

Глава 3

ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

В.А. Сандриков, С.В. Федулова

В настоящее время метод ЭхоКГ, наряду с ЭКГ-, рентгенографией, стал рутинным при обследовании пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Появление ЧПЭхоКГ дало новые качественные возможности в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний в периоперационном периоде, в том числе в условиях реанимационного отделения.

Метод позволяет визуализировать ЛП и его ушко, легочные вены, ПП, оценить проходимость перегородок сердца, нисходящей аорты, оценивать регургитацию на клапанах, имеет преимущества в оценке регургитации на протезах и выявлении па-протезных протечек и т.п.

Применение метода ЧПЭхоКГ в операционной расширяет возможности, информативность и качество интраоперационного мониторинга и позволяет проводить исследование сердца, не препятствуя работе хирургов, обеспечивая быструю и качественную оценку вмешательства.

3.1. Чреспищеводная эхокардиография при операциях на митральном клапане

3.1.1. Митральная недостаточность

При проведении операции на митральном клапане задача интраоперационно-чреспищеводного ЭхоКГ-исследования митральной регургитации (МР) состоит в том, чтобы ответить на главные вопросы:

- какова степень тяжести МР;

- ◆ каков механизм развития МР и где на митральном клапане локализовано поражение;
- ◆ возможно ли провести хирургическую пластику клапана.

Какова степень тяжести митральной регургитации? Степень тяжести МР классифицируется как незначительная, легкая, умеренная или тяжелая. Эта градация соответствует 1+, 2+, 3+ и 4+ при ангиографической оценке. Уже при проведении простого двухмерного исследования сердца часто удается установить признаки наличия значимой МР. Эти признаки могут быть прямыми, например большой дефект коаптации или структурная аномалия или повреждение створок, либо косвенными, например гемодинамические проявления тяжелой МР, такие как расширение ЛЖ и ЛП, или признаки ЛГ (расширение и гипертрофия ПЖ, расширение ЛА, трикуспидальная регургитация). Далее детализированный подход к визуализации створок митрального клапана способствует точной локализации поражения.

Цветное доплеровское исследование по-прежнему остается наиболее легким и лучшим способом диагностики внутрисердечных сбросов и регургитаций на клапанах сердца. Кроме того, с помощью цветного доплеровского режима можно осуществлять количественную оценку тяжести МР. Общий вид (размер и глубина проникновения) струи регургитации служит грубым показателем ее тяжести, так как эти характеристики зависят от настроек прибора и от давления в полостях сердца и соответственно могут привести исследователя в заблуждение. Так называемая «методика опытного глаза» работает только при легкой или тяжелой МР (табл. 3.1).

При измерении самой узкой части струи, известной как *vena contracta* (рис. 3.2 цв. вкл.), размер превышающий 5,5 мм, коррелирует с тяжелой степенью МР при катетеризации сердца (David, 1994).

Таблица 3.1

Доплеровские и количественные показатели, характерные для легкой, умеренной и тяжелой МР

Показатель	Степень тяжести		
	Легкая	Умеренная	Тяжелая
<i>Доплеровские показатели</i>			
Соотношение площади струи МР и площади ЛП (рис. 3.1, цв. вкл.)	< 20%	—	> 40%
Плотность спектра при CWD	—	—	Плотный и четкий край спектра
Легочный венозный кровоток	—	Снижение амплитуды систолического компонента*	Риверсия систолического кровотока*
<i>Количественные показатели</i>			
Vena contracta, мм**	< 3	3–6,9	≥ 7
Объем регургитации, мл	< 30	30–60	≥ 60
Фракция регургитации, %	< 30	30–50	≥ 50

* Систолическое снижение и риверсия кровотока являются специфическими, но слабочувствительными признаками.

** Ширина образующей струи регургитации.

CWD — постоянно-волновой доплеровский режим.

Направление струи регургитации также имеет большое значение как фактор, вызывающий на этиологию ее возникновения. В то время как центральная струя регургитации может быть обусловлена дилатацией фиброзного кольца митрального клапана или ишемией миокарда ЛЖ, эксцентричная струя чаще всего обусловлена структурной патологией створок клапана. Более того, эксцентричная струя регургитации всегда требует более тщательного исследования. Так, принято считать, что эксцентричная струя регургитации, огибающая стенку предсердия, является значимой.

Доплеровское исследование дополняет количественную оценку функции клапана. Максимальная скорость струи регургитации представляет градиент между ЛЖ и ЛП, плотность спектра при постоянно-волновом доплеровском исследовании находится в пропорциональной зависимости от количества клеток крови, попадающих в ультразвуковой луч. Таким образом, плотный спектр струи МР с четким краем огибающей линии спектра свидетельствует о том, что большая часть выброса ЛЖ возвращается обратно в ЛП. И наоборот, слабый сигнал с незавершенной огибающей спектра свидетельствует о незначительной регургитации.

Оценка спектра легочного венозного кровотока в режиме импульсного доплера также крайне важна и должна служить частью рутинного исследования МР. В норме спектр легочного кровотока направлен к датчику как в систолу, так и в диастолу. Значительная регургитация в систолу вызывает снижение амплитуды или реверс диастолического компонента легочного венозного кровотока, и это — надежный признак наличия гемодинамически значимой МР. Важно отметить, что ни один из признаков по отдельности не может считаться достаточно весомым в диагностике тяжести МР, но при совместном их применении они могут обладать высокой диагностической ценностью.

Каков механизм формирования МР? После того как выяснилось, что у пациентов значимая степень МР, врач должен установить механизм МР и точную локализацию поражения, что позволит определить тактику хирургической операции.

Для точного определения локализации поражения клапанного аппарата необходимо систематизированное двухмерное ЭхоКГ-исследование. Следует обращать внимание на размер фиброзного кольца, толщину створок, пролабирование их в систолу в ЛП, целостность хорд и их структурные особенности. Наличие определенного опыта и последовательность получения той или иной проекции сердца представляют врачу достаточно точные сведения о поражении клапана.

Возможно ли провести хирургическую пластику митрального клапана? При принятии решения в отношении того, следует ли выполнять пластику клапана или нет, зависит от хирурга, поэтому для эхокардиографиста важно иметь представление о предпочтениях и возможностях хирургической бригады (рис. 3.3, цв. вкл.).

У пациентов с патологией митрального клапана часто наблюдаются изменение размеров полостей сердца и искажение его анатомии, что может привести к затруднению интерпретации данных ЧПЭхоКГ-исследования. Изменение преднагрузки, постнагрузки и сократимости миокарда может оказывать влияние на характеристику МР. В интраоперационных условиях на все эти факторы воздействует общая анестезия. Некоторые авторы утверждают, что после вводного наркоза степень МР снижается минимум на степень (Fu, 1999; Gallet, Berrebi, Grinda, 2001; Gillinov et al., 1999). Изменение состояния других клапанов сердца также может оказывать влияние на выраженность МР. Например, у пациентов с МР на фоне АС тяжесть МР обычно снижается

при протезировании аортального клапана по причине снижения внутрижелудочкового давления. В связи с этим, проводя оценку степени МР, эхокардиографист должен всегда учитывать клинические особенности пациента на момент исследования.

При функциональной митральной недостаточности МР может наблюдаться в отсутствии структурной патологии створок митрального клапана. Как правило, этот вид регургитации развивается вследствие хронической или острой недостаточности ЛЖ. Наиболее частой причиной функциональной МР является ишемическая кардиомиопатия, хотя она может развиваться и при других формах кардиомиопатий (ДКМП).

Причины формирования функциональной МР следующие.

1. Региональные нарушения сократимости миокарда ЛЖ.
2. Нарушение взаимоотношений между ЛЖ и аппаратом митрального клапана (расширение межпапиллярного расстояния, изменение ориентации папиллярных мышц относительно створок митрального клапана).
3. Расширение фиброзного кольца митрального клапана (чаще в переднезаднем направлении).

3.1.2. Митральный стеноз

Среди основных причин развития МС можно выделить следующие: ревматизм, миксома ЛП, выраженный кальциноз митрального клапана.

Наиболее частой причиной митрального стеноза у взрослых остается ревматизм. К патологическим признакам ревматического МС относятся: срастание комиссур, рубцевание и диффузное утолщение створок и подклапанных структур, кальциноз створок клапана. Все это приводит к уменьшению размеров эффективной площади отверстия клапана. По мере уменьшения площади митрального отверстия отмечается увеличение трансклапанного градиента давления и давления в ЛП, что может приводить к развитию ЛГ, трикуспидальной регургитации и дисфункции ПЖ (Константинов Б.А., Белов Ю.В., Соборов М.А. и др., 1999; Константинов Б.А., Прелатов В.А., Иванов В.А. и др., 1989).

С помощью двухмерной ЭхоКГ в различных проекциях удается намного точнее исследовать анатомию митрального клапана при МС, по сравнению с любыми другими методиками. Учитывая патофизиологию МС, необходимо эхокардиографически оценить следующие ключевые признаки: степень утолщения створок, степень выраженности кальциноза, степень поражения подклапанных структур, степень подвижности створок, а также изменение размеров камер сердца. Кроме этого следует оценить степень ЛГ. Так, в зависимости от длительности существования МС степень расширения ЛП может варьировать. Как правило, увеличение площади ЛП возникает при хронической перегрузке давлением и объемом. А вследствие сниженного кровотока в полости ЛП отмечается эффект спонтанного эхоконтрастирования или формирование тромбов (рис. 3.4, цв. вкл.).

Практический подход к оценке тяжести МС

1. Двухмерное исследование митрального клапана проводят с целью определения внешнего вида клапана.
2. Измерение в постоянно-волновом доплере трансмитрального кровотока. Курсором обводится доплеровский спектр диастолического трансмитрального кровотока с расчетом среднего градиента давления. Кроме этого при-

3.5. Чреспищеводная эхокардиография при реваскуляризации миокарда

ЧПЭхоКГ — эффективный метод, который может использоваться для диагностики ишемии миокарда с определением зон снижения кровоснабжения (рис. 3.1, цв. вкл.), состояния митрального клапана и его подклапанных структур, а также глобальной систолической и диастолической функций левого и правого желудочка. ЭхоКГ может применяться для мониторинга насосной функции сердца, а именно таких показателей, как УО и СВ. Следует отметить, что применение для постоянного мониторинга гемодинамики катетера Свана–Ганца позволяет выявлять дисфункцию миокарда, однако не позволяет устанавливать причину дисфункции, которую диагностируют при помощи ЧПЭхоКГ. Следовательно, наиболее обоснованно использование интраоперационно ЧПЭхоКГ при операциях коронарного шунтирования у пациентов с повышенным риском развития ишемии миокарда, с ишемической митральной недостаточностью и у пациентов с возможностью интраоперационного использования вспомогательных методов кровообращения.

Нарушение насосной функции сердца может развиваться в любой момент операции. Быстрая и точная диагностика причины нестабильной гемодинамики — одна из главных задач, которая может быть осуществима при ЧПЭхоКГ-исследовании. При этом оценивают такие факторы, обуславливающие развитие гипотензии, как преднагрузка, постнагрузка, сократимость миокарда, функция клапанов и целостность аорты. Следует отметить, что интерпретацию данных ЧПЭхоКГ после ИК и основного этапа операции необходимо проводить с учетом данных исследования до ИК.

Тяжелая глобальная дисфункция ЛЖ может потребовать проведение ВАБК. ЧПЭхоКГ используют для визуализации и правильного позиционирования проводника и баллона ВАБК. Баллон ВАБК устанавливается на 2–4 см дистальнее перешейка аорты, который может быть легко визуализирован при ЧПЭхоКГ.

3.6. Чреспищеводная эхокардиография в отделении интенсивной терапии

ЧПЭхоКГ играет доминирующую роль при обследовании гемодинамически нестабильных пациентов в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Достоверно подтверждено значение ЧПЭхоКГ при таких состояниях, как гипоксемия, подозрение на эндокардит, и признаках сдавления сердца.

Наиболее распространенные показания для проведения ЧПЭхоКГ у пациентов в критическом состоянии:

- ◆ нестабильная гемодинамика;
- ◆ оценка функции ЛЖ;
- ◆ оценка функции клапанов;
- ◆ подозрение на эндокардит;
- ◆ необъяснимая гипоксемия;
- ◆ тромбоэмболия;
- ◆ тампонада сердца (рис. 3.18, цв. вкл.).

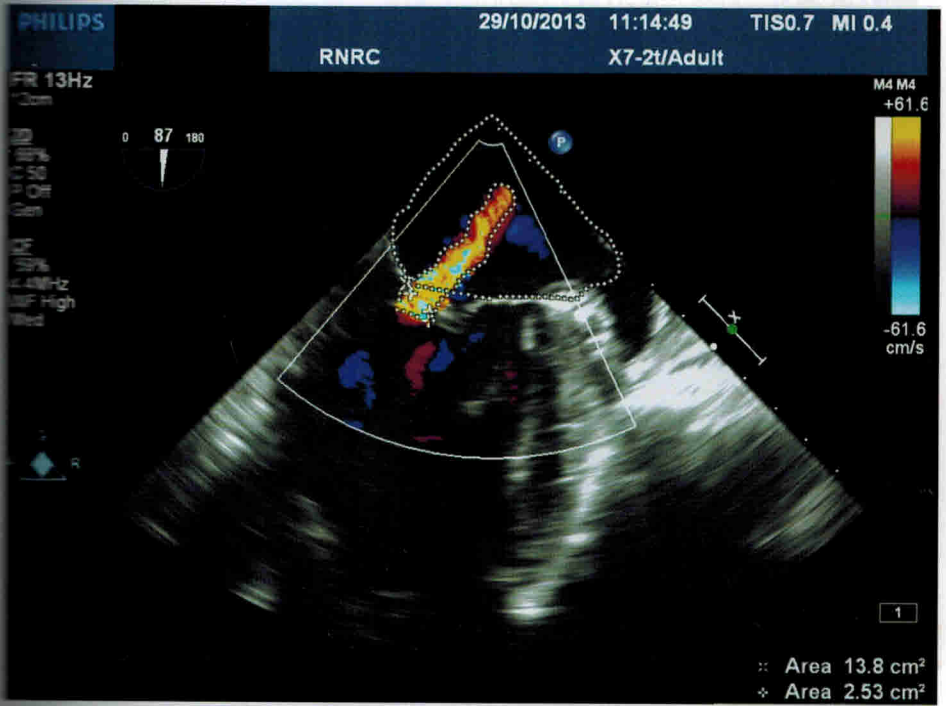


Рис. 3.1. Соотношение площади струи МР и площади ЛП

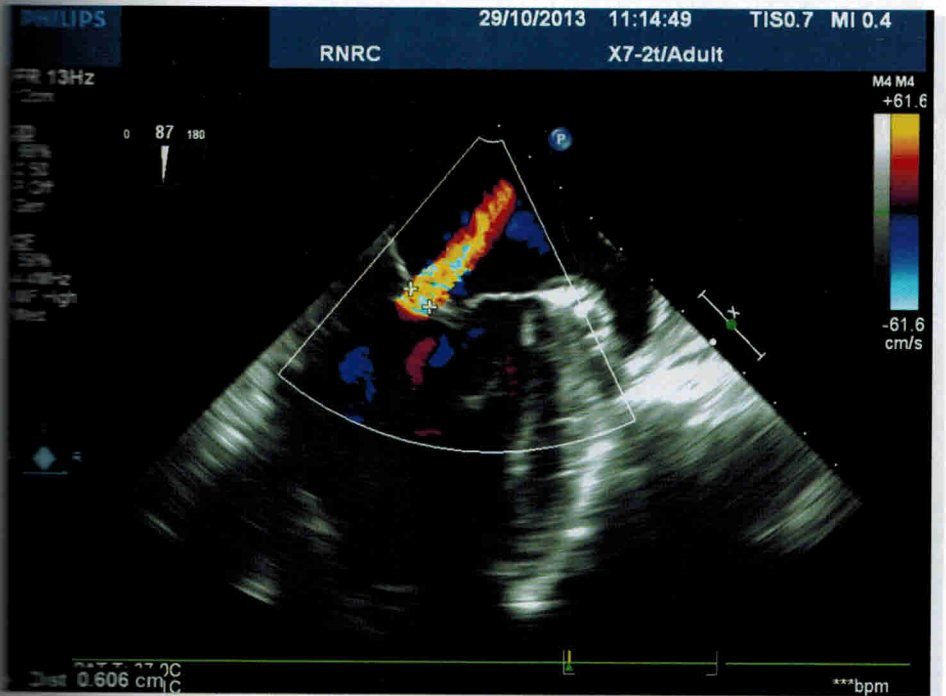


Рис. 3.2. Митральная недостаточность (измерение *vena contracta*)

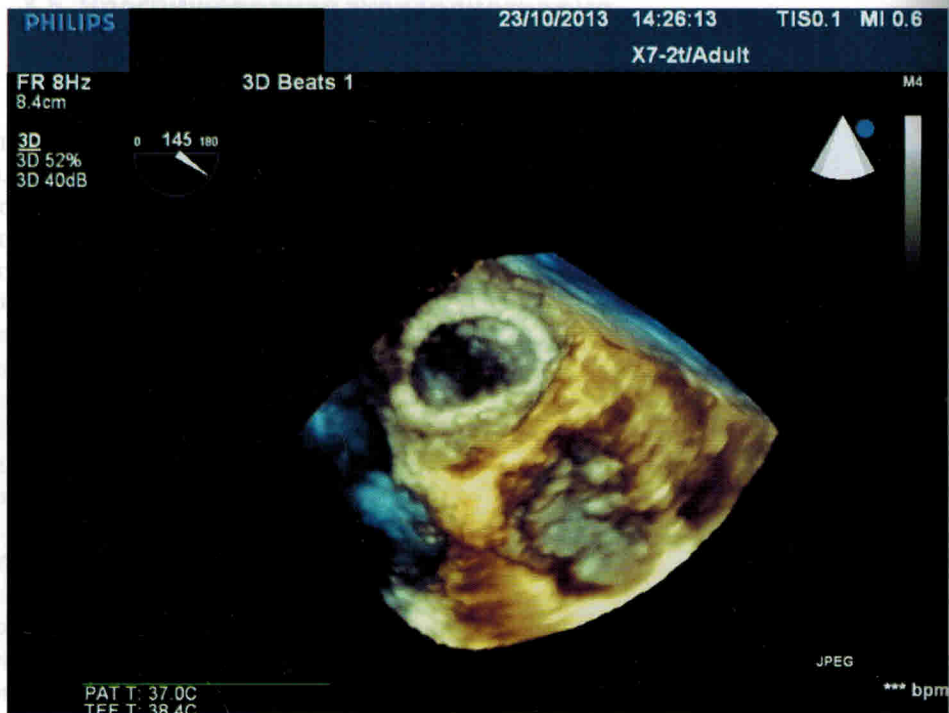


Рис. 3.3. Пластика митрального клапана опорным кольцом (3D-визуализация)

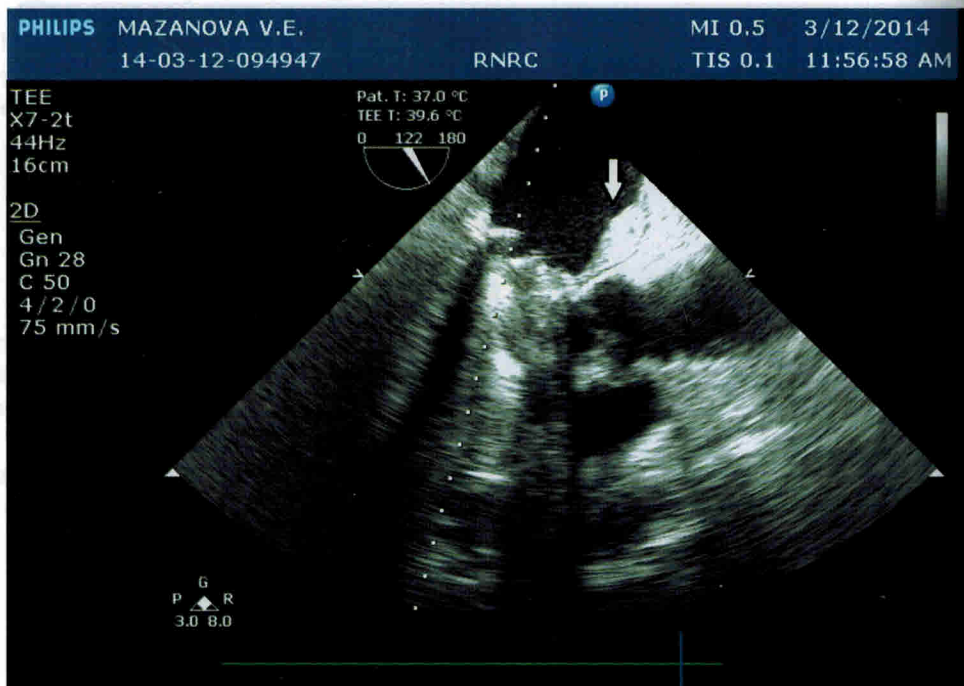


Рис. 3.4. Тромбоз левого предсердия

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ НА КРУПНЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДАХ

М.Н. Селезнев

18.1. Введение

Совершенствование хирургической техники и методов анестезиологии го пособия позволило проводить реконструктивные операции на крупных магистральных сосудах у больных преклонного возраста с наличием серьезных сопутствующих заболеваний. Этой категории больных в недалеком прошлом отказывали в проведении реконструктивных операций. Операции на крупных магистральных сосудах имеют несколько особенностей, отличающих их от операций на других органах. Они характеризуются прекращением кровотока по реконструированным сосудам с развитием ишемии в соответствующей области (головного и спинного мозга, почек, печени и других внутренних органов), возникновением гипертензии с перегрузкой и ишемией миокарда, недостаточности ЛЖ, повышением ДДП, увеличением общего периферического сопротивления (в частности, при операциях на торакоабдоминальном отделе аорты). Восстановление кровотока, особенно по периферическим ветвям аорты (при операциях на грудной аорте), приводит порой к катастрофическому снижению АД, ацидозу, переходу в сосудистое русло вазоактивных пептидов, увеличению потребления кислорода тканями, повышению CO_2 в артериальной, так и венозной крови и значительному повышению лактата в крови. Эти операции сопровождаются значительной кровопотерей и нередко существуют риск массивного кровотечения с развитием выраженной гипотонии и коагулопатии. Большая часть больных с данной патологией — больные преклонного возраста с далеко зашедшим атеросклерозом и сопутствующим поражением коронарных, мозговых и почечных сосудов: большой процент их страдает ИБС, ГБ, нарушением функции почек, что повышает риск оперативного вмешательства и способ-

возникновению осложнений как во время операции, так и в послеоперационном периоде.

18.2. Предоперационное обследование и подготовка больных

Предоперационное обследование хирургических больных имеет важное значение для благополучного исхода операции, поскольку позволяет решить вопрос об объеме операции, характере мониторингового контроля во время операции, выборе методики анестезии и проведении соответствующей медикаментозной терапии выявленных сопутствующих заболеваний.

ГБ — наиболее частое сопутствующее заболевание и важный фактор риска для больных с поражением магистральных и периферических сосудов. Наличие гипертонического ГБ само по себе не способствует развитию осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы. Однако у больных с нелеченой до операции ГБ во время индукции и интубации трахеи и на этапах операции наблюдаются более выраженные колебания АД, что при других сопутствующих заболеваниях может существенно увеличить риск развития осложнений. Как правило, большая часть больных с гипертонической патологией — больные преклонного возраста с далеко зашедшим атеросклеротическим процессом с поражением коронарных, мозговых и почечных сосудов, ИБС, ГБ, нарушением функции почек, а также обструктивными легочными заболеваниями, СД, что значительно повышает риск оперативного вмешательства и способствует развитию осложнений как во время операции, так и в послеоперационном периоде.

При наличии в анамнезе ранее перенесенного ИМ (особенно в пределах 6 мес. до операции) риск развития во время операции осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы во много раз увеличивается, прежде всего повторного ИМ и летального исхода. Наши наблюдения и исследования других авторов показывают, что тщательный мониторинг во время операции, разумное и квалифицированное проведение анестезии и послеоперационного периода позволяют значительно снизить частоту развития повторного ИМ и других осложнений. Частота возникновения повторного ИМ у больных, перенесших ИМ ранее 6 мес. до операции на крупных магистральных сосудах, значительно выше (5,7%) по сравнению с больными во время коронарных внесосудистых операций. Тщательное предоперационное обследование контингента больных позволит выявить тех, кто страдает ИБС (ЭКГ в 12 отведениях в покое и с нагрузкой, холтеровское мониторирование, дипиридамол-талевия сцинтиграфия, коронарография). Важность этих исследований не вызывает сомнений. Так, Raby и соавт. при использовании холтеровского мониторирования в течение 24 ч у 176 больных, поступивших для операции на крупных магистральных сосудах, у 32 больных выявили 75 эпизодов выраженной депрессии сегмента ST. При этом 73 из 75 эпизодов не сопровождалась какими-либо клиническими симптомами. У 12 из этих 32 больных во время операции отметили осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы, тогда как из 144 больных без эпизодов депрессии сегмента ST подобное осложнение наблюдали лишь у одного.

Важным и довольно информативным диагностическим методом для обнаружения ишемии миокарда, оценки нарушения подвижности стенок миокарда, их

истончения, функции клапанов и желудочков и определения ФВ является фактором риска. К значимым факторам, способствующим развитию осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы во время операции и в послеоперационном периоде, относится сердечная недостаточность. Больные со сниженным СВ более чувствительны к депрессорному действию анестетиков. При чрезмерном переливании крови или резком увеличении общего периферического сопротивления, особенно в сочетании с ишемией, у них легко может наступить декомпенсация с выраженной гипотонией. Наличие у сосудистого больного нарушений ритма, чаще желудочковых экстрасистол, также указывает на повышенный риск развития осложнений во время операции. Однако ЭКГ-изменения интервала ST и зубца T, давно перенесенная операция (свыше 6 мес.), блокады ножек пучка Гиса и стабильная стенокардия, часто встречающиеся у данного контингента больных, как правило, не оказывают влияния на увеличение риска.

Еще одним важным фактором риска развития осложнений во время операции на крупных магистральных сосудах является возраст больного старше 70 лет. Такая частота сопутствующих заболеваний, сочетающаяся с обширными физиологическими нарушениями во время операций на магистральных сосудах, способствуют резкому увеличению частоты интра- и послеоперационных осложнений и летальности. Наши наблюдения и данные других авторов свидетельствуют, что улучшение хирургической техники, уменьшение длительности операции и объема кровопотери и переливаемой донорской крови значительно снижают частоту осложнений и летальности.

Большое значение для снижения частоты осложнений и летальности у тяжелого контингента больных отводится всесторонней предоперационной подготовке направленной на диагностику сопутствующих заболеваний, проведение симптоматической терапии для коррекции тех или иных выявленных нарушений и предупреждение развития интра- и послеоперационных нарушений. Одно из обязательных методов исследования — регистрация ЭКГ в 12 отведениях в покое и с нагрузкой, которая в сочетании с анамнезом и жалобами больного позволит определить дальнейшую тактику его обследования. Регистрация на ЭКГ признаков раннего перенесенного ИМ или подъем сегмента ST (> 2 мм) либо его снижение (> 1 мм) с определенной вероятностью указывает на наличие у больного ИБС. При подозрении на ИБС проводится холтеровское мониторирование в течение 24 ч. Выявление ишемии миокарда во время операции при этом исследовании значительно увеличивает вероятность развития осложнений в послеоперационном периоде. При необходимости проводят дипиридамовую или талевую сцинтиграфию, эхокардио- или коронарографию. Большое внимание в предоперационном обследовании больных с сосудистой патологией необходимо уделять состоянию органов дыхания. Наличие у больного в анамнезе частых простудных заболеваний, кашля по утрам с обильной мокротой, одышки при физической нагрузке, свистящих хрипов, бочкообразной грудной клетки и других признаков хронических obstructивных заболеваний легких позволяет предположить возможность развития дыхательных осложнений во время операции и особенно в послеоперационном периоде. Больным обязательно проводят рентгеноскопию грудной клетки, определяют функцию внешнего дыхания. У больных со сниженными легочными резервами (у больных с ФОВ₁ менее 1,5 л или $< 20\%$ расчетной величины, ФОВ $< 35\%$ от расчетной, $\text{PaCO}_2 > 45$ мм рт. ст.) существует большая вероятность необходимости проведения

продленной ИВЛ в послеоперационном периоде. При наличии одышки необходимо провести предоперационную подготовку, направленную на улучшение функции легких (физиотерапия, эуфиллин в/в или с помощью ультразвукового ингалятора, β -агонисты с помощью ручных ингаляторов, антибиотики).

У больных с поражением крупных магистральных сосудов часто наблюдаются нарушения функции почек. Причинами почечной недостаточности могут оказаться атеросклеротическое поражение почечных артерий, их аневризматическое расширение, гипертонический нефросклероз, диабетическая нефропатия, неадекватная перфузия вследствие низкого СВ, злоупотребление мочегонными или ангиографическое исследование с развитием острого канальцевого некроза и почечной недостаточности, особенно у больных с исходной гиповолемией. Мы наблюдали несколько больных, у которых при, казалось бы, относительно благоприятном состоянии почек (креатинин крови составлял около 2 мг%) после ангиографии развилась выраженная почечная недостаточность с повышением креатинина крови до 11 мг%. Поэтому больным проводят всестороннее исследование функции почек, включая определение азота, мочевины, креатинина, электролитов и при необходимости соответствующую предоперационную подготовку.

18.3. Анестезия при операциях на сонных артериях

Операции по поводу окклюзионных поражений БЦА начали выполнять в начале 1950-х гг. Участок поражения в виде атеросклеротической бляшки располагается чаще всего в области устья или бифуркации крупных сосудов (сонной, подключичной, позвоночной), обеспечивающих кровоснабжение мозга. Атеросклеротические бляшки могут послужить причиной развития у больного преходящей ишемии мозга или нарушения мозгового кровообращения в результате прекращения кровотока по сосуду, эмболии из изъязвленной бляшки или тромбоза сосуда (рис. 18.1).

Реже аневризматическое расширение экстракраниальной части сонной артерии могут вызывать нарушение мозгового кровообращения в результате тромбоза. У больных с наличием в анамнезе нарушений мозгового кровообращения или транзиторного его нарушения существует повышенный риск нарушения мозгового кровообращения во время операции. На наличие у больного поражения сонной артерии указывают жалобы на нарушение зрения, появление головной боли, нарушение речи, асимметрия носогубной складки и слабость в той или иной конечностях. При клиническом обследовании у такого больного в области устья ВСА прослушивается высокотональный каротидный шум, при пальпации отмечается увеличение объемной пульсации височной артерии на пораженной стороне и изменения сетчатки глаза при исследовании глазного дна. Диагноз поражения сонной артерии подтверждается данными УЗИ, КТ или ангиографии. В настоящее время все еще обсуждается вопрос о времени выполнения операции у больных после перенесенного нарушения мозгового кровообращения. Данные некоторых исследований указывают на увеличение частоты осложнений у больных, оперированных в ближайший период после развития симптомов нарушения мозгового кровообращения. Риск осложнений повышается у больных с диагностированными при КТ образованиями большей плотности, при локальном инфаркте мозга, смещении структур мозга.

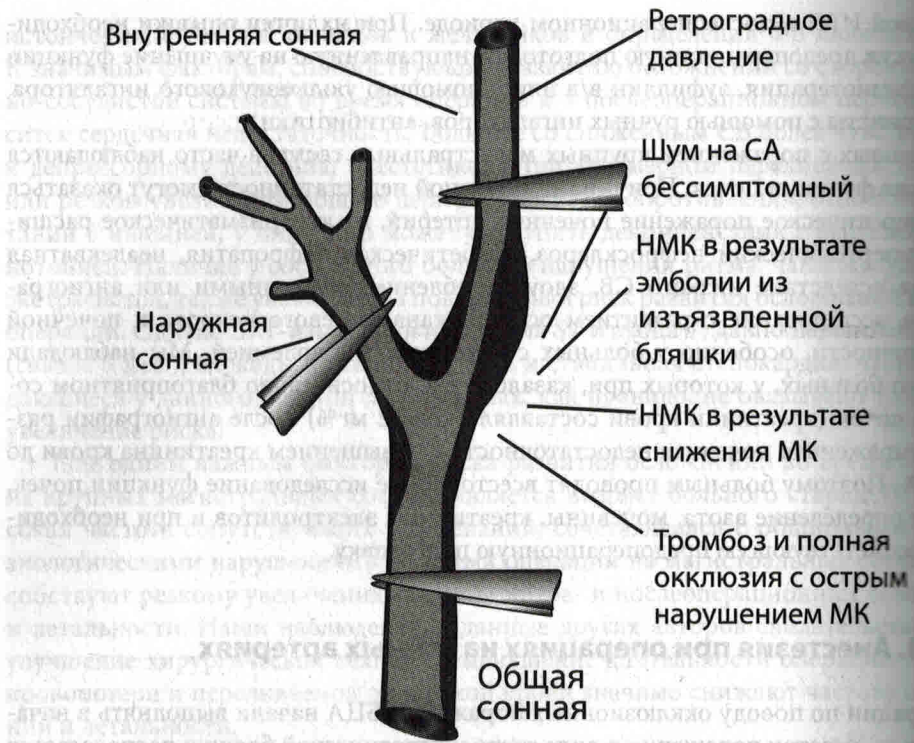


Рис. 18.1. Характер поражений сонных артерий и вызываемые ими нарушения: регистрация ретроградного давления

В последние годы эндартерэктомия из сонных артерий стала наиболее часто выполняемой операцией на крупных магистральных сосудах.

Целью операции является восстановление адекватного кровотока по сонным артериям и профилактика нарушений мозгового кровообращения. Больные поступают на операцию чаще всего со стенозом одной или обеих сонных артерий более 70%, обусловленным в большинстве случаев атеросклеротической бляшкой, обычно изъязвленной. Реже операцию выполняют по поводу аневризматического расширения сонной артерии или ее перегиба, сопровождающегося существенным сужением просвета и наличием соответствующей клинической картины. Цель операции на сонных артериях — профилактика нарушений мозгового кровообращения. Важная роль в благополучном исходе операций на сонных артериях принадлежит анестезиологу, который должен создать благоприятные условия для их выполнения, а также обеспечить защиту мозга от ишемии во время пережатия сонной артерии на период ее реконструкции, свести к минимуму развитие ишемии миокарда и уменьшить частоту интраоперационных осложнений и летальность. Он должен четко представлять себе риск предполагаемой операции и применяемых анестетиков, необходимый объем мониторингового контроля за больным, знать физиологию и патофизиологию кровоснабжения мозга и соответственно планировать методы защиты мозга от ишемии.

Большие требования к анестезиологу предъявляет проведение анестезии у больных с выраженным нарушением кровоснабжения мозга по сонным артериям, когда

еще более усугубляется пережатием одной из сонных артерий на период ее реконструкции (особенно при окклюзии противоположной сонной артерии, стенозе или окклюзии одной или обеих позвоночных артерий). Большая часть этих больных страдают серьезными сопутствующими заболеваниями (ИБС, гипертония, obstructive заболевания легких, СД и др.). В этих условиях стабильное поддержание показателей гемодинамики для нормальной функции мозга и других органов позволит обеспечить гладкое течение анестезии и свести к минимуму частоту интраоперационных осложнений.

18.3.1. Анатомия и физиология кровоснабжения мозга

Несмотря на то что мозг составляет около 2% массы тела, он получает объем крови, составляющий приблизительно 20% СВ, для поддержания относительно высокой скорости обменных процессов. Около 50% доставляемой мозгу энергии и МК расходуется на двигательную и умственную работу.

Около 50% объема мозговой ткани составляют глиальные клетки, представляющие структурную основу и потребляющие также 50% доставляемой с кровью энергии для обеспечения их функции как ионных буферов, повторного поглощения нейромедиаторов и переноса и переработки метаболитических веществ и отходов жизнедеятельности клеток серого вещества мозга. В мозговой ткани отмечается довольно высокая скорость обменных процессов, которая составляет для кислорода (KVO_2) 3 мл/мин/100 г ткани мозга; артериовенозная разница по кислороду (A-VO_2) составляет 6,8 мл O_2 /100 мл крови без значительных запасов кислорода и глюкозы. Поэтому снижение мозгового кровотока без уменьшения скорости обменных процессов может быстро привести к выраженным неврологическим нарушениям, иногда необратимым.

Мозговой кровоток на 80% обеспечивается по ВСА и на 20% — по позвоночным артериям. Эти системы анастомозируют на основании мозга, образуя виллизиев круг (рис. 18.2).

В норме ВСА снабжает кровью соответствующую половину головного мозга. При поражении какой-либо артерии кровоснабжение соответствующей гемисферы обеспечивается за счет виллизиева круга. Однако поражение в области виллизиева круга приобретенного или врожденного характера может нарушить эту его функцию. Помимо виллизиевого круга между внутренними и наружными сонными, также позвоночными артериями существуют дополнительные экстракраниальные анастомозы и лептоменингеальные (мягкая и паутинная оболочки мозга) сообщения, служащие как бы «водным мостиком» между большими артериями. Функциональная активность мозга сопровождается изменениями обменных процессов, которые, в свою очередь, приводят к изменению мозгового кровотока посредством еще недостаточно полно идентифицированных веществ-медиаторов.

Экспериментальные исследования с помощью аутоизотопов выявили тесную связь между МК и скоростью обменных процессов. В регуляции МК принимают участие как внешние, так и внутренние регуляторные механизмы (рис. 18.3). Наибольшую роль из последних играют циклооксигеназные продукты метаболизма мембран (освобождаемые при взаимодействии агонистов-рецепторов). Ведущая роль в регуляции МК принадлежит внешним факторам, к которым относят мозго-

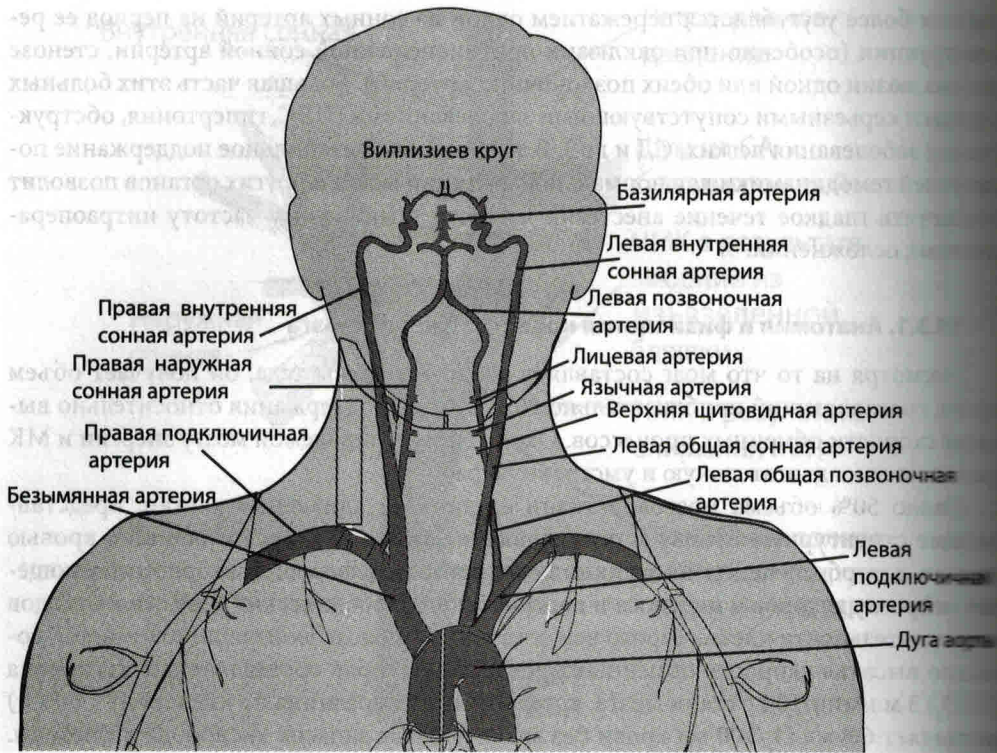


Рис. 18.2. Анатомия кровоснабжения мозга

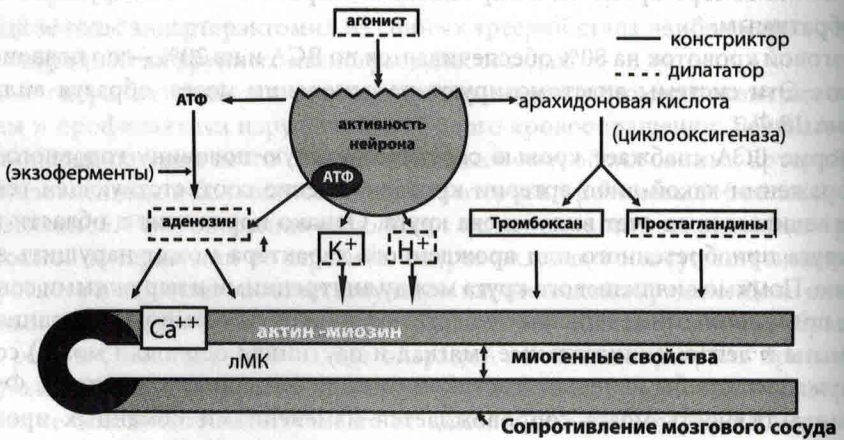


Рис. 18.3. Регуляция локального мозгового кровотока (по Н.М. Shapira)

вое перфузионное давление и газы артериальной крови (рис. 18.4). Этот регуляторный механизм может изменяться или усиливаться внешними факторами, регулирующими МК. Наиболее важными внутренними факторами регуляции МК являются клеточные метаболиты, включая продукты обмена мембран, производные циклооксигеназы, а также нейрогенные и миогенные факторы. В иннервации сосудов мозга принимают участие холинергические, адренергические и серотонинергические

Глава 21

ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

А.А. Еременко

В последние 20 лет произошли существенные изменения в кардиохирургии, которые отразились на работе ОРИТ. В связи с прогрессом в эндоваскулярной хирургии возросла тяжесть состояния больных, которым выполняют АКШ. Значительно увеличилось число сочетанных операций (сочетание АКШ с протезированием клапанов сердца, резекцией аневризмы и пластикой ЛЖ, операциями на коронарных артериях и артериях нижних конечностей). Прогресс в хирургии торакоабдоминальных отделов аорты привел к увеличению числа этих пациентов в ОРИТ. В последние годы значительно расширились показания к операциям у пожилых больных и в неонатальной кардиохирургии.

Развитие передовых технологий привело к возрастанию технологичности интенсивной терапии — применению автоматизированных инфузионных и мониторинговых систем, широкого спектра режимов вентиляции, кинетической терапии, вспомогательного кровообращения, кровесберегающих технологий и экстракорпоральной детоксикации. Значительно расширился список сложных диагностических процедур благодаря возможности их выполнения у постели больного и организованной безопасной внутрибольничной транспортировки пациента, находящегося в тяжелом состоянии.

Внедрение современных методов ингаляционной анестезии и действующими коротко наркотических анальгетиков при неосложненных операциях, усовершенствование методов послеоперационного обезболивания сделали возможным раннюю активизацию больных и выполнение экстубации в операционной или в течение нескольких часов после операции.

Безопасная транспортировка больного из операционной в ОРИТ крайне важна. Во время транспортировки осуществляют мониторинг ЭКГ, АД, пульсоксиметрии. Лекарственные средства вводят с помощью инфузионных дозирующих устройств.

ИВЛ проводят с использованием транспортировочного аппарата, устанавливая параметры вентиляции, подобранные в операционной.

Больного в отделение интенсивной терапии передают анестезиолог и хирург. При этом детально останавливаются на особенностях операции и общей анестезии. Особое внимание уделяют длительности ИК и циркуляторного ареста, объему кровопотери, дозам кардиотонических и вазоактивных препаратов, возникновению осложнений и отклонений от протокола.

Работу в отделениях интенсивной терапии кардиохирургического профиля должны осуществлять специально обученный персонал, имеющий мультидисциплинарную подготовку. Уход за пациентом в первые сутки и при осложненном течении послеоперационного периода осуществляют с организацией индивидуального сестринского поста.

21.1. Общие принципы ведения больных

Диагностику осложнений раннего послеоперационного периода, выбор метода лечения и контроль за его эффективностью проводят на основании оценки клинического состояния пациента, данных, получаемых в процессе мониторинга визуальных показателей, инструментальных и лабораторных исследований.

21.1.1. Мониторинг в послеоперационном периоде

Интенсивность мониторинга зависит от тяжести состояния пациента и сложности выполненных оперативных вмешательств. В этой связи можно выделить три уровня мониторинга.

Первый уровень мониторинга используется у наиболее тяжелой категории пациентов. Он показан при следующих оперативных вмешательствах.

1. Операции на грудном и торакоабдоминальном отделах аорты.
2. Операции, выполняемые в условиях ИК.
3. Операции у больных с дооперационными факторами риска развития кардиореспираторных нарушений.
4. При любых оперативных вмешательствах в случае развития выраженных нарушений гемодинамики и кислородтранспортной функции, применении больших доз кардиотонических и вазоактивных препаратов, использовании методов вспомогательного кровообращения (ВАБК, обход ЛЖ и др.).

У пациентов этой группы используют следующие методы.

1. ЭКГ, ЧСС, анализ аритмий и положения сегмента ST.
2. Пульсоксиметрию (SpO_2).
3. Прямое измерение АД.
4. Гемодинамический профиль и показатели кардиореспираторного транспорта кислорода, определяемые с помощью катетера Свана-Ганца.
5. Показатели функции внешнего дыхания, получаемые с аппарата ИВЛ.
6. Гемоглобин, гематокрит, показатели газового состава крови, КЩС, концентрации лактата в артериальной и смешанной венозной крови.

7. Показатели свертывающей системы крови.
8. Почасовой диурез.
9. Темп выделения по дренажам.
10. ЭхоКГ (трансторакальная, чреспищеводная или внутрисосудистая).

Общепринятый стандарт для больных, оперированных на сердце и сосудах ИК, а также при оперативных вмешательствах по поводу заболеваний коабдоминальных отделов аорты представлен на *рис. 21.1.*

Необходимость рутинного использования катетера Свана-Ганца у всех больных оперированных в условиях ИК и/или циркуляторного ареста, остается спорной. Она зависит от возможностей конкретной клиники и принятого протокола. Учитывая потенциальные осложнения, возникающие при использовании термодиллюзионного катетера, показания к его установке, по нашему мнению, следует определять индивидуально, при наличии или угрозе серьезных нарушений гемодинамики и родтранспортной функции.



Рис. 21.1. Пациент после операции, выполненной в условиях искусственного кровообращения