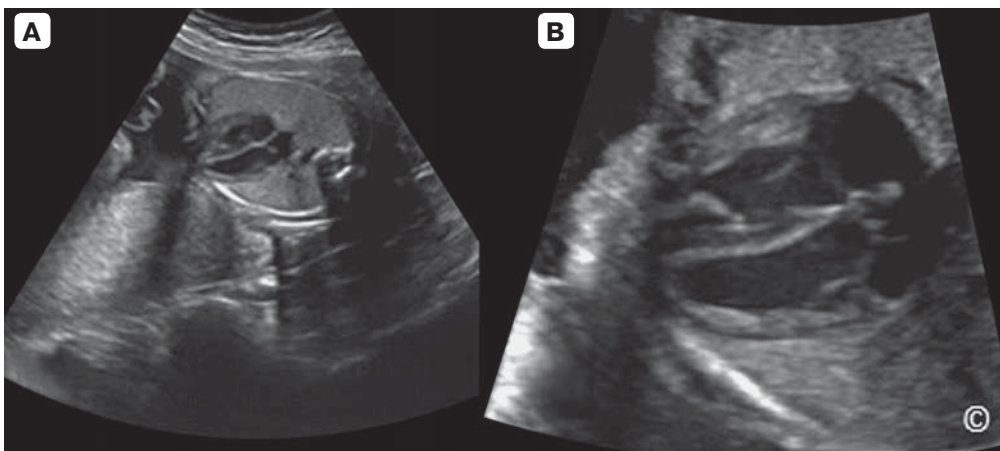


Рис. 3.22. Изображение четырехкамерного сечения сердца без увеличения (А) и с масштабным увеличением (В) у одного и того же плода. Детали анатомических структур сердца легче различимы на эхограмме В. Исходное увеличение изображения с последующим использованием функции масштабирования (zoom) является важной настройкой при исследовании сердца плода.

Отрегулируйте зоны фокусировки

Зоны фокусировки должны располагаться на уровне исследуемого органа (рис. 3.21). Использование множественных зон фокусировки уменьшает частоту кадров и потому нежелательно при проведении акушерского УЗИ.

Увеличьте зону интереса

После того как вы настроили глубину изображения, ширину сектора и зону фокусировки, увеличьте зону интереса путем использования функции масштабирования (zoom) ультразвукового аппарата (рис. 3.22).

Это может быть достигнуто путем увеличения всего изображения целиком или путем выбора определенного участка зоны интереса для масштабного увеличения.

Очень важно освоить эту функцию, что позволит проводить детальное изучение исследуемого органа. Это особенно важно при исследовании сердца плода, которое обладает сложной анатомией и небольшими размерами (см. рис. 3.22В). Помните, что большинство аппаратов обладает двумя видами увеличения. Один вид – это просто регулятор, вращение которого вправо или влево делает изображение больше или меньше. Другой вид увеличения (обычно окно, которое вы можете менять в размере и располагать поверх зоны интереса) – это масштабирование с высоким разрешением (zoom), которое настраивает аппарат УЗИ функционально сконцентрироваться на этом определенном исследуемом участке. Освойте обе эти функции, если они доступны на вашем ультразвуковом аппарате.

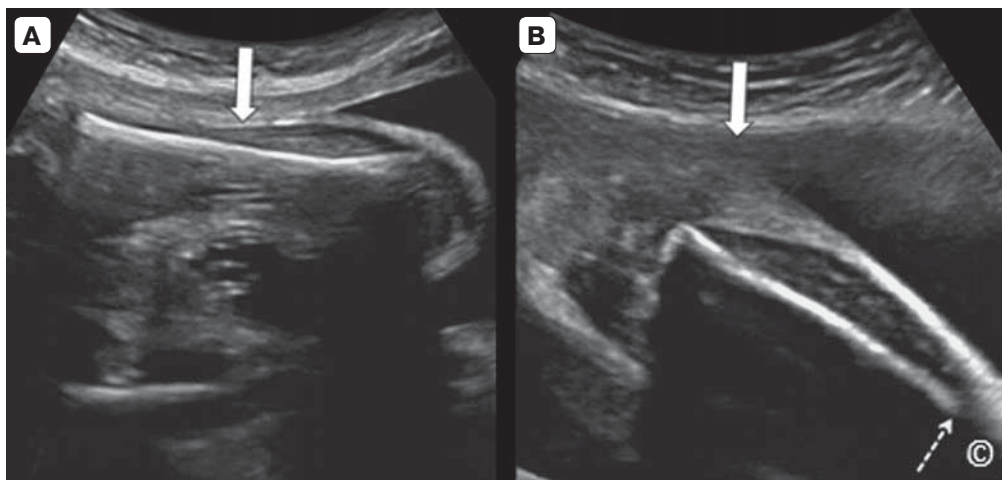


Рис. 3.23. Ультразвуковое изображение бедренной кости плода в продольном сечении. А – бедренная кость расположена в центре изображения, что обеспечивает оптимальную визуализацию ее границ. В – дистальная часть бедренной кости расположена в латеральной части изображения, что ведет к ухудшению разрешения изображения (пунктирная стрелка). Жирная стрелка показывает направление распространения ультразвуковых лучей.

Сохраняйте положение исследуемой анатомической области в центре экрана

Важно сохранять положение исследуемой зоны интереса в центре вашего экрана для оптимизации латерального разрешения, поскольку разрешающая способность датчика значительно ухудшается по мере удаления от центра изображения к боковым краям в обоих направлениях. Кроме того, этот прием обеспечивает падение ультразвукового луча под прямым углом к исследуемой зоне интереса, что в свою очередь улучшает визуализацию (рис. 3.23). “Метод скольжения” (slide technique), который, по нашим данным, ранее не был описан в литературе, позволит вам переместить исследуемую зону интереса в центр изображения без потери ориентации. Метод скольжения включает в себя скольжение датчиком вдоль его продольной оси, как показано в видеоклипе 3.1. Это ведет к перемещению исследуемой анатомической области из латеральной части изображения к его середине; в то же время сохраняя исходную анатомическую ориентацию.

МЕТОДИКИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ У ПАЦИЕНТОК С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Процент населения с избыточной массой тела продолжает расти. По самым недав-

ним оценкам, в США ожирением страдают около трети взрослого населения [1] и более половины всех беременных женщин [2]. Женщины с избыточной массой тела относятся к группе высокого риска по развитию осложнений во время беременности, включая гестационный сахарный диабет, гипертензию и необходимость родоразрешения путем кесарева сечения [3]. В дополнение к материнским осложнениям ожирение сопряжено с осложнениями со стороны плода, такими как повышенный риск рождения недоношенным, мертворождение, макросомия, и более высокой частотой обнаружения врожденных пороков развития [4]. Несмотря на то что ультразвуковой скрининг во время беременности рекомендован всем женщинам, это особенно относится к пациенткам с избыточной массой тела ввиду более высокой частоты встречаемости аномалий развития, в частности пороков развития нервной трубки, пороков сердца и дефектов передней брюшной стенки [5].

Ультразвуковая оценка анатомии плода у пациенток с избыточной массой тела является непростой задачей. Многие исследования подтверждают, что наличие у матери ожирения значительно уменьшает вероятность полноценной оценки анатомии плода, ультразвуковой скрининг сопряжен с меньшей частотой выявления аномалий [6–9]. В ходе практической консенсусной

конференции, прошедшей в 2012 г. в США при поддержке ряда профессиональных обществ, включая Национальный институт детского здоровья и развития человека (*Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development*), были разработаны специальные рекомендации относительно ведения беременности у пациенток с повышенной массой тела, включая рутинное УЗИ в 20–22 нед гестации. У беременных с ожирением рекомендуется проводить УЗИ для оценки анатомии плода приблизительно на две недели позже, чем у пациенток с нормальной массой тела, а также проводить повторное УЗИ через 2–4 нед, если анатомию плода не удалось полностью оценить первоначально [10].

Основным препятствием при проведении УЗИ у женщин с избыточной массой тела является размер кожно-жирового фартука, который не только увеличивает расстояние между датчиком и исследуемыми органами плода, но также приводит к рассеиванию ультразвуковых лучей и таким образом ухудшает разрешающую способность сканирования (рис. 3.24). Ряд ультразвуковых методик, направленных на уменьшение расстояния между кожей пациентки и плодом, могут быть использованы для улучшения качества изображения у таких женщин [11]. Ниже приводится ряд технических приемов, часто применяемых при проведении УЗИ у беременных женщин с избыточной массой тела.

Трансвагинальное УЗИ в ранние сроки беременности

УЗИ, выполненное из трансвагинального доступа в сроки 13–15 нед гестации, может оказаться наиболее оптимальным для исследования анатомии плода у женщин с высоким индексом массы тела в качестве второго эхографического скрининга. Целый ряд исследований продемонстрировал возможности раннего УЗИ в оценке анатомии плода в общей популяции [12–14], поэтому этот подход следует рассматривать как адекватный в отношении беременных с повышенной массой тела, в частности в случаях с особенно высокими значениями индекса массы тела. Однако необходимы дальнейшие исследования для подтверждения применимости этого подхода у пациенток, страдающих ожирением.

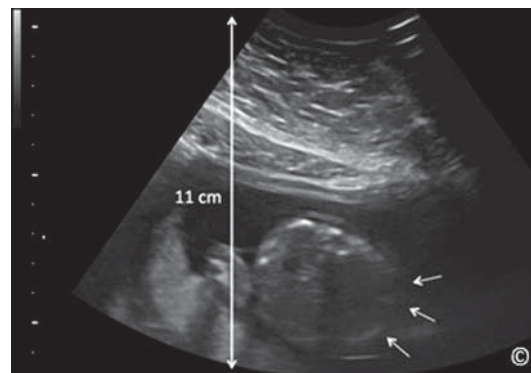


Рис. 3.24. Ультразвуковое изображение живота плода на глубине 11 см при трансабдоминальном сканировании у беременной с повышенной массой тела. Обратите внимание на субоптимальную визуализацию правой половины живота плода (маленькие стрелки).

Сканирование из-под кожно-жирового фартука

Врач ультразвуковой диагностики может приподнять кожно-жировой фартук левой рукой и сканировать под ним правой рукой. Однако этот прием является утомительным для исследователя, он не должен использоваться при продолжительных по времени обследованиях. Альтернативный прием – это попросить ассистента или саму пациентку приподнять кожно-жировой фартук, что в большинстве случаев позволит сократить расстояние между кожей женщины и плодом (рис. 3.25).

Сканирование поверх кожно-жирового фартука

Ультразвуковое исследование также может проводиться поверх кожно-жирового фартука в средней части живота путем оттягивания фартука вниз, что может сократить расстояние между поверхностью кожи и плодом (рис. 3.26). Этот прием может быть улучшен путем наполнения мочевого пузыря пациентки, что приводит к смещению матки в краниальном направлении.

Использование пупочной области в качестве ультразвукового окна

Пупочная область может использоваться в качестве акустического окна при наполнении ее гелем и сканировании через нее. Альтернативным методом является использование трансвагинального датчика, который может быть помещен в область пупка ввиду его небольшой сканирующей поверх-



Рис. 3.25. Сканирование беременной женщины с избыточной массой тела в позиции из-под кожно-жирового фартука. В данном случае пациентка сама поддерживает кожно-жировой фартук (стрелка) во время исследования.



Рис. 3.26. Сканирование беременной женщины с избыточной массой тела в позиции поверх кожно-жирового фартука. В данном случае ассистент оттягивает кожно-жировой фартук вниз (стрелка) во время исследования.



Рис. 3.27. Сканирование беременной женщины с избыточной массой тела через область пупка с использованием трансвагинального датчика. Эта методика позволяет улучшить качество изображения у некоторых пациенток с ожирением.



Рис. 3.28. Сканирование беременной женщины с избыточной массой тела в позиции Симса. Обратите внимание, что кожно-жировой фартук женщины смещен влево. Исследование матки через правый латеральный квадрант может улучшить качество изображения, принимая во внимание меньшее количество жировой ткани в этой области.

ности (рис. 3.27). У некоторых пациенток с ожирением этот прием позволяет визуализировать анатомию плода более детально.

Сканирование пациенток в позиции Симса

Позиция Симса – это положение, при котором пациентка лежит на левом боку с согнутой в колене правой ногой и подтянутым вверх в направлении грудной клетки правым бедром. При этом живот и грудная клетка подаются вперед. Эта позиция для сканирования позволяет сместить кожно-

жировой фартук влево. Врач ультразвуковой диагностики размещает датчик на правом боку матери в области паха и правого латерального квадранта живота, где жировая прослойка является более тонкой (рис. 3.28).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Center for Disease Control and Prevention. Adult Obesity Facts // <http://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>
2. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution

- of BMI among US adults 1999–2010 // *JAMA*. 2012; 307: 491-7.
3. Cedergren MI. Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome // *Obstet Gynecol*. 2004; 103: 219-24.
 4. Stothard KJ, Tennant PW, Bell R, Rankin J. Maternal overweight and obesity and the risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis // *JAMA*. 2009; 301: 636-50.
 5. Watkins ML, Rasmussen SA, Honein MA, Botto LD, Moore CA. Maternal obesity and risk for birth defects // *Pediatrics*. 2003; 111: 1152-8.
 6. Dashe JS, McIntire DD, Twickler DM. Effect of maternal obesity on the ultrasound detection of anomalous fetuses // *Obstet Gynecol*. 2009; 113: 1001-7.
 7. Dashe JS, McIntire DD, Twickler DM. Maternal obesity limits the ultrasound evaluation of fetal anatomy // *J Ultrasound Med*. 2009; 28: 1025-30.
 8. Fuchs F, Houllier M, Voulgaropoulos A, Levailant JM, Colmant C, Bouyer J, Senat MV. Factors affecting feasibility and quality of second-trimester ultrasound scans in obese pregnant women // *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2013; 41: 40-6.
 9. Hershey D. Effect of maternal obesity on the ultrasound detection of anomalous fetuses // *Obstet Gynecol*. 2009; 114: 694-5.
 10. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal imaging: executive summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop // *J Ultrasound Med*. 2014; 33: 745-57.
 11. Paladini D. Sonography in obese and overweight pregnant women: clinical, medicolegal and technical issues // *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009; 33: 720-29.
 12. Rossi AC, Prefumo F. Accuracy of ultrasonography at 11–14 weeks of gestation for detection of fetal structural anomalies: a systematic review // *Obstet Gynecol*. 2013; 122: 1160-7.
 13. Souka AP, Pilalis A, Kavalakis Y, Kosmas Y, Antsaklis P, Antsaklis A. Assessment of fetal anatomy at the 11–14-week ultrasound examination // *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2004; 24: 730-4.
 14. Whitlow BJ, Economides DL. The optimal gestational age to examine fetal anatomy and measure nuchal translucency in the first trimester // *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1998; 11: 258-61.