**Министерство образования Российской Федерации**

**Пензенский Государственный Университет**

**Медицинский Институт**

**Кафедра Хирургии**

Зав. кафедрой д.м.н.,

Реферат

на тему:

**«Обязательные составляющие мониторинга»**

Выполнила: студентка V курса

Проверил: к.м.н., доцент

**Пенза 2008**

План

1. Температура
2. Диурез
3. Стимуляция периферического нерва
4. Стандарты основного интраоперационного мониторинга
5. Стандарт обязательного мониторинга при МРТ

**1. Температура**

**Показания**

Общая анестезия — показание к мониторингу температуры тела. Исключение можно сделать только для очень кратковременных вмешательств (< 15 мин).

**Противопоказания**

Противопоказаний нет, хотя иногда не рекомендуется вводить датчики в некоторые полые органы (например, при стриктурах пищевода — в пищевод).

**Методика и осложнения**

В условиях операционной температура обычно измеряется термистором или термопарой. **Термисторы** представляют собой полупроводники, сопротивление которых предсказуемым образом снижается при нагревании. **Термопара** — это спайка из двух разнородных металлов, последовательно соединенных таким образом, что при нагревании их температура повышается неодинаково и генерируется разница потенциалов. Одноразовые датчики, сконструированные как термопары или термисторы, предназначены для мониторинга температуры барабанной перепонки, прямой кишки, носоглотки, пищевода, мочевого пузыря и кожи.

Осложнения при мониторинге температуры обусловлены травмой при введении датчиков (например, перфорация прямой кишки или барабанной перепонки).

**Клинические особенности**

Гипотермия, которая определяется как температура тела < 36 0C,- это частое явление при общей анестезии и оперативных вмешательствах. Так как гипотермия снижает метаболические потребности в кислороде, она обеспечивает защиту при ишемии головного мозга или миокарда. Вместе с тем непреднамеренная гипотермия вызывает некоторые вредные физиологические эффекты (табл. 1). Периоперационная гипотермия сочетается с увеличением летальности у больных с травмами. Послеоперационная дрожь сопровождается увеличением потребления кислорода (которое может пятикратно превосходить потребление в покое), снижением насыщения гемоглобина кислородом и коррелирует с возрастанием риска развития ишемии миокарда и стенокардии.Хотя послеоперационная дрожь эффективно устраняется меперидином (25 мг в/в), ее все же целесообразно избегать путем поддержания нормотермии. Риск непреднамеренной гипотермии возрастает у детей и стариков, при вмешательствах на органах брюшной полости, при продолжительных операциях, а также при низкой температуре воздуха в операционной. ***Центральная температура*** (температура крови в центральных сосудах) обычно снижается на 1 -2 0C в течение первого часа общей анестезии (I фаза), затем в последующие 3-4 ч более постепенное снижение (II фаза), и, в конце концов устанавливается постоянная температура, или равновесие (III фаза). Первоначальное значительное снижение температуры возникает из-за перераспределения тепла из теплых центральных отделов (например, брюшная или грудная полость) в более холодные периферические (верхние и нижние конечности) вследствие обусловленной анестетиками вазодилатации, в то время как потери тепла во внешнюю среду незначительны. Вместе с тем продолжающиеся потери тепла во внешнюю среду приводят к последующему медленному снижению температуры. В фазу равновесия потери тепла соответствуют его выработке в ходе метаболизма.

**ТАБЛИЦА 1.** *Вредные эффекты гипотермии*

|  |
| --- |
| Аритмии Повышение общего периферического сосудистого сопротивления Смещение кривой диссоциации оксигемоглобина влево Обратимая коагулопатия (дисфункция тромбоцитов) Послеоперационный катаболизм белков и стрессовая реакция Изменение психического статуса Нарушение функции почек Угнетение метаболизма лекарственных средств Плохое заживление ран (замедление репаративных процессов) |

В норме гипоталамус сохраняет центральную температуру тела в очень узких границах **(межпороговый промежуток).** Повышение температуры тела на долю градуса стимулирует испарение и вазодилатацию, тогда как снижение температуры вызывает вазоконстрикцию и дрожь. Во время общей анестезии организм не в состоянии компенсировать гипотермию, так как анестетики нарушают функцию гипоталамуса, что подавляет центральную терморегуляцию. Например, изофлюран вызывает дозозависимое снижение пороговой температуры вазоконстрикции (3 0C на каждый процент концентрации изофлюрана).

Спинномозговая и эпидуральная анестезия также приводят к гипотермии, вызывая вазодилатацию с последующим внутренним перераспределением тепла (I фаза). Кроме того, при регионарной анестезии происходят потери тепла в окружающую среду в результате изменения восприятия гипоталамусом температуры в блокированных дерматомах (II фаза). Таким образом, и общая анестезия, и регионарная увеличивают межпороговый промежуток, достигая этого посредством разных механизмов.

Предварительное согревание в течение получаса с помощью согревающего одеяла (форсированная конвекция теплого воздуха) устраняет температурную разницу между центральными и периферическими отделами тела, что предотвращает I фазу гипотермии. Снизить теплопотери (II фаза гипотермии) позволяют такие приспособления и методы, как согревающие одеяла с форсированной конвекцией теплого воздуха, одеяла с циркулирующей теплой водой, согревание и увлажнение вдыхаемой смеси, подогревание инфузионных растворов, повышение температуры воздуха в операционной.

Приспособления для пассивной изоляции, например подогретые хлопковые одеяла, одеяла с полостью, имеют низкую эффективность, если только не закрыть ими все тело.

Каждый из способов мониторинга обладает преимуществами и недостатками. Температура **барабанной перепонки** теоретически совпадает с температурой мозга, так как слуховой канал кровоснабжается из наружной сонной артерии. Риск травмы при введении датчика, а также ошибки в показателях, обусловленные изолирующим действием ушной серы, значительно ограничивают клиническое применение тимпанических датчиков. **Ректальные** датчики медленно реагируют на изменение центральной температуры. **Назофарингеальные** датчики могут вызывать носовое кровотечение, но при условии непосредственного контакта со слизистой оболочкой измеряют центральную температуру с достаточно высокой точностью. Термистор, встроенный в **плавающий катетер** (катетер Свана-Ганца), также измеряет центральную температуру. Корреляция между **подмышечной** и центральной температурой варьируется в зависимости от перфузии кожи. Жидкокристаллическая липкая полоска, размещаемая на коже, не является адекватным индикатором центральной температуры во время хирургической операции. В **пищеводных** температурных датчиках, часто встраиваемых в пищеводный стетоскоп, оптимально сочетаются экономичность, точность и безопасность. Чтобы исключить измерение температуры трахеальных газов, температурный датчик должен быть размещен позади сердца, в нижней трети пищевода. На положение датчика в этой позиции указывает усиление сердечных тонов.

**2. Диурез**

**Показания**

Надежный мониторинг диуреза невозможен без катетеризации мочевого пузыря. Показаниями к введению мочевого катетера являются сердечная недостаточность, почечная недостаточность, тяжелое заболевание печени и шок. Мочевой пузырь всегда катетеризируют при операциях на сердце, аорте, сосудах почек, головном мозге, больших вмешательствах на брюшной полости, а также в случаях, когда ожидаются значительные нарушения водного баланса. Продолжительные оперативные вмешательства и интраоперационное введение диуретиков также служат показаниями к катетеризации мочевого пузыря. Иногда необходимость в катетеризации мочевого пузыря возникает при затруднениях мочеиспускания в палате пробуждения после общей или регионарной анестезии.

**Противопоказания**

Следует избегать катетеризации мочевого пузыря при высоком риске его инфицирования.

**Методика и осложнения**

Катетеризация обычно выполняется хирургами или медицинскими сестрами. Чтобы избежать травмы, при патологии уретры мочевой пузырь должен катетеризировать уролог. Мягкий резиновый катетер Фолея вводят в мочевой пузырь через уретру и соединяют с калиброванной емкостью для сбора мочи. Во избежание развития мочевого рефлюкса емкость для сбора мочи следует размещать ниже уровня мочевого пузыря. К осложнениям катетеризации относятся травма уретры и инфекция мочевыводящих путей. Острая декомпрессия переполненного мочевого пузыря может вызвать артериальную гипотонию. Надлобковую чрескожную катетеризацию мочевого пузыря пластиковой трубкой, вводимой через толстую иглу, выполняют редко.

**Клинические особенности**

Диурез отражает степень перфузии и состояние функции почек. Это своего рода индикатор состояния почек, системы кровообращения, водного баланса и ОЦК. **Олигурия** определяется как снижение диуреза менее чем на 0,5 мл (кг X ч), но это не совсем корректно, так как в действительности нормальный уровень диуреза зависит еще и от концентрирующей способности почек, а также от осмотической нагрузки. Содержание электролитов в моче, осмоляльность и удельная масса мочи позволяют проводить дифференциальную диагностику олигурии.

**3. Стимуляция периферического нерва**

**Показания**

Поскольку чувствительность к миорелаксантам варьируется, следует проводить мониторинг нервно-мышечной передачи у всех больных, получающих миорелаксанты среднего или длительного действия.Кроме того, стимуляция периферического нерва позволяет оценить миорелаксацию при быстрой последовательной индукции, а также при продолжительной инфузии миорелаксантов короткого действия. Наконец, при регионарной анестезии стимуляция помогает идентифицировать нерв и определить степень сенсорного блока.

**Противопоказания**

Противопоказаний к мониторингу нервно-мышечной передачи не существует, хотя в некоторых случаях удобные для размещения электродов места находятся в зоне оперативного вмешательства.

**Методика и осложнения**

На кожу в проекции периферического двигательного нерва накладывают пару электродов, после чего подают электрический стимул. Используют либо хлорсеребряные электроды для ЭКГ, либо подкожные иглы. Регистрируется вызванный механический или электрический ответ иннервируемой мышцы. Хотя электромиография обеспечивает быстрое, точное и количественное измерение нервно-мышечной передачи, в клинической практике вполне приемлема визуальная или тактильная оценка мышечного сокращения. Чаще всего стимулируют локтевой нерв (наблюдают сокращение приводящей мышцы большого пальца кисти) или лицевой нерв (наблюдают сокращение круговой мышцы глаза). При мониторинге нервно-мышечной передачи следует избегать прямой стимуляции мышцы, располагая электроды по ходу нерва, но не над самой мышцей. Чтобы генерировать супрамаксимальный импульс, стимулятор периферического нерва должен обеспечить прохождение тока 50 мА через нагрузку в 1000 Ом. У пациентов в сознании ток с такими характеристиками вызывает значительный дискомфорт. Осложнения от стимуляции нервов ограничиваются раздражением кожи и ссадинами в месте наложения электродов.

**Клинические особенности**

Мониторинг нервно-мышечной блокады осуществляют с помощью различных режимов стимуляции периферических нервов. Для стимуляции используют электрические импульсы квадратной формы длительностью 200 мкс и одинаковой интенсивности. **Одиночный стимул** представляет собой одиночный импульс, подаваемый с частотой от 1 до 0,1 Гц (т. е. от 1 раза в 1 с до 1 раза в 10 с). Углубление нервно-мышечной блокады угнетает вызванный мышечный ответ при подаче одиночного стимула. **Серия из четырех импульсов** (англ, train of four, сокращенно — TOF) состоит в подаче четырех последовательных импульсов в течение 2 с (частота 2 Гц). По мере угнетения нервно-мышечной проводимости мышечные ответы на стимуляцию в TOF-режиме последовательно затухают. Соотношение мышечных ответов на первый и четвертый импульс серии является чувствительным индикатором действия недеполяризующих миорелаксантов, но в клинических условиях измерить его трудно. В то же время простая визуальная оценка последовательного затухания мышечных ответов значительно удобнее для анестезиолога и коррелирует со степенью нервно-мышечной блокады. Отсутствие четвертого ответа соответствует 75 % нервно-мышечной блокаде, отсутствие третьего — 80 % и отсутствие второго — 90 % (100 % здесь — максимальная нервно-мышечная блокада). Для возникновения клинических признаков миорелаксации необходима 75-95 % нервно-мышечная блокада.

**Тетаническая стимуляция.** Непрерывная серия импульсов частотой 50-100 Гц, подаваемых в течение 5 с, является чувствительным индикатором нервно-мышечной проводимости. Непрерывное сокращение в течение 5 с указывает на адекватное — но не обязательно полное — прекращение действия миорелаксантов. **Стимуляция в режиме двойной вспышки (СРДВ)** более комфортна для больного, чем тетаническая стимуляция. СРДВ имеет два варианта: серия из трех коротких (0,2 мс) импульсов с интервалом 20 mc (частота 50 Гц), затем пауза длиной 750 мс, после чего повторяются два (СРДВ3,2) или три (СРДВ3,3) импульса, аналогичных начальным. Стимуляция в режиме двойной вспышки более чувствительна для клинической (визуальной) оценки затухания, чем стимуляция в TOF-режиме.

Так как чувствительность разных мышечных групп к воздействию миорелаксантов различна, использование стимулятора периферических нервов не может заменить непосредственного наблюдения за состоянием тех мышц (например, диафрагмы), которые должны быть расслаблены во время той или иной операции. Более того, восстановление функции приводящей мышцы большого пальца кисти и тонуса мышц, поддерживающих проходимость дыхательных путей, совсем не обязательно протекает параллельно. После воздействия миорелаксантов нервно-мышечная проводимость в диафрагме, прямых мышцах живота, приводящих мышцах гортани и круговой мышце глаза восстанавливается быстрее, чем в приводящей мышце большого пальца кисти. К иным признакам восстановления мышечного тонуса относятся способность удержать голову, усилие вдоха не менее 25 см вод. ст. и возможность крепко сжать руку. Гипотермия исследуемой группы мышц ослабляет силу ответа на стимул (6 % на каждый 0C).

**4. Стандарты основного интраоперационного мониторинга**

(Утверждены на конгрессе Американского общества анестезиологов 21 октября 1986 г., последние поправки внесены 13 октября 1993 г.)

Настоящие стандарты распространяются на все анестезиологические пособия, хотя в неотложных ситуациях приоритетными являются реанимационные мероприятия. Ответственный анестезиолог всегда может дополнить эти стандарты. Стандарты обеспечивают качественное наблюдение за больным, но их соблюдение не гарантирует благоприятного исхода. По мере развития медицины стандарты следует время от времени пересматривать. Данные стандарты применимы для мониторинга при всех методиках общей анестезии, регионарной анестезии и анестезиологического наблюдения. Настоящие стандарты описывают основной интраоперационный мониторинг, который является только одним из компонентов анестезиологического обеспечения. В определенных редких или необычных обстоятельствах (1) могут возникнуть значительные затруднения в проведении некоторых рекомендованных видов мониторинга и (2) рекомендованные методы мониторинга могут оказаться несостоятельными в распознавании осложнений. При проведении периодического мониторинга неизбежны кратковременные перерывы. Если имеется уважительная причина, ответственный анестезиолог вправе отказаться от тех видов мониторинга, которые помечены звездочкой; это должно быть отмечено в истории болезни с указанием мотивации.Эти стандарты не распространяются на анестезиологическое обеспечение родов и лечение болевых синдромов.

**СТАНДАРТ I**

Квалифицированный анестезиологический персонал должен находиться рядом с больным на протяжении всего времени общей анестезии, регионарной анестезии и анестезиологического мониторинга.

**Цель:** так как во время анестезии состояние больного быстро меняется, то необходимо постоянное присутствие квалифицированного анестезиологического персонала для проведения мониторинга и обеспечения анестезиологического пособия. В случае явной опасности для персонала (например, радиация), когда можно наблюдать больного только на расстоянии или через определенные промежутки времени, необходимо использовать все доступные меры для обеспечения мониторинга. Если ответственного анестезиолога просят временно покинуть операционную для оказания помощи при какой-либо неотложной ситуации, то его решение будет зависеть от сравнения экстренности этой ситуации с состоянием больного, и в случае положительного решения он должен назначить лицо, временно ответственное за проведение анестезии.

**СТАНДАРТ Il**

Во время анестезии необходимо проводить периодический мониторинг оксигенации, вентиляции, кровообращения и температуры тела больного.

**ОКСИГЕНАЦИЯ**

**Цель:** обеспечить адекватную концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси и в крови во время анестезии.

**Методы**

1. Вдыхаемая газовая смесь: при использовании наркозного аппарата следует измерять концентрацию кислорода в дыхательном контуре с помощью кислородного анализатора, снабженного тревожной сигнализацией, срабатывающей при снижении концентрации кислорода\*.

2. Оксигенация крови: во время анестезии всегда следует применять количественный способ измерения оксигенации, такой как пульсоксиметрия\*. Необходимы адекватное освещение pi доступ к больному для оценки цвета кожи.

**ВЕНТИЛЯЦИЯ**

**Цель:** обеспечить адекватную вентиляцию во время анестезии. **Методы**

1. При общей анестезии каждому больному необходимо проводить периодический мониторинг вентиляции. Хотя такие клинические признаки, как экскурсия грудной клетки, состояние дыхательного мешка и характер дыхательных шумов, обеспечивают адекватную информацию, рекомендуется использование количественных методик — анализ содержания CO2 в выдыхаемом воздухе и/или волюмометрия.

2. После интубации трахеи правильное положение эндотрахеальной трубки необходимо верифицировать клинически и обнаружением CO2 в выдыхаемой смеси\*. Настоятельно рекомендуется проведение анализа концентрации CO2 в конце выдоха на протяжении всей анестезии.

3. Если проводится принудительная ИВЛ, то тревожная сигнализация разгерметизации постоянно должна находиться в рабочем состоянии. При снижении давления в дыхательном контуре ниже заданного порога тревожная сигнализация должна подавать звуковой сигнал.

4. При регионарной анестезии и анестезиологическом мониторинге необходимо оценивать вентиляцию, как минимум, путем периодической качественной оценки клинических признаков.

**КРОВООБРАЩЕНИЕ**

**Цель:** обеспечить адекватное кровообращение во время анестезии.

**Методы**

1. Каждому больному следует проводить постоянный мониторинг ЭКГ от начала анестезии до момента транспортировки из операционной\*.

2. Во время анестезии следует измерять артериальное давление и частоту сердечных сокращений не реже 1 раза в 5 мин\*.

3. Во время общей анестезии нужно применять, помимо вышеперечисленных, какой-либо один из следующих методов периодического мониторинга кровообращения: пальпация пульса, аускультация сердца, ин-вазивный мониторинг артериального давления, допплерографический мониторинг пульса, плетизмография или оксиметрия.

**ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА**

**Цель:** поддержание необходимой температуры тела во время анестезии.

**Методы:** должны быть доступны средства постоянного мониторинга температуры тела. Если предполагается изменение температуры тела, то ее необходимо измерять.

**Как проводить мониторинг и использовать наркозный аппарат при MPT?**

Производители аппаратуры разработали модели мониторов, адаптированные к условиям проведения MPT. В них используют неферромагнитные электроды для ЭКГ, графитовые и медные кабели, мощные фильтры сигналов, сверхдлинные трубки (по которым подается воздух) к манжеткам для измерения артериального давления, а также волоконно-оптические приспособления. Применяют не содержащие ферромагнитных компонентов наркозные аппараты, респираторы, а также удлиненные дыхательные контуры Мэйплсона D или реверсивные дыхательные контуры. Примером немагнитного оборудования могут служить алюминиевые газовые баллоны.

**Какие факторы влияют на решение вопроса о том, что в данном случае следует предпочесть — общую анестезию или внутривенную седацию?**

Хотя при необходимости фармакологической коррекции во время MPT большинству больных вполне достаточно седации, при черепно-мозговой травме и у детей может понадобиться общая анестезия. Так как существуют технические ограничения на использование мониторов и наркозного аппарата, методом выбора следует считать седацию. Однако нарушение проходимости дыхательных путей при глубокой седации может вызвать катастрофические последствия из-за затрудненного доступа и отсроченной диагностики. Кроме того, следует принимать во внимание обеспечение медицинского персонала мониторами и общее состояние больного.

**5. Стандарт обязательного мониторинга при MPT**

Уровень мониторинга при MPT должен быть не меньшим, чем в операционной при аналогичных неинвазивных вмешательствах.Следует руководствоваться стандартами Американского общества анестезиологов (ASA) для основного интраоперационного мониторинга при общей анестезии у больных без сопутствующей патологии.

При MPT невозможно использовать некоторые виды мониторинга, обычно применяемые при внутривенной седации, или же приходится их модифицировать. Когда больной находится в туннеле томографа, то невозможно оценить адекватность оксигенации по цвету кожи или ногтевого ложе, поэтому пульсоксиметрия приобретает особо важное значение. Постоянная аускультация дыхательных шумов через пластиковый (но не металлический) прекордиальный стетоскоп позволяет выявить обструкцию дыхательных путей при чрезмерно глубокой седации. Так как определение пульса и прослушивание звуков Короткова значительно затруднены, то адекватность кровообращения оценивают с помощью ЭКГ и осциллометрического мониторинга артериального давления. Если проводится внутривенная седация, то аспирационный капнограф можно приспособить для работы на фоне самостоятельного дыхания, подведя линию для забора образцов газовой смеси непосредственно ко рту или к носу больного. Поскольку примешивание к смеси воздуха помещения препятствует точному измерению, такая модификация капнографии является только качественным индикатором вентиляции. Во время проведения седации все оборудование, необходимое для экстренного перехода к общей анестезии (эндотрахеальные трубки, реанимационный дыхательный мешок), должно находиться в рабочем состоянии.

**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