Министерство образования Российской Федерации

Пензенский Государственный Университет

Медицинский Институт

Кафедра Хирургии

Зав. кафедрой д. м. н.

Реферат

на тему:

"Оборудование и безопасность при анестезии"

Выполнила: студентка V курса

Проверил: к. м. н., доцент

Пенза 2008

План

1. Общая подготовка

2. Методика спинномозговой анестезии

3. Пункция твердой мозговой оболочки

4. Длительная спинномозговая анестезия

5. Факторы, влияющие на спинномозговую анестезию

Литература

## 1. Общая подготовка

Спинномозговую анестезию можно выполнять только в операционной, полностью оснащенной оборудованием для мониторинга, общей анестезии и реанимационных мероприятий. Это обязательное условие, так как существует реальный риск развития таких осложнений, как выраженная артериальная гипотония, тяжелая брадикардия, дыхательная недостаточность. Время, необходимое для развертывания аппаратуры или введения препаратов в случае возникновения осложнений, является фактором, определяющим исход лечения - успех или неудачу, которая может привести даже к гибели больного. Мониторинг, включающий электрокардиографию, измерение артериального давления и пульсоксиметрию, позволяет своевременно выявить гемодинамические расстройства и предпринять необходимые меры в течение того периода, пока сердечный выброс и артериальный кровоток еще обеспечивают транспорт лекарственных средств к органам-мишеням.

Иглы.

Иглы для спинномозговой пункции тщательно изготовлены, не имеют шероховатостей на поверхности, снабжены плотно пригнанным съемным мандреном, обтурирующим просвет иглы. Производятся иглы различных размеров - от 16 G до 30 G.

Они отличаются формой кончика иглы и среза. Иглы имеют острый или тупой конец, отверстие на конце иглы или сбоку, острые или закругленные (тупые) края среза иглы. "Стандартной" является игла Квинке-Бэбкока, которая имеет средней длины срез с острыми краями, острым концом и отверстием на конце. Две другие распространенные модели - это иглы Грини и Уайтэкра. Игла Грини имеет длинный срез с острыми краями с закругленным концом, отверстие на конце. Игла Уайтэкра и другие подобные ей иглы "карандашного типа" имеет срез с закругленными, нережущими краями и отверстие сбоку, в проксимальном отделе среза иглы. Предложены тупые иглы, теоретическое преимущество которых состоит в меньшей травматизации твердой мозговой оболочки, что сочетано с менее выраженным истечением цереброспинальной жидкости впоследствии. Клинические исследования позволяют предположить, что при использовании таких игл головные боли развиваются реже. Игла Питкина имеет короткий острый срез с отверстием на конце иглы. Она также была сконструирована с целью уменьшения травмы и, следовательно, головных болей, но при клинических исследованиях подтверждения возлагавшимся на иглу Питкина надеждам получено не было. Игла Туохи предназначена для эпидуральной пункции, но применяется и для длительной спинномозговой анестезии, когда необходимо установить катетер.

## 2. Методика спинномозговой анестезии

Процедура начинается с обработки кожи антисептиками и определения анатомических ориентиров. Больного просят принять соответствующую позу и пальпируют гребни подвздошной кости. Если анестезиолог помещает свои руки на крылья подвздошных костей, то большие пальцы соединяются по средней линии, чаще всего между остистыми отростками LIV-LV. Для пункции выбирают тот промежуток, где четче всего пальпируются ориентиры, его можно отметить давлением ногтя или кожным маркером. В качестве антисептика чаще всего используют повидон-йод, который наносят с помощью абразивной губки. Кожу начинают обрабатывать непосредственно в месте пункции, а затем продолжают обработку круговыми движениями от центра к периферии. Операционное поле закрывают стерильным бельем и удаляют раствор повидон-йода с места пункции. Очень важно избегать попадания повидон-йода в субарахноидальное пространство, потому что это может вызвать асептический менингит. На уровне выбранного межпозвоночного промежутка инфильтрируют кожу раствором местного анестетика. Чтобы предотвратить боль и рефлекторные движения, подлежащие ткани также инфильтрируют раствором местного анестетика с помощью более длинной иглы. Во время введения анестетика в глубокие структуры иглу используют как поисковую, т.е. нащупывают через нее костные ориентиры, при этом следует инфильтрировать и надкостницу. Использование поисковой иглы улучшает пространственную ориентацию и позволяет наилучшим образом направить иглу для спинномозговой пункции.

Положение больного.

А. Положение сидя. Часто это положение является самым удобным для выполнения люмбальной пункции. Больной сидит на крае операционного стола, наклонившись вперед, ноги стоят на подставке, руки скрещены на груди. Для удобства следует попросить больного выгнуть спину дугой, подобно "раздраженной кошке". С помощью этого маневра происходит сгибание в поясничном отделе, кожа и подлежащие структуры натягиваются и межостистые промежутки становятся шире. Положение сидя не всегда можно использовать из-за боли при некоторых травмах (например, перелом шейки бедра), в родах, а также в отсутствие контакта с больным. Вместе с тем в некоторых случаях, например при выраженном ожирении, положение сидя - единственное, при котором осуществима люмбалъная пункция.

Б. Положение на боку. Больного укладывают на столе спиной к анестезиологу, чаще на тот бок, где предполагается операция (например, если планируется операция на правой ноге, то больного кладут на правый бок). Больного просят "свернуться калачиком" или "принять эмбриональную позу" - спина согнута, колени и бедра приведены к животу, голова прижата к груди. Это облегчает сгибание позвоночника, необходимое для расширения межостистых промежутков в поясничном отделе. Положение на боку используют при переломах шейки бедра и дистальных отделов нижней конечности, а также у тех больных, которые дали согласие, но неспособны к взаимодействию: в этом случае помощник, оказывая давление на бедра и плечи, сгибает спину.

В. Положение лежа на животе (ничком). Это положение часто используют при проктологических вмешательствах. Больного сразу укладывают в положение для операции и проводят люмбальную пункцию. Преимущество такого положения состоит в том, что нет необходимости перекладывать больного после выполнения анестезии, а гипобарические растворы анестетиков, перемещаясь вверх, обеспечивают необходимую сакральную анестезию. Недостаток заключается в том, что трудно подтвердить попадание иглы в субарахноидальное пространство: самостоятельного истечения цереброспинальной жидкости при этом не происходит, хотя возможна ее осторожная аспирация.

## 3. Пункция твердой мозговой оболочки

А. Срединный доступ. Верхушки остистых отростков двух соседних позвонков используются как поверхностные ориентиры межпозвоночного промежутка. Поскольку остистые отростки в поясничном отделе отходят под некоторым углом, открытым книзу, инфильтрацию кожи местным анестетиком выполняют непосредственно под вышележащим остистым отростком. Иглу продвигают по средней линии под остистый отросток и параллельно ему, т.е. ориентируя ее слегка каудально. Плавное продвижение иглы подтверждает правильность манипуляции, Игла может упираться в костную структуру вблизи от поверхности - обычно это остистый отросток, или же в глубине - это может быть либо пластинка позвонка (при срединном положении иглы), либо его ножка (при латеральном положении иглы). Эту информацию следует использовать для коррекции положения иглы. В трудных случаях намеренный контакт с пластинкой с обеих сторон помогает идентифицировать срединную линию и облегчает пункцию твердой мозговой оболочки. Пройдя через подкожный жировой слой, игла входит в надостистую и межостистую связки, что ощущается как сопротивление. Второе ощущение сопротивления появляется при перфорации желтой связки, и, наконец, при пункции твердой мозговой оболочки возникает последнее, третье тактильное ощущение - так называемая утрата сопротивления. По мере приобретения опыта анестезиолог начинает ощущать прохождение иглы через каждый слой, а удачная пункция подтверждается свободным истечением цереброспинальной жидкости при удалении из иглы мандрена. Иглу вращают вокруг собственной оси на 360°, чтобы подтвердить свободное истечение ликвора из всех квадрантов, подсоединяют шприц, аспирируют цереброспинальную жидкость и вводят анестетик. Упорные острые парестезии указывают на необходимость сменить положение иглы. Свободное истечение жидкости из каждого квадранта и свободная ее аспирация до и после введения анестетика подтверждают правильное положение иглы. Если пункция твердой мозговой оболочки произошла рядом с дуральной муфтой, то цереброспинальная жидкость не будет поступать свободно из всех квадрантов, в этом случае следует воздержаться от введения анестетика. Если при этих обстоятельствах все же ввести анестетик, то результатом будет либо неадекватная, слабая блокада, либо повреждение спинномозгового нерва (последнее, впрочем, случается редко). Свободная аспирация цереброспинальной жидкости после присоединения шприца подтверждает правильное положение иглы.

Б. Парамедианный (околосрединный) доступ. Парамедианный доступ используют при высоком риске возникновения технических затруднений: при артрите, кифосколиозе, при предшествующих операциях на поясничном отделе позвоночника. Пункцию осуществляют не по средней линии, а латеральнее основной массы связок позвоночника.

Пальпируют срединную линию и межостистые промежутки. Кожу инфильтрируют местным анестетиком на 2 см латеральнее вышележащего остистого отростка. Иглу направляют под углом 10-15° к средней линии спины и продвигают вперед. Выбирая угол вкола, надо представить, что игла должна пересечь воображаемую среднюю линию спины примерно на глубине 4-6 см от поверхности. Мышечный массив расположен непосредственно над желтой связкой, поэтому анестезиолог ощущает только два препятствия: при перфорации желтой связки и твердой мозговой оболочки.

## 4. Длительная спинномозговая анестезия

Если в субарахноидальное пространство спинного мозга ввести катетер, то можно проводить длительную спинномозговую анестезию. Преимущества такой анестезии заключаются в уменьшении общей дозы анестетика, снижении риска внезапных гемодинамических расстройств, характерных для струйного введения, а также в возможности длительной анестезии.

Вначале, на этапе внедрения, для длительной спинномозговой анестезии использовали приспособления, предназначенные для эпидуральной анестезии. При этом приходилось сталкиваться с техническими трудностями и осложнениями, включая выраженные постпункционные головные боли и, что гораздо более серьезно, повреждения и инфекции центральной нервной системы.

Вновь возникший интерес к длительной спинномозговой анестезии обусловлен появлением усовершенствованных игл и катетеров. Применение игл малого диаметра (не толще 25 G) в сочетании с очень тонкими катетерами (32 G) снизило частоту возникновения постпункционной головной боли даже у больных группы повышенного риска (молодой возраст, женский пол). Первые попытки врача использовать эти системы могут быть неудачны, но по мере приобретения опыта удается быстро добиться успеха. Осложнения включают разрыв катетера внутри субарахноидального пространства, а также неврологические расстройства, особенно синдром конского хвоста. Считают, что неврологическое повреждение обусловлено локальным влиянием высоких концентраций местного анестетика при многократном введении или в случае наличия препятствий для свободной циркуляции цереброспинальной жидкости (анатомические аномалии, спайки внутри субарахноидального пространства). В настоящее время ввиду тяжести осложнений Управление по контролю за лекарственными препаратами и пищевыми продуктами США отозвало разрешение на клиническое применение длительной спинномозговой анестезии вплоть до получения результатов детальных исследований.

## 5. Факторы, влияющие на спинномозговую анестезию

Спинномозговая анестезия - результат воздействия местного анестетика на спинномозговые нервы и спинномозговые узлы (концентрация анестетика в веществе спинного мозга слишком мала, чтобы вызвать какие-либо клинические проявления). Люмбальная пункция - это только первый этап спинномозговой анестезии. На качество и уровень анестезии влияют многие факторы.

Анестетики.

Для спинномозговой анестезии пытались применять многие анестетики, но широкое распространение получили только некоторые из них (табл.1). Иногда для увеличения силы и продолжительности анестезии местный анестетик используют вместе с опиоидом.

А. Прокаин. Прокаин - это эфир, для которого свойственны быстрое начало и короткая продолжительность действия (45-60 мин). Добавление вазоконстрикторов позволяет увеличить продолжительность действия. Применяемый для коротких вмешательств, этот анестетик обеспечивает кратковременную мощную блокаду, при длительных операциях его комбинируют с тетракаином. Прокаин можно также применять в меньших концентрациях для дифференциальной блокады при диагностике болевых синдромов. Сравнение прокаина с другими местными анестетиками для спинномозговой анестезии - табл.16-3.

ТАБЛИЦА 1. *Местные анестетики для спинномозговой анестезии: дозы и продолжительность действия*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Анестетик | Лекарственная форма | Промежность, нижние конечности | Доза | Продолжительность действия, мин | Продолжительность действия при добавлении адреналина, мин |
| Нижний этажбрюшной полости | Т4 |
| Прокаин | 10% раствор | 75 мг | 125мг | 200мг | 45 | 60 |
| Тетракаин | 1% раствор, сухой кристаллический порошок | 6-8 мг | 8-14 мг | 14-20 мг | 90 | 120-150 |
| Лидокаин | 5% раствор в 7,5% растворе глюкозы | 25мг | 50-75 мг | 75-100 мг | 6 | 60-90 |
| Бупивакаин | 0,75% раствор в 8,25% растворе глюкозы; 0,5% раствор1,0,75% раствор1 | 4-6 мг | 8-12 мг | 12-20 мг | 120-150 | 120-150 |

1В США для спинномозговой анестезии не применяется.

Б. Тетракаин. Тетракаин - это эфир, обладающий промежуточной скоростью наступления эффекта и обеспечивающий длительную блокаду. Самый популярный анестетик для спинномозговой анестезии. Добавление вазоконстрикторов позволяет увеличить продолжительность действия тетракаина. Выпускается в нескольких формах, которые используются в зависимости от показаний.

В. Лидокаин. Лидокаин - это амид, для которого характерно быстрое начало и короткая продолжительность действия, обеспечивает кратковременную мощную блокаду. Польза от добавления вазоконстрикторов сомнительна: в одних исследованиях это сопровождалось увеличением продолжительности действия, в других - не сопровождалось.

Г. Бупивакаин. Бупивакаин - амид, для которого свойственно отсроченное начало действия и длительный эффект. Добавление к раствору бупивакаина вазоконстрикторов не влияет на продолжительность блокады. В то время как в США бупивакаин для спинномозговой анестезии применяют только на основе глюкозосодержащих растворов, в Великобритании и в других странах Европы применяют чистые растворы для изобарической методики. Чистые растворы бупивакаина (т.е. растворы без добавок) в США используют только для эпидуральной анестезии.

Доза.

Другим фактором, существенно влияющим на качество спинномозговой анестезии, является доза анестетика. Доза зависит от свойств анестетика, характера и продолжительности операции. Кроме того, на выбор дозы влияет ожирение, беременность, положение больного на операционном столе.

При ожирении повышено внутрибрюшное давление, что вызывает уменьшение объема цереброспинальной жидкости и эпидуральной) пространства, а также смещает вверх границу максимального распространения спинномозговой блокады. При беременности внутрибрюшное давление тоже увеличено, что вызывает застой в эпидуральном венозном сплетении и, следовательно, уменьшает объем эпидурального и субарахноидального пространства. Таким образом, при одной и той же дозе анестетика, при одинаковом телосложении и возрасте уровень блокады у беременной будет значительно выше, чем у небеременной. Объем эпидурального и субарахноидального пространства уменьшается с возрастом, поэтому при введении одинаковой дозы у пожилых больных анестетик распространяется более краниально, чем у молодых.

Вазоконстрикторы.

Добавление вазоконстрикторов в раствор местного анестетика увеличивает продолжительность и интенсивность спинномозговой анестезии. Увеличение продолжительности спинномозговой анестезии под действием вазоконстрикторов зависит от свойств местного анестетика. Предполагаемый механизм заключается в локальном сужении сосудов и уменьшении абсорбции анестетика в системный кровоток. Чаще всего в качестве вазоконстриктора применяют адреналин, хотя эфедрин и фенилэфрин тоже оказывают подобное действие. Добавление адреналина увеличивает продолжительность тетракаиновой спинномозговой анестезии на 50%. В меньшей степени адреналин влияет на продолжительность действия прокаина, а длительность действия бупивакаина он вообще не изменяет. В исследованиях, посвященных влиянию вазоконстрикторов на спинномозговую лидокаиновую анестезию, получены противоречивые результаты: в одних случаях продолжительность действия увеличивалась на 30-50%, в других - не менялась.

Вазоконстрикторы увеличивают не только продолжительность, но и интенсивность, мощность блокады. Повышение концентрации адреналина в изобарическом растворе бупивакаина улучшает качество спинномозговой анестезии. При введении в субарахноидальное пространство адреналин сам оказывает местно-анестезирующее действие. Возможно, что на клеточном уровне вазоконстрикторы способствуют связыванию молекул местного анестетика с натриевыми каналами.

Относительная плотность.

Относительная плотность раствора местного анестетика также существенно влияет на спинномозговую анестезию. Относительная плотность цереброспинальной жидкости при 37 0C обычно колеблется от 1,003 до 1,008 (плотность воды принята за 1,000). Относительная плотность наиболее часто используемых растворов анестетиков для спинномозговой анестезии дана в табл.16-4. Взаимовлияние относительной плотности местного анестетика и спинномозговой жидкости сказывается на распространении раствора вдоль длинной оси спинного мозга и на окончательном уровне блокады. Если относительная плотность раствора анестетика выше, чем плотность спинномозговой жидкости (гипербарический раствор), то под действием силы тяжести он перемещается вниз; если плотность раствора анестетика ниже (гипобарический раствор), то он распространяется вверх. Раствор, относительная плотность которого равна или близка к плотности цереброспинальной жидкости (изобарический раствор), будет оставаться на том уровне, куда он был введен.

А. Гипербарические растворы. Чаще всего для спинномозговой анестезии применяют именно гипербарические растворы местных анестетиков. Необходимая относительная плотность обычно достигается смешиванием местного анестетика с раствором глюкозы. Имеются официнальные лекарственные формы местных анестетиков на основе раствора глюкозы, например бупивакаин на основе 8,25% раствора или лидокаин - на основе 7,5% раствора, Из табл.2 видно, что относительная плотность этих растворов значительно выше плотности цереброспинальной жидкости.

Уровень гипербарической спинномозговой анестезии зависит от положения больного во время введения анестетика и сразу после него. Если больной сидит, то после инъекции анестетик распространяется главным образом в каудальном направлении. Верхняя граница блокады соответствуют уровню пункции, а нижняя зависит от степени миграции анестетика в каудальном направлении. Положение больного влияет на распространение анестетика, начиная с момента инъекции и на протяжении всего периода, когда в принципе возможна миграция раствора по субарахноидалъному пространству. Например, при "седловидной" (промежностной) блокаде больной продолжает сидеть еще 3-5 мин после инъекции анестетика, в таком случае блокируются только нижние поясничные и крестцовые нервы. Если необходимости в седловидной блокаде нет, а для спинномозговой анестезии применяют гипербарический раствор и больной во время пункции сидит, то сразу же после инъекции анестетика его следует уложить на спину. В этом случае раствор анестетика, не успев полностью связаться с белками, под действием силы тяжести будет распространяться в соответствии с изгибами позвоночника. Из анатомии известно, что наиболее выступающая назад часть грудного кифоза соответствует уровню TIV, и при введении полной дозы гипербарического раствора местного анестетика верхняя граница блокады будет проходить именно на этом уровне или немного ниже.

ТАБЛИЦА 2. *Относительная плотность растворов местных анестетиков, используемых для спинномозговой анестезии1*

|  |  |
| --- | --- |
| Анестетик | Плотность |
| Прокаин 1,5% водный раствор | 1,0052 |
| 2,5% раствор в 5% растворе глюкозы | 1,0203 |
| Лидокаин 2% водный раствор | 1,0066 |
| 5% раствор в 7,5% растворе глюкозы | 1,0333 |
| Тетракаин |  |
| 0,5% раствор в 5% растворе глюкозы | 1,0203 |
| Бупивакаин 0,5% раствор в 8,25% растворе глюкозы | 1,0278 |
| 0,5% водный раствор | 1,0058 |
| 1Из: Сгееnе N. M. Anesth. Analg., 1985; 64: 71 5.  |

При положении на боку (на стороне оперируемой ноги) распределение анестетика будет иным. Теоретически, если после введения анестетика больной находится в этом положении еще 3-5 мин, то блокада нижерасположенной конечности должна быть гораздо мощнее и продолжительнее, чем вышерасположенной. На практике, однако, наступает адекватная блокада и вышерасположенной конечности, и соответствующих органов брюшной полости (хотя степень блокады нижерасположенной конечности может быть несколько интенсивнее). Таким образом, клинический опыт не подтверждает концепцию изолированной односторонней спинномозговой анестезии.

На распространение гипербарического раствора влияют и другие факторы. Например, можно придать возвышенное положение ногам больного или попросить его выполнить процедуры, повышающие внутрибрюшное давление (например, пробу Вальсальвы). При своевременном проведении эти мероприятия способствуют смещению раствора анестетика в краниальном направлении. Попросив больного согнуть шею сразу после инъекции анестетика, можно, напротив, воспрепятствовать его распространению краниальнее шейного лордоза.

Б. Гипобарические растворы. Чаще всего применяют гипобарические растворы тетракаина. После смешивания с водой относительная плотность раствора тетракаина будет ниже плотности цереброспинальной жидкости. Поступая в субарахноидальное пространство, гипобарический раствор будет распространяться вверх от места инъекции. Классическая область применения этой методики - операции на толстой и прямой кишке, когда больной лежит на животе и голова его расположена ниже таза. После люмбальной пункции и инъекции раствор анестетика будет мигрировать вверх и каудально, поэтому верхняя граница блокады будет соответствовать уровню инъекции, а нижняя - распространяться на крестцовые дерматомы. Эта методика позволяет мощно pi надежно блокировать корешки крестцовых нервов. Раствор можно разводить до 0,3%, при дальнейшем разведении сенсорная блокада будет слишком слабой.

В. Изобарические растворы. Используют изобарические растворы тетракаина, лидокаина и бупивакаина. Наиболее изученный анестетик - это бупивакаин, 0,5% раствор которого является изобарическим при комнатной температуре и слабо гипобарическим при 37 0C. Если препарат вводят на уровне поясничного отдела, после чего больной продолжает сидеть еще 2-3 мин, то сенсорная блокада распространяется на два или четыре сегмента выше уровня инъекции анестетика. На блокаду влияют такие факторы, как скорость инъекции, температура и объем раствора, а также общая доза анестетика. Классическая изобарическая спинномозговая анестезия обеспечивает глубокую блокаду на нижнегрудном, поясничном и крестцовом уровнях, что идеально подходит для вмешательств на промежности, мочеполовой системе и нижних конечностях. Симпатическая блокада не распространяется на верхние грудные сегменты, поэтому гемодинамические сдвиги незначительны.

## 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