

Глава **ТРАНССЕПТАЛЬНАЯ КАТЕТЕРИЗАЦИЯ** **47** **ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ** *Л.С. Коков*

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Активное развитие кардиохирургии в середине XX века послужило катализатором для дальнейшего прогресса и превращения в прикладную дисциплину клинической физиологии, игравшей, начиная с XIX столетия, роль фундаментальной науки. Это стало возможным благодаря разработке новых методов газового анализа крови, измерения и регистрации кривых давления крови в полостях сердца, определения основных параметров центральной и периферической гемодинамики (минутного объема сердца, сердечного индекса, показателей сопротивления сосудов большого и малого круга кровообращения) и внедрению новых способов катетеризации полостей сердца. Появилась возможность прижизненного определения площади отверстий клапанов сердца [1]. Необходимость оценки этих показателей перед принятием решения о проведении кардиохирургических вмешательств была настолько очевидной, что не возникало сомнений в целесообразности проведения подчас рискованных инвазивных вмешательств (катетеризации полостей сердца и магистральных сосудов – аорты и легочной артерии). Наиболее опасными долгие годы оставались манипуляции, связанные с проведением диагностических ангиографических катетеров в левые полости сердца – левое предсердие и левый желудочек [2–7].

Развитие неинвазивных методик диагностики, в частности эхокардиографии, позволило позднее в большинстве случаев отказаться от прямых внутрисердечных вмешательств. Однако и сегодня еще приходится иногда прибегать к интервенционной диагностике и кардиоангиографии в случае сложных пороков сердца и заболеваний миокарда.

Зародившись как диагностическая дисциплина, ангиография – интервенционная кардиология к 80–90 годам XX века превратилась в самостоятельную отрасль клинической медицины – смесь рентгенохирургии, интервенционной радиологии, инвазивной кардиологии. Новые технические возможности рентгеновской и ультра-

звуковой визуализации, новые инструменты позволяют сегодня решать не только диагностические задачи, отвечая на вопросы кардиохирургии. Они дают возможность одновременно устранять большое число пороков и заболеваний сердца (табл. 47.1).

Однако, как и прежде, самыми труднодоступными для катетеризации остаются левые полости сердца. Поэтому, начиная с 50-х годов прошлого века, многие исследователи особое внимание уделяют разработке способов катетеризации левого предсердия, и сегодня уже нельзя представить интервенционного специалиста, не владеющего методикой транссептальной пункции и катетеризации левого предсердия.

Значение транссептальной пункции левого предсердия постоянно возрастает. Из чисто диагностической манипуляции для катетеризации левого предсердия это вмешательство превращается в хирургический доступ. От тщательности и точности выполнения этого этапа зависит исход всей операции, ее безопасность. Характеризуя транссептальную пункцию как один из центральных моментов внутрисердечных вмешательств, остановимся более подробно на анатомии правого и ле-

Таблица 47.1

Области применения транссептальной пункции левого предсердия

Кардиохирургия:

- предоперационная оценка гемодинамики;
- катетерная баллонная митральная вальвулопластика;
- катетерная окклюзия сложных дефектов межпредсердной перегородки;
- катетерная окклюзия ушка левого предсердия.

Интервенционная аритмология:

- изоляция легочных вен при мерцательной аритмии;
- атипичные варианты трепетания левого предсердия;
- атриовентрикулярная реципрокная тахикардия при левосторонних добавочных путях проведения у больных с синдромом WPW;
- левосторонние варианты предсердной тахикардии;
- внутрисердечные тахикардии слева (ре-ентри);
- постинцизионные предсердные тахикардии (с источником из межпредсердной перегородки или культя ушка левого предсердия);
- левожелудочковые тахикардии (после протезирования аортального клапана)

вого предсердий, межпредсердной перегородки, скелетотопии и синтопии сердца в целом [8–10].

ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ

Венозная кровь возвращается в сердце через верхнюю и нижнюю полые вены, которые впадают в полость правого предсердия. Большая часть правого предсердия расположена справа и спереди от левого предсердия (рис. 47.1).

От передневерхней части правого предсердия антемедиадно отходит ушко, которое накладывается на корень аорты. На задней наружной поверхности правого предсердия от верхней к нижней полой вене вертикально тянется гребень (пограничная борозда – *sulcus terminalis*). Это соответствует внутренним мышечным ножкам, *crista terminalis*, которые идут вдоль входа в ушко правого предсердия от верхней полой вены к нижней полой вене (рис. 47.2). У латерального края соединения верхней полой вены с правым предсердием и ушком обычно расположен синусовый узел.

Внутренняя поверхность задней и медиальной (септальной) стенок правого предсердия гладкая, а поверхность наружной стенки и ушка правого предсердия выполнена трабекулами. Толщина стенки правого предсердия около 2 мм. Верхняя и нижняя полые вены входят в правое предсердие сзади и медиально с верхней и нижней стороны. Отверстие верхней полой вены обычно не имеет клапана. Отверстие нижней полой вены отделено спереди непостоянным рудиментарным Евстахиевым клапаном, образованным серповидной складкой эндокарда. Устья полых вен могут сильно изменяться по форме и диаметру в разные фазы дыхания и сердечного

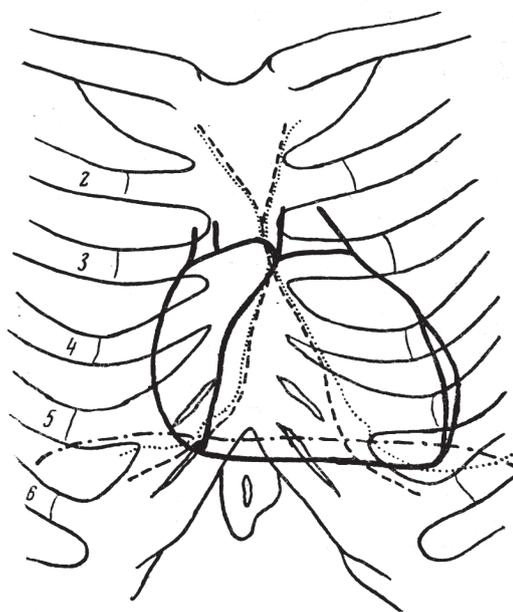


Рис. 47.1. Проекция сердца на переднюю грудную стенку. 2, 3, 4, 5, 6 – ребра; сплошной линией указаны границы сердечных полостей; пунктирные линии обозначают границы легких и диафрагмы

цикла. Считается, что это способствует току крови, предотвращая ее рефлюкс в полые вены.

МЕЖПРЕДСЕРДНАЯ ПЕРЕГОРОДКА

Межпредсердная перегородка представляет собой медиальную стенку правого предсердия и соседствует спереди с задней и правой створками аортального клапана, которые формируют небольшой бугорок, известный как *torus aorticus*. Это анатомическое образование является полезной опознавательной точкой при транссептальной пункции левого предсердия. Проксимальная

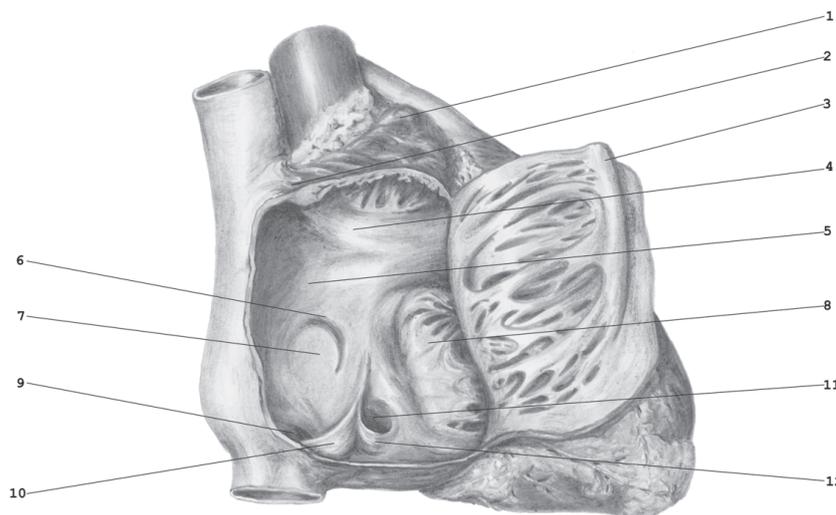


Рис. 47.2. Правое предсердие. 1 – ушко правого предсердия; 2 – пограничная борозда; 3 – внутренние мышечные ножки; 4 – аортальный бугорок; 5 – межпредсердная перегородка; 6 – валик овальной ямки; 7 – овальная ямка; 8 – трикуспидальный клапан; 9 – устье нижней полой вены; 10 – Евстахиева заслонка; 11 – устье коронарного синуса; 12 – Тебезиева заслонка

часть правой коронарной артерии находится в непосредственной близости, так как входит здесь в коронарную борозду. Межпредсердная перегородка находится в задненижней части медиальной стенки правого предсердия, простираясь косо вперед справа-налево. Около центра межпредсердной перегородки имеется мелкое углубление – *fossa ovalis*, которое часто имеет выступающую спереди и сверху складку – *limbus*. Устье коронарного синуса расположено между устьем нижней поллой вены и трикуспидальным клапаном. Отверстие коронарного синуса частично прикрывается рудиментарным лоскутом ткани – Тебезиевым клапаном.

В нижней части межпредсердной перегородки спереди и медиально от коронарного синуса, как раз над септальной створкой трикуспидального клапана, расположен атриовентрикулярный узел.

ЛЕВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ

Левое предсердие получает кровь из легочных вен во время собственной диастолы и сохраняет ее как резервуар в систолу левого желудочка. Во время собственной систолы левое предсердие наполняет полость левого желудочка. Левое предсердие расположено по средней линии выше и позади других сердечных камер. Пищевод примыкает прямо к его задней поверхности, а корень аорты плотно соприкасается с его передней стенкой. Левый желудочек находится слева, спереди и снизу (рис. 47.3).

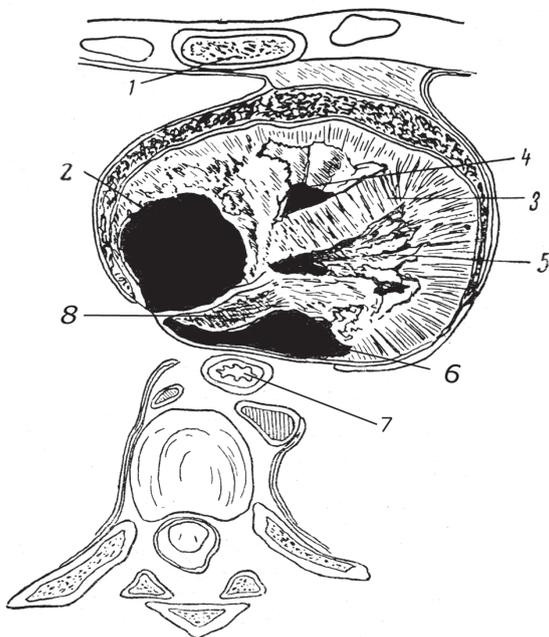


Рис. 47.3. Скелетотопия и синтопия сердца и его камер в грудной полости. 1 – грудина; 2 – правое предсердие; 3 – межжелудочковая перегородка; 4 – правый желудочек; 5 – левый желудочек; 6 – левое предсердие; 7 – пищевод; 8 – межпредсердная перегородка

Такое осевое расположение левого предсердия по отношению к левому желудочку определяет некоторые характерные симптомы при пороках митрального клапана. При митральном стенозе или недостаточности левое предсердие увеличивается кзади и латерально.

Толщина стенки левого предсердия немного больше, чем у правого, и равна 3 мм. В его полость сзади и латерально входят две легочные вены с каждой стороны, принося кровь из легких (рис. 47.4).

Истинных клапанов в устьях легочных вен не существует, но рукава предсердных мышц распространяются из левого предсердия вокруг легочных вен на 1–2 см и могут оказывать сфинктероподобное влияние, уменьшая рефлюкс крови в систолу левого предсердия или при митральной недостаточности. Эндокард левого предсердия гладкий. Гребенчатые мышцы присутствуют только в полости ушка, которое проецируется на переднелатеральную стенку позади легочной артерии. Межпредсердная перегородка со стороны левого предсердия гладкая и может содержать небольшое углубление, соответствующее овальной ямке.

ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ ДОСТУПОВ ДЛЯ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ

В основу исследований по катетеризации правых полостей сердца были положены достижения W. Forssmann (1929), O. Klein (1930), A.F. Cournand и соавт. (1941) и других авторов, которые, предложили методы измерения давления крови в правом предсердии, желудочке, легочной артерии и аорте [11–13]. Использование принципа A. Fick (1870), основанного на определении артериовенозной разницы в разных участках сердечно-сосудистого русла, позволяло производить довольно точный анализ минутной циркуляции крови с определением сердечного выброса [14]. Более детальное изучение гемодинамики малого круга кровообращения и функции левого атриовентрикулярного клапана не были доступны. Исследователи вынуждены были ограничиваться регистрацией “капиллярного давления” в малом круге кровообращения, которое лишь косвенно могло указывать на величину давления в левом предсердии [15]. Однако насущная потребность в оценке функции левого предсердия до операции заставляла искать новые пути хирургических доступов к полости левого предсердия.

Одним из первых был предложен трансбронхиальный доступ к левому предсердию (рис. 47.5).

J. Facquet и соавт. (1952) и P.R. Allison, R.J. Linder (1953) первыми описали клиничес-

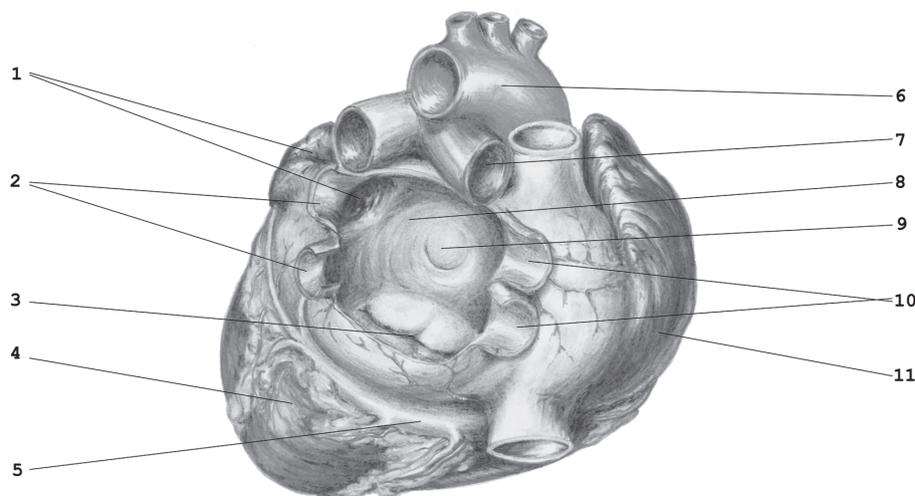


Рис. 47.4. Левое предсердие. 1 – ушко левого предсердия; 2 – левые легочные вены; 3 – митральный клапан; 4 – левый желудочек; 5 – коронарный синус; 6 – дуга аорты; 7 – правая ветвь легочной артерии; 8 – межпредсердная перегородка; 9 – вид овальной ямки со стороны левого предсердия; 10 – правые легочные вены; 11 – правое предсердие

кое применение этого доступа через левый главный бронх к левой верхней легочной вене [16, 17], а А. Morrow, Е. Braunwald и Н. Lanenbaum (1958) анатомически и физиологически обосновали и модифицировали технику этой операции, предложив проводить пункционную иглу через жесткий бронхоскоп и далее катетеризировать полость левого предсердия и желудочка [18]. В 50-е годы XX века этот доступ, как и трансторакальный, точнее торакодорзальный (рис. 47.6), предложенный V.D. Bjork (1954) и D.C. Fisher (1955) [19, 20], использовался довольно широко, хотя зачастую и не обеспечивал полноценной катетеризации, вынуждая хирургов для проникновения в левый желудочек и регистрации трансмитрального градиента применять уже ос-

военный путь через правую плечевую артерию [21].

Техника расширенной супрастеральной пункции (рис. 47.7) для записи давления в левом предсердии и желудочке, предложенная S. Radner (1955), также как и методика прямой чрескожной пункции левого желудочка, предложенная R. Brock и соавт. (1956), не нашли широкого применения в лабораториях, занимавшихся исследованием гемодинамики малого круга кровообращения, функций левого предсердия и левого атриовентрикулярного клапана [22, 23].

Наконец, почти одновременно J. Ross (1958) и С. Соре (1959) предложили транссептальный путь для катетеризации левых полостей сердца

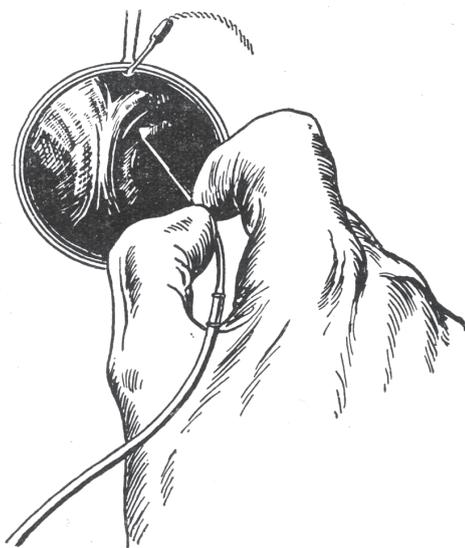


Рис. 47.5. Трансбронхиальный доступ к левому предсердию

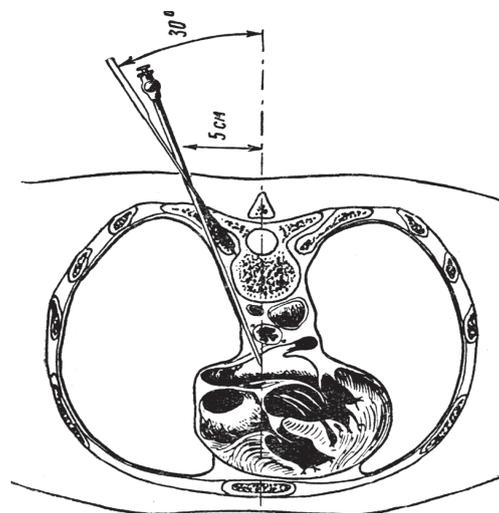


Рис. 47.6. Прямой трансторакальный (торакодорзальный) доступ к левому предсердию

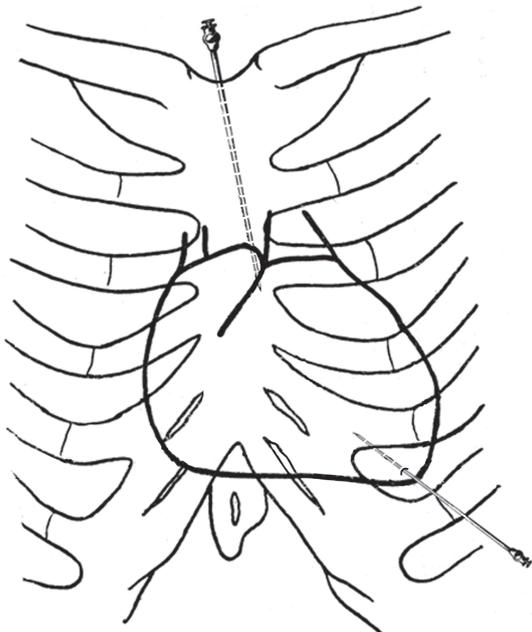


Рис. 47.7. Супрастернальная пункция левого предсердия/дуги аорты по S. Radner и пункция левого желудочка по R. Brock

[24, 25]. Эта техника быстро вытеснила все другие процедуры благодаря относительной простоте и безопасности исполнения. В последующие годы она была многократно модифицирована E. Brockenbrough и соавт. (1960), R. Gorlin (1961), C. Mullins (1983) [26–28]. Кроме того, возможность одновременного исследования левых (левого предсердия, митрального клапана, левого желудочка) и правых (трикуспидального клапана, правого желудочка и легочной артерии) полостей сердца через единственное пункционное отверстие в бедренной вене давала очевидные преимущества, что и определило ее широкое распространение.

ТЕХНИКА ТРАНССЕПТАЛЬНОЙ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ

Перед изложением методики транссептальной катетеризации левого предсердия необходимо изложить несколько предупреждений:

- никогда не следует проводить транссептальную иглу внутри катетера без проводника;
- в целях предупреждения случайной пункции корня аорты вращательные движения иглы в катетере, расположенном в полости правого предсердия, следует производить только в направлении против хода часовой стрелки;
- не следует применять гепарин до подтверждения точного проведения катетера в полость левого предсердия;
- не следует использовать для манипуляций в полости левого предсердия ригидные проводники.

Наиболее тяжелым осложнением этого вмешательства является перфорация полостей сердца с развитием тампонады полости перикарда. Строгое соблюдение правил проведения манипуляции, использование всего арсенала диагностического оборудования позволит избежать этого.

Абсолютными противопоказаниями к проведению транссептальной пункции являются недавние системные эмболии, наличие в полости левого предсердия тромбов, миксом, значительное снижение показателей свертываемости крови – увеличение протромбинового времени или показателя международного нормализованного отношения (МНО) более чем в два раза. Относительными противопоказаниями следует считать крайнюю степень расширения левого предсердия, тяжелую деформацию грудной клетки, аномалию расположения сердца, аплазию (тромбоз) нижней полой вены. В последнем случае трансвенозный доступ может быть осуществлен через правую яремную вену.

Наиболее распространена техника транссептальной катетеризации левого предсердия набором инструментов J. Endruss, в который кроме пункционной иглы Сельдингера и стандартного интродьюсера входят:

- покрытый тефлоном ангиографический J-сформированный проводник диаметром 0,038", длиной 145 см;
- покрытый тефлоном ангиографический J-сформированный проводник диаметром 0,052", длиной 145 см с гибким окончанием длиной не менее 5 см;
- набор интродьюсера, пропускающий внутри рентгеноконтрастный буж диаметром 5Fr или ангиографический проводник диаметром 0,052" и сам буж-расширитель диаметром 5 Fr с зауженным концом, пропускающим ангиографический проводник диаметром 0,038";
- стальная транссептальная игла Endruss, включающая изогнутую наружную иглу диаметром 17 G, длиной 75 см и внутреннюю иглу диаметром 19 G, оснащенную вытянутым кончиком 22 G;
- полиэтиленовый транссептальный катетер диаметром 8,5 Fr, пропускающий ангиографический проводник диаметром 0,052". Дистальный конец этого катетера изогнут на 3/4 окружности по дуге радиусом 2,5; 3,5; 5,0 см и имеет четыре отверстия для регистрации давления или введения контрастного вещества. В последнем случае следует пользоваться специальным окклюзирующим стальным бужом с шаровидной головкой на дистальном конце для рассекания струи контрастного вещества и предотвращения перфорации стенки предсердия.

Мы считаем обязательным компонентом транссептального доступа к левому предсердию

эхокардиографический контроль. Эхокардиография облегчает контроль положения инструментов в области межпредсердной перегородки и в левых полостях сердца, а в случае возникновения осложнений позволяет своевременно оценить их степень и характер. Предпочтение следует отдавать трансэзофагеальной эхокардиографии.

Внутрисердечный ультразвуковой контроль транссептальной пункции осуществляют с помощью специального ультразвукового датчика-катетера, располагая его в полости правого предсердия в непосредственной близости от межпредсердной перегородки. Тем не менее, это не исключает использование флюороскопии для контроля за положением датчика и транссептальной иглы в полостях сердца (рис. 47.8).

Для флюороскопического контроля выбирают переднезаднюю либо левую переднюю косую проекцию (LAO). Катетер Pig tail 6 Fr устанавливают в корне аорты, в правом коронарном синусе. Этот прием позволяет хирургу, ориентируясь на тень катетера, расположенного в аорте, избежать контакта транссептальной иглы со стенкой аорты. Иглу внутри просвета катетера, установленного в верхней полой вене, проводят под флюороскопическим контролем до уровня устья верхней полой вены внутри катетера, установленного через правую бедренную вену. Затем, удерживая конец иглы внутри просвета катетера на расстоянии 2–5 мм от выхода, поворачивают флажок иглы кзади и против хода часовой стрелки под углом 45° к сагиттальной плоскости больного (в направлении его левой лопатки) и медленно низводят всю систему игла-катетер в правое предсердие. При этом дистальный изогнутый конец иглы

направляется в сторону межпредсердной перегородки и левого предсердия (рис. 47.9).

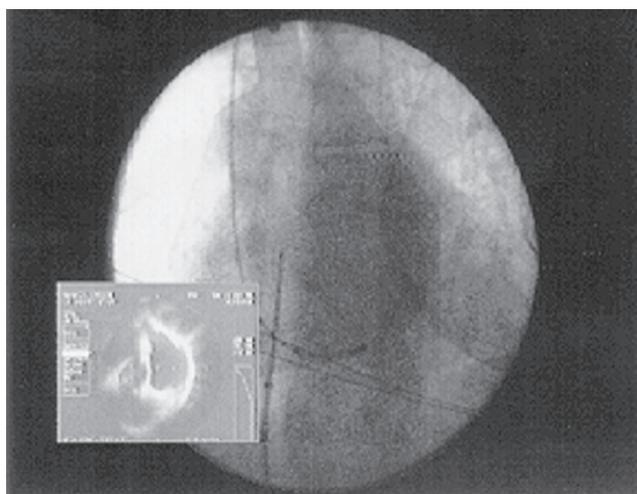
Продолжая такое движение иглы и катетера, улавливают момент, когда конец катетера соскальзывает с мышечного валика, образующего верхний край овальной ямки. Эхокардиографически подтверждают положение кончика иглы в области овальной ямки (рис. 47.10).

Хирург начинает рукой ощущать передаточную пульсацию. Она тем более выражена, чем больше напряжена межпредсердная перегородка. Передаточная пульсация сохраняется и у больных с мерцательной аритмией, но выражена слабее. Установив кончик иглы в овальной ямке, коротким колющим движением всей системы игла-катетер прокалывают межпредсердную перегородку и проникают в левое предсердие. При этом способе транссептальной пункции проникновение через овальную ямку происходит тупо, без предварительной пункции кончиком иглы, только за счет упругих свойств системы игла-катетер. Далее правой рукой фиксируют иглу за проксимальный конец, а левой рукой сдвигают катетер вперед.

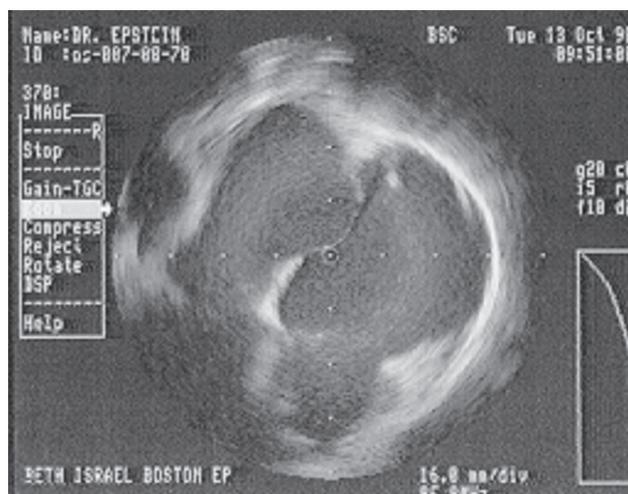
Так, как описано выше, выполняется пункция левого предсердия у первично-оперируемых больных с незначительным или умеренно выраженным стенозом митрального клапана.

Следует отметить особенности техники транссептальной пункции при пороках сердца, связанных с увеличением полости левого предсердия.

При малых размерах левого предсердия, когда пролабирование межпредсердной перегородки в полость правого предсердия не выражено, кончик транссептального катетера может “не

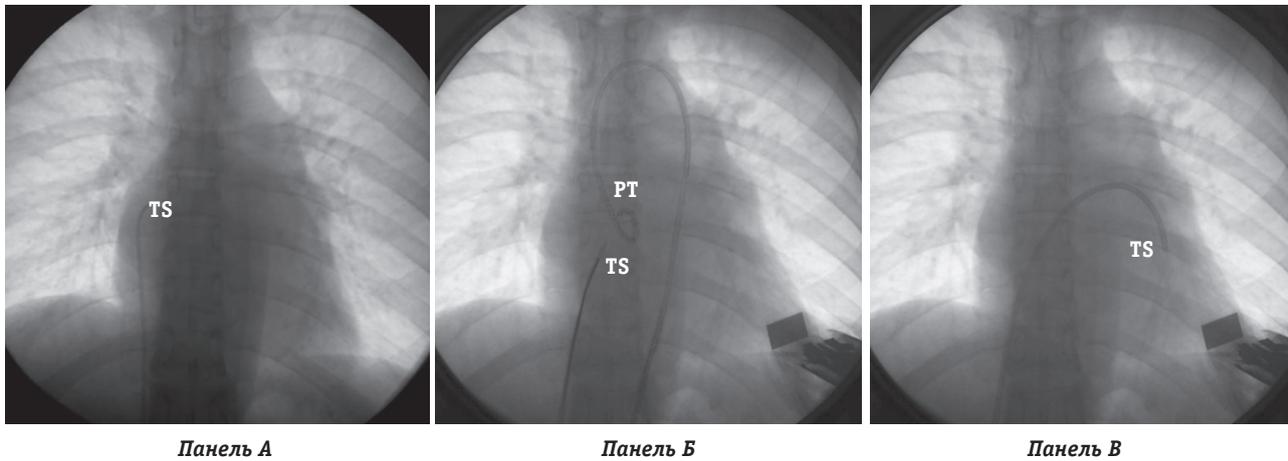


Панель А



Панель Б

Рис. 47.8. Флюороскопический и внутрисердечный эхокардиографический контроль пункции межпредсердной перегородки. Панель А – рентгеновский стоп-кадр сердца в прямой проекции. Панель Б – визуализация МПП методом внутрисердечной ЭхоКГ



Панель А

Панель Б

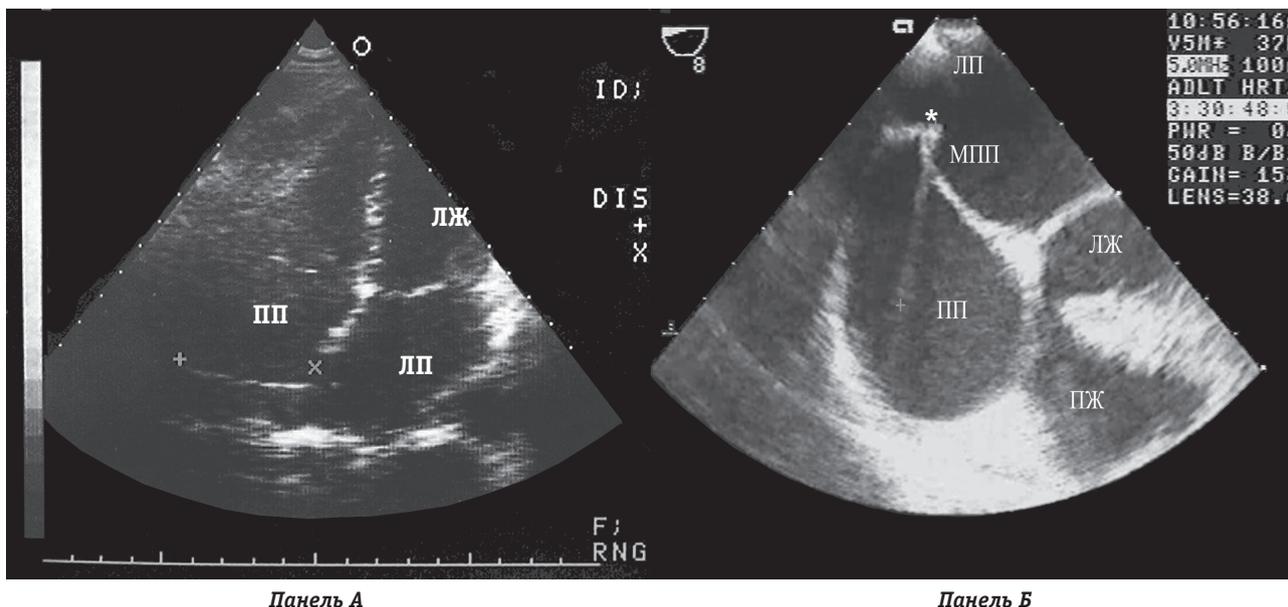
Панель В

Рис. 47.9. Флюороскопический контроль пункции межпредсердной перегородки. Панель А – транссептальный катетер (TS) с иглой внутри установлен в устье верхней полой вены. Панель Б – транссептальный катетер позиционирован в области овальной ямки, катетер Pig Tail (PT) размещен в правом коронарном синусе. Панель В – после пункции межпредсердной перегородки катетер проведен в левое предсердие

нащупать” овальную ямку. В этих случаях необходимо изменить положение больного, наклонив его корпус вправо. Этот маневр увеличивает нависание межпредсердной перегородки над правым предсердием. Если и это не приведет к успеху, следует, удалив транссептальную иглу из катетера, увеличить изгиб ее дистального конца и повторить манипуляцию, начиная с введения катетера в верхнюю полую вену.

При выраженном митральном стенозе, как правило, развивается дилатация левого предсердия. Межпредсердная перегородка пролабирует в сторону правого предсердия и обнаружить

овальную ямку кончиком катетера также становится трудно. В условиях атриомегалии, особенно после предшествовавших операций на сердце, пункция левого предсердия бывает затруднена из-за утолщения перегородки, которая не только прогибается в полость правого предсердия, но и становится плотной, ригидной. В этих случаях можно использовать следующий прием. Конеч иглы выводят из катетера на 5–7 мм и под эхокардиографическим контролем осуществляют в области овальной ямки пробный прокол. Если при этом ощущается “провал” в полость левого предсердия, то также под эхокардиографическим



Панель А

Панель Б

Рис. 47.10. Пункция межпредсердной перегородки. Панель А – трансторакальный эхокардиографический контроль. Маркером показана транссептальная игла в области МПП. Панель Б – трансэзофагеальный эхокардиографический контроль. Звездочкой показано прогибание МПП в область левого предсердия. МПП – межпредсердная перегородка; ПП, ЛП – правое и левое предсердия; ПЖ, ЛЖ – правый и левый желудочки

контролем сдвигают всю систему игла-катетер в предсердие, и затем удаляют иглу. Если ощущения “провала” не было, то продолжают поиск овальной ямки. Как показал наш опыт, пробные и ложные проколы стенки правого предсердия и межпредсердной перегородки с выходом кончика иглы диаметром 0,18 мм в заднее средостение на глубину до 1,0 см не опасны, и гемоперикард, как правило, не развивается. Но в этих случаях в течение ближайших 20 минут следует через каждые 5 минут эхокардиографически контролировать состояние полости перикарда.

Для проведения транссептальной катетеризации левого предсердия по описанной методике достаточно однопроекционного рентгенохирургического комплекса с возможностью проводить полипозиционную флюороскопию. У большинства больных, страдающих митральным пороком, имеется характерный признак “двойного” контрастирования – усиление рентгеновского контура левого предсердия на фоне сердечно-сосудистой тени (рис. 47.11). Это позволяет использовать тень левого предсердия как мишень для проведения транссептальной пункции. Точкой пункции должна быть избрана позиция на 1 см над нижним контуром видимой части левого предсердия, накладываясь на него.

У больных без видимых границ левого предсердия может быть выполнена ангиопульмонография, которая в левую фазу позволит наполнить контрастом левое предсердие и определить точку пункции.

Кроме того, ориентиром для выбора места пункции можно избрать корень аорты. Если имеют-

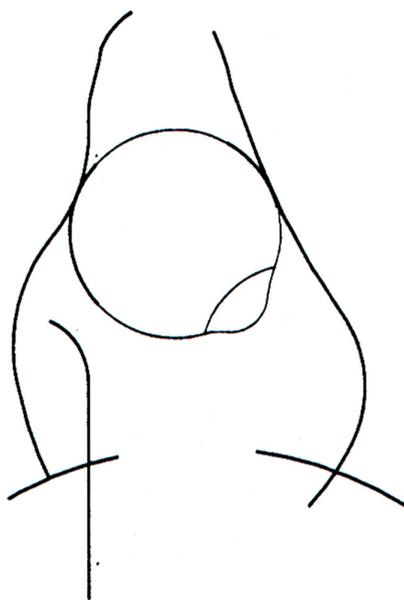


Рис. 47.11. Транссептальная пункция в условиях “двойного” контрастирования полости левого предсердия

ся кальцинаты или имплантирован протез в аортальную позицию, с определением проекции аортального клапана обычно не возникает трудностей. В их отсутствие следует провести в правый коронарный синус ангиографический катетер. При этом для определения точки пункции следует избрать левую косую проекцию. Точка пункции выбирается обычно на 1 см ниже уровня аортального клапана. Дополнительным указанием на уровень точки пункции может быть граница между верхней и средней третью наружного контура правого предсердия. Точка пункции – на 1 см ниже этой линии (рис. 47.12).

Транссептальный доступ к левому предсердию, осуществляемый в ходе проведения эндокардиального электрофизиологического исследования (эндоЭФИ), когда в полостях сердца уже установлены катетеры, может быть затруднен. Однако эти же электроды и катетеры могут сыграть роль дополнительных маркеров и вместе с анатомическими ориентирами облегчить оператору наведение на точку пункции [29]. Во время эндоЭФИ электродные катетеры обычно располагаются в определенных областях сердца, обозначая определенные анатомические области и границы, такие как ушко правого предсердия, пучок Гиса, коронарный синус, верхушка правого желудочка (рис. 47.13).

В правой передней косой проекции положение задней (интеркавальной) стенки правого предсердия определяется ходом проксимальной порции электрода, расположенного в ушке правого предсердия или ходом катетера, установленного в коронарном синусе. Дистальная порция катетера, расположенного в ушке правого предсердия, указывает на линию крыши правого предсердия. Устье коронарного синуса расположено под острым углом к катетеру, введенному в канал коронарного синуса. Проекция корня аорты соответствует положению электрода, установленного для регистрации активации проксимальной части пучка Гиса. В этой проекции острие транссептальной иглы в момент пункции перегородки должно находиться между электродом ушка правого предсердия и электродом на пучке Гиса, несколько ближе к последнему, но все же чуть выше него.

Положение рентгеновской трубки (угол наклона) для левой косой проекции следует выбрать таким образом, чтобы электрод на пучке Гиса выглядел как прямая линия, т.е. был в плоскости, перпендикулярной экрану. Этот электрод будет указывать на правый край корня аорты. Граница свободной стенки левого предсердия приблизительно соответствует положению дистальной части электрода, расположенного в коронарном синусе. Крыша левого

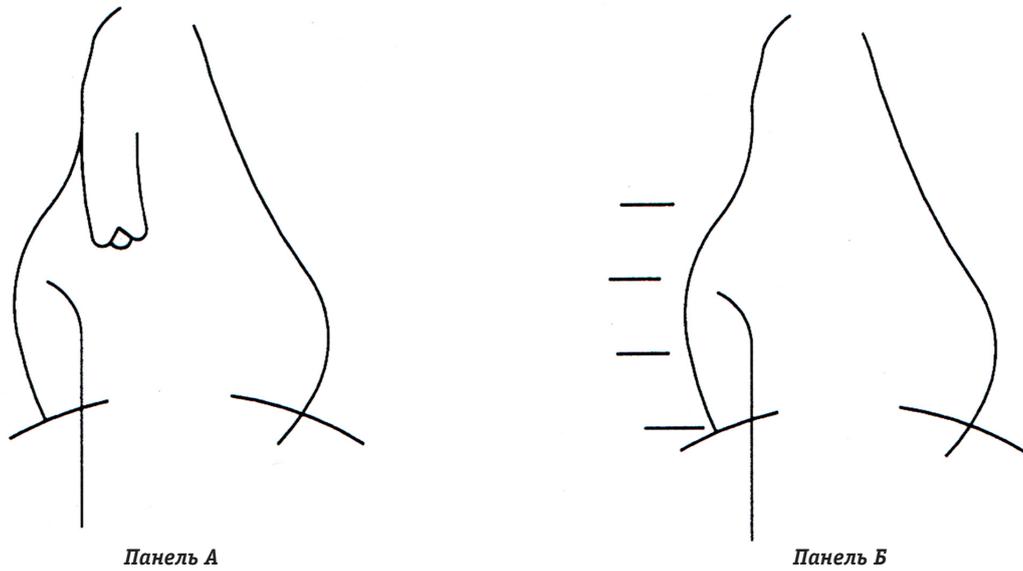


Рис. 47.12. Трансептальная пункция с ориентиром на корень аорты (панель А) и наружный контур правого предсердия (панель Б)

предсердия ограничена левым главным бронхом. Острие трансептальной иглы в момент пункции перегородки должно быть расположено слева от электрода пучка Гиса, указывая на то, что игла находится сзади корня аорты. Эта точка значительно выше электрода, установленного в коронарном синусе, но под катетером ушка правого предсердия. Эта позиция очень важна, так как при расширении корня аорты или левого предсердия относительное положение иглы и катетера на пучке Гиса (корень аорты) не меняется.

Левая косая проекция при выполнении трансептальной пункции имеет два преимущества.

Во-первых, в то время как система игла-катетер вытягивается из устья верхней полой вены в полость правого предсердия, игла находится в контакте с восходящей аортой, но остается в проекции межпредсердной перегородки, что определяется по катетеру пучка Гиса. Как только дистальный конец катетера с иглой окажется вдали от корня аорты, он будет соскакивать влево, оказываясь в овальной ямке межпредсердной перегородки, которая и является точкой пункции. Это движение системы влево легко контролируется в данной проекции. Во-вторых, благодаря наличию катетера в коронарном синусе и большой кардиальной вене левая косая про-

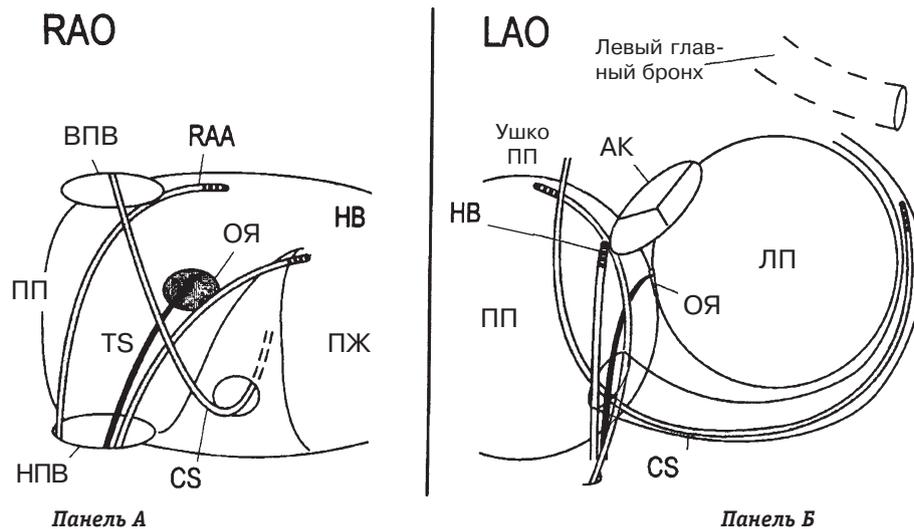


Рис. 47.13. Ориентиры для определения точки трансептальной пункции во время эндоЭФИ. Панель А – правая передняя косая проекция (RAO). Панель Б – левая передняя косая проекция (LAO). ВПВ – верхняя полая вена; НПВ – нижняя полая вена; ПП – правое предсердие; ПЖ – правый желудочек; ЛП – левое предсердие; АК – аортальный клапан; ОЯ – овальная ямка; HB – катетер в области пучка Гиса; CS – катетер в коронарном синусе; RAA – катетер в ушке ПП; TS – трансептальная игла (по Gonzales M.D. и соавт., 2001)

екция дает возможность контролировать глубину проникновения иглы в полость левого предсердия и предотвращать его перфорацию.

Обязательным элементом технического оснащения транссептального доступа к левому предсердию является наличие эхокардиографического аппарата с возможностями трансэзофагеальной регистрации. Если достигнут хороший флюороскопический и эхокардиографический контроль положения транссептальной иглы в области межпредсердной перегородки, то применение постоянного мониторинга инвазивного давления через транссептальную иглу не является необходимым, как это было предложено в классическом описании методики [30, 31].

Только после успешного завершения транссептальной пункции и проведения катетера в полость левого предсердия внутривенно вводят раствор гепарина из расчета 80–100 ЕД/кг масса тела больного. Инъекция гепарина считается эффективной, если при контрольной интраоперационной коагулограмме время свертывания крови увеличится в 1,5–2 раза от исходного.

ОСЛОЖНЕНИЯ ТРАНССЕПТАЛЬНОГО ДОСТУПА К ЛЕВОМУ ПРЕДСЕРДИЮ

Данные разных авторов о частоте осложнений транссептального доступа к левому предсердию достаточно сильно разнятся, достигая иногда 5,6% [32].

Важным этапом выполнения транссептальной пункции является определение положения катетера в полости левого предсердия. Особенность этого этапа заключается в том, что работа хирурга и специалиста по эхокардиографии осуществляется одновременно. Стандартное выполнение эхокардиографии из парастеральной позиции во II–IV межреберье становится невозможным, так как ультразвуковой датчик заораживает изображение сердца при рентгеноскопии. В этой ситуации единственной позицией расположения датчика для визуализации межпредсердной перегородки является верхушечная. Исследование проводят из четырехкамерной проекции. Важно помочь хирургу установить кончик транссептальной иглы в области овальной ямки, корректируя его манипуляции, ориентируясь на ультразвуковое изображение [33].

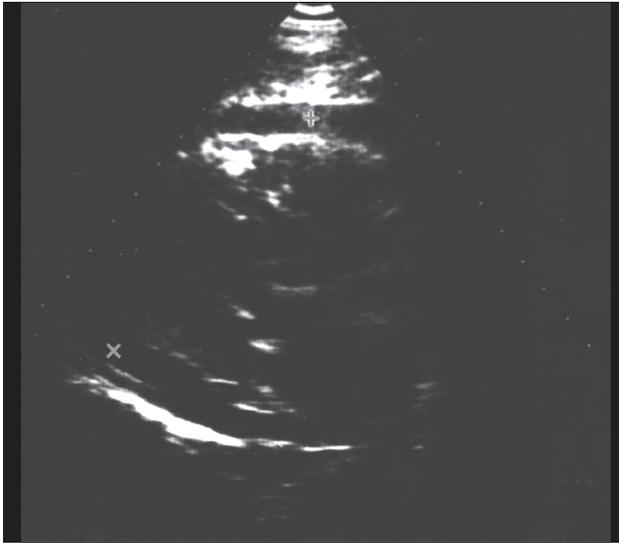
После проведения транссептальной пункции необходимо определить местонахождение катетера. Если при оценке положения катетера с верхушечной позиции он не визуализируется в левом предсердии, следует перейти к стандартной парастеральной позиции, приостановив ход операции. При невозможности визуализировать катетер в полости левого предсердия следу-

ет попытаться обнаружить его в других полостях сердца. Непосредственно вслед за этим проводят исследование полости перикарда на предмет выявления гемоперикарда. При подозрении на возникновение гемоперикарда исследование проводят из разных позиций с точным измерением расхождения листков перикарда в нескольких точках: за задней стенкой левого желудочка, у верхушки, по передней поверхности сердца. По данным В.К. Сухова (1990) расхождение листков перикарда за задней стенкой левого желудочка на 0,5–1,0 см отражает накопление до 75 мл крови в полости перикарда, на 1,5–2,0 см – до 150 мл, появление диастаза между листками перикарда над передней поверхностью сердца отражает поступление в полость перикарда до 200 мл [34]. Измерения необходимо проводить в динамике для оценки скорости накопления крови в полости перикарда. Эхокардиографическое исследование в этой ситуации необходимо повторять каждые 3–5 минут. Одновременно выявляют наличие или отсутствие признаков тампонады сердца. Основными флюороскопическим признаком этого является ослабление пульсирующих движений тени сердца в грудной клетке. Иногда можно различить удвоение левого или правого контура сердечной тени, что указывает на значительное наполнение полости перикарда излившейся кровью. Ориентируются на эхокардиографическое изменение размеров полостей сердца, характер движения межжелудочковой перегородки, скорость и связь с дыханием кровотока через трикуспидальный и митральный клапаны, характер движения стенок правого и левого желудочка. Накопление до 200 мл крови или появление признаков тампонады сердца является показанием для проведения срочного дренирования пункционным методом или срочной торакотомии и ушивания перфорационного отверстия. При отсутствии осложнений на этапе транссептальной пункции полость перикарда необходимо контролировать каждые 15 минут. Частота развития гемоперикарда, который может быть купирован консервативными мерами (дренированием полости перикарда) составляет 0,5%, тампонады полости перикарда, связанной с перфорацией корня аорты, – 0,4% (рис. 47.14).

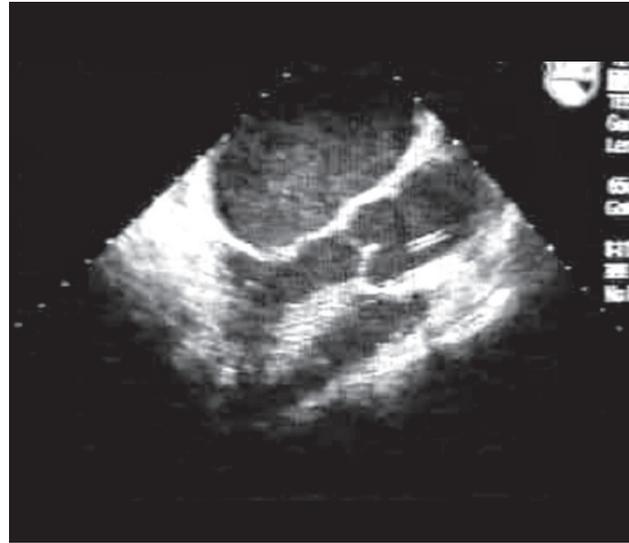
Менее тяжелые осложнения транссептальной пункции, такие как единичные суправентрикулярные или желудочковые экстрасистолы, встречаются довольно редко (0,01%) и не представляют особой угрозы состоянию больных [29, 33, 34].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Транссептальная катетеризация левого предсердия является эффективным доступом к ле-



Панель А



Панель Б

Рис. 47.14. Эхокардиографические признаки осложнений транссептальной пункции. *Панель А* – тампонада полости перикарда. Маркерами показаны уровни жидкости в перикардиальной сумке. *Панель Б* – перфорация корня аорты

вым полостям сердца, обеспечивающим проведение многих рентгеноэндоваскулярных вмешательств на митральном и аортальном клапанах, дополнительных проводящих путях и аномальных очагах возбуждения. Использование всех анатомических ориентиров, ангиографических катетеров и электрофизиологических электродов в качестве дополнительных маркеров межпредсердной перегородки, применение новых технических средств ультразвуковой визуализации – трансторакальной, трансэзофагеальной и интракардиальной эхокардиографии, использование полипроекционной флюороскопии повышает надежность позиционирования пункционных инструментов на область овальной ямки в межпредсердной перегородке. Однако только постоянный тренинг в проведении транссептальной катетеризации левого предсердия (не менее 50 пункций в год) позволяет обеспечивать уверенное и безопасное выполнение этой манипуляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Gorlin R, Gorlin S. Hydraulic formula for calculation of the area of stenotic mitral valve, other cardiac valves, and center circulatory shunts. *Am Heart J* 1951; 41(1):1–29.
- Bailey Ch. Stenosis of the tricuspid valve. In: Derra E. *Handbuch der Thoraxchirurgie*. Berlin. 1959; 977–996.
- Brockenbrough EC, Braunwald E. A new technique for left ventricular angiocardiography and transseptal left heart catheterization. *Am J Cardiol* 1960; 6:1062.
- Костюченко Б.М., Цыб А.Ф., Щерба С.Г. Гемодинамические изменения в малом круге кровообращения при трикуспидальном стенозе, сочетанном с митральным и аортальным пороками сердца. *Кардиология* 1967; 2:33–38.
- Петросян Ю.С. Катетеризация сердца при ревматических пороках. М.: Медицина, 1969, 232 с.
- Волынский Ю.Д. Изменения внутрисердечной гемодинамики при заболеваниях сердца. Л.: Медицина, 1969, 272 с.
- Зорин А.Б., Колесов Е.В., Силин В.А. Инструментальные методы диагностики пороков сердца и сосудов. Л.: Медицина, 1970, 211 с.
- Михайлов С.С. Клиническая анатомия сердца. М.: Медицина, 1987, 288 с.
- Hurst's the HEART. by Ed.: Valentin Fuster et al. 10th ed. 2001; 2568.
- Неттер Ф. Атлас анатомии человека: Учебное пособие - атлас (под ред. Бартоша Н.О.); Пер. с англ. Киясова А.П. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003, 600 с.
- Forsmann W. Die sondierung des rechter herzens. *Berlin. Klin Wochenschr* 1929; 8:2085.
- Klein O. Bestimmung des zirkulatorischen minutens volume nach dem Fickschen prinzip. *Much Med Wochenschr* 1930; 77:1311.
- Cournand AF, Ranges HS. Cateterization of the right auricle in man. *Proc Soc Exp Biol Med* 1941; 46:462.
- Fick A. Uber die Messung des blutquantums in den herzventrikeln. *Sitz Der Physik Med Ges Wurtzberg* 1870; 16.
- Dexter L, Haynes FW, Burwell CS, et al. Studies of congenital heart disease. II. Pressure and oxygen content of blood in right ventricle, and pulmonary artery in control patients, with observations on oxygen saturation and and source of pulmonary "capillary" blood. *J Clin Invest* 1947; 26:554.
- Facquet J, Lemoir J, Alhomme P, Lefeboie J. La mesure de la pression auriculaire par voie transbronchique. *Arch Mal Coeur* 1952; 48:741.
- Allision PR, Linder RJ. Bronchoscopic measurement of left auricular pressure. *Curculation* 1953; 7:669–673.
- Morrow AG, Braunwald E, Lanenbaum HL. Transbronchial left heart catheterization: Modified technique and its physiologic evaluation. *Surg Forum* 1958; 8:379–396.
- Bjork VD. Direct pressure measurement in the left atrium, the left ventricle and the aorta. *Acta Chir Scand* 1954; 107:466.
- Fischer DC. Use of pressure recordings obtained at transthoracic left heart catheterization in the diagnosis of valvular heart disease. *J Thoracic Surg* 1955; 30:379–396.
- Zimmerman HA, Scon RW, Becker ND. Catheterization of the left side of the heart in man. *Circulation* 1950; 1:357.
- Brock R, Milslein BB, Ross DN. Percutaneous left ventricular puncture in the assessment of aortic stenosis. *Thorax* 1956; 11:163–171.



23. Radner S. Extended suprasternal puncture technique. *Acta Med Scand* 1955; 151:223–227.
24. Ross JJr. Catheterization of the left heart through the interatrial septum: A new technique and its experimental evaluation. *Surg Forum* 1958; 9:297–300.
25. Cope C. Technique for transseptal catheterization of the left atrium: Preliminary report. *J Thorac Cardio Surg* 1959; 37:482–486.
26. Brockenbrough EC, Braunwald E: A new technique for left ventricular angiography and transseptal left heart catheterization. *Am J Cardiol* 1960; 6:1062.
27. Gorlin R, Krasnow N, Levine HJ, Neill WA, Wagner RJ, Messer JV: A modification of the technique of transseptal left heart catheterization. *Am J Cardiol* 1961; 7:580.
28. Mullins CB: New catheter and technique for transseptal left heart catheterization in infants and children. *Circulation* 1979; 59–60(Suppl U):II251.
29. Gonzalez MD, Otomo K, Shach N, et al. Transseptal left heart catheterization for cardiac ablation procedures. *J Interv Cardiac Electrophysiol* 2001; 5:89–95.
30. Brockenbrough EC, Braunwald E. A new technique for left ventricular angiography and transseptal left heart catheterization. *Am J Cardiol* 1960; 6:1062.
31. Weiner RI, Maranhao V. Development and application of transseptal left heart catheterization. *Cath.& Cardiovascular Diagn* 1988; 15:112–120.
32. Laskey WK, Kusiak V, Untereka WJ, Hirshfeld JW. Transseptal left heart catheterisation: Utility of a sheath technique. *Cath & Cardiovascular Diagn* 1982; 8:535–542.
33. Коков Л.С., Сухов В.К., Шахов Б.Е. Диагностика и рентгенохирургическое лечение ревматических пороков сердца. М.: “Соверо-принт”, 2006, 256 с.
34. Сухов В.К. Рентгеноэндоваскулярная хирургия пороков сердца. Дисс. докт. мед. наук. Л., 1990; 256 с.