**Министерство образования Российской Федерации**

**Пензенский Государственный Университет**

**Медицинский Институт**

**Кафедра Хирургии**

Зав. кафедрой д.м.н., -------------------

Реферат

на тему:

## «Частые манипуляции при мониторинге»

Выполнила: студентка V курса ----------

----------------

Проверил: к.м.н., доцент -------------

**Пенза**

**2008**

# План

1. Электрокардиография
2. Катетеризация центральных вен
3. Катетеризация легочной артерии

Литература

**1. Электрокардиография**

**Показания и противопоказания**

Мониторинг ЭКГ при хирургических вмешательствах показан всем больным без исключения. Противопоказаний нет.

**Методика и осложнения**

Диагностическую ценность ЭКГ определяет выбор отведения. Электрическая ось II отведения параллельна предсердиям, поэтому именно в этом отведении вольтаж зубца P максимален. Мониторинг II отведения ЭКГ позволяет распознавать ишемию нижней стенки левого желудочка и аритмии. Отведение V5 регистрируется при установке электрода в пятом межреберье по передней подмышечной линии, что позволяет обнаружить ишемию передней и боковой стенки левого желудочка. Истинное отведение V5 можно получить только на электрокардиографе, снабженном не менее чем пятью входными проводами для снятия ЭКГ. Модифицированное отведение V5 можно получить, переместив электроды стандартных отведений от трех конечностей. Каждое отведение несет уникальную информацию, поэтому идеальным вариантом является одновременный мониторинг отведений II и V5 с помощью двухканального электрокардиографа. При использовании одноканального электрокардиографа выбор отведения для мониторинга зависит от локализации предшествующего инфаркта или ишемии миокарда. Пищеводные отведения позволяют распознать аритмии даже лучше, чем II отведение, но они пока не получили широкого распространения в условиях операционной.

На тело больного накладывают хлорсеребряные электроды, которые подсоединяют к электрокардиографу проводами. Проводящий гель уменьшает электрическое сопротивление кожи, которое дополнительно можно снизить предварительной обработкой места наложения электродов раствором спирта или обезжиривающими средствами. Игольчатые электроды применяют только в тех случаях, когда хлорсеребряные электроды использовать нельзя (например, при обширных ожогах).

**Клинические особенности**

ЭКГ представляет собой запись электрических потенциалов, генерируемых клетками миокарда. Интраоперациониый мониторинг ЭКГ позволяет своевременно диагностировать нарушения ритма и проводимости, дисфункцию электрокардиостимулятора, ишемию миокарда, электролитные расстройства.

Так как вольтаж измеряемых потенциалов невелик, то артефакты составляют серьезную проблему при интерпретации ЭКГ. Причиной артефактов, имитирующих аритмию на ЭКГ, являются движения больного, непреднамеренное смещение проводов отведений, работа электрохирургического оборудования, интерференция электроволн, а также неплотная фиксация электродов на коже. Мониторные фильтры, установленные в усилителе, снижают частоту появления артефактов, но при этом искажают сегмент ST, что затрудняет диагностику ишемии миокарда. Цифровое отображение частоты сердечных сокращений может быть ошибочным, если монитор воспринимает в качестве комплекса QRS увеличенный зубец T (особенно часто у детей) или артефакт.

В зависимости от имеющегося оборудования, до индукции анестезии следует или распечатать ЭКГ, или внести ее в память монитора для последующего сравнения с интраоперационной ЭКГ. Для правильной оценки изменений сегмента ST необходимо откалибровать электрокардиограф таким образом, чтобы напряжение в 1 мВ соответствовало вертикальному отклонению регистрирующей системы на 10 мм. Современные электрокардиографы могут осуществлять постоянный мониторинг сегмента ST, что позволяет распознавать ранние признаки ишемии миокарда. Автоматический анализ сегмента ST способствует раннему выявлению ишемии, не требует особых дополнительных навыков или внимания персонала и у некоторых больных способен предсказать — а иногда даже позволяет предупредить — осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы. Общепринятые критерии, позволяющие установить диагноз ишемии миокарда, включают уплощение или косонисходящую депрессию сегмента ST ниже изолинии более чем на 1 мм через 60-80 мс после точки J (точка J — это точка перехода комплекса QRS в сегмент ST), особенно в сочетании с отрицательным зубцом T. Подъем сегмента ST в сочетании с высоким заостренным зубцом T также может быть признаком ишемии.Автоматический анализ сегмента ST неинформативен при синдроме WPW (Вольфа-Паркинсона-Уайта), блокаде ветвей пучка Гиса и электрокардиостимуляции. Звуковые сигналы (бипер), подаваемые при генерации каждого комплекса QRS, должны быть отрегулированы на достаточно высокую громкость, чтобы анестезиолог мог легко распознать на слух нарушения ЧСС и ритма сердца, даже если его внимание отвлечено от экрана монитора другими событиями. Некоторые электрокардиографы способны интерпретировать аритмии и сохранять в памяти аберрантные QRS-комплексы для последующего анализа. Интерференция, обусловленная работой электрохирургического оборудования, ограничивает возможности интраоперационного автоматического анализа аритмий.

**2. Катетеризация центральных вен**

**Показания**

Показания к катетеризации центральных вен включают: мониторинг центрального венозного давления (ЦВД) для инфузионной терапии при гиповолемии и шоке; парентеральное питание и введение раздражающих периферические вены препаратов; аспирацию воздуха при воздушной эмболии; эндокардиальную электрокардиостимуляцию; обеспечение венозного доступа при плохих периферических венах.

**Противопоказания**

К противопоказаниям относятся распространение клеток опухоли почек в правое предсердие и грибовидные разрастания трехстворчатого клапана. Другие противопоказания обусловлены местом катетеризации. Например, из-за риска непреднамеренной пункции сонной артерии катетеризация внутренней яремной вены относительно противопоказана при лечении антикоагулянтами, а также при ипсилатеральной каротидной эндартерэктомии в анамнезе.

**Методика и осложнения**

Катетер для измерения ЦВД устанавливают таким образом, чтобы его конец находился прямо над местом впадения верхней полой вены в правое предсердие. Так как при этой локализации на конец катетера влияет внутригрудное давление, то в фазу вдоха ЦВД будет повышаться (при принудительной ИВЛ) или снижаться (при самостоятельном дыхании). ЦВД измеряют с помощью водного столба в градуированной трубке (единица измерения — см вод. ст.) или, что предпочтительнее, электронного датчика (единица измерения — мм рт. ст.). В большинстве своем врачи измеряют ЦВД в конце выдоха.

Для пункции и катетеризации используют различные вены. Катетеризация подключичной вены даже при длительном нахождении катетера редко служит причиной бактериемии, но сочетается с высоким риском развития пневмоторакса во время пункции. Катетеризация правой внутренней яремной вены технически проста и относительно безопасна (табл. 1). Катетеризация левой внутренней яремной вены сочетается с повышенным риском эрозии сосуда и гидроторакса. Существуют, по крайней мере, три методики катетеризации: катетер на игле (аналогично катетеризации периферической вены), катетер через иглу (необходима большая игла), катетер по проводнику (методика Сельдинджера).

Для снижения риска воздушной эмболии, заполнения и лучшего контурирования внутренней яремной вены больного укладывают в положение Тренделенбурга. Ключица и обе головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы представляют собой три стороны треугольника. Катетеризацию вены выполняют в условиях полной асептики, используя стерильные перчатки, маску и операционное белье. После обработки кожи раствором йодоформа или другого антисептика широкого спектра действия область верхушки треугольника инфильтрируют местным анестетиком через иглу 25-го размера. Внутреннюю яремную вену вначале пунктируют поисковой иглой 25-го размера (или 23-го размера у крупных больных), продвигая ее под углом 30° к поверхности кожи по направлению к ипсилатеральному соску. Помимо того, местонахождение вены можно определить с помощью допплеровского исследования.

Таблица 1. Выбор центральной вены для катетеризации: сравнительные характеристики

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Медиальная подкожная**  **вена руки *(v. basilica)*** | | **Наружная**  **яремная вена** | **Внутренняя яремная вена** | **Подключичная**  **вена** | Бедренная вена |
| Легкость катетеризации | 1 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| Возможность длительного  пребывания катетера в вене | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 |
| Вероятность успеха (при кате-  теризации легочной артерии) | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| Осложнения (технические) | 1 | 2 | 4 | 5 | 3 |

Примечание: 1 — наилучшие результаты; 5 — наихудшие результаты.

Аспирация крови подтверждает попадание кончика иглы в просвет вены. Пункцию сонной артерии можно исключить, подсоединив катетер к датчику давления (преобразователю) и наблюдая конфигурацию волны на мониторе или же сравнивая цвет крови и PaO2 с образцом артериальной крови.Тонкостенную иглу 18-го размера продвигают в том же направлении, что и поисковую. Если при подтягивании поршня в шприц легко поступает кровь, то через иглу вводят J-образный проводник с радиусом кривизны 3 мм. Иглу удаляют, по проводнику вводят силиконовый катетер, например Silastic. Катетер закрепляют и накладывают стерильную повязку. Правильное положение катетера следует подтвердить рентгенографией грудной клетки. Конец катетера не должен мигрировать в полости сердца*.* Инфузионные системы необходимо менять каждые 72 ч.

К осложнениям катетеризации центральных вен относят инфекцию, воздушную эмболию и тромбоэмболию, аритмии (признак того, что конец катетера находится в правом предсердии или желудочке), гематому, пневмоторакс, гемоторакс, гидроторакс, хилоторакс, перфорацию сердца, тампонаду сердца, повреждение близлежащих нервов и артерий, тромбозы. Причиной некоторых осложнений является недостаточно хорошее владение методикой катетеризации.

**Клинические особенности**

Для нормальной работы сердца необходимо адекватное заполнение желудочков венозной кровью. ЦВД приблизительно соответствует давлению в правом предсердии, которое в значительной мере определяется конечно-диастолическим объемом правого желудочка. У здоровых людей механическая деятельность правого и левого желудочка изменяется параллельно, поэтому у них по ЦВД косвенно можно судить и о заполнении левого желудочка.

Форма волны ЦВД соответствует процессу сердечного сокращения: волна аобусловлена сокращением предсердий (atria), она отсутствует при мерцательной аритмии, а при АВ-узловых ритмах, наоборот, ее амплитуда увеличена (пушечные волны); волна ссвязана с закрытием трехстворчатого клапана в ранней фазе сокращения (contraction) правого желудочка; волна υотражает поступление венозной крови в правое предсердие (υenous return, т. е. венозный возврат) в условиях закрытого трехстворчатого клапана; нисходящие волны хи уобусловлены, вероятнее всего, смещением вниз правого желудочка во время систолы и открытием трехстворчатого клапана во время диастолы.

**3. Катетеризация легочной артерии**

**Показания**

Показания к катетеризации легочной артерии расширяются по мере того, как все большее количество анестезиологов овладевает этой методикой (табл. 2), Американское общество анестезиологов разработало рекомендации и протоколы по катетеризации легочной артерии. Хотя во многих группах хирургических больных эффективность мониторинга, проводимого с помощью катетера в легочной артерии, остается в значительной степени недоказанной, тем не менее, установлено, что информация о важных параметрах гемодинамики позволяет снизить риск развития некоторых периоперационных осложнений (например, ишемии миокарда, сердечной недостаточности, почечной недостаточности, отека легких). При критических состояниях мониторинг давления в легочной артерии и сердечного выброса обеспечивает получение более точной информации о системе кровообращения, чем физикальное обследование. Катетеризация легочной артерии показана в тех случаях, когда требуется информация о сердечных индексах, преднагрузке, ОЦК или степени оксигенации смешанной венозной крови. Эти показатели имеют исключительную ценность у больных с высоким риском возникновения гемодинамических нарушений (например, недавний инфаркт миокарда) или при операциях, сочетанных с высоким риском развития осложнений со стороны кровообращения (например, вмешательство по поводу аневризмы грудного отдела аорты).

**Противопоказания**

К относительным противопоказаниям, к катетеризации легочной артерии относят полную блокаду левой ножки пучка Тиса (так как существует риск полной AB-блокады), синдром Вольфа-Паркинсона -Уайта и аномалию Эбштейна (в связи с риском тахиаритмии).При этих состояниях предпочтительнее использовать катетер с встроенным электрокардиостимулятором. При сепсисе плавающий катетер может служить источником инфекции, при гиперкоагуляции — местом формирования тромбов.

Таблица 2. Показания к катетеризации легочной артерии

|  |
| --- |
| **Заболевания сердца** |
| ИБС с дисфункцией ЛЖ или недавно перенесенный инфаркт миокарда Пороки сердца Сердечная недостаточность (например, кардио-миопатия, тампонада сердца, легочное сердце) |
| **Заболевания легких** |
| Острая дыхательная недостаточность (например, респираторный дистресс-синдром взрослых) Тяжелое хроническое обструктивное заболевание легких |
| **Инфузионная терапия** |
| Шок Сепсис Острая почечная недостаточность Ожоги (острый период) Геморрагический панкреатит |
| **Хирургические вмешательства** |
| Аортокоронарное шунтирование Протезирование клапанов Перикардэктомия Пережатие аорты (например, при операциях по поводу аневризмы аорты) Операции на задней черепной ямке в положении больного сидя Шунтирование портальной вены |
| **Осложненная беременность** |
| Тяжелый токсикоз Отслойка плаценты |

**Методика и осложнения**

Хотя существует несколько вариантов катетера для введения в легочную артерию, наиболее популярная модель представляет собой четырехпросветный (четырехканальный) поливинилхлоридный катетер размером 7 F и длиной 110 см. Через термисторный канал проходит провод, соединяющий термистор с устройством для расчета сердечного выброса; воздушный канал предназначен для заполнения баллона воздухом; проксимальный порт ведет в канал, через который вводят инфузионные растворы, в том числе для измерения сердечного выброса, а также измеряют давление в правом предсердии; дистальный порт ведет в канал, который предназначен для забора образцов смешанной венозной крови и измерения давления в легочной артерии.

Для установки катетера в легочную артерию прежде всего по методике Сельдингера катетеризируют центральную вену. Вместо обычного катетера используют сосудорасширитель и катетер-футляр, которые проводят по проволочному проводнику. После извлечения сосудорасширителя и проводника в просвет катетера-футляра вводят плавающий катетер.

Перед установкой осуществляют проверку плавающего катетера: надувают и опустошают баллон, через дистальный и проксимальный порт промывают катетер гепаринизированным изотоническим раствором натрия хлорида. Дистальный порт соединяют с датчиком, и на уровне среднеподмышечной линии проводят процедуру установки нулевого значения.

Через просвет катетера-футляра плавающий катетер проводят во внутреннюю яремную вену. Приблизительно на уровне 15-сантиметровой отметки (на катетер нанесена маркировка) кончик катетера попадает в правое предсердие, при этом на мониторе на кривой центрального венозного давления отрицательные волны совпадают с дыхательным циклом. Баллон раздувают воздухом в соответствии с рекомендациями производителя (обычно 1,5 мл).

После того как катетер попадает в правое предсердие, во время продвижения баллон должен всегда оставаться заполненным воздухом, что предотвращает травматизацию эндокарда кончиком катетера, а также заставляет катетер мигрировать с током крови. Наоборот, при извлечении катетера баллон необходимо опустошить.Во время введения катетера необходимо проводить мониторинг ЭКГ для распознавания аритмий. Преходящие экстрасистолы — распространенное явление при раздражении эндокарда правого желудочка баллоном или концом катетера, но необходимость во в/в введении лидокаина возникает редко. О попадании катетера в правый желудочек свидетельствует резкое повышение *систолического* давления. При продвижении катетера на 35-45 см его кончик попадает в легочную артерию, что проявляется резким повышением *диастолического* давления.

Если после продвижения катетера на расчетное расстояние кривая давления не претерпевает ожидаемых изменений, то для предотвращения узлообразования следует опустошить баллон и удалить катетер. В особенно трудных случаях (низкий сердечный выброс, легочная гипертензия, врожденный порок сердца) способность катетера к миграции с током крови можно улучшить с помощью некоторых приемов: увеличить дыхательный объем (попросить больного сделать глубокий вдох); поднять головной конец операционного стола и повернуть больного на правый бок; ввести через проксимальный порт ледяной изотонический раствор натрия хлорида, что повышает жесткость катетера, хотя одновременно влечет за собой риск перфорации; ввести в/в небольшую дозу инотропного препарата, что увеличивает сердечный выброс.

После попадания в легочную артерию катетер осторожно продвигают вперед на незначительное расстояние, что приводит к резкому снижению амплитуды кривой давления — "заклиниванию". Если после этого баллон опустошить, то на мониторе снова появляется кривая давления в легочной артерии. Если заклинивание достигнуто при не полностью раздутом баллоне, то это значит, что кончик катетера мигрировал слишком дистально: катетер следует немного вытянуть (конечно, при этом опустошают баллон). **Разрыв легочной артерии,** который в 50-70 % случаев приводит к летальному исходу, обычно обусловлен перераздуванием баллона, поэтому число попыток заклинивания следует строго ограничить. Во избежание опасной чрезмерной миграции катетера следует проводить постоянный мониторинг давления в легочной артерии (но не давления заклинивания!). Так, если проксимальное выходное отверстие (которое должно открываться в правый желудочек) находится в 10 см от кончика катетера, то при его смещении в дистальном направлении кривая давления будет соответствовать легочной артерии.

Таблица 3. Частота развития осложнений при катетеризации легочной артерии

|  |  |
| --- | --- |
| **Осложнения** | **Распространенность, %** |
| **Центральный венозный доступ** |  |
| Пункция артерии | 1,1-13 |
| Кровотечение из места разреза (у детей) | 5,3 |
| Постпункционная нейропатия | 0,3-1,1 |
| Пневмоторакс | 0,3-4,5 |
| Воздушная эмболия | 0,5 |
| **Катетеризация легочной артерии** |  |
| Незначительные нарушения ритма1 | 4,7-68,9 |
| Тяжелые нарушения ритма (желудочковая тахикардия или фибрилляция желудочков)1 | 0,3-62,7 |
| Блокада правой ножки пучка Гиса1 | 0,1 -4,3 |
| Полная АВ-блокада (при сопутствующей блокаде левой ножки пучка Гиса)1 | 0-8,5 |
| **Эксплуатация катетера** |  |
| Разрыв легочной артерии1 | 0,1-1,5 |
| Высевание флоры с кончика катетера | 1,4-34,8 |
| Сепсис, ассоциированный с катетером | 0,7-11,4 |
| Тромбофлебит | 6,5 |
| Тромбозы вен | 0,5-66,7 |
| Инфаркт легкого1 | 0,1-5,6 |
| Пристеночный тромбоз1 | 28-61 |
| Вегетации на клапанах или эндокарде; эндокардит1 | 2,2-100 |
| Летальный исход (обусловленный катетеризацией легочной артерии)1 | 0,02-1,5 |
| 1 Осложнения, которые возникают только при катетеризации легочной артерии или же встречаются чаще, чем при катетеризации центральной вены. (Из: Practice guidelines for pulmonary artery catheterization: A report by the ASA Task Force on pulmonary artery catheterization. Anesthesiology, 1993. 78: 380. Воспроизведено с разрешения.) | |

Правильность положения катетера следует подтвердить рентгенограммой грудной клетки в боковой проекции. Хотя в большинстве случаев катетер смещается в каудальном направлении и вправо, иногда он мигрирует вперед по направлению к полой вене. В этой ситуации истинное давление в легочных капиллярах может быть ниже, чем альвеолярное давление, что при ИВЛ под положительным давлением вызывает ложное завышение значений.

Катетеризация легочной артерии может сопровождаться теми же осложнениями, что и катетеризация центральной вены, и, помимо того, бактериемией, эндокардитом, тромбообразованием, инфарктом легкого, разрывом легочной артерии (особенно при лечении антикоагулянтами, у пожилых, у женщин, при легочной гипертензии), узлообразованием катетера, нарушениями ритма и проводимости, повреждением клапанов легочной артерии (табл. 3). Не следует игнорировать даже незначительное кровохарканье, так как оно может быть признаком разрыва легочной артерии. Своевременная интубация двухпросветной эндотрахеальной трубкой обеспечивает адекватную оксигенацию через неповрежденное легкое. Чем больше продолжительность катетеризации, тем выше риск развития осложнений: плавающий катетер следует удалить не позже чем через 72 ч после введения.

**Клинические особенности**

Плавающий катетер (катетер Свана-Ганца) революционизировал мониторинг и ведение больных в критическом состоянии во время операции. Катетеризация легочной артерии позволяет определить преднагрузку левого желудочка точнее, чем катетеризация центральной вены или физикальное исследование. Кроме того, катетер Свана-Ганца дает возможность получать образцы смешанной венозной крови, а также диагностировать воздушную эмболию и ишемию миокарда. Катетеры, снабженные термистором (рассмотрены ниже в данной главе), позволяют измерять сердечный выброс, что помогает рассчитать многие параметры гемодинамики. Некоторые модели катетеров имеют встроенные электроды, позволяющие регистрировать внутриполостную ЭКГ и проводить электрокардиостимуляцию. Волоконно-оптический пучок (имеющийся в некоторых моделях) способствует проведению непрерывного мониторинга насыщения гемоглобина кислородом в смешанной венозной крови.

Старлинг показал, что существует прямая зависимость между насосной функцией левого желудочка и длиной его мышечных волокон в конце диастолы (которая обычно пропорциональна конечно-диастолическому объему).Если можно исключить патологически низкую растяжимость (что бывает, например, при ишемии миокарда, перегрузке объемом или тампонаде сердца), то конечно-диастолическое давление в левом желудочке должно отражать длину мышечных волокон. Если митральный клапан неповрежден, то во время диастолы, когда он открыт, и кровь из левого предсердия поступает в левый желудочек, давление в левом предсердии приблизительно равно давлению в левом желудочке. Левое предсердие сообщается с правыми отделами сердца через легочные сосуды. Дистальный просвет правильно заклиненного в легочной артерии катетера изолирован от давления в правых отделах сердца заполненным баллоном. На дистальное выходное отверстие катетера воздействует только давление заклинивания, которое — в отсутствие высокого давления в дыхательных путях или заболевания легочных сосудов — равно давлению в левом предсердии. Действительно, аспирация через дистальный просвет катетера при раздутом баллоне позволяет получить артериализованную кровь. Представленная цепочка рассуждений позволяет сделать вывод, что определение давления заклинивания легочной артерии является косвенным методом измерения длины мышечных волокон левого желудочка и, следовательно, его функции.

В то время как катетеризация центральной вены позволяет точно определить функцию правого желудочка, катетеризация легочной артерии показана при дисфункции правого или левого желудочка, приводящей к рассогласованности гемодинамики между большим и малым кругом кровообращения.

ЦВД не отражает давления в легочных капиллярах, если фракция изгнания составляет менее 0,50. Даже давление заклинивания легочной артерии не всегда соответствует конечно-диастолическому давлению левого желудочка. Зависимость между конечно-диастолическим объемом левого желудочка (истинная преднагрузка) и давлением заклинивания легочной артерии (измеряемая преднагрузка) нарушается при снижении растяжимости левого предсердия или желудочка, при дисфункции митрального клапана, при высоком сопротивлении легочных вен. Эти состояния часто встречаются в ближайшем послеоперационном периоде после серьезных вмешательств на сердце и сосудах, а также на фоне инотропной терапии и при септическом шоке.

**Литература**

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж. Э. Тинтиналли, Рл. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И.Кандрора, д. м. н. М.В.Неверовой, д-ра мед. наук А.В.Сучкова, к. м. н. А.В.Низового, Ю.Л.Амченкова; под ред. Д.м.н. В.Т. Ивашкина, Д.М.Н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001
2. Интенсивная терапия. Реанимация. Первая помощь: Учебное пособие / Под ред. В.Д. Малышева. — М.: Медицина.— 2000.— 464 с.: ил.— Учеб. лит. Для слушателей системы последипломного образования.— ISBN 5-225-04560-Х