

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-
Ясенецкого» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Зав. каф.: ДМН, профессор Грицан Алексей Иванович

РЕФЕРАТ

«СПИНАЛЬНАЯ, ЭПИДУРАЛЬНАЯ И КАУДАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ»

Автор: ординатор 2 года обучения

Шкодин Юрий Сергеевич

Проверил: ДМН, Ростовцев Сергей Иванович

Спинальный, эпидуральный и каудальный нейроаксиальные блоки вызывают симпатическую блокаду, сенсорную аналгезию или анестезию, а также моторную блокаду, в зависимости от дозы, концентрации или объема местного анестетика. Несмотря на сходство эффектов, эти блоки обладают значительными физиологическими и фармакологическими различиями. Спинальная анестезия требует малой дозы (объема) препарата, что устраняет вероятность системного фармакологического эффекта, вызывает глубокую (легко воспроизводимую) сенсорную аналгезию. Эпидуральная анестезия, напротив, обеспечивается использованием значительных доз местных анестетиков, что подразумевает достижение в плазме их фармакологически значимых концентраций с риском возникновения побочных эффектов, не характерных для спинальной анестезии. Внедрение комбинированной спинально-эпидуральной анестезии позволило несколько затушевать эти различия, позволив гибко использовать ее в клинической практике.

Показания и противопоказания

Базисный принцип основан на том, что нейроаксиальные блокады показаны в тех случаях, когда хирургическое вмешательство может быть выполнено в пределах того сенсорного уровня анестезии, который не вызовет побочных эффектов. Хирургическое вмешательство должно сопровождаться дополнительным введением достаточного количества различных препаратов, в т.ч. проведением «поверхностной общей анестезии» для обеспечения седации и анксиолитизиса. Необходимый сенсорный уровень аналгезии имеет первостепенное значение. Очевидно, что низкая нейроаксиальная анестезия (сенсорный уровень Th10 и ниже) оказывает иное физиологическое воздействие, чем высокая (Th5). Имеется несколько абсолютных противопоказаний для выполнения нейроаксиальных блокад. К основным относят: 1) отказ пациента, 2) неспособность пациента сохранять спокойствие и неподвижность во время пункции, что опасно повреждением нейрональных структур, 3) высокое внутричерепное давление, которое теоретически может вызвать вклинение ствола головного мозга. Относительные противопоказания, которые должны быть взвешены с точки зрения «риск-польза» включают: 1) врожденную коагулопатию, коагулопатии, возникающие на фоне применения варфарина или гепарина, 2) инфицирование кожи или мягких тканей в области пункции, 3) выраженную гиповолемию, 4) недостаточный опыт анестезиолога.

Анатомия

После того, как принято решение об использовании того или иного блока, ключевым моментом его исполнения будет являться сочетание владения соответствующей техникой с трехмерным пониманием анатомии и тактильной оценкой анатомических ориентиров. Введенные субарахноидально местные анестетики вызывают сенсорный блок за счет воздействия на спинной мозг, который начинается от ствола мозга, выходит через большое затылочное отверстие и заканчиваются дистально конусом. Спинной мозг заканчивается на уровнях от L3 у детей до нижней поверхности позвонка L1 у взрослых из-за различных темпов роста позвоночного канала и формирования ЦНС. Большинство из нас придерживались мнения, что корешки спинного мозга имеют одинаковый размер и структуру, но Hogan и Toth¹⁹ показали, что имеются большие индивидуальные различия в их размерах. Эти различия помогают понять, почему у одинаковых на первый взгляд

пациентов при использовании эквивалентных методик качество нейроаксиального блока может различаться. Еще одна анатомическая особенность, которая может влиять на развитие нейроаксиального блока: несмотря на то, что задние (чувствительные) корешки спинного мозга обычно толще, чем передние (моторные), они обычно блокируются легче, чем передние. Этот кажущийся парадокс объясняется структурой задних корешков, состоящих из связанных пучков нервных волокон, создающих значительно большую площадь поверхности, на которую действуют местные анестетики. Возможно, это объясняет, почему более толстые сенсорные нервы блокируются легче, чем более тонкие моторные. Объем цереброспинальной жидкости (ЦСЖ), находящейся в пояснично-крестцовом пространстве, варьирует, что обычно связывают с различным телосложением и массой тела. Установлено, что вариабельность верхнего уровня блока, а также скорость регрессии как сенсорного, так и моторного блоков на 80% зависят от объема ЦСЖ. В то же время, за исключением массы тела, объем ЦСЖ не коррелирует с какими-то другими антропометрическими показателями, доступными для клинической оценки. Спинной мозг внутри позвоночного столба окружают три оболочки (от центра к периферии): мягкая мозговая оболочка, паутинная оболочка и твердая мозговая оболочка. Мягкая мозговая оболочка представляет собой обильно васкуляризованную мембрану, плотно облегающую спинной и головной мозг. Паутинная оболочка – тонкая невакуляризованная мембрана, плотно фиксированная к самой наружной твердой мозговой оболочке. Что касается этих двух оболочек, полагают, что паутинная оболочка функционирует как главный барьер для лекарственных препаратов, как на пути в ЦСЖ, так и из нее, обеспечивая на 90% препятствие для миграции препаратов. Как подчеркивают Lui и McDonald, а также Bernards, функциональным доказательством роли паутинной оболочки как основного барьера является тот факт, что ЦСЖ находится в субарахноидальном пространстве, в то время как в субдуральном пространстве ее нет. В субарахноидальном пространстве находятся: ЦСЖ, спинномозговые нервы, трабекулярная сеть между двумя мембранами, кровеносные сосуды, питающие спинной мозг, а также боковые выросты мягкой мозговой оболочки и зубчатые связки, которые обеспечивают боковую поддержку от спинного мозга до твердой мозговой оболочки. Несмотря на то, что нижняя граница спинного мозга находится на уровне L1 у взрослых, субарахноидальное пространство продолжается до уровня S2.

Твердая мозговая оболочка (тека) – третья, наружная мембрана, находящаяся в спинном канале, представляет собой фиброэластическую мембрану с неупорядоченным расположением волокон. Этот слой является прямым продолжением твердой оболочки головного мозга и далее уже в качестве твердой оболочки спинного мозга пролегает от большого затылочного отверстия до S2, где концевые нити соединяются с надкостницей копчика. Между твердой мозговой оболочкой и паутинной располагается субдуральное пространство, которое содержит небольшое количество серозной жидкости, что позволяет этим оболочкам смещаться относительно друг друга. Это пространство не используется анестезиологами, однако случайное субдуральное введение анестетика при выполнении спинальной анестезии может быть одной из причин ее неудачи. Кнаружи от твердой мозговой оболочки есть еще одно пространство, которое

часто используется анестезиологами, – эпидуральное пространство, которое простирается от большого затылочного отверстия до крестцовой щели. Эпидуральное пространство ограничено впереди твердой мозговой оболочкой, латерально – ножками позвонков и межпозвонковыми отверстиями и сзади – желтой связкой. Содержимое эпидурального пространства включает нервные корешки, которые выходят через межпозвонковые отверстия, а также жир, рыхлую соединительную ткань, лимфатические и кровеносные сосуды, в т.ч. хорошо структурированное венозное сплетение Батсона. После проведенного секционного криомикротомического исследования на замороженных трупах, Hogan пришел к выводу, что эпидуральное пространство более сегментированное и менее однородное, как полагали ранее. Неоднородность эпидурального пространства также связана и с возрастными различиями. Имеются данные, что объем жировой ткани в эпидуральном пространстве уменьшается с возрастом. Долгое время поддерживалось мнение, что размер межпозвонковых отверстий уменьшается с возрастом. Это уменьшение являлось теоретическим обоснованием более высокого уровня блока при введении в эпидуральное пространство одинаковых доз местных анестетиков. Saiton и соавт. показали, что эта концепция, вероятно, является ошибочной, так как они не выявили корреляции между проникновением радиоcontrastного вещества через межпозвонковые отверстия и возрастом. Рассматривая в совокупности данные, полученные Igarashi и соавт. и Saiton и соавт., можно предположить, что возрастное уменьшение объема жировой ткани в эпидуральном пространстве может быть основной причиной изменения доз препаратов, требуемых для достижения адекватного эпидурального блока. Кзади от эпидурального пространства располагается желтая связка, которая продолжается от большого затылочного отверстия до крестцовой щели. Несмотря на то, что классически желтая связка изображается как одно целое, в действительности она состоит из двух связок, правой и левой, которые соединяются по средней линии и формируют острый угол, открытый в вентральном направлении. Желтая связка неоднородна не только на протяжении от черепа до крестца, но даже в пределах межпозвонкового пространства. Толщина связки, расстояние до твердой мозговой оболочки, а также расстояние от кожи до твердой мозговой оболочки варьируют на разных уровнях позвоночного канала. Соединение двух желтых связок по средней линии вариабельно, на разных уровнях позвоночного канала связки могут быть как соединены, так и не соединены у некоторых пациентов²⁷. Сразу за желтой связкой находятся пластинки дуг позвонков и остистые отростки тел позвонков или межостистые связки. Надостистая связка тянется от наружного затылочного выступа до задней поверхности крестца и соединяет остистые отростки позвонков. В некоторых случаях при правильном с технической точки зрения выполнении эпидурального блока может развиваться односторонняя анестезия. В исследовании на трупах Hogan показал, что распределение раствора в эпидуральном пространстве после эпидуральной инъекции неравномерно, он утверждал, что данный феномен имеет место и в клинических условиях. При помощи волоконной эндоскопии Blomberg³⁴ продемонстрировал, что субдуральное экстра-арахноидальное пространство легко достигается в 66% случаев при аутопсиях. Данная ситуация редко является проблемой при выполнении эпидуральной

анестезии, однако вышеуказанные наблюдения позволяют визуально представить механизм субдуральных осложнений эпидуральной анестезии. Дальнейшие исследования нейроаксиальной анатомии при помощи эндоскопической техники Blomberg предпринял в отношении субарахноидального пространства³⁶. При исследовании на трупах он установил, что в нижнем грудном и верхнем поясничном отделе имеются четко выраженные задне-срединные структуры. Он также обнаружил фиброзную фиксацию нервных корешков с другими субарахноидальными структурами у многих исследованных субъектов. Он предположил, что наличие этих фиброзных структур и связок позволяет объяснить механизмы развития некоторых вариантов спинальной анестезии. Выполнение каудальной анестезии требует объемного понимания анатомии эпидурального пространства, и особенно часто встречающихся вариаций анатомии крестца. Крестец состоит из пяти сращенных крестцовых позвонков. Особый интерес представляет крестцовая щель (sacral hiatus), которая образована в результате неполного сращения пластины S5 и, как правило, части пластины S4 по средней линии. Крестцовая щель представляет собой дефект костной ткани различного размера и формы в виде перевернутой буквы V, покрытый задней крестцово-копчиковой связкой – функциональным дубликатом желтой связки. Для идентификации крестцовой щели определяют рожки крестца, представляющие собой остатки суставных отростков S5. Крестцовая щель позволяет получить доступ к крестцовому каналу, однако проведение иглы через нее может быть затруднено, что обусловлено вариабельностью ее анатомии. Например, форма может изменяться от узкой щелевидной до перевернутой V-образной с широким основанием. При этом у одного из 20 пациентов указанный костный дефект может отсутствовать, что препятствует доступу к крестцовому каналу. Крестцовый канал содержит терминальную часть мешка твердой мозговой оболочки, которая обычно заканчивается на уровне линии, соединяющей задние верхние подвздошные ости или S2. Однако встречаются различия. Так, у детей нижняя граница мешка твердой мозговой оболочки находится ниже, чем у взрослых. Легкость пальпации крестцовой щели у детей способствует успешному применению каудальной анестезии в педиатрической практике. Кроме мешка твердой мозговой оболочки, крестцовый канал содержит венозную сеть, которая является частью внутреннего бесклапанного позвоночного сплетения. При помощи магнитно-резонансной томографии (МРТ) установили, что объем каудального канала у взрослых, исключая отверстие и мешок твердой мозговой оболочки, составляет от 10 до 27 мл. Вероятно, эта широкая вариабельность объема объясняет различия верхнего уровня блока при каудальной анестезии. После того, как определены анатомические ориентиры, необходимые для того или иного нейроаксиального блока, возникает соблазн сразу же приступить к его выполнению. Однако условия безопасности спинальной, эпидуральной и каудальной анестезии требуют понимания физиологических эффектов этих блокад.

Физиологические эффекты

Физиологические эффекты нейроаксиальных блокад часто неверно интерпретируют как осложнения, основным из которых считается гипотония. Следует четко различать физиологические эффекты самого метода анестезии и осложнения,

которые могут причинить вред пациенту. Такое разграничение необходимо для оценки соотношения риск – польза при выборе того или иного варианта анестезии.

Респираторные эффекты

Изменения параметров дыхательной системы во время нейроаксиальных блокад у здоровых пациентов обычно имеют минимальное клиническое значение. Даже при высокой спинальной анестезии дыхательный объем остается неизменным, а жизненная емкость легких незначительно снижается с 4,05 л до 3,73 л⁵⁰. Уменьшение жизненной емкости является результатом снижения резервного объема выдоха, связанного с блокадой мышц брюшной стенки, участие которых необходимо для форсированного выдоха, а не угнетения функции диафрагмального нерва и диафрагмы¹⁸. Такое же минимальное влияние на функцию легких оказывают поясничная и грудная эпидуральная анестезия у пожилых пациентов. Функциональные легочные пробы, выполненные у пациенток, которым проводилось кесарево сечение с использованием эпидуральной анестезии, показали, что применение лидокаина приводит к большему снижению пикового экспираторного давления (показатель, зависящий от активности мускулатуры передней брюшной стенки), чем при использовании бупивакаина.

Гастроинтестинальные функции

Нейроаксиальные блокады оказывают влияние и на желудочно-кишечный тракт. Тошнота и рвота на фоне нейроаксиального блока могут развиваться примерно у 20% пациентов, причиной, главным образом, является гиперперистальтика желудочно-кишечного тракта, обусловленная активацией парасимпатической (вагусной) системы, которая доминирует в условиях симпатической блокады. Атропин является эффективным препаратом при лечении тошноты, связанной с высоким (Th5) уровнем субарахноидальной анестезии. У пациентов с печеночной дисфункцией применение регионарной анестезии позволит ограничить выраженность физиологических нарушений в сравнении с пациентами, оперированными в условиях «чистой» общей анестезии. И все же очевидно, что при абдоминальных хирургических вмешательствах степень снижения печеночного кровотока в большей степени зависит от зоны вмешательства, чем от выбора метода анестезии. Снижение печеночного кровотока при спинальной анестезии будет происходить параллельно снижению среднего артериального давления. Если эпидуральная анальгезия продолжается в послеоперационном периоде, она способна оказывать протективное действие на слизистую оболочку желудка, т.к. pH слизистой будет иметь более высокие значения при послеоперационной эпидуральной анальгезии, чем при системном назначении анальгетиков.

Почечная функция

Функция почек характеризуется обширными физиологическими резервами. Несмотря на предсказуемое снижение почечного кровотока, сопровождающее нейроаксиальные блокады, его физиологическое значение будет минимальным. Одним из аспектов, которому придается важное клиническое значение, является задержка мочи, возникающая на фоне нейроаксиальных блокад, что задерживает выписку из клиники амбулаторных пациентов и требует катетеризации мочевого пузыря у стационарных

больных. Для развития дисфункции мочевого пузыря требуется меньшая концентрация местного анестетика, чем для блокады двигательных нервов нижних конечностей. Однако существуют исследования, результаты которых не подтверждают данное мнение. В частности, пациентам ортопедической клиники, перенесшим операции эндопротезирования коленного сустава в условиях нейроаксиальной анестезии (спинальной или эпидуральной), катетеризация мочевого пузыря требовалась не чаще, чем пациентам, оперированным в условиях общей анестезии с последующим введением наркотических анальгетиков. В любом случае, следует избегать избыточной инфузии растворов кристаллоидов пациентам, которым выполняется спинальная анестезия. Также необходимо индивидуализировать требования к опорожнению мочевого пузыря перед выпиской амбулаторных пациентов низкой степени риска, если при выполнении спинальной или эпидуральной анестезии у них использовались анестетики короткого действия.

Специфические эффекты эпидуральной анестезии

Физиологические эффекты эпидуральной анестезии аналогичны эффектам спинальной анестезии, за исключением того, что концентрация местного анестетика в крови может достичь уровня, достаточного для проявления его системных эффектов. Продленное внутривенное введение лидокаина (до достижения в крови уровня, сопоставимого с тем, который достигается на фоне продленной эпидуральной анальгезии) может снизить потребность в наркотических анальгетиках в послеоперационном периоде. Если же уровень местного анестетика в крови станет избыточным, возможны побочные эффекты как со стороны ЦНС, так и со стороны сердечно-сосудистой системы.

Спинальная анестезия

Техника

Перед тем как приступить к непосредственному выполнению спинальной анестезии, необходимо четко представлять анатомические структуры, имеющие отношение к данной манипуляции. Часто оказывается полезным разделить технику выполнения спинальной анестезии на ряд последовательных шагов (т.е. четыре «П»): подготовка, положение пациента, проекция и пункция.

Подготовка

Подготовка инструментов и препаратов является важным этапом при выполнении спинальной анестезии. Выбирая препарат для субарахноидального введения, следует учитывать соответствие длительности его действия и продолжительности хирургического вмешательства, а также особенности данного пациента.

Положение пациента

Размещение пациента в нужном положении перед пункцией зачастую является наиболее слабым звеном в выполнении данной методики, по крайней мере, по двум причинам. Во-первых, ассистент часто не понимает логики правильного размещения пациента, во-вторых, пациенты не всегда бывают адекватными или могут находиться в состоянии избыточной седации, что затрудняет сотрудничество с ними. Существует три основных положения пациента, каждое из которых имеет те или иные преимущества в определенных ситуациях. Это положение на боку, положение сидя и положение

на животе. Чаще всего используется положение на боку, так как оно позволяет осуществить пункцию у пациентов в состоянии седации и в меньшей степени зависит от степени подготовленности ассистента, чем положение сидя. Пациенты размещаются так, чтобы спина находилась параллельно ближайшему к анестезиологу краю операционного стола, бедра прижимаются к животу, при этом шея должна быть согнута таким образом, чтобы колени оказались как можно ближе ко лбу. Ассистент может оказать неоценимую помощь, морально поддерживая пациента и помогая ему принять практически идеальное боковое положение. Пациент должен быть расположен таким образом, чтобы распространение гипобарического, изобарического или гипербарического растворов было бы оптимальным, относительно зоны оперативного вмешательства. Положение сидя следует выбрать, если для выполнения хирургического вмешательства будет достаточно анестезии на уровне нижне-поясничных или крестцовых сегментов, например, для операций на промежности и урологических вмешательствах. Также следует использовать это положение в тех случаях, когда ожирение или сколиоз затрудняют идентификацию срединных структур в положении пациента на боку. Когда пациент находится в положении сидя, в качестве опоры для ног используется табурет, на колени кладется подушка. Ассистент поддерживает пациента в вертикальном положении, одновременно сгибая его шею, предплечья пациента при этом находятся на подушке, что создает условия для лучшего раскрытия промежутков между поясничными позвонками. Если причиной выбора положения сидя является сохранение низкого уровня сенсорного блока, то пациент должен находиться в этом положении в течение 5 мин после инъекции. Если же выбор обусловлен наличием ожирения или сколиоза и при этом необходим более высокий уровень блока, пациента необходимо сразу после субарахноидального введения анестетика перевести в положение лежа на спине и придать соответствующее положение операционному столу. Наиболее часто встречающаяся ошибка заключается в том, что пациенту позволяют постепенно разогнуться, что приводит к потере преимуществ в идентификации срединных структур, которые дает эта позиция. Положение на животе (часто в модификации по типу «складного ножа») следует выбрать, если пациент будет находиться в этом положении во время хирургического вмешательства. Данное положение подходит для операций на прямой кишке, промежности или в поясничной области. Преимущество методики с использованием гипобарического раствора заключается в том, что пациент сам может принять необходимое положение, что позволит снизить вероятность позиционных повреждений. После размещения пациента в данное положение следует уменьшить лордоз. В большинстве случаев целесообразно использовать парамедиальный доступ. Возможно, после пункции анестезиологу придется долго ждать появления cerebro-спинальной жидкости, поскольку давление в спинномозговом канале в этом положении минимально.

Проекция и пункция

После того как приготовлены инструменты, препараты для местной анестезии и адьюванты, а пациент помещен в соответствующее положение, можно приступать к непосредственному выполнению спинальной пункции из срединного или парамедиального доступа. Возможность выполнить пункцию из срединного доступа

зависит от способности пациента и ассистента уменьшить поясничный лордоз и обеспечить доступ к субарахноидальному пространству между остистыми отростками соседних позвонков, обычно L2-3, L3-4 и иногда L4-5. Указательным и средним пальцами пальпируют межостистые промежутки, перемещая пальцы в медиально-латеральном направлении, таким образом, определяется местонахождение нижней части более краниально расположенного позвонка и срединной линии. Идентифицировав необходимый межостистый промежуток, подкожно вводят местный анестетик до образования «лимонной корочки», далее в межостистые связки проводится интродьюсер. Интродьюсер фиксируют пальцами одной руки, пальцами другой руки держат спинальную иглу как дротик, при этом пятый палец используется как упор со стороны спины пациента для предохранения от произвольных движений пациента и непреднамеренного введения иглы на большую глубину, чем это необходимо. Срез иглы (если игла режущего типа) направляется параллельно средней линии, при этом иглу продвигают вперед медленно, что позволяет получить правильные тактильные ощущения при прохождении различных тканей, кроме того, предотвращает отклонение иглы в сторону нервных корешков. Характерные изменения сопротивления свидетельствуют о прохождении иглы через желтую связку и твердую мозговую оболочку. Затем удаляют мандрен, после чего в павильоне иглы должна показаться цереброспинальная жидкость. Если этого не происходит, иглу несколько раз поворачивают на 90°, наблюдая за павильоном. Если все эти манипуляции не привели к появлению цереброспинальной жидкости, иглу следует продвинуть вперед на несколько миллиметров и повторно выполнить проверку, аналогичным образом поворачивая иглу. Если цереброспинальную жидкость получить не удалось, а игла достигла достаточной глубины, необходимо извлечь ее вместе с интродьюсером и осуществить повторную попытку пункции, так как наиболее частой причиной неудачи является отклонение иглы от средней линии. Другой часто встречающейся ошибкой, препятствующей достижению субарахноидального пространства, является введение иглы с излишним угловым отклонением в краниальном направлении. После того, как получен свободный отток церебро-спинальной жидкости, анестезиолог фиксирует иглу пальцами, при этом тыльная сторона ладони прижата к спине пациента, пока шприц, содержащий определенную дозу анестетика, присоединяется к игле. Введение анестетика осуществляют со скоростью около 0,2 мл/с. После завершения инъекции 0,2 мл спинномозговой жидкости аспирируют в шприц и затем снова вводят в субарахноидальное пространство для подтверждения правильности локализации иглы и введения анестетика, оставшегося в ней. Затем, после удаления иглы, следует перевести пациента и операционный стол в положение, соответствующее оперативному вмешательству и выбранному препарату. Срединный доступ является методом первого выбора, так как требует только двухмерной анатомической проекции, кроме того, игла при этом продвигается практически в относительно бессосудистой плоскости. Если возникают проблемы с пункцией из срединного доступа, альтернативным вариантом является парамедиальный доступ, не требующий особого сотрудничества с пациентом, а так же сглаживания поясничного лордоза для успешного выполнения пункции. При парамедиальном доступе используется

более широкая «субарахноидальная цель», что происходит, если игла вводится с небольшим латеральным отклонением от срединной линии. Наиболее часто встречающейся ошибкой при использовании парамедиального доступа является введение иглы в точку, слишком далеко расположенной от средней линии, при этом игла упирается в пластину позвонка. При использовании пара- медиального доступа, путем пальпации так же определяют нижнюю кромку краниально расположенного позвонка и осуществляют анестезию кожи на 1 см латеральнее и на 1 см каудальнее этой точки. Для инфильтрации более глубоко расположенных тканей в цефаломедиальной проекции используется игла большей длины (например, 1,5-2 дюйма*). Затем интродьюсер и спинальная игла вводятся с отклонением в 10-15° от сагитальной плоскости в цефаломедиальной проекции. Так же как и при срединном доступе, наиболее часто встречающейся ошибкой при парамедиальном доступе является слишком большое отклонение иглы в краниальном направлении. Если произошел контакт иглы с костью, игла слегка пере- ориентируется в краниальном направлении. Если снова произошел контакт с костью, но на более глубоком уровне, следует сохранить небольшое краниальное отклонение, так как вероятно, что игла прошла над пластинкой дуги позвонка. Так же как и при срединном доступе, возможны характерные ощущения при прохождении связок и твердой мозговой оболочки, при этом угловое отклонение иглы требует более глубокого ее введения. После того, как удалось получить цереброспинальную жидкость, блокада выполняется таким же образом, как и при срединном доступе. Вариантом парамедиального доступа является люмбосакральный доступ, описанный Taylor. Данная манипуляция выполняется на межпозвонковом уровне L5 – S1, где имеется наибольший промежуток между пластинками дуг позвонков на протяжении позвоночного столба. 5-ти дюймовая спинальная игла вводится в цефаломедиальном направлении через «лимонную корочку» на коже на 1 см медиальнее и на 1 см каудальнее по отношению к самому нижнему выступу верхней задней подвздошной ости. Если происходит контакт с костью при первоначальном введении иглы, то игла выводится из крестца в субарахноидальное пространство. После получения цереброспинальной жидкости последовательность действий та же, что описана выше (Рис. 51-13). Если показана продленная спинальная анестезия, то используется игла с открытым боковым срезом. При этом может использоваться как срединный, так и парамедиальный доступ, но некоторые авторы полагают, что применение парамедиального доступа способствует более легкому проведению катетера⁶⁷. Следует завести катетер на 2-3 см в субарахноидальное пространство и затем аккуратно удалить иглу. Следует быть очень осторожным, чтобы избежать более глубокого введения катетера в субарахноидальное пространство в момент извлечения иглы. Для продленной спинальной анестезии также существуют наборы типа «катетер на игле». Считается, что они позволяют свести к минимуму потери цереброспинальной жидкости

Эпидуральная и каудальная анестезия

Эпидуральная анестезия Техника выполнения эпидуральной анестезии основывается на тех же четырех «П», что и при спинальной анестезии, с небольшими модификациями.

Подготовка

Кроме подготовки пациента, большое значение имеет выбор расходных материалов для пункции и катетеризации. Врач должен решить, будет ли он применять методику продленной анестезии или ограничится однократным введением препарата. Это принципиальный момент при выборе иглы. Если избрана методика одномоментной анестезии, то оптимальной является использование иглы Крауфорда (Crawford); если показана методика с использованием эпидурального катетера, то следует выбрать иглу Туохи, или другую иглу, имеющую боковой срез. Также следует выбрать метод идентификации эпидурального пространства, чаще всего с этой целью используется тест потери сопротивления. Если планируется применить тест потери сопротивления, то необходимо дополнительное решение относительно выбора типа шприца (т.е. стеклянный или пластиковый, типа Luer-Lock или шприц с притертым поршнем). Теоретически идеальным является стеклянный шприц типа Luer-Lock, так как его использование снижает вероятность неверной идентификации эпидурального пространства. В зависимости от индивидуальных предпочтений можно использовать тот или иной одноразовый набор, если нет возможности воспользоваться преимуществами инструментов многократного использования.

Положение пациента

Позиции пациента для пункции эпидурального пространства те же, что и при спинальной анестезии, за исключением положения на животе для каудального доступа. Неправильное положение пациента может привести к неудаче во всем остальном, поэтому этот факт необходимо учитывать. Распространения блока (т.е. его высота) при эпидуральной анестезии не регулируется изменением положения тела пациента, поскольку баричность раствора в этой ситуации не оказывает влияния на распространение местного анестетика. Несмотря на это, Seow и соавт.¹⁴⁰ выявили несколько ускоренное развитие блока в нижележащей части тела, в тех случаях, когда пункция эпидурального пространства и введение местного анестетика осуществлялись в положении пациента на боку. Для выполнения каудальной анестезии можно использовать три позиции: положение на животе – чаще используется у взрослых, положение на боку – у детей, коленно-локтевое положение используется редко. Положение на боку предпочтительно у детей, так как в этом положении проще поддерживать проходимость дыхательных путей, чем в положении на животе, кроме того, анатомические ориентиры легче пальпируются, чем у взрослых. Этот фактор имеет большое значение, так как в педиатрии каудальная анестезия часто комбинируется с общей, с целью снижения дозы ингаляционных анестетиков во время операции или обеспечения послеоперационной аналгезии. У взрослых каудальная блокада обычно проводится на фоне предоперационной седации, в этой ситуации положение на животе является приемлемым. В положении на животе необходимо поместить подушку ниже подвздошных гребней, для того, чтобы ротировать таз и облегчить канюлирование каудального канала. Дополнительную помощь окажет разведение нижних конечностей приблизительно на 20°, с разворотом пяток наружу, в результате уменьшится напряжение ягодичных мышц, что облегчит введение иглы.

Проекция и пункция

При эпидуральной пункции требуется ввести кончик иглы в желтую связку для выполнения теста потери сопротивления или применения метода «подвешенной капли». Введение иглы (вместе со стилетом) в желтую связку до присоединения шприца, до введения раствора в просвет иглы позволяет анестезиологу лучше воспринимать анатомию эпидурального пространства. Если игла введена только в межкостистые связки, после чего выполняется тест потери сопротивления или применяется метод «подвешенной капли», высока вероятность проблем с идентификацией эпидурального пространства. При пункции из поясничного доступа расстояние от кожи до желтой связки обычно составляет около 4 см, с вариациями (у 80% пациентов) от 3,5 до 6 см. В этом месте толщина желтой связки по средней линии составляет 5-6 мм, что требует тщательного контроля продвижения иглы для предотвращения непреднамеренной пункции твердой мозговой оболочки. Некоторые исследователи изучают возможности применения ультразвуковой локации, что может свести до минимума вероятность случайной пункции твердой мозговой оболочки за счет точного определения расстояния между кожей и эпидуральным пространством. При пункции эпидурального пространства на грудном уровне контроль положения иглы приобретает еще большее значение, так как при слишком глубоком введении иглы возможно повреждение спинного мозга. Теоретически, большой угол отклонения при введении иглы на грудном уровне обеспечивает определенный элемент безопасности, состоящий в том, что более острый угол, необходимый для пункции эпидурального пространства, обеспечивает некоторый запас безопасного пространства. В клинической практике грудная эпидуральная анестезия не ассоциируется с повышенной частотой повреждений нейрональных структур, поскольку эту методику обычно применяют анестезиологи, уже имеющие значительный опыт проведения эпидуральной анестезии на поясничном уровне. В любом случае, пункция эпидурального пространства на грудном уровне у пациентов, находящихся в состоянии общей анестезии, требует особой настороженности, поскольку отсутствует обратная связь – пациент не может информировать анестезиолога о парестезиях при случайном контакте иглы с нейрональными структурами. Предпочтительная методика теста потери сопротивления подразумевает введение иглы в желтую связку, затем присоединение стеклянного шприца, емкостью 3-5 мл, в котором находится 2 мл изотонического раствора натрия хлорида и небольшой (0,25 мл) пузырек воздуха. Игла удерживается пальцами левой руки и с некоторым усилием продвигается в направлении эпидурального пространства, в то время как большим пальцем правой руки осуществляется постоянное равномерное давление на поршень шприца, таким образом, чтобы при этом сжимался пузырек воздуха. При попадании иглы в эпидуральное пространство сопротивление исчезает, при легком давлении на поршень жидкость вводится в эпидуральное пространство. Альтернативным вариантом, характеризующимся меньшей точностью, является идентификация эпидурального пространства с помощью метода «подвешенной капли». После введения иглы в желтую связку в павильон иглы помещается капля раствора. При достижении кончика иглы эпидурального пространства капля раствора должна быть втянута внутрь. Теоретическое обоснование данного маневра состоит в том, что давление в эпидуральном пространстве ниже

атмосферного. Субатмосферное давление обусловлено расширением эпидурального пространства за счет того, что игла отодвигает твердую мозговую оболочку от желтой связки. Давление в эпидуральном пространстве на грудном уровне может быть подвержено влиянию отрицательного давления в грудной клетке. Вне зависимости от способа пункции эпидурального пространства, после его идентификации игла должна быть продвинута вперед еще на 1-2 мм для последующего успешного проведения катетера. Вероятность непреднамеренного введения эпидурального катетера в вену может быть снижена, если ввести в эпидуральное пространство воздух или раствор непосредственно перед проведением катетера. За исключением методик с применением рентгенологического контроля, которые используются по специальным показаниям, у пациентов хирургического и акушерского профиля эпидуральный катетер должен быть введен в эпидуральное пространство на глубину не более 2-3 см. Проведение катетера на большую глубину может повысить вероятность его неправильного расположения. Наиболее частой причиной неправильной установки катетера является его выход в переднее эпидуральное пространство. В тех случаях, когда используется продленная эпидуральная аналгезия родов, катетер следует вводить на глубину 4-6 см, с целью предотвращения его непреднамеренного смещения. В настоящее время доступны мультипортовые (три боковых отверстия) катетеры или катетеры с единственным отверстием на конце (унипорт или дистальный порт). Выбор осуществляется в соответствии с индивидуальными предпочтениями клиницистов, однако в исследовании у рожениц было показано, что процент неадекватной аналгезии ниже при использовании мультипортовых катетеров. Несмотря на то, что при введении первой дозы анестетика вы убедились в правильном расположении катетера, каждой последующей инъекции должна предшествовать аспирационная проба и введение тест-дозы, поскольку нельзя исключить миграцию катетера в сосуд, в субарахноидальное или субдуральное пространство. Ранее полагали, что катетер непригоден для использования, если он отсоединился от коннектора. Однако сейчас считается, что катетер может быть снова использован, если следовать строгим правилам восстановления соединения.

Техника каудальной анестезии

Каудальная анестезия требует идентификации крестцовой щели. Крестцово-копчиковая связка (продолжение желтой связки) располагается поверх крестцовой щели между рождками крестца. Для облегчения локализации рожек крестца следует сначала определить задние верхние под-вздошные ости, затем, используя линию между ними как одну сторону равностороннего треугольника, можно приблизительно установить расположение крестцовой щели (Рис. 51-18). После того, как крестцовая щель идентифицирована, указательный и средний пальцы руки, выполняющей пальпацию, помещаются на рожки крестца, и вводится игла для каудальной анестезии под углом 45° по отношению к поверхности крестца. При продвижении иглы ощущение снижения сопротивления должно быть расценено как попадание в каудальный канал. Игла продвигается до контакта с костью (т.е. дорсальной стороной вентральной пластины крестца), затем немного подтягивается назад и перенаправляется таким образом, чтобы угол введения по отношению к поверхности кожи уменьшился. У мужчин направление введения иглы

будет практически параллельным фронтальной плоскости тела; у женщин необходимо вводить иглу под небольшим углом (15°). После перенаправления иглы и вновь полученного ощущения потери сопротивления, игла продвигается вглубь каудального канала приблизительно на 1-2 см. Не следует пытаться провести иглу дальше, так как при этом возрастает опасность пункции твердой мозговой оболочки или сосуда. Методом, позволяющим подтвердить правильное расположение каудальной иглы, является быстрое введение 5 мл изотонического раствора натрия хлорида с одновременной пальпацией кожи над крестцом. Если по средней линии не появляется выпуклости, вероятно, игла расположена правильно. Удостоверившись в правильном расположении иглы, перед введением основной дозы анестетика следует выполнить аспирационную пробу и ввести тест-дозу препарата, поскольку, как и при поясничной эпидуральной анестезии, возможно непреднамеренное проникновение иглы в субарахноидальное пространство или пункция вены.