

деятельности. Патологические (турбулентные) потоки регистрируются по тембру звучания как грубые, скрежещущие, имеют большой диапазон изменения частот. Они либо появляются в той фазе сердечной деятельности, когда их не должно быть (недостаточность клапанного аппарата, шунты), либо регистрируются в обычную фазу, но меняются их скорость и диапазон изменения частот (стенозы) [2, 3].

Существует еще один принцип оценки внутрисердечных потоков в реальном масштабе времени с помощью двумерной доплерэхокардиографии — цветовое доплеровское картирование. Оно основывается на записи потоков разным цветом в зависимости от их направления с одновременной регистрацией изображения структур сердца. Поток к датчику обычно окрашен в красный цвет, от датчика — в синий. Этот метод позволяет выявлять даже небольшие потоки, определить их направление, что бывает затруднено при спектральном анализе. Кроме того, именно использование цветового доплеровского картирования лежит в основе современной количественной оценки клапанных регургитаций.

Методика проведения трансторакальной эхокардиографии

Основой методики является использование стандартных позиций, которые в совокупности гарантируют получение достаточного числа изображений для формирования эхокардиографического заключения.

Описание каждой стандартной позиции включает указание на место расположения датчика относительно грудной клетки, характеристику пространственной ориентации плоскости сканирования (продольное или поперечное сечения). Используются следующие стандартные позиции датчика и сечения сердца (рис. 10.1).

Помимо стандартных есть и другие доступы (например, правый парастернальный, левый надключичный, правый надключичный), не являющиеся обязательными. В ходе исследования также могут быть использованы произвольные положения датчика, позволяющие добиться наилучшей визуализации изучаемой структуры, однако они только дополняют стандартные эхокардиографические позиции.

Исследование больных проводится в положении лежа на спине или на левом боку с приподнятым изголовьем кровати по методике, описанной Н. Feigenbaum [4] и Н. М. Мухарлямовым, Ю. Н. Беленковым [5, 6]. Для лучшего контакта датчика с телом пациента используется специальный гель.

Исследование начинают из левого парастернального доступа: датчик устанавливается в III—IV межреберье слева от грудины, в зависимости от конституциональных особенностей больного (у астеников — ниже, у

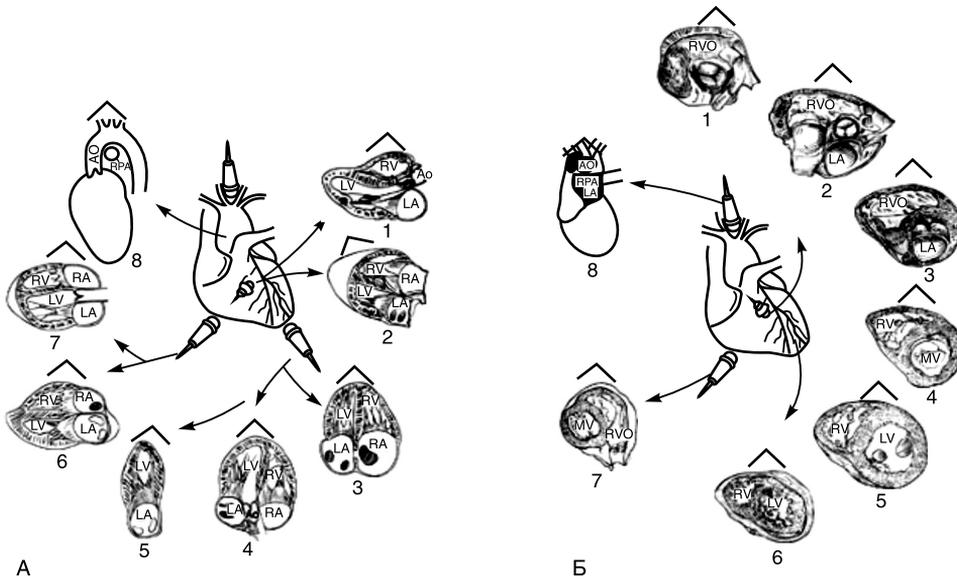


Рисунок 10.1. Стандартные позиции и сечения сердца: **А** — по длинной оси; **Б** — по короткой оси. 1. Левая парастернальная позиция: продольное сечение (длинная ось) левого желудочка; продольное сечение приносящего тракта правого желудочка; поперечное сечение (короткая ось) на уровне аортального клапана; поперечное сечение на уровне митрального клапана; поперечное сечение на уровне хорд и папиллярных мышц митрального клапана. 2. Апикальная (верхушечная) позиция: четырехкамерное сечение; пятикамерное сечение (с аортой); двухкамерное сечение; трехкамерное сечение или длинная ось левого желудочка. 3. Субкостальная (эпигастральная, субксифоидальная) позиция: четырехкамерное сечение; поперечное сечение; длинная ось нижней полой вены; длинная ось брюшной аорты. 4. Супрастернальная (югулярная) позиция: длинная ось дуги аорты с поперечным сечением правой легочной артерии; короткая ось дуги аорты с длинным сечением правой легочной артерии. АО — аорта; LA — левое предсердие; LV — левый желудочек; MV — митральный клапан; RA — правое предсердие; RV — правый желудочек; RPA — правая ветвь легочной артерии; RVO — выносящий тракт правого желудочка.

гиперстеников — выше). Здесь правый желудочек не прикрыт легкими. При этом луч ультразвука направлен наиболее перпендикулярно к структурам сердца. Это позволяет лучше дифференцировать и четче определять границы эндокарда при проведении дальнейших измерений в одномерном и двумерном режимах.

Вторым по частоте использования является верхушечный (апикальный) доступ: датчик устанавливается в области верхушечного толчка, определенного визуально или пальпаторно.

Третьим по частоте использования является эпигастральный (субкостальный) доступ: датчик располагается непосредственно под мечевидным отростком. Этот доступ особенно информативен у детей, у взрос-

лых он используется при наличии эмфиземы легких, деформации грудной клетки, когда затруднено исследование из первых двух доступов, а также в обязательном порядке для оценки диаметра и экскурсии нижней полой вены при определении давления в легочной артерии.

Четвертым по частоте использования является супрастернальный доступ. Исследование больного проводится в положении лежа на спине с запрокинутой головой, датчик располагается в югулярной ямке над рукояткой грудины.

Трансторакальная ЭхоКГ требует использования всех перечисленных стандартных доступов и срезов сердца.

В двумерном режиме выделяют две стандартные оси или плоскости исследования и ряд других нестандартных промежуточных осей. Плоскость исследования — это та плоскость, по которой ультразвук от датчика распространяется веером и соответственно которой получается срез или сечение сердца и сосудов. Если плоскость располагается по длиннику сердца или сосуда, то срез называется продольным или по длинной оси, а если перпендикулярно, то он носит название поперечного или по короткой оси.

Продольное сечение сердца или сечение по длинной оси может быть двухкамерным, трехкамерным, четырехкамерным и пятикамерным. Кроме того, можно получить продольное изображение восходящей, нисходящей аорты и ее дуги в супрастернальной позиции датчика. Двухкамерное изображение левых отделов сердца получаем из левого парастернального и верхушечного доступов. В парастернальном доступе необходимо наклонить плоскость пучка ультразвука косо к груди под углом около 45° . При этом записывается изображение корня аорты и части ее восходящего отдела (рис. 10.2). Под аортой расположено левое предсердие. Передняя стенка аорты переходит в межжелудочковую перегородку, которая отделяет видимую в этом сечении часть правого желудочка от левого. Задняя стенка аорты переходит в переднюю створку митрального клапана. Участок соединения передней створки митрального клапана и задней стенки аорты носит название митрально-аортального продолжения. Задняя створка митрального клапана прикреплена к участку, где задняя стенка левого предсердия переходит в заднюю стенку левого желудочка. Участок левого желудочка, находящийся под створками аортального клапана, ограниченный передней митральной створкой и верхней третью межжелудочковой перегородки, называется выносящим трактом левого желудочка (путь оттока); участок, расположенный под створками митрального клапана, — приносящим трактом (путь притока). Верхушка сердца из парастернального доступа часто не лоцируется, и ее изображение можно получить из апикального доступа. При исследовании из парастернального доступа лоцируется задняя папиллярная мышца, от которой отходят хорды к митральному клапану.

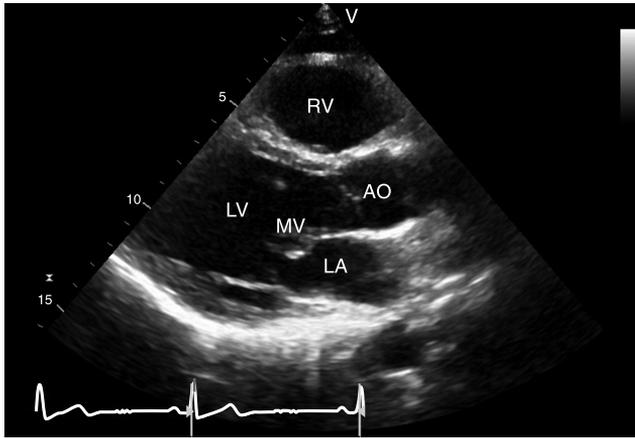


Рисунок 10.2. Парастеральная позиция по длинной оси левого желудочка (В-режим). АО — аорта; LA — левое предсердие; LV — левый желудочек; MV — митральный клапан; RV — правый желудочек.

Поперечные сечения сердца или сечения по короткой оси можно получить на уровне аорты, митрального клапана, папиллярных мышц. При этом используются левый парастеральный и эпигастральный доступы. Датчик поворачивают на 90° , поперечное сечение аорты из парастерального доступа можно получить, направив луч ультразвука вверх на нижний угол правой лопатки или наружный край ключицы. С одной стороны аорты записывается легочная артерия в продольном сечении (устье с полулунным клапаном, ствол и область бифуркации), с другой — правое предсердие, трикуспидальный клапан, под аортой — левое предсердие в переднезаднем сечении (рис. 10.3). В этом сечении можно визуализировать левую коронарную артерию, расположенную в положении 4–5 ч по отношению к корню аорты, и правую коронарную артерию, расположенную в положении 11 ч. При исследовании на уровне митрального клапана (луч направлен перпендикулярно к грудной клетке) правый желудочек в виде полулуния регистрируется в верхней части сектора. Межжелудочковая перегородка имеет дугообразную форму с выпуклостью, обращенной в сторону правого желудочка (рис. 10.4). Иногда, особенно при расширенном правом желудочке, можно записать края створок трикуспидального клапана. Межжелудочковая перегородка продолжается в переднюю, затем боковую стенку левого желудочка, которая, в свою очередь, переходит в заднюю и нижнюю стенку. Задняя стенка левого желудочка в коротком сечении проецируется на нижнюю часть сектора. В центре круга, образованного различными стенками левого желудочка, определяется митральный клапан, который в

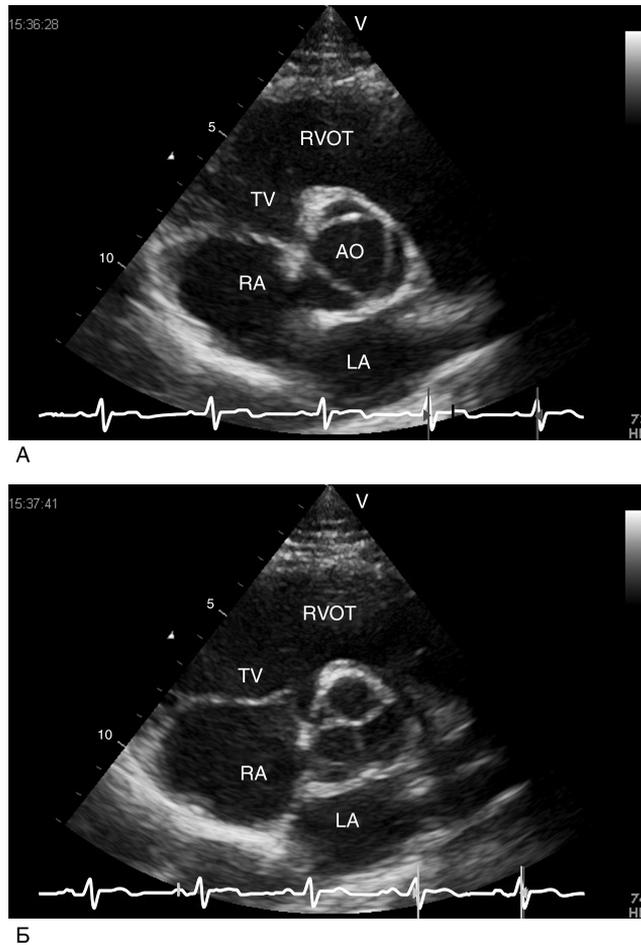


Рисунок 10.3. Парастеральная позиция по короткой оси на уровне аортального клапана: **А** — систола; **Б** — диастола. АО — аорта; LA — левое предсердие; RA — правое предсердие; RVOT — выносящий тракт правого желудочка; TV — трикуспидальный клапан.

диастолу имеет овоидную форму, а в систолу его створки, смыкаясь, образуют сплошную линию. Зона, находящаяся впереди створок, является пограничной между выносящим трактом и собственно полостью левого желудочка. Направив ультразвуковой луч вниз и влево, можно получить поперечное сечение левого желудочка на уровне хорд, затем на уровне папиллярных мышц и на уровне верхушечных сегментов.

Четырехкамерное сечение можно получить из верхушечного и эпигастрального доступов, направив плоскость ультразвукового пучка примерно под углом 90° по отношению к плоскости двухкамерного сече-