

# Реферат

## Тема: Местные анестетики и их применение в медицине

Местные анестетики и их применение в медицине

К местным анестетикам относятся лекарственные средства, которые в определенных концентрациях блокируют нервную проводимость. Они действуют на любую часть нервной системы и на любые виды нервных волокон. Контактывая с нервным стволом, местные анестетики приводят к моторному и сенсорному параличу в иннервируемых областях. Многие вещества приводят к блокаде нервной проводимости, но при этом вызывают необратимые повреждения нервных клеток. Местные анестетики, воздействуя на нервные клетки, блокируют их функциональную активность только на определенное время, в дальнейшем же их функция вновь нормализуется.

^ Механизм действия

Местные анестетики предупреждают генерацию и проведение нервных импульсов. Их основная точка приложения — мембрана нервных клеток.

Механизм действия местных анестетиков выражается в блокировке нервного проведения путем вмешательства в процессы генерации нервного потенциала действия. Они уменьшают проницаемость клеточной мембраны для ионов натрия, что сопровождается деполяризацией мембраны. Одним из важнейших путей блокирования натриевых каналов является вытеснение местными анестетиками  $Ca^{++}$  из рецепторов, расположенных на внутренней поверхности мембраны. Изменяя потенциал действия в мембранах нервных клеток, местные анестетики не приводят к выраженному

изменению потенциала покоя.

Действие местных анестетических средств на различные типы нервных волокон неодинаково. Как правило, мелкие нервные волокна более чувствительны к действию анестетиков, чем крупные. При этом немиелиновые волокна легче блокируются, чем миелиновые.

Анестетики могут присутствовать в растворах в ионизированном и неионизированном состоянии. Неионизированные формы гораздо легче проходят через нервную оболочку, тогда как ионизированные формы связываются с рецепторами. Их отношение определяется такими параметрами как рКа лекарства, рН раствора и рН в месте инъекции.

Местные анестетики обычно оказывают воздействие только в месте введения. Однако при определенных условиях часть агента может попадать в системную циркуляцию и давать общий эффект. Скорость системной абсорбции определяется фармакокинетикой лекарства, васкуляризацией в месте инъекции, концентрацией вводимого раствора, скоростью введения лекарства. Для снижения системного действия, токсического эффекта и пролонгирования эффекта местных анестетиков их часто используют в комбинации с вазоконстрикторами (адреналин).

Местные анестетики делятся на два типа: эстеры (новокаин), метаболизирующиеся в плазме эстеразами, и амиды (лидокаин), метаболизм которых происходит в основном в печени и определяется печеночным кровотоком. При этом только незначительная часть неизменного лекарства может обнаруживаться в моче.

### Лидокаин

Лидокаин (ксикаин, лигнокаин) обладает более выраженной интенсивностью и продолжительностью действия по сравнению с

другими анестетиками (например, с новокаином). В большинстве случаев является препаратом выбора, но требует осторожности при повышенной индивидуальной чувствительности. Обладает местным и системным свойством. Местный эффект выражается в снижении болевой и других видов чувствительности, вазодилатации и снижении моторной функции. Системный эффект наблюдается, как правило, при введении больших доз препарата и внутривенной инфузии и состоит из проявлений генерализованной стабилизации мембран (антиаритмическое свойство).

### Фармакокинетика

Лидокаин довольно быстро всасывается при парентеральном введении. Скорость абсорбции можно лимитировать при сочетании с адреналином. Одновременно с этим снижается частота развития токсических реакций и увеличивается продолжительность действия лидокаина. Анестетическое действие развивается быстро. Лидокаин метаболизируется в печени микросомальной оксидазой путем деалкилирования в моноэтилглицин и ксилид. Последний обладает анестетическим и токсическим свойствами. Приблизительно 75 % ксилида выводится с мочой.

В растворах с концентрацией до 0,5 % лидокаин одинаково токсичен с новокаином. Более концентрированные растворы (2 %) превосходят по токсичности новокаин. Ввиду того, что лидокаин метаболизируется печенью, возможно токсическое действие на печень. При выраженной индивидуальной чувствительности и при передозировке препарата могут наблюдаться фибрилляция желудочков и остановка сердца. В сравнении с новокаином не оказывает токсического действия на функцию дыхания.

К наиболее частым побочным проявлениям относятся беспокойство, бессонница, амнезия, тремор, судороги, дыхательная недостаточность. Лечение осложнений включает искусственную вентиляцию, внутривенное введение тиопентала, седуксена или суксаметония при судорожном синдроме.

Со стороны сердечно-сосудистой системы могут наблюдаться: гипотензия, бледность, потливость, брадикардия, снижение сердечного выброса, остановка сердца.

Аллергические проявления: бронхоспазм, крапивница, ангионевротический отек, крайне редко — контактный дерматит.

^ Клиническое использование

Для подкожной и внутрикожной инфильтрации используют 0,25 – 0,5 % растворы лидокаина, в сочетании с норадреналином используют соотношение 1 : 200 000.

Для нервной блокады назначают 2 % растворы с соотношением норадреналина 1 : 80 000; 4 % раствор лидокаина применяют в офтальмологической практике для хорошей анальгезии без циклоплегии, мидриаза и вазоконстрикции.

Лидокаин применяется чаще всего для инфильтрационной анестезии в концентрации 0,5 – 1,0 % и для периферической нервной блокады, когда требуется немедленное начало действия. Его можно использовать для внутривенной регионарной анестезии, хотя в таких случаях предпочтительнее прилокаин.

5 % лидокаин применяется при субарахноидальной анестезии, хотя степень его распространения непредсказуема, а продолжительность действия относительно невелика. В концентрации 1 – 2 % лидокаин вызывает эпидуральную анестезию с быстрым началом действия; 2 – 4 % препарат используется многими анестезиологами для местной анестезии верхних дыхательных путей перед интубацией в сознании с применением фиброоптики.

Кокаин

Кокаин относится к местным анестетическим алкалоидам, получаемым из листьев южно-американского растения (*Erythroxylon coca*).

Обладает системной токсичностью, в связи с чем его применяют только местно. Центральные эффекты кокаина больше связывают с его депрессивным воздействием, чем со стимулирующим.

^ Клиническое использование

4 % раствор кокаина является мощным анестетиком и находит широкое применение в офтальмологической практике. При этом максимальная анальгетическая активность продолжается 20 – 30 минут, 4 % растворы используют в отоларингологической практике.

Минимальная доза для поверхностной анестезии составляет 3 мг/кг, максимальная — 200 мг. Не рекомендуется использовать одновременно с вазоконстрикторами, так как кокаин, обладая вазоконстриктивным эффектом, потенцирует действие. Он используется в ЛОР-хирургии благодаря его вазоконстрикторному действию. Ввиду его использования в качестве наркотического средства его законное приобретение по разумной цене становится все более трудным.

Фармакокинетика

Кокаин обладает хорошей чрескожной всасываемостью. Концентрированные растворы всасываются более медленно, чем разбавленные, ввиду выраженного вазоконстрикторного действия первых.

Метаболизируется эстеразой различных органов, частично печенью, некоторая часть гидролизуется эстеразой плазмы. Около 10 % в неизменном состоянии экскретируется почками.

Острая интоксикация включает в себя двигательное беспокойство, тахикардию, коллапс, судороги, кому и смерть.

Воздействие на ЦНС на первом этапе выражается в повышении артериального давления с рвотой, с последующим депрессивным воздействием. Низкие дозы стимулируют дыхательный центр, высокие — вызывают депрессию.

Новокаин

Фармакокинетика

При парентеральном введении хорошо всасывается. В процессе всасывания новокаин быстро гидролизуется, большей частью в кровотоке, путем воздействия эстераз и холинэстераз плазмы. Продуктами энзиматического гидролиза являются парааминобензойная кислота и диэтиламин-этанол.

С мочой экскретируется 80 % препарата.

Новокаин относится к препаратам с очень коротким действием, которое обусловлено его выраженным вазодилатирующим эффектом и высокой рКа, создающей условия для его ионизации даже при физиологических значениях рН.

Форма выпуска: порошок: 0,25 % и 0,5 % раствор в ампулах по 1, 2, 5, 10, 20 мл; 2 % раствор в ампулах по 1, 2, 5 и 10 мл.

Для инфильтрационной анестезии применяют 0,25 – 0,5 % растворы новокаина; для анестезии по методу А. В. Вишневского (метод ползучего инфильтрата) — 0,125 – 0,25 % растворы; для проводниковой анестезии — 1 – 2 % растворы; для эпидуральной анестезии — 2 % раствор (25 – 20 мл); для спинальной анестезии — 5 % растворы (2 – 3 мл).

Побочные эффекты выражаются в его действии на ЦНС и сердечно-

сосудистую систему. Часто наблюдаются аллергические реакции.

### Бензокаин

Это блестящий топический агент с низкой токсичностью. Он не ионизируется, поэтому его использование ограничивается топическим применением. Кроме того, механизм действия препарата нельзя объяснить согласно вышеупомянутой теории. Зато, как полагают, бензокаин диффундирует в клеточную мембрану (но не в цитоплазму) и либо вызывает расширение мембраны по тому же пути, который предполагается для общих анестетиков, либо входит в натриевые каналы во время липидной фазы мембраны. Но, так или иначе, его механизм может быть связан также с действием других агентов.

### Прокаин

Частота аллергических осложнений, продолжительные сроки хранения и короткое время действия прокаина обусловили его нечастое применение в настоящее время.

### Хлорпрокаин

Это относительно новый эстер, широко распространенный в США. По своему профилю он аналогичен прокаину, от которого он отличается лишь добавлением атома хлора. В результате он в четыре раза быстрее гидролизуетсЯ холинэстеразой и, по-видимому, является менее алергогенным.

Как полагают, у него более быстрое начало действия, чем у других агентов, что может быть связано с относительно низкой токсичностью, обуславливающей использование сравнительно больших доз. Высказывались некоторые сомнения относительно нейротоксичности хлорпрокаина (в связи с рядом сообщений о параплегии после случайной интратекальной инъекции), однако, как свидетельствуют имеющиеся данные, осложнения вызываются

не самим препаратом, а содержащимся в растворе консервантом.

### Аметокаин

Этот препарат (известный также как тетракаин) относительно токсичен для эстеров, так как он очень медленно гидролизуется холинэстеразой. Он также обладает сильным действием и является стандартным препаратом для субарахноидальной анестезии в Северной Америке.

Аметокаин имеет длительное действие, но замедленное начало эффектов. Он может применяться интратекально в гипербарических или изобарических растворах. Его использование в Великобритании ограничивается местной анестезией.

### Мепшакаин

Этот агент практически аналогичен лидокаину и в сравнении с ним, по-видимому, не имеет каких-либо преимуществ или недостатков.

### Прилокаин

Это недооцененный агент. Он эквипотентен лидокаину, но фактически не имеет вазодилатационного действия.

Он метаболизируется или секвестрируется в значительной мере в легких и более быстро метаболизируется в печени. В результате он имеет несколько большую длительность действия, значительно менее токсичен и является препаратом выбора в случае высокого риска интоксикации. Он метаболизируется до отолуидина, который снижает гемоглобин; следовательно, возможно возникновение меттемоглобинемии, хотя она наблюдается редко, если только доза существенно не превышает 600 мг. Появляется цианоз, когда конвертируется 1,5 г/дл гемоглобина; при этом эффективно немедленное лечение метиленовым синим (1 мг/кг). Фетальный

гемоглобин является более чувствительным, поэтому прокаин не следует использовать для экстрадуральной блокады во время родов. Прилокаин применяется в основном при инфильтрации и при внутривенной регионарной анестезии.

### Цинхокаин

Цинхокаин является первым амидным агентом (два десятилетия до лидокаина). Это очень сильный и токсичный препарат. Как и аметокаин, он использовался главным образом для субарахноидальной анестезии, но в настоящее время недоступен для клинического применения.

### Бупивакаин

Внедрение бупивакаина представляет значительное достижение в анестезиологии. Что касается силы действия, его острая токсичность для ЦНС лишь немного меньше, чем у лидокаина, но его большая продолжительность действия снижает потребность в повторных дозах и, следовательно, риск кумулятивной интоксикации.

Зарегистрированы смертные случаи после случайного введения больших доз бупивакаина; в этой связи следует сказать, что данный препарат может оказывать большее токсическое влияние на миокард, чем другие местноанестезирующие агенты. Это подтверждают некоторые экспериментальные данные, однако для клинического появления эффекта требуется быстрое внутривенное введение очень больших доз препарата.

Бупивакаин может использоваться для местной инфильтрационной анестезии, но только в небольших дозах ввиду его токсичности. Препарат часто применяется для блокады периферических нервов, а также при субарахноидальной и экстрадуральной анестезии, поскольку он имеет большую продолжительность действия.

В Великобритании 0,5 % бупивакаин является наиболее часто применяемым препаратом при субарахноидальной анестезии.

### Этидокаин

Это амидный дериват лидокаина. Он может быть даже более долгодействующим, чем бупивакаин, и, по-видимому, представляет особый интерес в связи с более глубоким влиянием на моторные, а не на сенсорные нервы; обратимость эффекта представляется возможной с помощью других агентов.

### Ропивакаин

Токсичность бупивакаина в отношении сердечно-сосудистой системы побудила исследователей к поиску других длительно действующих препаратов, не обладающих подобным эффектом.

По химической структуре ропивакаин аналогичен бупивакаину (бутиловая группа, присоединенная к амину, заменена пропиловой группой). Препарат немного слабее бупивакаина и вызывает блокаду несколько меньшей продолжительности. В эквивалентных концентрациях ропивакаин, как полагают, с меньшей вероятностью, чем бупивакаин, может стать причиной сердечного коллапса и аритмии, а в случае возникновения кардиотоксического эффекта более вероятно успешное восстановление сердечной деятельности.

### Дикаин (Dicainum)

Син.: Tetracaini Hydrochloridum и др.

Белый кристаллический порошок без запаха. Легко растворим в воде, спирте, трудно растворим в хлороформе; одно из наиболее сильных местноанестезирующих средств. По активности дикаин значительно превосходит новокаин, однако обладает сравнительно

высокой токсичностью (в 10 раз токсичнее новокаина).

Препарат применяют для анестезии слизистой оболочки глотки, гортани, голосовых связок (складок) и трахеи при бронхоскопии, бронхографии, дуодено- и гастроскопии, ларингоскопии. Тампон смачивают 0,5 – 1 % раствором дикаина, используя не более 3 – 5 мл, и смазывают слизистую оболочку. В отдельных случаях (при необходимости) пользуются 2 – 3 % раствором дикаина.

Высшая разовая доза дикаина для взрослых 0,09 г (3 мл 3 % раствора). Увеличение дозы может вызвать тяжелые токсические явления. Описаны летальные исходы при неправильном применении дикаина. Дикаин в присутствии щелочи выпадает в осадок, поэтому следует избегать попадания щелочи на поверхность инструментов и шприцев при работе с дикаином.

Форма выпуска: порошок.

Тримекаин (Trimesainum)

Син.: Мезокаин, Trimesaini Hydrochloridum.

Белый или белый со слабым желтоватым оттенком порошок. Очень легко растворим в воде, легко в спирте. Растворы стерилизуют при температуре 100 °С в течение 30 минут.

Применяется для проводниковой и инфильтрационной анестезии, более активен и оказывает более продолжительное действие, чем новокаин. Малотоксичен и не вызывает местного раздражения тканей. Для инфильтрационной анестезии тримекаин применяют в виде 0,25 – 0,5 – 1 % растворов (0,25 % раствора вводят не более 800 мл, 0,5 % раствора — до 400 мл, 1 % раствора — до 100 мл).

Для проводниковой анестезии применяют 1 % и 2 % растворы соответственно по 100 и 20 мл. Для усиления и продления анальгезирующего эффекта к растворам тримекаина добавляют 0,1

% раствор адреналина (0,1 – 0,2 мл на 10 – 20 мл).

Тримекаин хорошо переносится больными. В отдельных случаях при повышенной чувствительности наблюдается головная боль, тошнота, чувство жжения или зуда в ране.

Форма выпуска: порошок.

Совкаин (Sovcainum)

Син.: Cinchocaini Hydrochloridum, Dibucaine, Nupercain.

Белый кристаллический порошок, очень легко растворим в воде, легко — в спирте. В 15 – 20 раз более активен, чем новокаин, но в 15 – 20 раз токсичнее его. Медленно выводится из организма.

Применяют в основном для спинальной анестезии в виде 0,5 – 1 % раствора в количестве 0,8 – 0,9 мл с большой осторожностью. Препарат часто вызывает понижение АД (больным предварительно вводят под кожу 1 мл 5 % раствора эфедрина).

Форма выпуска: порошок, ампулы по 1 мл 0,5 % и 1 % раствора.

Пиромекаин (Pyromecainum)

Белый кристаллический порошок. Хорошо растворим в спирте и воде. Применяют главным образом для поверхностной местной анестезии в связи с хорошим всасыванием через слизистые оболочки. Используют для анестезии верхних дыхательных путей, трахеи, бронхов в офтальмологии. Максимальная разовая доза — 1000 мг.

Форма выпуска: 0,5 – 1 – 2 % растворы в ампулах по 10 – 30 – 50 мл.

^ Местная анестезия

В настоящее время местная анестезия широко применяется в амбулаторной и поликлинической практике как метод обезболивания при небольших оперативных вмешательствах, лечении болевых синдромов, в комплексной терапии травматического шока. В комбинации с общей анестезией она дополняет один из его главных компонентов — анальгезию.

Механизм действия местных анестетиков обусловлен тем, что они препятствуют возникновению и обратимо блокируют проведение импульса по нервному волокну. Местные анестетики обладают выраженным резорбтивным действием. В настоящее время в анестезиологической практике используют главным образом дикаин, ксикаин, маркаин, новокаин, совкаин, тримекаин.

Дикаин применяют для терминальной анестезии, так как препарат легко проникает через слизистые оболочки, хотя и не проникает через неповрежденную кожу: для анестезии слизистых оболочек гортани, глотки, трахеи, голосовых связок (при бронхоскопии, ларингоскопии, бронхографии, гастроскопии), в офтальмологии. Анестезия наступает через 2 – 3 мин и длится 20 – 40 мин. Детям до 10 лет анестезию дикаином не проводят.

Лидокаин (ксикаин) — одно из самых химически устойчивых анестезирующих средств, не утрачивающее своих свойств под действием кислот, оснований, кипячения. Редко вызывает аллергические реакции, в 4 раза сильнее новокаина и в 2 раза токсичнее его. Максимальная разовая доза для взрослых в растворе, не содержащем адреналина, до 200 мг, в растворе с адреналином — 500 мг.

Новокаин — наиболее широко применяемый местный анестетик, в связи с чем он является стандартом анестезирующей активности и токсичности. Растворы новокаина стерилизуют в течение 30 мин при температуре 100 °С. Препарат чаще используют в комбинации с адреналином, что уменьшает скорость его всасывания примерно в 2 раза. Адреналин добавляют непосредственно перед обезболиванием (по 2 – 3 капли 0,1 % раствора на 100 мл 0,25 – 0,5

% раствора новокаина). Это позволяет уменьшить дозу анестетика в 1,5 – 2 раза и снизить его токсичность. Уменьшение токсичности новокаина при этом обусловлено тем, что при медленном всасывании он успевает подвергнуться гидролизу псевдохолинэстеразой плазмы крови и не кумулируется.

Совкаин — один из самых сильных местных анестетиков. Длительность действия — 3 – 4 ч. Используется для спинномозговой анестезии в виде 0,5 – 1 % растворов в дозах, не превышающих 0,5 – 1,5 мг/кг массы тела.

Тримекаин — местное анестезирующее средство, по анестезирующему действию и его длительности превосходит новокаин в 2 – 3 раза. В отличие от новокаина, он оказывает действие в рубцовоизмененных тканях. Используется в виде 0,25 – 2 % раствора в дозе не более 20 мг/кг массы тела для местной и проводниковой анестезии.

#### Подготовка к местной анестезии

Больным, которым планируют проведение операции под эпидуральной и спинномозговой анестезией, для уменьшения психической травмы, обеспечения хорошего сна и профилактики токсических эффектов местных анестетиков назначают специальную премедикацию. Она особенно показана при повышении возбудимости нервной системы и повышенном уровне обменных процессов у больного (неврозы, тиреотоксикоз и др.). Спокойным уравновешенным пациентам небольшие кратковременные оперативные вмешательства под местной инфильтрационной и проводниковой анестезией выполняют без специальной премедикации.

Перед проведением местного обезболивания необходимо убедиться в наличии оборудования, принадлежностей и медикаментозных средств для интубации трахеи, проведения ИВЛ, ингаляции кислорода, для выведения из сердечно-сосудистого

коллапса и лечения проявлений аллергических реакций.

#### ^ Внутрикостная анестезия

При операциях на конечностях может быть использована внутрикостная анестезия. Для этих целей конечности придают возвышенное положение, на нее накладывают жгут (или манжетку), затягивая его до исчезновения пульса на периферических артериях.

После анестезии кожи, подкожной основы и надкостницы вблизи сустава или в области губчатой кости толстой иглой с мандреном прокалывают мягкие ткани. Вращательным движением продвигают иглу через корковый слой кости в губчатое вещество на 1 – 1,5 см. После этого медленно через иглу вводят раствор новокаина или тримекаина. Область введения местного анестетика, применяемого для этих целей, зависит от области оперативного вмешательства.

При операции в области голени иглу вводят в лодыжку или пяточную кость и инъецируют 60 – 100мл 0,5 % раствора новокаина, при операциях в области бедра иглу вкалывают в мышцелок бедра и вводят 120 – 150 мл такого же раствора. Анестезия кисти достигается введением 35 – 40 мл 0,5 % раствора новокаина в головку пястной кости, предплечья — в эпифиз лучевой кости, плеча — в локтевой отросток. При внутрикостной анестезии эффект обезболивания наступает через 10 – 15 минут и держится до снятия жгута.

Одним из вариантов этого метода обезболивания является анестезия места перелома костей для снятия болевого синдрома и проведения репозиции костных отломков. С этой целью производят пункцию области перелома, после появления крови в игле в гематому вводят в зависимости от локализации перелома и возраста больного 5 – 20 мл 1 – 2 % раствора новокаина, тримекаина или лидокаина. Обезболивание наступает через 5 – 10

минут.

#### ^ Инфильтрационная анестезия

Анестезию начинают с инфильтрации предполагаемого места разреза кожи путем образования так называемой лимонной корочки. Для этих целей местный анестетик вводят внутривенно шприцем емкостью 2 мл через тонкую иглу. Затем длинной иглой, насаженной на шприц емкостью 10 – 20 мл, производят инфильтрацию подкожной основы, Область инфильтрации должна быть несколько больше зоны предполагаемого разреза. Дальнейшая техника анестезии зависит от области вмешательства и его характера.

#### ^ Поверхностная анестезия

Анестезия слизистых оболочек верхних дыхательных путей, мочеиспускательного канала, глаз и др. достигается смазыванием или орошением их местными анестетиками, способными всасываться через неповрежденные слизистые оболочки (кокаин, дикаин, реже лидокаин, тримекаин и др.).

Чаще всего ее применяют в офтальмологии, оториноларингологии и урологии. Слизистая оболочка полости носа и околоносовых пазух, рта, глотки, гортани, пищевода, трахеи, бронхов утрачивает чувствительность через 4 – 8 мин после смазывания ее 5 – 10 % раствором кокаина или 1 – 3 % раствором дикаина.

Анестезиологи иногда выполняют терминальную анестезию перед интубацией трахеи для уменьшения раздражающего влияния эндотрахеальной трубки. Особенно часто ее производят при бронхоскопии. Для этих целей применяют распылитель Макинтоша или гортанный шприц. С их помощью больному в положении сидя при максимально вытянутом языке (его обертывают марлей и затем сам больной удерживает его) распыляют местный анестетик. Для анестезии трахеи и бронхов больному во время распыления

препарата предлагают сделать глубокий вдох. Туловище наклоняют попеременно вправо и влево, чтобы анестезировать оба бронха.

#### ^ Проводниковая анестезия

При этом виде обезболивания используют более концентрированные, чем при местной анестезии, растворы анестетиков (1 – 2% раствор новокаина или тримекаина) и вводят их пери- или эндоневрально. Вариантами проводниковой анестезии являются стволовая, плексусная, паравертебральная, пресакральная. К ней также относятся чрескожная и внутрибрюшинная блокады чревных нервов и другие виды блокад.

Общие правила выполнения проводниковой анестезии:

Раствор анестетика по возможности следует инъецировать периневрально — как можно ближе к нерву. Это обычно устанавливают появлению парестезии при введении иглы.

Необходимо избегать эндоневральных инъекций, а при таковых вводить медленно небольшие объемы раствора анестетика (3 – 5 мл). Остальное количество раствора анестетика инъецировать периневрально.

Следует избегать внутрисосудных инъекций, для чего при выполнении блокады неоднократно проводят аспирационную пробу.

С целью нивелировки особенностей индивидуальной топографии нерва и «гарантированного» обеспечения анестезии кончик иглы во время блокады нужно перемещать перпендикулярно ходу нерва, раствор анестетика — вводить веерообразно.

Следует использовать оптимальную концентрацию адреналина в растворе анестетика — 1 : 200000 — и добавлять его к раствору

анестетика непосредственно перед выполнением блокады.

Необходимо использовать только определенные концентрации анестезирующих препаратов, не превышать их максимально допустимые дозы.

Иглы, применяемые для проводниковой анестезии, должны быть острыми, заточенными под углом 45 – 60°.

Место введения большой иглы через кожу следует анестезировать внутрискожным введением раствора анестетика, создавая так называемую лимонную корочку.

В состав премедикации целесообразно включать барбитураты или производные бензодиазепина как неспецифические антагонисты токсического действия местных анестетиков.

#### Паравертебральная анестезия

Введение анестетика у места выхода корешков (стволов) из межпозвоночных отверстий обеспечивает обезболивание определенной зоны, иннервируемой этими образованиями. Место введения анестетика определяется областью, в которой необходимо вызвать анестезию. Чаще всего паравертебральная анестезия применяется при переломах ребер. В этих случаях блокаду производят на уровне поврежденного ребра. Как правило, блокируют 2 соответствующих сегмента. Инфильтрацию местного анестетика (0,5 – 1 % растворами новокаина или тримекаина) производят отдельно для каждого сегмента.

#### Блокада плечевого сплетения

#### Надключичный способ

Положение больного на спине с небольшой подушкой, смоделированной соответственно шейному лордозу, для

максимального расслабления мускулатуры шеи (прощупывание 1 ребра). Латеральнее и в непосредственной близости от места пульсации сонной артерии, на 1 см выше края ключицы производят укол в направлении I ребра. Признаком правильного введения иглы служат ее колебания, синхронные пульсу. При проколе фасциального влагалища сплетения (ощущение провала иглы, щелчка) дальнейшие перемещения иглы должны быть весьма осторожны. Раствор анестетика вводят только после появления парестезии.

В случае отсутствия парестезии иглу подтягивают, а затем вводят ее на 1 – 2 мм латеральнее кзади от первоначального места введения по проекции 1 ребра.

Целесообразно инъецировать все количество анестетика (30 – 40 мл) в параневральное пространство из двух точек.

При низком АД, когда не удастся прощупать пульсацию подключичной артерии, иглу вводят на 1,5 см латеральнее бокового края грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

Для анестезии желательно использовать тонкие иглы и шприцы небольшой емкости (5 мл), что облегчает инъекцию раствора.

Надключичный способ анестезии плечевого сплетения преимущественно показан:

при оперативных вмешательствах в области верхней трети плеча, в области плечевого сустава и плечевого пояса;

при невозможности отведения верхней конечности в плечевом суставе.

При вмешательствах в области внутренней поверхности плеча в верхней и средней трети необходимо добавочно блокировать реберно-плечевой нерв. Это достигается подкожным поперечным

введением раствора анестетика на уровне от внутреннего края трехглавой мышцы плеча до медиального края двухглавой мышцы в подмышечной ямке.

#### ^ Подмышечный способ

Положение больного на спине с отведенной в плечевом суставе под прямым углом и ротированной кнаружи конечностью. На уровне прикрепления к плечевой кости большой грудной мышцы и широкой мышцы спины накладывают жгут. Место введения иглы в подмышечной ямке соответствует месту пульсации подмышечной артерии непосредственно над головкой плечевой кости. Через внутривенный волдырь иглу вводят перпендикулярно оси плечевой кости. Признак прокола иглой фасциального влагалища — ощущение щелчка и проваливания иглы. Необходимо вызвать у больного парестезию. Иглой манипулируют из одного кожного прокола. Анестезирующий раствор, объемом не менее 40 мл, инъецируют спереди и сзади плечевой артерии.

Жгут снимают через 3 – 5 мин после введения анестезирующего раствора.

Подмышечный метод блокады преимущественно показан амбулаторным больным, больным с выраженной легочной недостаточностью, а также лицам, у которых трудно определить признаки парестезии из-за затрудненного контакта.

#### Блокада седалищного нерва

В положении лежа на здоровом боку

Анестезируемая конечность согнута в тазобедренном и коленном суставах под углом 45 – 60°. От верхушки большого вертела проводят линию в направлении задней нижней ости подвздошной кости, из середины которой в каудальном направлении проводят перпендикулярную линию длиной в 4 – 5 см. Иглу вводят

перпендикулярно фронтальной плоскости больного до получения парестезии или до соприкосновения с костью. При необходимости иглу подтягивают и вводят приблизительно на 0,5 см латеральнее или медиальнее первоначального места введения. Получение парестезии обязательно. Инъецируют 20 – 25 мл раствора анестетика.

В положении лежа на животе техника блокады такая же.

^ В положении лежа на спине

Ногу, если возможно, слегка сгибают в тазобедренном суставе, подкладывая валик под коленный сустав. Определяют задний край дистального отдела большого вертела. В этом месте длинную иглу проводят во фронтальной плоскости на глубину 7 – 10 см до соприкосновения с наружной поверхностью седалищного бугра. Иглу подтягивают на 0,5 – 1 см и инъецируют 20 – 25 мл раствора анестетика.

К данному способу анестезии седалищного нерва прибегают в том случае, если невозможно ее выполнить в положении больного на боку или животе.

Блокада бедренного нерва

Больной находится в положении лежа на спине. Пальпируют бедренную артерию; латеральнее, в непосредственной близости от нее, на расстоянии 1,5 – 2 см от паховой связки вводят иглу перпендикулярно фронтальной плоскости. После прокола поверхностной фасции бедра иглу продвигают вглубь до прохождения подвздошно-гребешковой фасции.

10 мл 1 % раствора новокаина вводят веерообразно, латеральнее артерии, преимущественно под подвздошно-гребешковую фасцию.

Блокада латерального кожного бедренного нерва

Место введения иглы располагается под паховой связкой, на 1,5 см медиальное передней верхней ости подвздошной кости.

Подкожную основу инфильтрируют 5 мл 1 % раствора новокаина параллельно связке на участке в 3,5 – 4 см, 3 – 5 мл раствора анестетика вводят субфасциально.

При отсутствии выраженного ожирения нерв может быть блокирован путем введения иглы в точку над паховой связкой, находящуюся на 1,5 см медиальнее передней верхней ости, и инъецирования 5 мл раствора анестетика веерообразно под фасцию и под кожу.

#### Блокада запирающего нерва

Точка введения иглы находится на 1,5 см ниже паховой связки на линии, расположенной на 3 см кнутри от бедренной артерии и на 3 см кнаружи от лобкового симфиза. Иглу вводят под углом 60° к фронтальной плоскости до контакта с костью. Затем ее несколько подтягивают и направляют вглубь под углом 90° к фронтальной плоскости. Определив кончиком иглы верхний край запирающего отверстия, ее дополнительно продвигают вглубь на 1 – 1,5 см. При получении парестезии вводят 15 – 20 мл раствора анестетика. Если парестезия сразу после введения не возникает, то кончик иглы, после предварительного подтягивания, перемещают приблизительно на 0,5 см кнутри или латеральнее от места первоначального ее введения.

#### Проводниковая анестезия в области нижней трети голени

Для блокады подкожно расположенных нервов на расстоянии 10 – 12 см выше вершины лодыжки инфильтрируют клетчатку раствором анестетика в поперечном направлении (так называемый браслет). У места пересечения его с внутренним краем пяточного сухожилия иглу продвигают на глубину 3 – 4 см в направлении малоберцовой кости и инъецируют 5 – 7 мл раствора анестетика,

чем блокируют больше берцовый нерв. Место введения иглы соответствует точке пересечения «браслета» с наружным краем сухожилия передней большеберцовой мышцы. Иглу вводят перпендикулярно оси голени в направлении межкостной мембраны. Инъецируют 5 – 7 мл раствора анестетика. Всего на блокаду в нижней трети голени расходуют 30 – 40 мл раствора анестетика.

### Проводниковая анестезия пальцев

Выполняется инъецированием анестетика в ткани из двух точек введения иглы на границе боковой и тыльной поверхности обычно основной фаланги с двух сторон. Вначале анестезируют дорсальные (примерно 1 мл раствора), а при дальнейшем продвижении иглы — ладонные (примерно 1,5 – 2 мл раствора местного анестетика) нервные ветви. При этом следует учитывать следующее:

- а) ладонные ветви иннервируют помимо ладонной поверхность пальцев, их кончики, включая небольшой участок ногтя;
- б) тактильно-болевыми окончаниями в кож