

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

«БЛОКАДЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ»

Автор: ординатор 2 года обучения

Шкодин Юрий Сергеевич

Проверил: ДМН, Ростовцев Сергей Иванович

Методы локализации нервных структур

Описано несколько методов локализации иглы, включая методы «фасциального щелчка», получения одной или более парестезий, а также методы периваскулярной или трансартериальной инъекции, электростимуляции и широкой инфильтрации. Недавно нашли свое применение прямое ультразвуковое изображение, рентгеноскопия, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). Несмотря на то, что наиболее успешная методика идентификации расположения иглы не подтверждена ни в одном из исследований, возможно сделать некоторые обобщения. Например, создается впечатление, что метод выявления парестезии эквивалентен методу электростимуляции. Частота успеха и время начала блокады, выполненные техникой выявления парестезии и электрической стимуляции нерва, улучшаются, если производятся многократные инъекции. Трансартериальная инъекция переменна успешна; трансартериальная техника с двумя инъекциями сопоставима с методом выявления парестезии с однократной инъекцией или с методом использования нейростимулятора. Частота успеха методики «фасциального щелчка» непостоянна, но может быть более надежной у детей, чем у взрослых. В последние годы значительно возросло число проспективных рандомизированных исследований, сравнивающих методы использования ультразвукового контроля с техникой электростимуляции нерва. Обобщая эти исследования, время начала блокады и количество передвижений иглы, требуемых для получения ожидаемого двигательного ответа, уменьшаются при использовании ультразвукового контроля. Ультразвуковой контроль увеличивает частоту успеха блокады при условии, что (1) игла перемещается (по мере необходимости) так, чтобы достигнуть равномерного распространения раствора местного анестетика вокруг невральной структуры, и (2) при условии, что в контрольной группе блокады выполняются с использованием однократной инъекции. При этом периферические блокады выполняются под контролем ультразвука либо с использованием электростимулятора для подтверждения расположения иглы либо без него. Оба метода включают в себя визуализацию распространения местного анестетика во время инъекции. Ультразвуковое изображение распространения местного анестетика предоставило клиницистам возможность визуализации успешных блокад и документально подтвердило, почему использование метода однократной инъекции местного анестетика менее надежно. Несмотря на то, что теоретически визуализация продвижения иглы должна была бы уменьшить частоту (и степень) отклонения иглы, однако определить абсолютную и относительную частоту возникновения неврологических осложнений пока не представляется возможным из-за небольшого количества пациентов с документированными осложнениями. Существуют сообщения о внутриневральном размещении иглы и о внутриневральном введении местного анестетика, выполненных под контролем ультразвука. Однако риск внутрисосудистой инъекции большого объема местного анестетика может быть значительно уменьшен в руках опытного анестезиолога, владеющего ультрасонографией.

Блокады верхней конечности

Успешная регионарная анестезия верхней конечности требует знания анатомии плечевого сплетения от места его происхождения, где нервы выходят из межпозвонковых отверстий, до его окончания в виде периферических нервов. Детальное знание анатомии позволяет анестезиологу выбрать оптимальную методику для намеченного хирургического вмешательства, а в случае неполной блокады попытаться «спасти» ее путем дополнительных инъекций местного анестетика. Без основательных знаний анатомии скорее случайная удача, а не знания и мастерство, становится основным определяющим фактором успешной невральной блокады. Также важным является понимание побочных эффектов и осложнений регионарных методов анестезии верхней конечности, равно как и клиническое применение доступных местных анестетиков для этих блокад. Роль адекватной седации во время выполнения блокады и во время хирургического вмешательства не должна быть недооценена. Многие технически идеально выполненные региональные блокады не состоялись из-за неадекватной седации.

Межлестничная блокада

Клиническое применение

Основными показаниями к межлестничной блокаде плечевого сплетения являются хирургические вмешательства или манипуляции на плече. Блокада осуществляется на уровне верхних или средних нервных стволов. Несмотря на то, что этот доступ также может быть использован для хирургических вмешательств на предплечье и кисти, блокада нижнего ствола (C8-T1) обычно оказывается неполной, и для адекватной хирургической анестезии в этой зоне требуется дополнительная блокада локтевого нерва.

Техника

Плечевое сплетение находится в тесном физическом контакте с некоторыми структурами, которые служат важными ориентирами для выполнения межлестничной блокады. Проходя между передней и средней лестничной мышцами, сплетение располагается выше и кзади от второй и третьей части подключичной артерии; купол плевры лежит впереди и медиально от нижнего ствола. Межлестничная блокада может быть выполнена при любом положении конечности пациента и технически проста из-за легкости идентификации необходимых анатомических ориентиров. Пациент находится в положении на спине, голова повернута в сторону, противоположную блокаде. Задний край грудино-ключично-сосцевидной мышцы легко пальпируется, если попросить пациента быстро поднять голову. Межлестничная борозда может быть пальпирована, если провести пальцами от заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы в задне-латеральном направлении через брюшко передней лестничной мышцы к борозде. Линия, продолженная латерально от перстневидного хряща и пересекающая межлестничную борозду, указывает на уровень поперечного отростка C6. Несмотря на то, что наружная яремная вена обычно лежит над этой точкой пересечения, это непостоянный и ненадежный ориентир. При выполнении этой методики межлестничной блокады рекомендуется использовать нейростимулятор или технику вызывания парестезии, для того чтобы точно распределить раствор местного анестетика. Соблюдая обычные меры стерильности, после инфильтрации кожи раствором местного анестетика иглу калибра 22G-25G и длиной 4 см вводят под углом 45° каудально и немного спереди назад.

Иглу продвигают до момента появления либо парестезии (обычно дерматомы C5 и C6), либо до появления двигательного ответа на стимуляцию нерва, что обычно возникают очень поверхностно. Парестезия и двигательный ответ мышц предплечья или плеча в равной степени эффективны. Если используется игла с тупым срезом, то можно ощутить «щелчок» при прохождении иглы через предпозвоночную фасцию. Если игла контактирует с костью в пределах 2 см от поверхности кожи, то вероятнее всего, это поперечный отросток, и можно как бы «пройтись» иглой по этой структуре, чтобы локализовать нерв. Сокращение диафрагмы указывает на стимуляцию диафрагмального нерва, что означает отклонение иглы кпереди; необходимо изменить направление иглы кзади, чтобы локализовать плечевое сплетение. После того, как получены соответствующие парестезии или двигательный ответ, игла стабилизируется в этом положении. Использование гибких удлинителей для инъекций облегчает стабилизацию иглы во время аспирации и введения местного анестетика. После отрицательной аспирационной пробы осторожно вводится от 10 до 40 мл раствора, в зависимости от желаемого распространения блокады. Радиологические исследования предполагают наличие зависимости между объемом раствора и зоной анестезии, 40 мл раствора обеспечивают полную блокаду шейного и плечевого сплетений. Однако клинические исследования указывают на непостоянную блокаду нижнего ствола (напр., локтевого нерва) даже при больших объемах растворов местных анестетиков. Давление, оказываемое пальцами выше места инъекции, и массаж в нисходящем направлении в сочетании с поднятием головного конца стола на 45° может облегчить каудальное распространение раствора местного анестетика и блокаду нижнего ствола.

Побочные эффекты и осложнения

Односторонняя блокада диафрагмального нерва, ведущая к его парезу, встречается у 100% пациентов, которым выполняется межлестничная блокада, даже с использованием слабых растворов местных анестетиков, и приводит к 25%-ому снижению легочной функции. Этот эффект, вероятно, является результатом распространения раствора местного анестетика в переднем направлении через переднюю лестничную мышцу и может вызывать субъективное чувство одышки. У пациентов с тяжелой дыхательной патологией иногда может развиваться дыхательная недостаточность. Вовлечение блуждающего нерва, возвратного гортанного и шейных симпатических нервов редко бывает значительным, однако пациент, испытывающий симптомы этих побочных эффектов, может нуждаться в психологической поддержке. При правильном расположении иглы на уровне C5 или C6, риск развития пневмоторакса мал из-за значительного расстояния до купола плевры. Имеется сообщения о развитии тяжелой гипотензии и брадикардии (т.е. рефлекс Bezold–Jarisch) у пациентов, которым выполнялись хирургические вмешательства на плечевом суставе в сознании и в положении сидя. Причиной, как предполагают, является возбуждение внутрисердечных механорецепторов вследствие снижения венозного возврата, что вызывает резкое снижение симпатического тонуса и усиление парасимпатической активности. Этот эффект приводит к развитию брадикардии, гипотензии и кратковременной потере сознания. Частота возникновения этого рефлекса уменьшается при профилактическом применении β -блокаторов.

Повреждение нервов или неврит могут встречаться после периферической блокады любого нерва, но это случается редко и обычно является самоограничивающимся состоянием. Некоторые хирургические доступы к плечу, такие как тотальная пластика плечевого сустава, могут приводить к нежелательным неврологическим последствиям для плечевого сплетения. В таких случаях межлестничная блокада может быть выполнена только для послеоперационного облегчения боли после того, как хирургическое вмешательство завершено и не обнаружено неврологических повреждений. Сообщалось об эпидуральных и интратекальных инъекциях, как осложнениях этой блокады, что подчеркивает важность продвижения иглы в каудальном направлении. Тесная близость важных нейрососудистых структур может повышать риск развития серьезных неврологических осложнений, особенно если межлестничная блокада производится у глубоко седатированных пациентов или под общей анестезией. Вблизи даже правильно размещенной иглы находятся несколько сосудистых структур. Токсичность местного анестетика должна быть предотвращена путем тщательной аспирации и дробного введения раствора. Судорожная активность в результате этого осложнения особенно нежелательна после операций по восстановлению вращающей манжетки плеча, так как сопутствующая мышечная активность может скомпрометировать результат операции.

Надключичная блокада

Клиническое применение

Показаниями для надключичной блокады являются хирургические вмешательства в области локтевого сустава, предплечья и кисти. Блокада производится на уровне дистальной части нервных стволов и проксимальной части разветвлений плечевого сплетения. В этом месте плечевое сплетение компактно, и небольшой объем местного анестетика приводит к быстрому началу надежной блокады. Дополнительное преимущество состоит в том, что блокада может быть выполнена при любом положении руки пациента. Надежная надключичная блокада требует получения парестезии или двигательного ответа. Техника классической надключичной блокады может вызывать некоторые трудности в обучении и описании. Предложенная модификация классической техники, так называемый метод «по отвесу», может уменьшить осложнения и упростить понимание и выполнение этой блокады.

Техника

Некоторые анатомические ориентиры играют важную роль при выполнении блокады надключичным доступом. Три ствола сгруппированы вертикально над первым ребром, краниально и кзади от подключичной артерии, которую часто можно пальпировать у худых и расслабленных пациентов. Нейрососудистый пучок лежит позади ключицы приблизительно посередине нее. Для иглы, направляющейся в сторону купола плевры, первое ребро, короткое и широкое, служит медиальным барьером; ребро проходит в переднезаднем направлении по отношению к плечевому сплетению. Пациент лежит на спине, голова повернута в противоположную сторону от места блокады. Рука, которая будет анестезирована, должна быть приведена и вытянута как можно больше вдоль туловища в направлении колена этой же стороны. При выполнении классической техники определяется и отмечается середина ключицы. Задняя граница грудино-ключично-

сосцевидной мышцы может легко пальпироваться, если пациент немного поднимет голову. Пальпируя пальцами брюшко передней лестничной мышцы, можно определить межлестничную борозду, где примерно на 1,5-2 см кзади от середины ключицы ставится метка. Пальпация подключичной артерии в этой точке подтверждает ориентир. После адекватной подготовки и выполнения анестезии кожи по типу «лимонной корочки» анестезиолог становится в изголовье пациента и несколько сбоку от него. Игла калибром 22G и длиной 4 см направляется каудально, слегка медиально и кзади до получения парестезии или мышечного ответа, или до контакта с первым ребром. Если шприц присоединен к игле, то такая ориентация приводит к тому, что штифт иглы и шприц лежат почти параллельно линии, соединяющей место введения иглы и ухо пациента. Если при контакте с первым ребром не получено парестезии, то следует систематически изменять положение иглы в передне-заднем направлении вдоль первого ребра до тех пор, пока не будут обнаружены сплетение или подключичная артерия. Локализация артерии является полезным ориентиром; игла может быть извлечена и повторно введена в еще более заднелатеральном направлении, в результате чего обычно достигается парестезия или мышечный ответ. После обнаружения плечевого сплетения должна быть произведена аспирационная проба, а затем дробно введен местный анестетик общим объемом 20-30 мл. Игла контактирует с первым ребром на глубине 3-4 см, однако у пациентов, страдающих ожирением, или при наличии деформации тканей вследствие гематомы или инъекции раствора глубина может превысить длину иглы. Тем не менее, если парестезии не выявлены, то прежде чем продвинуть иглу глубже, надо аккуратно переместить иглу вперед и назад в поиске парестезии на глубине 2-3 см. Многократные инъекции могут улучшить качество или сократить время начала блокады. Модифицированный метод «по отвесу» использует подобное положение пациента, хотя место введения иглы располагается в месте прикрепления латерального края грудино-ключично-сосцевидной мышцы к ключице. После подготовки и инфильтрации кожи игла размером 22G, длиной 4 см вводится как бы по отвесу, подвешенному над местом введения иглы. Часто парестезия или двигательная реакция появляются до контакта с первым ребром или артерией. Если парестезия или моторная реакция не выявляются, игла вводится снова и кончик иглы направляется и продвигается маленькими шажками сначала краниально, затем каудально до контакта с первым ребром.

Побочные эффекты и осложнения

Хотя выполнение блокады может оказаться сложным у пациентов, страдающих ожирением, увеличения частоты осложнений, по-видимому, не происходит. Частота развития пневмоторакса после надключичной блокады составляет от 0,5% до 6% и уменьшается с опытом специалиста. Начало проявления симптомов пневмоторакса обычно отсрочено и может занять до 24 ч. Обычная рентгенограмма легких, произведенная после блокады, не информативна. Надключичного доступа лучше всего избегать, если пациент не способен к сотрудничеству или не способен компенсировать какую-либо степень дыхательной недостаточности из-за сопутствующей патологии. Другие осложнения включают достаточно часто встречающуюся блокаду диафрагмального нерва (40-60%), синдром Горнера и нейропатию. Развитие блокады

диафрагмального нерва или шейной симпатической блокады обычно требует только ободрения пациента. Хотя повреждение нервов может встречаться, но это случается редко и обычно является самоограничивающимся состоянием.

Подключичная блокада

Клиническое применение

Подключичная блокада обеспечивает анестезию руки и кисти. Блокада производится на уровне нервных тяжей и обладает теоретическим преимуществом, т.к. позволяет избежать пневмоторакса и обеспечивает блокаду кожно-мышечного и подмышечного нервов. Какого-либо специального положения руки для выполнения блокады не требуется. Существует необходимость в использовании нейростимулятора или ультразвуковой визуализации, так как отчетливо пальпируемые сосудистые ориентиры, которые могли бы помочь в направлении иглы, отсутствуют. Техника Игла вводится на 2 см ниже середины нижнего края ключицы и продвигается в латеральном направлении; для идентификации плечевого сплетения используется нейростимулятор²⁶. Проведение линии между бугорком С6 и подмышечной артерией при отведенной руке помогает в визуализации направления хода сплетения. После того, как игла правильно расположена, достаточно ввести 20-30 мл раствора местного анестетика. Частота успеха блокады увеличивается при получении дистального двигательного ответа. Был также описан коракостальный доступ к плечевому сплетению, при выполнении которого игла размещается 2 см медиально и 2 см каудально от клювовидного отростка. Однако более латеральное расположение иглы исключает блокаду кожно-мышечного нерва, таким образом, убирая главное преимущество подключичного доступа перед более простой подмышечной блокадой.

Побочные эффекты и осложнения

Из-за «слепого» доступа к сплетению может увеличиться частота внутрисосудистой инъекции. Чрезмерно медиальное направление иглы может привести к развитию пневмоторакса. Теоретически возможны и другие редкие осложнения, такие как инфекция и гематома. Подмышечная блокада Клиническое применение Подмышечный доступ к плечевому сплетению является самым популярным из-за его простоты, надежности и безопасности. Блокада выполняется на уровне терминальных нервов. Хотя при этом доступе не всегда достигается блокада кожно-мышечного нерва, его можно отдельно и дополнительно блокировать на уровне подмышечной впадины или локтя. Показания для подмышечной блокады включают хирургию предплечья и кисти. Хирургические вмешательства на локте также успешно выполняются при использовании подмышечного доступа. Эта блокада идеально подходит для амбулаторных больных и легко переносится детьми. Однако подмышечная блокада не показана для хирургических вмешательств на верхней части руки или плеча, кроме того пациент должен быть в состоянии отвести руку, чтобы можно было выполнить блокаду. Техника Анатомические особенности, которые необходимо учитывать при выполнении подмышечной блокады:

1. Нейрососудистый пучок разделен перегородками на несколько секций.
2. Подмышечная артерия является самым важным анатомическим ориентиром; нервы, как правило, сохраняют предсказуемую ориентацию по отношению к артерии.

3. Срединный нерв находится выше артерии, локтевой нерв – ниже, и лучевой нерв располагается позади и несколько латерально от артерии.

4. На этом уровне кожно-мышечный нерв уже покидает фасциальный футляр и лежит в толще клювовидно-плечевой мышцы.

5. Межреберно-плечевой нерв – это ветвь межреберного нерва T2, который обычно блокируется путем инфильтрации кожи, расположенной над артерией; однако адекватное обезболивание для наложения жгута может быть достигнуто путем более широкой инфильтрации, на 1-2 см краниально и каудально от артерии. Пациент лежит на спине, анестезируемая конечность отводится под прямым углом к телу, локтевой сустав сгибается под углом 90°. Тыльная поверхность руки опирается на кровать или подушку; слишком сильное отведение руки с размещением кисти под головой пациента не рекомендуется, т.к. при таком положении часто исчезает пульсация артерии. Пальпируется подмышечная артерия, проводится линия вдоль хода артерии от нижнего края подмышечной впадины до ее наиболее проксимальной точки. Затем артерия фиксируется на плечевой кости с помощью указательного и среднего пальцев левой руки; кожу над артерией инфильтрируют по типу «лимонной корочки» в том месте, где подмышечная впадина приближается к кожной складке подмышки. Проксимальное расположение иглы и создание давления в дистальном направлении облегчает проксимальное распространение раствора местного анестетика.

Способы локализации иглы

Было описано несколько методов идентификации подмышечного футляра, и, судя по сообщениям, все с хорошими результатами. В целом, получение парестезии не обязательно. Однако использование многократных инъекций может ускорить начало и улучшить надежность блокады.

1. Парестезии могут быть получены, используя иглу калибром 25G, длиной 2 см; поиск начинают с глубины (т.е. от лучевого нерва) или с нервов, снабжающих операционное поле. Чтобы достигнуть нейрососудистого пучка, редко требуются иглы длиннее 2 см; использование коротких игл и игл с коротким срезом, возможно, связано с меньшим риском повреждения нервов. В область каждой парестезии вводится 10 мл местного анестетика.
2. Для локализации нервов можно использовать нейростимулятор с изолированной иглой. Эта техника устраняет необходимость получения парестезий.
3. Игла с коротким срезом продвигается до ее входа в подмышечный футляр, что подтверждается ощущением фасциального щелчка, затем после отрицательной аспирационной пробы вводится 40-50 мл раствора местного анестетика.
4. Техника чрезартериального доступа может быть использована в тех случаях, когда игла ненамеренно проходит через артерию, тогда 40-50 мл раствора вводится позади артерии; альтернативно, половина раствора может быть введена позади артерии, а другая половина – впереди артерии.

Используя эту технику, большие меры предосторожности должны быть предприняты для избежания внутрисосудистого введения местного анестетика, особенно потому, что давление в подмышечном футляре, производимое инъекцией местного анестетика, может изменить расположение анатомических структур относительно неподвижной иглы. Некоторые специалисты стараются избегать пункции артерии, считая это излишней травмой.

5. Местная анестезия плечевого сплетения, произведенная путем веерообразной инъекции 10-15 мл раствора местного анестетика с каждой стороны от артерии, является вариантом техники футлярной анестезии. Парестезии, хотя и не вызываются намеренно, часто встречаются при выполнении этой техники и доказывают правильность расположения иглы.
6. Использование ультразвука для визуализации распространения местного анестетика вокруг 4-х нервов (с или без использования нейростимулятора) сокращает время начала блокады и может уменьшить количество передвижений иглы. Однако частота успеха и осложнений являются такими же, как и при использовании других доступов.

Классически считалось, что по завершении инъекции рука пациента должна быть приведена и вытянута вдоль туловища для того, чтобы головка плечевой кости не препятствовала распространению местного анестетика. Однако недавние исследования показали, что отведение руки сокращает время развития блокады и продлевает сенсорную и двигательную блокаду. Если при использовании подмышечного доступа блокада кожно-мышечного нерва не состоялась, то этот нерв может быть дополнительно блокирован путем инъекции местного анестетика в толщу тела клювовидно-плечевой мышцы или поверхностно на уровне локтя, в латеральной части локтевой ямки и чуть выше межмышечковой линии.

Периферические блокады на уровне средней трети плеча, локтя и запястья

Клиническое применение

Поскольку методы блокады плечевого сплетения завоевали популярность, показания к блокадам периферических нервов на уровне запястья и локтя сократились. Однако эти методики могут оказаться полезными при необходимости в ограничении зоны анестезии, при наличии противопоказаний к блокаде плечевого сплетения (инфекция, двухсторонние оперативные вмешательства, геморрагический диатез) или в случае неполной блокады плечевого сплетения. Большинство пациентов переносит наложение жгута только в течение короткого периода времени.

Блокада в средней части плеча

Описан доступ к плечевому сплетению в средней трети плеча. Этот новый доступ включает в себя блокаду каждого из четырех нервов плечевого сплетения в отдельности в плечевом канале на уровне проксимальной трети и дистальных двух третей плечевой кости. На этом уровне срединный и локтевой нервы располагаются латерально и медиально от плечевой артерии соответственно. Кожно-мышечный нерв находится в

пределах толщи тела бицепса, а лучевой нерв прилегает к плечевой кости. 8-10 мл местного анестетика вводится после локализации каждого нерва в отдельности. Имеются сообщения о более высокой частоте успеха этой блокады по сравнению с использованием традиционного метода (определяется как стимуляция двух нервов) подмышечного доступа. В этом исследовании время выполнения блокады не отличалось между этими двумя методиками; однако время начала полного сенсорного блока было короче при использовании традиционного подмышечного доступа, тогда как частота успеха была выше при выполнении блокады всех четырех главных нервов на уровне средней трети плеча. Этот доступ может быть использован, когда анатомические трудности препятствуют использованию традиционного метода или когда хирургическое вмешательство требует надежной блокады всех четырех больших нервов. Безопасность и клиническая практичность блокады в средней трети плеча еще требует доказательств.

Блокада срединного нерва

Блокада срединного нерва обеспечивает анестезию ладонной стороны большого, указательного и среднего пальцев, а также лучевой половины безымянного пальца и ногтевых лож тех же самых пальцев. Двигательная блокада включает мышцы возвышения большого пальца, червеобразные мышцы первого и второго пальцев, а в случае выполнения блокады на уровне локтя – сгибатель запястья, который иннервируется срединным нервом.

Блокада на уровне локтя

Рука пациента находится в анатомическом положении (т.е. ладонью вверх), проводится линия, соединяющая медиальный и латеральный надмыщелки плечевой кости. Главным анатомическим ориентиром при выполнении этой блокады является плечевая артерия, которая находится медиальнее сухожилия бицепса на линии, соединяющей надмыщелки. Срединный нерв лежит медиально от артерии и может быть заблокирован 3-5 мл раствора местного анестетика после выявления парестезии. Если парестезия не получена, то раствор может быть веерообразно введен медиально от пальпируемой артерии.

Блокада на уровне запястья

Срединный нерв располагается между сухожилиями лучевого сгибателя запястья и сухожилием длинной ладонной мышцы и может быть заблокирован на расстоянии 2-3 см проксимально от кожной складки запястья. (У некоторых пациентов сухожилие длинной ладонной мышцы врожденно или после каких-либо оперативных вмешательств на запястье может отсутствовать.) При ощущении потери сопротивления, когда игла проходит через flexor retinaculum (удерживатель сгибателя), вводится 2-4 мл раствора местного анестетика. Поверхностная ладонная ветвь, иннервирующая кожу возвышения большого пальца (тенара), может быть заблокирована введением 0,5-1 мл раствора местного анестетика подкожно над flexor retinaculum. Парестезии не следует добиваться, т.к. срединный нерв заключен в запястном канале. Блокада лучевого нерва Блокада лучевого нерва обеспечивает анестезию латеральной части тыльной поверхности кисти (т.е. со стороны большого пальца), проксимальную часть большого, указательного и среднего пальцев, а также латеральную половину безымянного пальца.

Блокада на уровне локтя

Лучевой нерв может быть заблокирован в области локтя, поскольку он проходит по передней поверхности латерального надмыщелка. Определяется межнадмыщелковая линия и латеральный край сухожилия бицепса. Игла калибром 22G, длиной 3-4 см вводится в точку на 2 см латеральнее сухожилия бицепса и продвигается до контакта с костью. Затем веерообразно вводится 3-5 мл местного анестетика. Блокада на уровне запястья Блокада лучевого нерва в области запястья – это анестезия множества периферических ветвей, спускающихся вдоль тыльной и лучевой стороны поверхности запястья. Сухожилие длинного разгибателя большого пальца может быть определено путем его отведения. Место введения иглы находится над этим сухожилием у основания первой пястной кости; раствор местного анестетика вводится поверхностно по отношению к сухожилию. Местный анестетик объемом 2 мл вводится проксимально вдоль сухожилия; кроме того, дополнительно вводится 1 мл раствора во время прохождения иглы под прямым углом через анатомическую табакерку.

Блокада локтевого нерва

Блокада локтевого нерва вызывает анестезию локтевой стороны кисти, мизинца, безымянного пальца и всех маленьких мышц кисти, кроме мышц возвышения тенара, а также первой и второй червеобразных мышц

Блокада на уровне локтя

Хотя локтевой нерв легко доступен из-за своего подкожного расположения кзади от медиального надмыщелка, блокада в этом месте связана с высокой частотой развития неврита. Поскольку в этом месте нерв окружен фиброзной тканью, для успешной блокады требуется внутриневральная инъекция. Использование очень тонкой иглы и небольшого объема местного анестетика (1 мл) уменьшает риск; однако нерв может быть успешно заблокирован 5-10 мл раствора в точке, расположенной 3-5 см проксимально от локтя. Местный анестетик вводится веерообразно без получения парестезии.

Блокада на уровне запястья

На запястье локтевой нерв расположен ниже сухожилия локтевого сгибателя запястья между локтевой артерией и гороховидной костью. В этой точке он уже отдал свои кожные ладонные и дорсальные веточки. К нерву можно приблизиться, направляя иглу медиально от лучевой стороны сухожилия или, наоборот, направляя иглу в лучевом направлении от локтевой стороны сухожилия. После получения парестезии вводится 3-5 мл местного анестетика или выполняется веерообразное введение. Блокада мышечно-кожного нерва Мышечно-кожный нерв заканчивается латеральным кожным нервом предплечья. Этот нерв обеспечивает сенсорную иннервацию кожи на лучевой стороне предплечья до лучезапястного сустава. Эта блокада обычно выполняется как дополнение к блокаде плечевого сплетения подмышечным доступом.

Периферическая блокада мышечно-кожного нерва на уровне локтя в сравнении с блокадой на уровне запястья

Кожные нервы предплечья начинаются в верхней части плеча и не обезболиваются путем выполнения блокады периферических нервов на уровне локтя. Относительного

преимущества между блокадой периферических нервов на уровне локтя или запястья не существует, поскольку оба доступа обеспечивают сенсорную анестезию кисти.

Побочные эффекты и осложнения

В общем и целом, дистальные периферические блокады связаны с более низким риском развития осложнений. Однако может встречаться внутрисосудистая инъекция местного анестетика, в связи с чем рекомендуются обычные меры предосторожности в виде дробного введения раствора после аспирации. Теоретически случаи повреждения нерва должны встречаться чаще при проведении дистальных периферических блокад, так как здесь нервы располагаются поверхностно между костными и сухожильными структурами, которые легко доступны для острия иглы.

Блокады нижней конечности

Знание анатомии пояснично-крестцового сплетения и периферических нервов нижней конечности позволяет анестезиологам обеспечить более полноценное анестезиологическое пособие. Такие блокады нижних конечностей являются относительно безопасными и имеют некоторые преимущества, такие как обеспечение послеоперационного обезболивания при отсутствии полной симпатической блокады, что делает их идеальными для некоторых групп пациентов. Из-за широкого признания и безопасности эпидуральной и спинальной анестезий, периферические блокады нижних конечностей менее популярны, чем блокады верхних конечностей, обычно используемые для хирургических вмешательств. В отличие от плечевого сплетения, нервы, снабжающие нижнюю конечность, анатомически не собраны вместе в одну группу, которую можно было бы легко заблокировать с помощью относительно поверхностной инъекции местного анестетика. По анатомическим соображениям, блокады нижних конечностей являются технически более сложными и требуют более длительного обучения и практики, прежде чем будет достигнута компетентность. Классически многие из этих блокад выполнялись с помощью методов парестезии, техники потери сопротивления или методом широкой инфильтрации местным анестетиком, поэтому частота успеха блокад варьировала. Усовершенствование игл, катетеров и использование технологии периферической нервной стимуляции позволило облегчить локализацию нервных структур и повысить частоту успеха. В последнее время усилия были сосредоточены на продленном послеоперационном обезболивании, что содействует реабилитации и скорейшей выписке из стационара.

Анатомия

Иннервация нижней конечности осуществляется из поясничного и крестцового сплетений. Поясничное сплетение сформировано ветвями первых четырех поясничных нервов с частым включением ветви от T12 и иногда от L5. Сплетение располагается между большой поясничной мышцей и квадратной мышцей поясницы, в так называемом фасциальном ложе поясничной мышцы. Нижняя часть сплетения, L2, L3 и L4, прежде всего иннервирует переднюю и медиальную части бедра. Передние ветви L2, L3, и L4 формируют запирательный нерв; задние ветви этих же нервов формируют бедренный нерв; латеральный кожный нерв бедра образуется задними ветвями L2 и L3. Крестцовое сплетение отдает два нерва, важных для хирургии нижней конечности: задний кожный

нерв бедра и седалищный нерв. Эти нервы формируются из первого, второго и третьего крестцовых нервов, а также из передних ветвей L4 и L5, соответственно. Оба нерва проходят через полость таза и большое седалищное отверстие и могут быть заблокированы одним и тем же способом. Седалищный нерв представляет собой комбинацию двух больших нервных стволов: большеберцового (вентральные ответвления передних ветвей L4, L5, S1, S2, и S3) и общего малоберцового (дорсальные ответвления передних ветвей L4, L5, S1, S2, и S3). В области подколенной ямки или несколько выше эти стволы разделяются; большеберцовый нерв располагается медиально, а общий малоберцовый нерв проходит латерально.

Блокада поясничного сплетения в фасциальном ложе поясничной мышцы (задний доступ к поясничному сплетению)

При блокаде поясничного сплетения в фасциальном ложе поясничной мышцы используется метод, при котором игла вводится в пространство между большой поясничной и квадратной мышцами поясницы. Первоначально блокада выполнялась с помощью метода потери сопротивления и инъекции большого объема местного анестетика для обеспечения анестезии тазобедренного сустава и передней поверхности бедра. Клиническое применение Блокада поясничного сплетения в фасциальном ложе поясничной мышцы предполагает однократную инъекцию местного анестетика, а не три отдельных инъекции. Для полной анестезии нижней конечности эта методика должна комбинироваться с блокадой седалищного нерва. Блокаду поясничного сплетения часто используют для послеоперационного обезболивания у пациентов после протезирования коленного или тазобедренного суставов. Техника Пациент лежит на боку, нижние конечности согнуты в тазобедренных суставах, оперируемая конечность располагается сверху. Проводится линия, соединяющая гребни подвздошных костей (межгребневая линия), и определяется четвертый поясничный позвонок. После подготовки кожи выполняется инъекция местного анестетика по типу «лимонной корочки» в точке, расположенной 3 см каудально и 5 см латерально от срединной линии на стороне блокады. Стимулирующая игла длиной 10 см, калибром 21G вводится перпендикулярно к поверхности кожи и продвигается до получения контакта с поперечным отростком пятого поясничного позвонка. Затем игла перемещается слегка краниально, как бы соскальзывая с поверхности поперечного отростка. Поясничное сплетение определяется путем получения двигательного ответа четырехглавой мышцы бедра. Когда игла установлена в нужном положении, вводится 30 мл местного анестетика. На основании исследований анатомических изображений Capdevila и колл. модифицировали классическую технику блокады поясничного сплетения в фасциальном ложе поясничной мышцы. Местом введения иглы является граница между латеральной третью и медиальными двумя третями отрезка, соединяющего остистый отросток L4 и вертикальную линию, проходящую через заднюю верхнюю ость подвздошной кости и параллельную остистым отросткам. (Было установлено, что остистый отросток L4 располагается приблизительно на 1 см выше верхнего края подвздошных гребней). Игла вводится перпендикулярно к поверхности кожи и продвигается до контакта с поперечным отростком L4, а затем направляется под поперечный отросток до получения сокращений

четырёхглавой мышцы бедра. Несмотря на различие в глубине залегания поясничного сплетения между мужчинами и женщинами (среднее значение 8,5 и 7,0 см, соответственно), расстояние от поперечного отростка L4 до поясничного сплетения было сравнимо (среднее значение 2 см) у обоих полов. Исследователи особенно подчеркнули важность достижения контакта с поперечным отростком L4 для того, чтобы определить соответствующую глубину введения и расположение иглы.

Периваскулярная блокада 3 в 1 (бедренный нерв)

Бедренный нерв формируется в толще большой поясничной мышцы задними ветвями второго, третьего и четвертого поясничных нервов. Нерв выходит из-под латерального края большой поясничной мышцы, спускается в борозде между большой поясничной и подвздошной мышцами на бедро, проходя под паховой связкой латерально по отношению к бедренной артерии. В этом месте нерв разделяется на множество терминальных ветвей, которые можно объединить в передние и задние ветви. Передние ветви в основном являются чувствительными кожными, а глубокие – двигательными. Бедренный нерв иннервирует переднюю группу мышц бедра (т.е. четырёхглавую и портняжную мышцы), а также кожу передней поверхности бедра от паховой связки до колена. Его терминальная ветвь – подкожный нерв – осуществляет иннервацию кожи медиальной части нижней конечности от колена до большого пальца стопы. Клиническое применение Периваскулярный доступ (т.е. блок 3 в 1) поясничного сплетения основан на предположении, что инъекция большого объема местного анестетика в пределах бедренного канала при одновременном поддержании дистального давления приводит к проксимальному распространению раствора в область поясничной мышцы с последующей блокадой поясничного сплетения. Однако недавние исследования рентгеновских снимков дают основания предположить, что блокада поясничного сплетения развивается путем латерального (боковой кожный нерв бедра) и медиального (запирательный нерв) распространения местного анестетика. Показания к блокаде бедренного нерва включают анестезию для артроскопии коленного сустава в комбинации с внутрисуставной местной анестезией, а также аналгезию при переломах тела бедренной кости, реконструкции передней крестообразной связки и тотальной артропластики коленного сустава как часть мультимодального обезболивания. Использование блокады 3 в 1 для сложных хирургических вмешательств на коленных суставах связано с более низкими показателями интенсивности боли и меньшим числом госпитализаций после амбулаторной хирургии.

Техника Блокада бедренного нерва

Пациент лежит в положении на спине. Чтобы идентифицировать паховую связку, проводится линия, соединяющая переднюю верхнюю ость подвздошной кости с лонным бугорком. Отмечается бедренная артерия. Игла длиной 4 см, калибром 22G вводится латерально по отношению к артерии. Когда игла достигает глубины артерии, пульсация павильона иглы становится видимой. Получение парестезии или двигательного ответа подтверждает правильное расположение иглы. Обычно первой определяется передняя

ветвь бедренного нерва. Стимуляция этой ветви приводит к сокращению портняжной мышцы в медиальной части бедра, что не должно приниматься за искомый двигательный ответ. Направление иглы должно быть изменено на более латеральное и глубокое, чтобы достигнуть задней ветви бедренного нерва. Стимуляция задней ветви бедренного нерва определяется по движению надколенника вследствие сокращения четырехглавой мышцы бедра. После проведения аспирационной пробы вводится в общей сложности 20-40 мл раствора. Надежная анестезия бедренного и латерального кожного нервов может быть достигнута путем введения 20 мл раствора. Однако блокада запирающего нерва может не состояться даже при объемах более чем 30 мл.

Блокада латерального кожного нерва бедра

Латеральный кожный нерв бедра (L2 и L3) выходит на латеральный край поясничной мышцы сразу же ниже подвздошно-пахового нерва. Нерв спускается под подвздошную фасцию бедра и выходит глубоко на бедро из-под паховой связки 1-2 см медиально от передней верхней ости подвздошной кости. Нерв прободает широкую фасцию бедра на расстоянии 7-10 см ниже передней верхней ости и делится на передние и задние ветви. Кожа боковой части бедра, от тазобедренного сустава до середины бедра иннервируется задними ветвями; передние ветви иннервируют переднебоковую поверхность бедра до уровня колена. Клиническое применение Эта блокада может быть использована при выполнении забора кожного лоскута, а также в комбинации с другими периферическими блокадами нервов для получения полной анестезии нижней конечности. Техника Место введения иглы отмечается на 2 см медиальнее и 2 см каудальнее передней верхней ости подвздошной кости. Игла длиной 4 см, калибром 22G вводится перпендикулярно к поверхности кожи и продвигается до ощущения провала, которое указывает на прохождение иглы через широкую фасцию бедра. Игла передвигается веерообразно в латеральном и медиальном направлениях; 10-15 мл местного анестетика вводится таким образом, чтобы раствор распределился над и под широкой фасцией бедра (. Shannon и колл. сравнили традиционную веерообразную технику блокады латерального кожного нерва бедра с техникой использования стимулятора нервов для определения парестезии в зоне распределения нерва.

Блокада запирающего нерва

Запирающий нерв главным образом происходит от третьего и четвертого поясничных нервов с непостоянным небольшим участием L2. Нерв выходит из-под медиального края поясничной мышцы, после чего лежит глубоко в запирающем канале. Как только нерв покидает запирающий канал, он делится на переднюю и заднюю ветви. Передняя ветвь дает веточку к тазобедренному суставу и снабжает передние приводящие мышцы, а также дает непостоянную ветвь, иннервирующую кожу нижнемедиальной части бедра. Задняя ветвь иннервирует глубокие приводящие мышцы бедра и может посылать веточку к коленному суставу.

Клиническое применение

Блокада запирающего нерва обычно является частью регионарной анестезии при хирургических вмешательствах на коленном суставе. Поскольку запирающий нерв

является прежде всего двигательным нервом, то его редко блокируют изолированно. Однако блокада запирающего нерва перед хирургическим вмешательством может оказаться полезной в лечении или диагностике различной степени спазма приводящих мышц у больных с церебральным параличом и другой мышечной или неврологической патологией, поражающей нижние конечности (например, тенотомия аддуктора).

Техника

Пациент лежит на спине, точка введения иглы отмечается на расстоянии 1-2 см латерально и 1-2 см ниже лонного бугорка. Кожа обезболивается по типу «лимонной корочки», игла калибром 22G и длиной 8-10 см вводится перпендикулярно к поверхности кожи в несколько медиальном направлении. Игла контактирует с нижней ветвью лобковой кости на глубине 2-4 см, после чего она продвигается в латеральном и каудальном направлениях до входа в запирающий канал. Запирающий нерв располагается на 2-3 см глубже первоначальной точки контакта с ветвью лобковой кости. После отрицательной аспирационной пробы вводится 10-15 мл местного анестетика. Использование нейростимулятора помогает локализовать запирающий нерв, а правильное расположение иглы подтверждается сокращением приводящих мышц медиальной части бедра. Выполнение блокады запирающего нерва классическим доступом сопровождается болезненным контактом с надкостницей и многократными изменениями направления иглы. Альтернативный доступ к запирающему нерву, проходящий между приводящими мышцами бедра, был описан Wasseff. При использовании этой техники игла вводится позади сухожилия приводящей мышцы, рядом с местом его прикрепления к лобковой кости, и направляется латерально в сторону точки, предварительно отмеченной на коже 1-2 см медиально от бедренной артерии и непосредственно ниже паховой связки, которая обозначает запирающий канал. Нерв определяется с помощью периферической нейростимуляции, вызывающей двигательный ответ приводящей мышцы бедра. Недавно был описан паховый доступ к запирающему нерву, который заключается во введении иглы через паховую складку в точке, находящейся на середине линии, проведенной между внутренним краем сухожилия длинной приводящей мышцы и пульсацией бедренной артерии.

Парасакральная блокада

Парасакральная блокада позволяет надежно блокировать обе составляющие части седалищного нерва, а также задний кожный нерв бедра. Распространяясь, местный анестетик может также обезболить и другие ветви крестцового сплетения, включая верхний и нижний ягодичные нервы, а также срамные нервы. Висцеральные нервы таза (S2-4), терминальная часть симпатического ствола, нижнее подчревное сплетение и запирающий нерв лежат в непосредственной близости от элементов крестцового сплетения и могут быть обезболены с помощью этого доступа. Клиническое применение. Для хирургических вмешательств на колене парасакральная блокада может иметь преимущество над более дистальными доступами к седалищному нерву. Для операций ниже колена слабость приводящих мышц бедра вследствие блокады запирающего и верхнего ягодичного нервов может в действительности оказаться нежелательной для мобилизации пациента. Этот способ может быть полезен, когда немедленный доступ

к отдельным нервам крестцового сплетения невозможен, например, из-за травмы или инфекции.

Техника

Техника парасакрального доступа основана на костных взаимоотношениях задневерхней ости подвздошной кости и седалищного бугра. Пациент лежит на боку, блокируемая сторона располагается сверху. Определяются самые выступающие части задней верхней ости подвздошной кости и седалищного бугра, через которые проводится линия. На этой линии на 6 см ниже задней верхней ости ставится метка, которая обозначает место введения иглы. Изолированная 21G игла длиной 10 см продвигается в сагиттальной плоскости до получения мышечного ответа, который обычно возникает на глубине 5-7 см от поверхности кожи. Когда игла правильно установлена, медленно вводится 20-30 мл местного анестетика; подошвенное сгибание стопы (большеберцовая часть нерва) или тыльное сгибание стопы (общий малоберцовый нерв) являются приемлемыми двигательными ответами. Так как блокада является проксимальной, то двигательный ответ задней группы мышц бедра (hamstring) также является допустимым.

Блокада седалищного нерва

Седалищный нерв (L4 и L5, от S1 до S3) является самым крупным из четырех периферических нервов нижней конечности и может достигать ширины 2 см в месте его выхода из полости таза совместно с задним кожным нервом бедра. Седалищный нерв состоит из двух компонентов, объединенных общей соединительнотканной оболочкой; большеберцовая часть нерва располагается медиально и спереди, а общая малоберцовая часть лежит латерально и кзади. После прохождения через подгрушевидное отверстие нерв располагается между большим вертелом бедренной кости и седалищным бугром. У нижнего края большой ягодичной мышцы нерв становится более поверхностным, отсюда он начинает свой спуск вниз по задней поверхности бедра к подколенной ямке. Нерв осуществляет кожную иннервацию задней части бедра, а также всей голени и стопы, за исключением тонкой медиальной полосы, иннервируемой подкожным нервом. Клиническое применение Так как седалищный нерв имеет широкое сенсорное распределение, то его блокада может использоваться совместно с блокадами подкожного или бедренного нервов для любых вмешательств ниже колена, которые не требуют использования жгута на бедре. Эта блокада может также комбинироваться с другими блокадами периферических нервов для того, чтобы обеспечить анестезию для хирургических вмешательств на бедре и колене. Такая техника анестезии позволяет избегать симпатэктомии, связанной с нейроаксиальными блоками, и поэтому может иметь преимущество в ситуации, когда любые изменения гемодинамики могут быть опасными, например, у больных со значительным аортальным стенозом. Техника Классический (задний) доступ по Labat Для классического (заднего) доступа по Labat пациент располагается на боку так, чтобы оперируемая конечность была согнута в тазобедренном суставе и приведена вперед, опираясь на согнутое колено, а пятка покоилась на колене нижележащей (неоперируемой) конечности. Проводится линия, соединяющая заднюю верхнюю ость подвздошной кости с большим вертелом бедренной

кости. Перпендикуляр делит эту линию пополам и продлевается на 5 см каудально. Проводится вторая линия, которая соединяет большой вертел и крестцовое отверстие. Пересечение этой линии с перпендикуляром указывает на место введения иглы, которое составляет отрезок от 3 до 5 см вдоль линии перпендикуляра. Игла калибром 22G, длиной 10-12 см, продвигается до получения парестезии или выявления двигательного ответа на нейростимуляцию, или до контакта с костью. Если игла контактирует с костью, то направление иглы систематически изменяют в латеральном или медиальном направлениях. После того, как игла правильно размещена, вводится 20-30 мл раствора местного анестетика.

Блокада нервов головы и шеи

Методики регионарной анестезии в области головы и шеи стали менее популярными в связи с развитием более безопасных методов общей анестезии. Однако показания для применения регионарной анестезии головы и шеи все еще существуют и особенно находят свое применение в лечении послеоперационной и хронической боли. Анестезия дыхательных путей часто необходима для облегчения эндотрахеальной интубации. Иннервация кожи головы и шеи обеспечивается сенсорными волокнами тройничного нерва и шейного сплетения. Иннервация дыхательных путей осуществляется ветвями блуждающего и языкоглоточного нервов. Симпатическая блокада лица и верхней конечности достигается блокадой звездчатого ганглия. Блокада тройничного нерва. Тройничный нерв делится на три главных ветви в области средней черепной ямки. Этими ветвями являются глазной, верхнечелюстной и нижнечелюстной нервы, обеспечивающие чувствительность глаз, лба, средней части лица, верхней и нижней челюстей соответственно. Эти нервы являются полностью чувствительными, за исключением двигательных волокон к жевательным мышцам, которые несет нижнечелюстной нерв. Блокада Гассерова узла классическим доступом производится через овальное отверстие и используется редко для получения хирургической анестезии. В прошлом эта блокада в основном применялась для диагностики и лечения невралгии тройничного нерва; однако растущая популярность и безопасность термокоагуляционной абляции ганглия привели к устареванию методики нейrolитических блокад.

Клиническое применение

Блокада второй и третьей ветвей тройничного нерва, а также блокада терминальных ветвей иногда может оказаться полезной в диагностике и лечении болевых синдромов, а также при выполнении небольших хирургических процедур у определенной группы больных.

Техника: нижнечелюстной и верхнечелюстной нервы

Нижнечелюстной и верхнечелюстной нервы – две ветви тройничного нерва – могут быть заблокированы через один и тот же доступ. Верхнечелюстной нерв (т.е. вторая ветвь) может быть заблокирован в месте его выхода из полости черепа через круглое отверстие, там, где он пересекает крылонебную или нижневисочную ямки между костями черепа и верхней челюстью. Нерв оканчивается в виде подглазничного нерва после того, как выходит из подглазничного отверстия, где также может быть анестезирован. Определяется венечная вырезка нижней челюсти; рот пациента закрыт, игла длиной 8 см

и калибром 22G вводится по нижнему краю вырезки перпендикулярно к поверхности кожи. Контакт иглы с латеральной пластинкой крыловидной кости достигается на глубине около 5 см. Затем игла немного извлекается и направляется несколько выше и впереди так, чтобы обойти пластинку, после чего игла продвигается вглубь крылонебной ямки приблизительно еще на 0,5 см

Блокада шейного сплетения

Шейное сплетение образуется из С1, С2, С3 и С4 спинальных нервов и отдает ветви к предпозвоночным мышцам, ременной мышце шеи и к диафрагмальному нерву. Глубокое шейное сплетение иннервирует мускулатуру шеи сегментарно и обеспечивает чувствительность кожи лица между зоной тройничного нерва и дерматомом Т2 туловища. Блокада поверхностного шейного сплетения приводит к анестезии только кожных нервов. Клинические показания Блокада шейного сплетения легко выполняется и обеспечивает анестезию при хирургических вмешательствах в зоне от С2 до С4, включая доступ к шейным лимфоузлам, пластическую хирургию и эндартерэктомию сонной артерии. Возможность непрерывно контролировать неврологический статус пациента, находящегося в сознании, является основным преимуществом этой методики анестезиологического пособия для эндартерэктомии сонной артерии, что привело к росту популярности этой техники. Двусторонние блокады можно использовать для трахеостомии и тиреоидэктомии.

Техника

Поверхностное шейное сплетение

Поверхностное шейное сплетение может быть заблокировано из срединной точки задней границы грудино-ключично-сосцевидной мышцы. В этой точке выполняется анестезия кожи по типу «лимонной корочки»; затем игла длиной 4 см, калибром 22G продвигается вдоль заднего края и медиальной поверхности грудино-ключично-сосцевидной мышцы, одновременно вводя 5 мл раствора. При таком введении местного анестетика возможна блокада добавочного нерва, что вызывает временный паралич трапецевидной мышцы на стороне блокады.

Глубокое шейное сплетение

Блокада глубокого шейного сплетения представляет собой паравертебральную блокаду С2-С4 спинномозговых нервов в месте их выхода из соответствующих межпозвонковых отверстий шейного отдела позвоночника. Традиционный доступ подразумевает использование трех отдельных инъекций в области С2, С3 и С4. Пациент лежит на спине, шея слегка разогнута, голова повернута в противоположную от блокады сторону. Проводится линия, соединяющая вершущку сосцевидного отростка с бугорком Шассеньяка (т.е. поперечный отросток С6); вторая линия проводится на 1 см кзади от первой линии. Поперечный отросток С2 находится на 1-2 см ниже сосцевидного отростка, где он обычно легко пальпируется. Поперечные отростки С3 и С4 лежат вдоль второй линии с интервалом 1,5 см. После выполнения анестезии кожи по типу «лимонной корочки» над поперечными отростками С2, С3 и С4, три иглы длиной 5 см, калибром 22G вводятся перпендикулярно к поверхности кожи и продвигаются с небольшим каудальным уклоном. Контакт с поперечным отростком происходит на глубине 1,5-3 см.

Если выявляется парестезия, то после тщательной аспирационной пробы на кровь и ликвор вводится 3-4 мл раствора местного анестетика. Если парестезия не выявляется, то иглой «проходят» вдоль поперечного отростка в переднезадней плоскости, пока не появится парестезия. Эта блокада может также быть выполнена путем однократной инъекции 10-12 мл местного анестетика на уровне поперечного отростка C4/5. Краниальное распространение местного анестетика обычно анестезирует C2 и C3 нервы. Анестезия шейного сплетения может также наблюдаться после выполнения блокады плечевого сплетения межлестничным доступом. Поддержание дистального давления, а также горизонтальное или опущенное вниз положение головы пациента могут ускорить начало развития блокады шейного сплетения через межлестничный доступ.

Неврологические осложнения

Травма нерва – это хорошо известное осложнение периферических регионарных блокад. В серии наблюдений, включающих более чем 250 000 регионарных анестезий, частота неврологических осложнений после периферических блокад была меньше, чем при использовании нейроаксиальных методов; периферические блокады были связаны с развитием боли при размещении иглы или инъекции местных анестетиков^{65,100}. Факторами риска, способствующими развитию неврологического дефицита после регионарной анестезии, являются ишемия нерва, травма нервов во время размещения иглы или катетера, инфекции и неправильный выбор местного анестетика. Однако послеоперационное неврологическое повреждение в результате давления из-за неправильного положения пациента, туго наложенного гипса или тугих повязок, а также хирургической травмы, часто приписываются последствиям регионарной анестезии. Факторы пациента, такие как телосложение или существующая ранее неврологическая дисфункция, тоже могут способствовать этому. Хотя размер иглы, тип (т.е. короткий срез или длинный) и конфигурация среза могут влиять на степень травмы нерва при периферической блокаде, результаты исследований противоречивы, соответствующего подтверждения в исследованиях на людях не получено. Теоретически, использование нейростимулятора должно повышать частоту успеха блокады без повышения риска неврологических осложнений, однако это не было доказано. Сообщалось о серьезном неврологическом повреждении после блокады плечевого сплетения с использованием техники стимулятора нервов. Аналогично, длительное воздействие или высокие концентрации растворов местного анестетика тоже могут привести к постоянным неврологическим дефицитам. В лабораторных моделях добавление адреналина увеличивает нейротоксичность местного анестетика и снижает кровоток в нерве. Однако клиническая значимость этих находок у людей остается неясной. Повреждение нервов, вызванное травмированием иглой, нейротоксичностью местного анестетика и ишемией нерва во время выполнения регионарной блокады, может ухудшить неврологический дефицит при наличии дополнительных факторов риска у пациента или хирургического повреждения. Профилактика неврологических осложнений начинается во время предоперационного посещения пациента с тщательной оценки истории болезни и

соответствующего предоперационного обсуждения риска и пользы доступных методов анестезии. Очень важно документировать все признаки имеющегося неврологического дефицита у пациента для ранней диагностики новых или ухудшающихся неврологических расстройств в послеоперационном периоде. Послеоперационный сенсорный или моторный дефицит нужно также отличать от остаточного (продленного) эффекта местного анестетика. Методы визуализации, такие как КТ и ЯМР, полезны в идентификации инфекционных процессов и распространяющихся гематом. Хотя большинство неврологических осложнений разрешается полностью в течение нескольких дней или недель, значительные неврологические повреждения требуют консультации невролога, чтобы документировать степень повреждения и координировать дальнейшие действия. Нейрофизиологическое обследование, такое как изучение нервной проводимости, вызванные потенциалы и электромиография, часто полезно в установлении диагноза и прогноза.