

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

И.Г. Чухрай Н.В. Новак Е.И. Марченко

**СРЕДСТВА И МЕТОДЫ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ
В СТОМАТОЛОГИИ**

Учебно - методическое пособие

Минск БелМАПО

2014

УДК 616.31 – 089.5 – 031.84 (075.9)

ББК 56.6я 73

Ч 96

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
УМС Белорусской медицинской академии последипломного образования
протокол №7 от 11 декабря 2013г.

Авторы:

к.м.н., доцент терапевтической стоматологии *И.Г. Чухрай*

д.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии *Н.В. Новак*

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии *Е.И. Марченко*

Рецензенты:

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии УО
«Белорусского государственного медицинского университета» С.А. Наумович
кафедра хирургической стоматологии БГМУ

Чухрай И.Г.

Ч 96

Средства и методы местной анестезии в стоматологии: уч.- метод.
пособие /И.Г. Чухрай, Н.В. Новак, Е.И. Марченко. - Минск:
БелМАПО, 2014.- 61 с.

ISBN 978-985-499-771-1

В учебно-методическом пособии изложены классификация и фармакологическая характеристика местных анестетиков, используемых в стоматологии, даны состав и механизм действия ингредиентов анестетиков, описаны правила технического проведения местной анестезии, возможные причины неэффективности местной анестезии, осложнения местного и общего характера.

Учебно-методическое пособие предназначено для врачей-стоматологов.

УДК 616.31 – 089.5 – 031.84 (075.9)

ББК 56.6я 73

ISBN 978-985-499-771-1

© Чухрай И.Г., [и др.], 2014

© Оформление БелМАПО, 2014

Повышение качества лечения стоматологических заболеваний тесно связано с совершенствованием и внедрением в клиническую практику новых средств и методов обезболивания.

Обезболивание – это состояние обратимого снижения или полное купирование болевых импульсов, достигаемое применением фармакологических средств или воздействием физических факторов (холод, электроток, вибрация, шум).

Местная анестезия является ведущим методом обезболивания в условиях массового стоматологического приема. Проблема адекватного обезболивания при проведении стоматологических манипуляций в условиях поликлинического приема до настоящего времени остается актуальной. Хорошо известно, что у подавляющего большинства людей визит к стоматологу отождествляется с чувством страха и боли, поэтому одним из первых требований, которые предъявляют пациенты к врачу, является безболезненность проводимого им лечения. От эффективности анестезии напрямую зависит качество проводимых лечебных мероприятий, а также психо-эмоциональное состояние пациента. Недостаточное обезболивание в первое посещение часто способствует развитию стойких негативных установочных реакций и вегето-сосудистых осложнений при повторных визитах к стоматологу.

Эффективная анестезия – это достаточное по глубине, продолжительности, протяженности обезболивание при минимальной дозе обезболивающего препарата. Адекватная глубина обезболивания соответствует электровозбудимости пульпы 100 мкА. Оптимальная продолжительность анестезии определяется восстановлением чувствительности зубов непосредственно в кресле врача, спустя 2-3 минуты после окончания стоматологических манипуляций. Достаточное по протяженности обезболивание включает все те анатомические структуры полости рта, на которых проводится вмешательство.

Минимальная доза вводимого препарата зависит от вида анестетика, содержания в нём вазоконстриктора, массы тела пациента, типа его нервной системы и порога болевой чувствительности, а также от особенностей метаболизма анестетика, которые определяются общим состоянием организма и приёмом различных фармакологических препаратов.

В условиях амбулаторного стоматологического приема наиболее часто применяются методы местной анестезии, отличающиеся способом введения препарата в ткани.

Классификация видов местной анестезии по способу введения препарата

1. Неинъекционная (аппликационная, поверхностная, контактная, терминальная) анестезия. Различают аппликационную анестезию твердых тканей зуба, пульпы, слизистой оболочки полости рта;

2. Инъекционная анестезия представлена инфильтрационным и проводниковым видами обезболивания. К инфильтрационному способу относят подслизистое (субмукозное); супрапериостальное; поднадкостничное; внутрикостное; интралигаментарное; внутрипульпарное введение анестетика. Проводниковые (регионарные) методы представлены торусальной анестезией (по Вейсбрему М.М.); мандибулярной анестезией; блокадой нижнего луночкового нерва по Гоу-Гейтсу; ментальной, туберальной, резцовой, нёбной анестезией.

АППЛИКАЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ

Аппликационная анестезия заключается в воздействии обезболивающих препаратов на периферические нервные окончания. Различные варианты аппликационной анестезии используют при работе на твердых тканях, пульпе зуба и слизистой оболочке рта. Этот подход обусловлен анатомо-физиологическими особенностями вышеназванных тканей, а также различными механизмами их болевой рецепции.

АППЛИКАЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ ТВЁРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА

Механизм воздействия препаратов на твердые ткани зуба обусловлен особенностями болевой рецепции эмали и дентина. На основе современных исследований М.Brannstrom сформулировал гидродинамическую теорию чувствительности дентина, получившую широкое признание. Она базируется на морфофункциональных особенностях зуба. Исследования показали, что на поперечном срезе дентина определяется в среднем 30 000 дентинных трубочек на площади 1 мм². Стенки их, как правило, гладкие, а внутри содержится дентинный ликвор, который по составу и свойствам соответствует другим тканевым жидкостям тела. В интактном дентине можно найти отростки одонтобластов на протяженности 0,5-1,0 мм трубочки. Другими словами, большая часть трубочек заполнена жидкостью, в то же время около пульпы они содержат отростки специфических клеток – одонтобластов. Последние занимают периферическую часть пульпы, тесно контактируя между собой короткими отростками. В слое одонтобластов расположено основное нервное сплетение пульпы. При этом нервные окончания разветвляются вокруг тел клеток, а рецепторы могут образовывать связи по типу синаптических с короткими отростками одонтобластов.

В интактном коронковом дентине нервные волокна в контакте с отростками одонтобластов иногда встречаются в дентинных трубочках на расстоянии 0,1-0,4 мм от пульпы. Эти нервы – механорецепторы (А-дельта-волокна) – вызывают острую боль при малейшей деформации. Они обнаруживаются и в сплетении по периферии коронковой пульпы. Имеются также С-волокна, расположенные ближе к центру и в корневой пульпе ближе к предентину. Будучи также механорецепторами, они не активируются так легко, как А-фибриллы, и, вероятно, обуславливают более тупую боль. Высокая чувствительность пульпы и твердых тканей, равно как и другие функции зуба, является результатом жизнедеятельности пульпы, ее значительной функциональной активности. Последняя объясняется особенностями строения пульпы, в частности обильным кровоснабжением и иннервацией. Интересно

отметить, что капиллярная сеть преодонтобластического слоя отличается обильной фенестрацией, которая, как известно, характеризует интенсивность обменных процессов васкуляризуемых тканей. Отмечается еще одна особенность: фенестры оказываются ориентированы преимущественно в сторону дентина. Это говорит о массивном выходе плазмы в соответствующем направлении. Превращение плазмы и межклеточной жидкости в зубной (дентинный) ликвор происходит на уровне одонтобластического слоя. Пульпа содержит свободную тканевую жидкость с гидростатическим давлением около 30 мм рт. ст., что соответствует давлению крови в капиллярах. Это означает, что имеется градиент давления в направлении наружу. Если бы дентинные трубочки полностью открывались на поверхности, то теоретически они могли бы опорожняться около 10 раз в день. Трещина при переломе зуба, полость под пломбой могут заполниться жидкостью, благодаря градиенту давления. Центробежный ток может снижаться в результате скопления твердых материалов в полости. Важно, что медленное центробежное перемещение воды и малых молекул происходит даже в том случае, когда дентин покрыт интактной эмалью или цементом (гидростатическое давление в периодонте 10 мм рт. ст.), пока структуры проницаемы. Этот медленный центробежный ток жидкости не вызывает боли. Феномен капиллярного действия – фактор, обеспечивающий чувствительность дентина. В норме под действием капиллярности жидкость в дентинных трубочках могла бы подняться на высоту около 7 метров, если бы трубочки имели неограниченную длину. Ликвор в дентинных трубочках посредством капиллярности (теоретически) может перемещаться со скоростью 2-3 мм/с. При этом, опустошенные трубочки способны полностью заполниться жидкостью от пульпы за 1 секунду. Такое быстрое центробежное движение жидкости деформирует механорецепторы на периферии пульпы и в некоторых трубочках преддентина коронковой области, что провоцирует боль. Препарирование дентина уносит жидкость из канальцев подобным же образом: частично испарением от тепла, образующегося трением,

и частично механически. В результате ускоряется ток лимфы от пульпы, вызывая раздражение нервных окончаний и ощущение боли.

Аппликационное обезболивание твёрдых тканей может применяться при лечении неосложненного кариеса, некариозных поражений, для устранения повышенной чувствительности зубов.

Для обезболивания твёрдых тканей зуба используются фармакологические препараты, которые можно сгруппировать в зависимости от их химической структуры.

Препараты прижигающего действия. При нанесении на поверхность твёрдых тканей они коагулируют органическую матрицу дентина, образуя белковые комплексы (альбуминаты), которые осаждаются в дентинных трубочках и сужают их просвет. Представителем таких препаратов является нитрат серебра. Данная группа веществ не нашла широкого применения в связи с их выраженной токсичностью и повреждающим действием на пульпу. Нитрат серебра имеет ограниченные показания и используется при поверхностных кариозных поражениях временных зубов в раннем детском возрасте, у неконтактных детей в случае невозможности адекватного препарирования и пломбирования.

Препараты обезвоживающего действия уменьшают чувствительность твёрдых тканей за счет медленного обезвоживания последних. Такими свойствами обладают карбонаты и гидрокарбонаты натрия, калия, магния.

Препараты физиологического воздействия (фториды) вызывают биологическую перестройку структуры твёрдых тканей зуба. При контакте с твёрдыми тканями биологически активные элементы препаратов этой группы вступают в химическую связь с минеральными компонентами зуба, образуя новые соединения, которые имеют более плотную структуру. Примером является «Sensigel» (Pierre Fabre) – гель для чувствительных зубов, используемый при гиперестезии. Он содержит два основных действующих начала: флюоринол и нитрат калия. Флюоринол имеет в своем составе ионы

фтора, которые быстро фиксируются на эмали. Нитрат калия оказывает обезболивающее действие за счет постепенного обезвоживания твёрдых тканей.

Местноанестезирующие вещества при нанесении на ткани зуба исключают проводимость периферических нервных окончаний. Препараты этой группы обладают поверхностно-активным действием (тетракаин, лидокаин). Вследствие высокой плотности твердых тканей зуба лекарственные вещества проникают в них на незначительную глубину. Для обеспечения глубокой диффузии местные анестетики комбинируют с веществами, обладающими высокой пенетрирующей активностью, например, ДМСО в концентрации 20-25%.

Формы препаратов для обезболивания твёрдых тканей зуба: *раствор* Pressicaine Fluid (SPAD); *гели* – Sensigel (Pierre Fabre), Anaestho Gel, Profluorid Gelee; Fluoridin Gel №5 (VOCO); Fluocal-gel, Xylogel (Septodont), Белгель-А, Белгель-К (ВладМиВа); *аэрозоли* – 10% лидокаин (спрей), Peril-spray (Septodont); *фторсодержащие лаки* – Fluoridin, Bufluorid-12 (VOCO), Fluorprotector (Vivadent), Multifluorid (DMG), Белак F (ВладМиВа), Фторлак (Стома).

Эффективность аппликационной анестезии твердых тканей зуба зависит от остроты течения кариозного процесса, от групповой принадлежности зубов (клыки обезболиваются хуже вследствие большей плотности их структуры), от возраста пациента и состояния его нервной системы.

По литературным данным местная аппликационная анестезия твёрдых тканей, проведенная по показаниям, обеспечивает полное обезболивание в 25% случаев и ослабляет восприятие боли в таком же проценте случаев.

АППЛИКАЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПУЛЬПЫ

Показания – купирование болевого симптома при остром воспалении пульпы перед наложением девитализирующего препарата; использование в комбинации с девитализирующими препаратами; невозможность проведения

инъекционной анестезии при лечении глубокого кариеса. С этой целью используются растворы и аэрозоли анестетиков, обладающих поверхностной активностью.

Pulpisedol (SPAD) применяется для снятия болевого синдрома при остром воспалении пульпы. В состав препарата входят тетракаин, бутоформ, бензалкониум. Он обладает обезболивающим и антисептическим действием. Pulpisedol снимает боль в течение 30 секунд, сохраняя активность на протяжении трех дней. Можно оставить ватный шарик, смоченный препаратом, на 2-3 дня, либо апплицировать его на несколько секунд, а затем положить девитализирующую пасту. Кариозную полость следует предварительно очистить от остатков пищи и размягченного дентина.

Девит А (ВладМиВа) содержит лидокаина гидрохлорид, тимол, эвгенол, антисептики фенольного ряда и основу, придающую препарату волокнистую консистенцию. Время его воздействия составляет от 24 часов до 3 дней. Применяется Девит А в качестве анестезирующего и антисептического средства в случае сильной болезненности при лечении кариеса.

АППЛИКАЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА

Обезболивание слизистой оболочки полости рта (СОПР) характеризуется высокой эффективностью, что обусловлено хорошей всасывающей способностью последней. *Показания:* местная анестезия перед инъекцией; удаление сильно подвижных зубов; вскрытие подслизистых абсцессов; снятие зубных отложений; кюретаж патологических зубодесневых карманов; болезненность вследствие патологических изменений; снятие некротических пленок (налетов).

Формы местных анестетиков для обезболивания СОПР: растворы, мази, эмульсии, гели, пленки, таблетки, драже, аэрозоли. Одни из них используются для обезболивания строго ограниченных участков слизистой оболочки (гель, пленка, таблетка), другие могут быть применимы на более обширных участках

(раствор, аэрозоль). Это многообразие форм связано с широким диапазоном показаний к аппликационному обезболиванию СОПР.

Аэрозольный способ обезбоживания обладает рядом преимуществ: атравматичность, быстрота, легкость, удобство использования. Сохраняется стерильность препарата при его многократном использовании. Мелкая дисперсность частиц улучшает всасывание, обеспечивая более глубокое проникновение, равномерное распределение анестетика, попадание его в труднодоступные отделы СОПР. Особенностью проведения данной анестезии является необходимость задержки дыхания пациентом, поэтому она рекомендуется к использованию у старших детей и у взрослых. Недостатком аэрозольного способа является сложность дозировки количества введенного местного анестетика.

Для аппликационного обезбоживания СОПР при заболеваниях, сопровождающихся нарушением её целостности, используются комбинации местных анестетиков с антисептиками, кератопластиками. Представителями анестетиков для аппликационной анестезии СОПР являются Anaestho Gel и Anaesthesie Tabs (VOCO), в состав которых входит лидокаина гидрохлорид и антисептик. Фирма Septodont выпускает анестетики Perilen Ultra (тетракаин с добавлением антисептика); Peril-spray (тетракаин); Xylonor (лидокаин и антисептик) в виде раствора, желе, драже, аэрозоля; Lidogel для взрослых голубого цвета с мятным запахом и Lidogel для детей розового цвета с запахом вишни (на основе лидокаина с добавлением антисептика), который используется также и у взрослых, проходящих курс гомеопатического лечения. Pharmaethyl является аналогом хлорэтила и вызывает анестезию слизистой оболочки благодаря эффекту замораживания.

Некоторые литературные источники указывают на тот факт, что применение гелей, мазей, аэрозолей для аппликационной анестезии не всегда обеспечивает необходимый обезболивающий эффект, а в ряде случаев чревато осложнениями. Так, не исключена возможность попадания аэрозоля в

дыхательные пути, проникновения геля и мази под слизистую оболочку при проведении инъекции. Зачастую зона обезболивания значительно больше, чем зона вмешательства. Кроме того, не все препараты обладают антибактериальным действием, необходимым при проведении инъекции.

Удобной аппликационной формой введения фармакологических препаратов в слизистую оболочку полости рта являются двухслойные самоклеющиеся пленки «Диплен-дента» (В.К.Леонтьев с соавт.), предназначенные для применения в стоматологии. Пленка «Диплен-дента» состоит из совмещенных гидрофильного и гидрофобного слоев. Гидрофильная сторона обладает способностью приклеиваться к влажной поверхности слизистой оболочки полости рта и к раневым поверхностям без применения вспомогательных клеящих средств. Наружный гидрофобный слой при попадании во влажную среду становится пластичным, хорошо изолирует поражённый участок от внешних механических, химических и бактериальных воздействий. Гидрофильный слой пленки обладает повышенной сорбцией и подвергается постепенному лизису. Степень адгезии плёнки к раневым поверхностям и слизистой оболочке позволяет хорошо фиксировать плёнку и при необходимости снимать её, не травмируя подлежащие ткани. Толщина плёнок составляет 0,03-0,06 мм, а время сохранения её активности в полости рта достигает 12 часов. Для обезболивания СОПР предназначена пленка «Диплен-ЛХ» комбинированного действия, обеспечивающая анестезирующий и антибактериальный эффект. В состав пленки введен антисептик хлоргексидин, обладающий широким спектром действия в отношении микрофлоры полости рта и наиболее распространенный анестетик – лидокаина гидрохлорид. В поверхностный слой пленки дополнительно введен бриллиантовый зеленый, который усиливает бактерицидные свойства и дает возможность производить инъекцию непосредственно через пленку. На 1 см² пленки содержится 0,01 мг хлоргексидина и 0,03 мг лидокаина гидрохлорида. Через 1-1,5 минут после аппликации пленки наступает обезболивание СОПР и

её антисептическая обработка. Пленка после проведения инъекции не удаляется, предохраняя место вкола иглы от инфицирования. Антисептические свойства позволили расширить показания к применению пленки «Диплен-ЛХ» и использовать ее при лечении повреждений СОПР (травмы, эрозии). Для этого отрезают участок пленки необходимого размера, помещают клеящейся стороной на СОПР в область инъекции. Инъекцию проводят через 60-90 секунд. Пленку после инъекции не удаляют, она самостоятельно рассасывается в течение 10 часов. Для лечения травм и эрозий СОПР, а также после оперативных вмешательств, пленку накладывают на раневую поверхность на 10-12 часов. При перевязке оставшуюся часть пленки удаляют. Курс лечения составляет 5-6 сеансов. При лечении ожогов СОПР пленку накладывают на пораженную поверхность, причем размер площади пленки должен быть на 0,5-1 см больше размера повреждения. Показания к применению пленки «Диплен-ЛХ»: обезболивание места вкола при инъекции; обезболивание при удалении зубных отложений и кюретаже периодонтальных карманов; обезболивание при операциях на СОПР; послеоперационные раны и травмы полости рта, включая лунку удаленного зуба и место введения дентального имплантата; обезболивание в детском возрасте (в том числе при удалении молочных зубов); лечение эрозии и язв СОПР; профилактика инфицирования при проведении инъекции в полости рта.

ИНЪЕКЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ

Инъекционное обезболивание предусматривает введение раствора местного анестетика в ткани, окружающие проводящие нервные стволы или их периферические окончания.

Существует ряд противопоказаний к инъекционной местной анестезии в стоматологии. К **абсолютным противопоказаниям** относят отказ пациента от проведения местной анестезии; аллергию на местный анестетик и другие

компоненты препарата (вазоконстриктор, стабилизатор, консервант); декомпенсацию сердечной деятельности; тяжелые заболевания печени и почек в стадии декомпенсации; нарушения функции свертывающей системы крови; инъекцию в очаг воспаления; выраженную лабильность и неполноценность психики пациента; ранний детский возраст (до 3 лет). **Относительные противопоказания** включают выраженную степень атриовентрикулярной блокады; тяжелые нарушения внутрисердечной проводимости; беременность; продолжительные и обширные вмешательства.

МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФИЛЬТРАЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ

Инфильтрационная анестезия исключает болевую чувствительность за счёт пропитывания растворами местных анестетиков тканей, окружающих периферические нервные окончания. Достоинством инфильтрационной анестезии является относительная простота ее выполнения. В основном зона обезболивания ограничивается областью введения препарата.

Субмукозная (подслизистая) анестезия. После предварительной аппликационной анестезии и антисептической обработки места инъекции вкол иглы осуществляют в переходную складку в проекции середины коронки обезболиваемого зуба, продвигают ее на глубину около 0,5 см и вводят до 0,6 мл местного анестетика артикаинового ряда.

Наднадкостничная (супрапериостальная) анестезия

Фронтальная группа зубов верхней челюсти. Проводят аппликационную анестезию и дезинфицируют место инъекции. Вкол иглы срезом к кости осуществляют в переходную складку в проекции середины коронки зуба. Иглу продвигают вверх параллельно вертикальной оси корня и в проекции верхушки корня зуба вводят 0,3-0,5 мл анестетика (артикаинового ряда).

Боковая группа зубов верхней челюсти. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Вкол иглы осуществляют в переходную складку: в проекции середины коронки зуба, расположенного медиальнее обезболиваемого. Создают депо анестетика

(приблизительно 0,2 мл препарата артикаинового ряда). Продвигают иглу, одновременно вводя анестетик, параллельно переходной складке до уровня середины коронки обезболиваемого зуба.

Общий объем вводимого местного анестетика для препарата артикаинового ряда составляет 0,5-0,6мл.

В области премоляров, резцов и клыков нижней челюсти возможны два варианта ее выполнения. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Первый вариант – вкол иглы производят в переходную складку в проекции: середины коронки зуба, подлежащего обезболиванию, и продвигают ее книзу на 3-5 мм до проекции верхушки корня. Второй – вкол иглы осуществляют в переходную складку несколько медиальнее обезболиваемого зуба и продвигают ее книзу наискосок до проекции верхушки корня. В обоих случаях объем вводимого местного анестетика составляет 0,5-0,6 мл для препарата артикаинового ряда.

Для выполнения **поднадкостничной анестезии** используют короткую (до 30 мм) тонкую острую иглу. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Вкол иглы производят с вестибулярной стороны альвеолярного отростка в проекции середины коронки обезболиваемого зуба, отступя от переходной складки 2-3 мм по направлению к верхушке корня. Создают депо анестетика (примерно 0,2 мл раствора). Через 20-30 секунд прокалывают надкостницу, располагают иглу приблизительно под углом 45° по отношению к вертикальной оси зуба и продвигают ее под надкостницей в направлении верхушки корня. Общее количество введенного анестетика не должно превышать 0,5 мл.

Внутрикостная (спонгиозная) анестезия имеет 100-летнюю историю. Она подразумевает введение местноанестезирующего раствора в губчатое вещество кости. Исследования профессора А.Ж.Петрикаса показали, что спонгиозная анестезия сопровождается внутрисосудистым введением обезболивающего препарата. Самая старая методика была разработана Otte в

1891 году, причем обязательным условием ее выполнения являлась перфорация кортикальной пластинки челюстной кости с помощью бора. В дальнейшем ряд исследователей (В.П.Бережной, 1978; Landreau R., 1984; Vilette A., 1984) усовершенствовали эту методику, разработав различные варианты специальных сверл-игл. Однако эти способы не нашли широкого применения в стоматологической практике в связи со сложностью их технического выполнения и травматичностью. Существуют способы проведения внутрикостной анестезии, которые не требуют разрушения толстой кортикальной пластинки. При интрасептальной анестезии местом введения иглы является вершина межзубной перегородки. Кортикальная пластинка в этой области очень тонкая и она прокалывается острой тонкой иглой. Вторым вариантом доступа к губчатому веществу кости является введение иглы в периодонтальное связочное пространство, поскольку в стенке лунки, представленной компактной пластинкой, имеются многочисленные бухты в губчатое вещество кости альвеолярного отростка.

Спонгиозная интрасептальная анестезия является наиболее простым и доступным способом внутрикостного введения анестезирующего препарата без предварительной перфорации кортикальной пластинки. Используют очень тонкую иглу с диаметром 0,3-0,5 мм и длиной 8-12 мм. Целесообразно использовать специальные шприцы с мультипликационным устройством (UC (Medinfodent), Citoject (Bayer), Ligmaject (Healbhco), Ultraject (Hoechst), поскольку анестетик вводят под давлением. После аппликационной анестезии и дезинфекции места инъекции вкол короткой острой иглы скосом к кости осуществляют в основание дистального десневого сосочка относительно обезболиваемого зуба под углом 45° к оси зуба до соприкосновения с межзубной перегородкой и вводят небольшое (несколько капель) количество анестетика. Затем с усилием прокалывают кортикальную пластинку и медленно вводят 0,5-0,7 мл раствора анестетика. Анестезия наступает сразу или не

позднее, чем через 30 секунд. Если обезболивание не наступило, проводят аналогичную инъекцию с медиальной стороны зуба.

Методика проведения **спонгиозной интралигаментарной анестезии** заключается во введении местного анестетика в периодонтальную щель, из которой он проникает в губчатое вещество межзубной перегородки. Инъекцию проводят у основания десневого сосочка, минуя загрязненную микробами зубодесневую борозду с дистальной и/или медиальной стороны обезболиваемого зуба. Скос иглы лучше располагать к кости (лунке), нежели к зубу, направляя тем самым местный анестетик к губчатому веществу. Поскольку при введении раствора ощущается значительное сопротивление тканей, вводить его следует медленно (1-2 минуты). Для однокорневого зуба используют обычно дозу 0,3-0,4 мл анестетика и проводят одну инъекцию, для многокорневого – 0,5-1,0 мл анестетика и две инъекции. К недостаткам внутрикостной анестезии можно отнести возможность развития токсических реакций в результате внутрисосудистого введения анестетика; короткое время действия (до 15 минут); риск развития травматического остеомиелита.

Интралигаментарная анестезия осуществляется путем введения небольшого количества местного анестетика в интактную круговую связку зуба. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку зубодесневой борозды. Вкол иглы производят проксимально в круговую связку зуба под углом 30° к его вертикальной оси, при этом игла находится в непосредственном контакте с зубом. Иглу вводят на глубину 2-3 мм и инъецируют приблизительно 0,2 мл местного анестетика в области каждого корня. Вводить раствор следует очень медленно (0,06мл в течение 7 секунд). При лечении однокорневого зуба достаточно одной инъекции. Для обезболивания нижнего моляра требуется по одной инъекции в области каждого корня, а для верхнего моляра нужна третья дополнительная инъекция в области небного корня.

К *достоинствам* интралигаментарной анестезии относятся: быстрое наступление обезболивания; малое количество используемого анестетика (достаточно 0,2 мл для одного корня); оптимальная продолжительность (по данным литературы она составляет около 25 минут); отсутствие обезболивания окружающих мягких тканей.

Недостатками и осложнениями при проведении интралигаментарной анестезии являются:

1. Возможность проталкивания микроорганизмов из зубодесневой борозды в сосудистое русло и возникновения bacterиемии (по литературным данным в 60% случаев).
2. Повреждения периодонта при инъекции в результате растяжения или разрыва волокон периодонта. Этого осложнения можно избежать, используя специальный шприц с дозатором и иглы с диаметром 0,3 мм.
3. По данным M. Lipp (1992), после интралигаментарной анестезии в 4-10% случаев возникает периодонтит, сопровождающийся болезненностью при перкуссии, который проходит самостоятельно в течение 2-3 дней.
4. В случае неэффективности обезболивания повторное интралигаментарное введение анестетика противопоказано в связи с возможностью возникновения локальной травмы периодонта за счет повреждения иглой или давлением вводимой жидкости.
5. При очень большом давлении во время инъекции, производимой с помощью обычного шприца, существует риск раскалывания карпулы и ранения осколками стекла как пациента, так и врача. Специальные шприцы, предназначенные для внутрисвязочного введения анестетиков (например, Citoject фирмы Bayer), снабжены специальным устройством, защищающим карпулу от растрескивания. Кроме того, если в карпуле имеется короткая пробка с тремя уплотнительными кольцами, возможно ее переворачивание под действием сильного давления.

Проведение этого вида обезболивания **противопоказано** пациентам с риском развития септического эндокардита (врожденный и приобретенный порок сердца, пересадка клапанов, ревматизм, эндокардит в анамнезе). Также противопоказана данная методика при патологических изменениях в тканях апикального и маргинального периодонта; несформированной верхушке корня зуба; ортодонтическом лечении, сопровождающемся перемещением зубов; резекции верхушки корня; вмешательстве, длящемся более 30 минут; у пациентов пожилого возраста.

Внутрипульпарная анестезия используется в качестве дополнительного метода обезболивания пульпы. После предварительной аппликационной анестезии через небольшое перфорационное отверстие в крыше полости зуба с помощью тонкой иглы непосредственно в ткань пульпы вводят 0,1-0,2 мл анестетика.

ПРОВОДНИКОВАЯ АНЕСТЕЗИЯ

Широко используется в повседневной стоматологической практике проводниковая или регионарная анестезия, которая достигается направленным введением местного анестетика к проводящим нервным стволам или их сплетениям. При этом выключается болевая чувствительность целой анатомической области. Проводниковая анестезия используется в основном при лечении неосложненного и осложненного кариеса нижних моляров.

Торусальная анестезия по М.М.Вейсбрему. Пациента просят открыть рот на максимальную ширину. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Шприц помещают в противоположный угол рта. Вкол иглы производят в латеральный скат крыловидно-нижнечелюстной складки на 0,5 см ниже жевательных поверхностей верхних третьих моляров. Иглу продвигают до кости и вводят 1,5-2,0 мл препарата артикаинового ряда либо 3-5 мл раствора лидокаина, новокаина. Для блокирования щечного нерва при извлечении иглы из мягких тканей необходимо создать депо анестетика в подслизистом слое.

Мандибулярная анестезия (внутриротовой аподактильный метод).

Пациента просят широко открыть рот. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Шприц располагают на уровне премоляров или первого моляра противоположной стороны. Вкол иглы осуществляют в наружный скат крыловидно-нижнечелюстной складки на границе ее нижней и средней трети. Иглу продвигают до ее контакта с костью. Шприц переводят на премоляры обезболиваемой стороны и продвигают иглу вдоль кости на глубину 1,5-2,0 см. Вводят 1,5-2,0 мл местного анестетика артикаинового ряда либо 3-5 мл лидокаина, новокаина.

Блокада нижнего луночкового нерва по Гоу-Гейтсу. Пациента располагают горизонтально или полусидя; стоматолог находится справа от пациента на «8 часов» если анестезия проводится справа и на «10 часов», если анестезия проводится слева. Голова пациента повернута вправо, если анестезию проводят справа и влево, если анестезию проводят слева. Рот пациента открыт максимально: сначала проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места вкола в крылочелюстном углублении. Взяв шприц в правую руку, помещают его в угол рта, противоположный стороне инъекции, отводя мягкие ткани щеки на стороне инъекции большим пальцем левой руки, помещенным в рот. Просят пациента широко открыть рот, контролируя степень его открытия по выходу мышечкового отростка на суставной бугорок. Движение мышечкового отростка прослеживают по ощущениям под указательным пальцем левой руки, помещенным перед козелком ушной раковины или в наружный слуховой проход. Иглу направляют в крыловидно-челюстное пространство медиальнее сухожилия височной мышцы. После глубокого вдоха и задержки пациентом дыхания делают прокол слизистой и иглу продвигают медленно до ее упора в кость – латеральный отдел мышечкового отростка, за которым располагается кончик указательного пальца левой руки. Глубина продвижения иглы составляет в среднем 25 мм. Если игла не достигла кости, попытку повторяют. В том случае, если целевой пункт

достигнут успешно, отводят иглу на 1 мм назад и проводят аспирационную пробу. При отрицательном результате аспирационной пробы медленно вводят 1,7-1,8 мл (1 карпула) анестезирующего раствора, при этом сосредоточив свое внимание на состоянии пациента. После введения анестезирующего раствора иглу медленно выводят из тканей. Пациента просят не закрывать рот в течение еще 2-3 минуты для того, чтобы местноанестезирующий раствор пропитал окружающие ткани в том анатомическом расположении, которое они имеют при открытии рта. В большинстве случаев при этой анестезии блокируется и щечный нерв. Тем не менее, по мнению ряда авторов (С.А.Рабинович и др.), целесообразно всегда делать дополнительно анестезию щечного нерва перед вмешательством, чтобы не причинять беспокойства пациенту в случае недостаточной блокады этого нерва.

Ментальная анестезия. Больного просят сомкнуть челюсти. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Мягкие ткани щеки отводят с помощью шпателя. Вкол иглы осуществляют в проекции середины коронки первого нижнего моляра, отступя 0,5 см кнаружи от переходной складки. Иглу продвигают на глубину 0,75-1,0 см в направлении вниз, внутрь и вперед до подбородочного отверстия. Вводят 0,5-1,0 мл анестетика артикаинового ряда либо 2-3 мл лидокаина, новокаина.

Туберальная анестезия. Щёку больного отводят с помощью шпателя или зеркала. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Вкол иглы выполняют в переходную складку в проекции дистального края первого верхнего моляра или в области середины коронки второго верхнего моляра. Постоянно вводя раствор анестетика, иглу продвигают вверх, назад и внутрь, огибая бугор верхней челюсти, на глубину 2-2,5 см. Вводят 1,5-2,0 мл раствора местного анестетика. В процессе продвижения иглы следует не терять её контакт с костью, поскольку в противном случае существует высокий риск повреждения кровеносных сосудов.

Резцовая анестезия. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Иглу вкалывают в области основания резцового сосочка до кости. Вводят 0,5-1,0мл раствора местного анестетика.

Нёбная анестезия. Ориентирами расположения большого нёбного отверстия являются точки пересечения линии, соединяющей середины коронок третьих моляров (или параллельной ей, располагающейся на 0,5 см кпереди от границы между твёрдым и мягким нёбом) и перпендикулярных ей линий, проходящих через середины клыков. Просят пациента широко открыть рот. Проводят аппликационную анестезию и антисептическую обработку места инъекции. Вкол иглы осуществляют на 1,0 см кпереди по отношению к проекции большого небного отверстия на слизистую оболочку. Иглу продвигают до соприкосновения с костью в направлении вверх, назад и наружу. Количество вводимого анестетика составляет 0,1-0,2 мл препарата артикаинового ряда, 0,2-0,3 мл лидокаина, 0,5 мл новокаина.

**Рекомендуемый объем местного анестетика
при внутриротовом введении препаратов (S.F.Malamed)**

Техника анестезии	Объём (мл)	
	для взрослых	для детей
Инфильтрационная	0,6	0,3
Блокада нижнего альвеолярного нерва	1,5	0,9
Ментальная	0,6	0,45
Туберальная	0,9	0,45
Анестезия у большого нёбного отверстия	0,45	0,2
Резцовая	0,2	0,2

ИНСТРУМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОБЕЗБОЛИВАНИИ

Дентальная картриджная система для инъекций была введена в практику в 20-е годы XX века. Она включает в себя специальный шприц, картридж (карпулу) и иглу с двумя острыми концами. Главным достоинством системы является ее быстрая подготовка к инъекции, а также гарантированная производителем стерильность тех элементов (иглы и картриджи), которые будут контактировать с субэпителиальными тканями.

Картридж (одноразовая ампула, карпула) представляет собой цилиндрическую трубку из специального стекла. Один конец её закрыт резиновой мембраной, которая удерживается алюминиевым колпачком, другой – резиновой пробкой-поршнем, которая может легко перемещаться при надавливании на него. Лейбл картриджа содержит полную информацию об анестезирующем растворе. Стандартный объем картриджа – 1,8 мл (был выбран фирмой Bayer произвольно более полувека назад). В Великобритании и Австралии используют также картриджи с объемом 2,2 мл. Чтобы обеспечить проведение активной аспирационной пробы, в поршне-пробке картриджа должен иметь место канал для введения и закрепления крючка или конуса толкателя шприца. Фирма Astra по принципу самоаспирации разработала поршень специальной формы, который во время инъекции обеспечивает контрольную пассивную аспирацию.

Картридж и его содержимое остаются стерильными как в процессе изготовления, так и после их упаковки, поэтому следует избегать загрязнения их при извлечении.

Перед употреблением резиновую пробку и металлический колпачок карпулы для дезинфекции протирают тампоном, смоченным 70° этиловым спиртом. Другие способы обеззараживания считаются недопустимыми. Например, помещение в емкости с дезинфицирующими растворами (70° спирт; 0,06% раствор хлоргексидина) приводит к загрязнению содержимого карпул путем диффузии через полупроницаемую пробку. Нагревание при автоклавировании может деформировать пробку и ускорить распад вазоконстриктора.

Вследствие неправильной транспортировки и хранения могут возникать изменения внешнего вида карпул или упаковки, в которой они содержатся. Наиболее опасными являются следующие: изменение цвета и консистенции раствора – пожелтение, помутнение или появление осадка; изменение положения поршня, когда он выходит за край карпулы; при этом внутри могут

находиться пузырьки размером более 2 мм; наличие ржавчины на карпул; наличие вмятин или других повреждений на упаковке. Изменение цвета и консистенции раствора свидетельствует о нарушении его химического состава, которое чаще всего происходит в результате распада вазоконстриктора под влиянием тепла, света или продолжительного срока хранения. Если в процессе хранения произошло замораживание содержимого карпулы и последующее его размораживание, что, как правило, сопровождается всасыванием воздуха, то в карпуле образуется пузырек большого размера, и поршень также выталкивается. Пузырьки небольшого размера при правильном положении пробки и поршня могут быть следствием скопления газообразного азота, применяемого в производстве для предотвращения попадания в карпулу кислорода. Такие карпулы можно использовать. Наличие ржавчины свидетельствует о нарушении целостности данной или хранившейся рядом карпулы и вытекании раствора наружу. В таком случае необходимо тщательно просмотреть карпулы и выявить поврежденную, чтобы она случайно не была использована. Наличие вмятин или других повреждений на упаковке также свидетельствует о возможном нарушении целостности карпул. Трещины в стеклянном баллоне, наиболее часто образующиеся на концах, могут приводить к разрушению карпулы во время инъекции, что повлечет за собой серьезные осложнения при инъекции в полости рта. Во избежание последствий необходимо тщательно обследовать карпулы из деформированной упаковки их перед употреблением.

Поскольку два элемента картриджа (мембрана и поршень) эластичны, после прекращения давления на них во время инъекции может происходить самоаспирация невидимого глазом микроскопического количества крови. Доказано, что достаточно 0,0004 мл крови больного гепатитом В для заражения здорового человека. Поэтому нельзя использовать содержимое картриджа, оставшееся после инъекции, для введения другому пациенту.

Игла из нержавеющей стали разового пользования, применяемая в картриджной системе, имеет два острых конца: фронтальный (рабочий) для введения в ткани и тыльный для прокалывания мембраны картриджа. Она помещена в пластмассовый контейнер. Срез иглы может иметь разную длину скоса. Различают длинный скос под углом 10° , средний – 20° , короткий – 30° , очень короткий – 70° и сложный – $10-20^\circ$. В зависимости длины рабочего конца различают иглы длинные (29-42 мм), короткие (19-25 мм) и очень короткие (8-12 мм). Толщина игл варьирует от 0,3 до 0,6 мм. Канюли игл выполнены из пластмассы либо алюминия и имеют диаметр резьбы, соответствующий европейскому (6 мм) или американскому (5,5 мм) стандарту. Разовая игла перед стерилизацией помещается в специальный пластмассовый контейнер, который заклеивается этикеткой, на которой указан тип иглы и срок ее годности. На контейнерах с иглами американского производства имеется контрольная насечка, которая их запечатывает.

Правильный выбор иглы является очень важным, так как длина её варьирует в зависимости от методики проведения анестезии. Для проводниковой анестезии на нижней челюсти – иглы диаметром 0,4-0,5 мм и длиной 35, 38 или 42 мм. Они меньше отклоняются, и можно легко провести аспирационную пробу. Интралигаментарную анестезию надо проводить короткими иглами (10 или 12 мм) с небольшим диаметром (0,3 мм). Для инфильтрационной анестезии – иглы длиной 16 или 25 мм и диаметром 0,3-0,4 мм. Для интрасептальной анестезии – иглы диаметром 0,4 мм и длиной 8 мм.

Следует помнить о том, что с увеличением длины иглы увеличивается и её диаметр. Это приводит к усилению боли во время введения иглы и более значительной травме мягких тканей.

Тонкие (0,3 мм) очень короткие иглы используются для проведения интралигаментарной анестезии. Более толстые иглы такой же длины могут быть использованы для проведения внутрикостной анестезии. Короткие иглы

предназначены для проведения подслизистой, супрапериостальной анестезии. Длинные иглы используются для выполнения различных вариантов проводниковой анестезии.

Размеры игл европейского стандарта

Размеры игл	Длина иглы	Диаметр иглы		
Очень короткие	8 мм	0,3	0,4	0,5
	10 мм	0,3	0,4	0,5
	12 мм	0,3	0,4	
Короткие	16 мм	0,3	0,4	
	21 мм	0,3	0,4	
	23 мм	0,3	0,4	0,5
	25 мм	0,3	0,4	0,5
	32 мм		0,4	
Длинные	35 мм		0,4	0,5
	38 мм		0,4	0,5
	42 мм		0,4	0,5
	55 мм			0,5

Шприц для карпул (устройство для введения местноанестезирующего раствора из картриджа через инъекционную иглу) широко используется во многих странах. Он представляет собой конструкцию из нержавеющей стали в форме цилиндра. Карпульные шприцы могут отличаться как объемом, так и системой заправки картриджа: в одних шприцах карпулы вставляются сбоку через окошко в корпусе, в других – через заднюю часть разламываемого корпуса. Конец толкателя карпульного шприца должен быть острым, а его форма может иметь вид гарпуна, якоря, крючка, штопора. Остроконечные выступы толкателя должны легко входить в канал резиновой диафрагмы (мембраны) карпулы и надежно в ней фиксироваться. Это предупреждает отсоединение толкателя от диафрагмы в момент аспирации. Во избежание этого осложнения необходимо сначала вставить карпулу в шприц, движением толкателя зафиксировать в резиновой диафрагме устройство для проведения аспирации, а затем привинтить иглу.

Компьютерная инъекционная система. «Контролируемая система местной анестезии» (КСМА) приспособлена к обычным карпулам с

анестетиком, которые с помощью микротрубки связаны со сменным, лёгким, похожим на ручку наконечником с замком Люера на конце для присоединения иглы. Компьютер автоматически регулирует введение местного анестетика из карпулы под определенным давлением и в объеме, диктуемом свойствами обезболиваемых тканей. Результатом последовательного изменения скорости введения анестетика является удобная и эффективная инъекция. Автоаспирационная проба обеспечивает безопасность проведения соответствующей инъекции. Компьютерная точность КСМА позволяет обеспечить фактически безболезненную инъекцию анестетика. Постоянные давление и объем поддерживаются сообразно сопротивлению тканей. Так, если раствор анестетика поступает в упругие ткани, такие, как нёбо или периодонтальная связка, компьютер увеличивает давление, обеспечивая устойчивое и непрерывное введение анестетика. Если инфильтрация проводится в области переходной складки, где не отмечается сопротивления, давление на поршень автоматически уменьшается. Достижение идеальной скорости введения анестетика обеспечивает «комфортную» инъекцию. Новая система устраняет вариабельность давления пальцем на поршень. Традиционная проводниковая и инфильтрационная анестезии, а также нёбная и интралигаментарная производится точно, легко и с комфортом для пациента.

ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ

В состав местноанестезирующего раствора могут входить следующие компоненты: местный анестетик (МА); консервант; вазоконстриктор; антиоксидант; другие добавки (ферменты, стабилизаторы); растворитель.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ

Механизм действия местных анестетиков (МА) заключается в воздействии на функциональное состояние чувствительных нервных окончаний и проводящих нервных стволов, изменении их возбудимости и проводимости,

купировании всех видов поверхностной чувствительности (болевой, температурной, тактильной, волосковой и чувства влажности), за которые отвечают нервные волокна, не покрытые миелиновой оболочкой. Изучение механизма действия МА на молекулярном уровне позволило выявить влияние их химической структуры на обезболивающую активность.

Все применяемые в настоящее время анестетики являются слабыми основаниями, которые плохо растворяются в воде. Поэтому используются их щелочные соли, хорошо растворимые в воде и легко диффундирующие в ткани.

Абсорбция МА в тканях зависит от его дозы, концентрации, присутствия вазоконстриктора, а также от места и скорости введения препарата.

Для проявления местноанестезирующей активности препарат должен пройти через мембрану нервного волокна. Следовательно, в тканях должен произойти гидролиз соли МА с освобождением анестетика-основания, хорошо растворимого в жирах и проникающего через фосфолипидную мембрану. Гидролиз препарата зависит от его константы диссоциации (pK_a) и pH тканей. Большинство МА имеет pK_a 7,6-7,9, поэтому гидролиз их происходит в слабощелочной среде межклеточной жидкости (в норме pK_a тканей организма составляет 7,4). Внутри клетки pH ниже, чем на наружной стороне мембраны, поэтому часть МА переходит в катионную форму, которая и взаимодействует с рецептором на внутренней стороне мембраны, нарушая её проницаемость для ионов натрия.

При прочих равных условиях МА тем более эффективен, чем выше концентрация его на наружной мембране нервного волокна, и чем активнее идет его гидролиз, то есть чем ближе значения pK_a анестетика и pH тканей.

Таким образом, гидролиз МА полноценно осуществляется в слабощелочной среде. Этим объясняется снижение анестезирующего эффекта при воспалении, когда в тканях наблюдается ацидоз. Наличие в очаге воспаления гиперемии, повышения проницаемости сосудов и отека тканей способствует снижению концентрации МА на рецепторе, а соответственно и

его активности. Наибольшее снижение активности в этих условиях зарегистрировано у новокаина.

Добавление к растворам МА сосудосуживающих средств (адреналина, норадреналина, вазопрессина и др.) замедляет всасывание анестетика из места введения, действие его усиливается и пролонгируется, а системная токсичность снижается. Вазоконстриктор (ВК), добавленный к раствору МА, вызывает угнетение миелинизированных нервных волокон пульпы за счет их ишемии, что обеспечивает адекватную анестезию при болезненных манипуляциях на пульпе зуба.

Раствор МА малой концентрации, введенный в большом объеме, широко распространяется в тканях, что используется при проведении инфильтрационной анестезии. Однако, диффузия его в мембрану нервного волокна незначительна. В то же время небольшое количество высококонцентрированного раствора анестетика распространяется в тканях меньше, но лучше диффундирует в мембрану нервного волокна. Данный фактор следует учитывать при проведении проводниковой анестезии, когда воздействие осуществляют на нервные проводники, а не на окончания чувствительных нервов. С увеличением концентрации раствора МА возрастает его токсичность, что требует особого внимания при проведении анестезии в челюстно-лицевой области, имеющей богатое кровоснабжение.

Растворимость МА в липидах определяет степень проникновения его через мембрану клетки. Следует отметить, что при одинаковой жирорастворимости МА могут различаться по силе и продолжительности действия. Это обусловлено особенностями химической структуры анестетиков, определяющими неодинаковое сродство их к нервным рецепторам.

По **химическому строению** МА делятся на две группы: сложные эфиры и амиды.

Сложные эфиры: прокаин (новокаин); тетракаин (дикаин); анестезин (бензокаин); хлорпрокаин; пропоксикаин. Препараты этой группы являются

производными парааминобензойной кислоты (ПАБК); они разрушаются в тканях под действием псевдохолинэстеразы плазмы крови. По данным литературы эфирные анестетики часто вызывают аллергические реакции.

Амиды: лидокаин; пиромекаин; тримекаин; мепивакаин; прилокаин; бупивакаин; этидокаин; артикаин. Содержат в своем составе аминогруппу; расщепляются в основном в печени и выводятся почками (это следует учитывать при работе с пациентами, страдающими серьезными нарушениями со стороны вышеназванных органов). По данным литературы редко вызывают аллергические реакции; более эффективны по сравнению с эфирами.

По **продолжительности действия** МА можно условно разделить на три группы: короткого действия (до 30 минут) – прокаин; средней продолжительности (60-90 минут) – лидокаин, тримекаин, мепивакаин, прилокаин, артикаин; длительного действия (90-120 минут) – бупивакаин, этидокаин.

С целью сравнительной характеристики МА условно за единицу токсичности и эффективности принято считать прокаин (новокаин).

Прокаин (Procainum). Синоним **Новокаин (Novocainum)**. Синтезирован в 1904 году. Химический состав: эфир парааминобензойной кислоты (ПАБК). Используется для инфильтрационной и проводниковой анестезии. Для поверхностной анестезии твёрдых тканей зуба и слизистой оболочки полости рта он не применяется, поскольку плохо проникает в ткани, а в высоких концентрациях (10-20%) раздражает их. В связи с тем, что прокаин обладает самым сильным сосудорасширяющим действием по сравнению с другими МА, его рекомендуют использовать только в комбинации с вазоконстриктором (ВК). Обычно прибавляют 1 каплю 0,1% раствора адреналина гидрохлорида на 5-10 мл раствора анестетика. Добавление ВК увеличивает длительность действия анестетика.

Прокаин плохо связывается с белками плазмы крови. Быстро гидролизруется в организме эстеразами плазмы крови и тканей до ПАБК.

Обладает умеренной местноанестезирующей активностью и большой широтой терапевтического действия. Имеет константу диссоциации $pK_a = 8,9$, поэтому гидролиз препарата идет медленно, эффект развивается через 5-10 минут. Прокаин имеет низкую жирорастворимость, не создает высокой концентрации на рецепторе, уступая современным МА по активности. Длительность действия при анестезии пульпы с ВК – 2 минуты; при анестезии мягких тканей без ВК – 15-30 минут, с ВК – 30-40 минут. Прокаин применяется для блокад при лечении хронических воспалительных и гнойных процессов, невралгий, плохо заживающих язв и т.д. При обкалывании раствором прокаина патологического очага снижается чувствительность интерорецепторов, прерываются вегетативные рефлексы, участвующие в развитии заболевания, улучшается микроциркуляция, что оказывает влияние на нервно-трофический компонент воспаления и способствует выздоровлению. После всасывания прокаин оказывает преимущественно угнетающее воздействие на нервную систему: снижает возбудимость двигательных зон коры головного мозга и возбудимость миокарда; угнетает висцеральные и соматические полисинаптические спинальные рефлексы; оказывает ганглиоблокирующее, антиаритмическое, спазмолитическое, анальгезирующее (блокада интерорецепторов) действие, тормозит образование ацетилхолина; улучшает микроциркуляцию. **При одной и той же общей дозе токсичность препарата повышается с увеличением концентрации его раствора.** В больших дозах может вызывать судороги, нарушает нервно-мышечную передачу; уменьшает высвобождение ацетилхолина из окончаний двигательных нервов. **Длительность анестезии зависит от типа и техники анестезии, концентрации анестетика и индивидуальных особенностей пациента.** Предельно допустимая доза прокаина без ВК составляет 8 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 15 мг/кг. Прокаин сравнительно малотоксичен, однако часто вызывает аллергические реакции. При повышенной чувствительности к препарату у пациентов могут наблюдаться общая слабость, тошнота, головокружение, гипотензия, учащение

пульса, коллапс, аллергические кожные реакции, стоматиты, отек Квинке, анафилактический шок. При сборе анамнеза следует обратить внимание на переносимость пациентом не только прокаина, но и других анестетиков, близких по структуре (бензокаина, тетракаина), поскольку возможно развитие перекрестной аллергии. Следует уточнить, какие препараты принимает пациент в настоящее время. Прокаин снижает активность сульфаниламидов, поскольку одним из его метаболитов является ПАБК. Фармакокинетический механизм действия сульфаниламидов основан на конкурентном антагонизме с ПАБК.

Проявление токсичности прокаина при использовании высоких концентраций: головокружение, парестезии, двигательное возбуждение, эпилептиформные судороги, одышка, коллапс, высыпания на коже, отеки. При отравлениях применяют искусственное дыхание, при судорогах вводят внутривенно барбитураты кратковременного действия, при коллапсе - внутривенно капельно кровезаменяющие жидкости. **Противопоказания** к применению прокаина: повышенная чувствительность к препарату, врожденная недостаточность псевдохолинэстеразы, миастения, гипотензия, лечение сульфаниламидами, гнойный процесс в месте введения. С осторожностью - при тяжелых заболеваниях сердца, печени и почек. **Взаимодействие с другими лекарственными средствами:** атропина сульфат и ингибиторы МАО усиливают анестезирующее действие прокаина. Прокаин ослабляет диуретическое действие мочегонных средств, уменьшает бактериостатическое действие сульфаниламидных препаратов. Растворы прокаина имеют короткий срок хранения.

Тетракаин (Tetracainum). Синоним **Дикаин (Dicainum).** Синтезирован в 1931 году. По химическому составу представляет собой эфир парабутиламинобензойной кислоты. Значительно превосходит прокаин по активности и токсичности (эффективнее прокаина в 15 раз и токсичнее в 10 раз). Легко всасывается при нанесении на слизистые оболочки полости рта. Гидролизуется эстеразами (псевдохолинэстеразой крови и печени) медленнее,

чем прокаин. Одним из метаболитов тетракаина является ПАБК, в связи с чем он ослабляет действие сульфаниламидных препаратов при совместном применении. В течение 2 часов после применения полностью разрушается. Местноанестезирующий эффект наступает медленно (через 5-10 минут) и длится до 1,5-2 часов. Тетракаин расширяет сосуды, что ускоряет его всасывание и увеличивает токсичность. Добавление в раствор тетракаина ВК (1 капля 0,1% раствора адреналина гидрохлорида или 2-3% раствора эфедрина гидрохлорида на 1 мл анестезирующего раствора) пролонгирует эффект и уменьшает опасность интоксикации. Для анестезии слизистой оболочки полости рта применяют растворы 0,25-1% концентрации в количестве не более 3 мл. Тетракаин относится к высокотоксичным местным анестетикам и рекомендуется к использованию в основном в качестве препарата для аппликационного обезболивания. Превышение терапевтической дозы может стать причиной тяжелой интоксикации и даже смертельного исхода. Предельно допустимая доза составляет 0,29 мг/кг веса тела пациента без добавления ВК и 1,5 мг/кг – с ВК. После его применения следует внимательно следить за состоянием пациента. При использовании тетракаина для поверхностной анестезии возможно развитие **аллергических реакций** (кожная сыпь, крапивница и др.). При **передозировке** наблюдается возбуждение ЦНС (беспокойство, судороги), быстро сменяемое угнетением (расстройство дыхания, сердечно-сосудистая недостаточность, гипотензия), тошнота, рвота. Препарат **противопоказан** детям до 10-летнего возраста, при гиперчувствительности у пациентов, при приеме сульфаниламидных препаратов. Примеры местных анестетиков, содержащих тетракаин: раствор «Perilen-Ultra», аэрозоль «Peril-Spray» фирмы Septodont.

Бензокаин (Benzokainum). Синоним **Анестезин (Anaesthesinum).** По химическому составу является этиловым эфиром ПАБК. В отличие от других МА плохо растворяется в воде и используется только для поверхностной анестезии. Анестезия развивается медленно, действие слабое, но

продолжительное. Плохо всасывается. В организме подвергается гидролизу с образованием ПАБК. Не оказывает системного токсического действия. При хирургических вмешательствах не применяется; может использоваться для обезболивания раневых, язвенных, ожоговых поверхностей и снятия зуда. Для анестезии слизистых оболочек, раневых и ожоговых поверхностей используются 5-20% растворы в масле или глицерине, 5-10% мази, пасты и присыпки. При лечении стоматита и глоссита анестезин сочетают с антибактериальными препаратами. В обычно применяемых концентрациях (2-10% растворы) бензокаин не обладает раздражающим действием и практически не токсичен. Максимальная доза для местного применения 5 г (25 мл 20% раствора). Побочные эффекты наблюдаются редко, в основном - аллергические реакции. Вместе с тем, в случае нанесения на большую поверхность может всасываться и вызывать метгемоглобинемию. **Побочные эффекты:** контактный дерматит, стойкое снижение чувствительности в месте применения, аллергические реакции. **Противопоказан** при индивидуальной непереносимости. Снижает антибактериальное действие сульфаниламидных препаратов, т.к. является производным ПАБК. Представителем препаратов на основе бензокаина является Benzokain (Ultra Dent).

Пиромекаин (Pyromecainum). Синоним: **бумекаина гидрохлорид.** Химический состав: 1-бутил-2,4,6-триметил-2-пирролидинкарбоксанилид. Эффективнее прокаина в 10 раз, токсичнее в 2 раза. Быстро всасывается с места аппликации, не накапливается в организме. По глубине и продолжительности анестезии 2% раствор пиромекаина подобен 3% раствору дикаина и в 2-2,5 раза превосходит 5% раствор кокаина. В 4 раза менее токсичен, чем тетракаин. При проведении аппликационного обезболивания слизистой оболочки полости рта анестезия наступает на 2-й минуте, продолжительность её максимального эффекта составляет 15-30 минут, глубина проникновения через слизистую оболочку полости рта – 4 мм. Пиромекаин малотоксичен, практически не влияет на частоту пульса, дыхания и показатели артериального давления.

Применяется в виде 1% раствора для подавления рвотного рефлекса при снятии оттисков; 1-2% раствор и 5% пиромекаиновая мазь используются для обезболивания слизистой оболочки полости рта. Обладает противоаритмической активностью. При проведении поверхностной анестезии не вызывает серьезных побочных явлений и осложнений (в т.ч. и аллергии) даже у больных с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, кроветворных органов и печени.

Тримекаин (*Trimecainum*). Синоним **мезокаин**. Химический состав: 2,4,6-триметилацетилат анилида диэтиламиноуксусной кислоты гидрохлорид, производное ксилидина. Используется преимущественно для проводникового и инфильтрационного обезболивания. Тримекаин эффективнее прокаина в 2,5-3 раза, причем анестезия наступает в 2 раза быстрее и длится в 3 раза дольше. Несколько токсичнее прокаина, особенно в высоких концентрациях. Не раздражает тканей. Препарат расширяет сосуды, поэтому применяется с ВК. При использовании для инфильтрационной и проводниковой анестезии не оказывает гипотензивного действия, не угнетает проводящей и сократительной функции миокарда, не обладает антисульфаниламидным эффектом. Наряду с местноанестезирующей активностью обладает антиаритмическим действием, обусловленным стабилизацией мембран, увеличением порога возбудимости миокарда, замедлением фазы деполяризации, удлинением потенциала покоя и увеличением абсолютного и относительного рефрактерного периода. Конкурирует с ацетилхолином и ионами калия (купирование дигиталисной аритмии). Оказывает угнетающее действие на кору головного мозга и на восходящую ретикулярную формацию ствола мозга. Продукты метаболизма тримекаина обладают седативным, снотворным и противосудорожным свойствами. Для инфильтрационной анестезии применяются 0,25%, 0,5%, 1% растворы, для проводниковой – 1% и 2% растворы. Для замедления всасывания добавляют адреналин (0,1% раствор, 1-2 капли на 5-10 мл раствора тримекаина). В связи с наличием поверхностно-анестезирующих свойств

тримекаин может использоваться для аппликационной анестезии в виде растворов с концентрацией 2-5%. Тримекаин обычно хорошо переносится; в отдельных случаях возможны побледнение лица, головная боль, тошнота. В случае разведения препаратов дистиллированной водой в месте инъекции может возникать чувство жжения, однако при разведении тримекаина физиологическим раствором этот побочный эффект не наблюдается. Препарат **противопоказан** при синусовой брадиаритмии, полной поперечной блокаде сердца, заболеваниях печени и почек.

Лидокаин (Lidocainum). Синонимы: **ксикаин, ксилодонт, ксилокаин, ксилонор, ксиланест, ксилестезин, лидокатон, лигнокаин, лидокарт, октокаин, прессикаин.** Химический состав: 2-диэтиламина-2', 6'-ацетоксилидида гидрохлорид. Амидное производное ксилидина. Первый амидный анестетик, примененный в стоматологии. Синтезирован Nils Lofgren в 1943 году. Превосходит прокаин по анестезирующей активности и длительности действия, что позволило ему стать самым популярным анестетиком, используемым в стоматологии. По активности превосходит новокаин в 4 раза, по токсичности – в 2 раза и действует дольше (до 75 минут, при добавлении адреналина – более 2 часов). Применяется для всех видов анестезии и считается родоначальником всех амидных препаратов. Для инфильтрационной и проводниковой анестезии в стоматологии используется 2% раствор анестетика. Препарат активно расширяет сосуды, поэтому применяется в сочетании с ВК. Для аппликационной анестезии слизистой оболочки полости рта используются 10% аэрозольный раствор, 5% гель, 2-5% мази. Лидокаин имеет рКа 7,9; быстро гидролизуеться при слабощелочной рН тканей, легко проникает через мембраны тканей, создавая высокую концентрацию на рецепторе. Местноанестезирующий эффект развивается быстро (через 2-4 минуты). Препарат хорошо переносится, не оказывает местнораздражающего действия. **Предельно допустимая доза** для инъекционного введения – 3 мг/кг без ВК и 7 мг/кг – с ВК. Для терминальной

анестезии слизистых оболочек применяют не более 2 мл 10% раствора лидокаина (200 мг). Белки плазмы крови связывают в среднем 60% препарата. Быстро распределяется ($T_{1/2}$ фазы распределения – 6-9 минут) в легких, печени, сердце, в мышечной и жировой ткани. 90-95% дозы лидокаина метаболизируется в печени микросомальными оксидазами. Образующиеся метаболиты (моноэтил-глицинксилидин и глицинксилидин) частично сохраняют активность и оказывают токсическое действие. Моноэтилглицинксилидин обладает противорвотным и противоаритмическим действием, может вызывать судороги. Глицинксилидин обладает местноанестезирующим действием и может угнетать ЦНС. Эти соединения обладают ганглиоблокирующим эффектом, влияют на кровяное давление и сердечную деятельность. При недостаточности функции печени интенсивность метаболизма препарата снижается, период полувыведения может увеличиваться в 2 раза и более. Выделяется почками в неизменном виде около 10% дозы и более 80% в виде метаболитов. Подкисление мочи способствует увеличению выделения лидокаина. Период полувыведения в плазме крови после фазы распределения составляет 1,5-2 часа (у новорожденных - 3 часа, при тяжелой сердечной недостаточности 10-12 часов). Оба фармакологически активных метаболита лидокаина – моноэтилглицинксилидин и продукт его дальнейшего дезалкилирования глицинксилидин – имеют период полувыведения ($L/2$) 2 часа и 10 часов соответственно. Период полувыведения лидокаина и моноглицинксилидина удлиняется у больных с инфарктом миокарда, так же, как и период полувыведения глицинксилидина – у больных с сердечной недостаточностью после инфаркта миокарда. Период полувыведения лидокаина при почечной недостаточности 2-3 часа. Плазматический клиренс препарата составляет 0,95 л/мин (Grigolait, 1996). Дисфункция почек не влияет на фармакокинетику лидокаина, но может вызвать кумуляцию его метаболитов. При быстром введении высококонцентрированных растворов лидокаина снижается

артериальное давление и происходит угнетение сократительной способности миокарда. Лидокаин, применяемый в дозах, не вызывающих судорог, обладает седативным эффектом. Препарат широко применяется в качестве противоаритмического средства. **При повышении концентрации растворов лидокаина токсичность возрастает в геометрической прогрессии, поэтому целесообразно использовать минимально возможные концентрации.** Без ВК лидокаин расширяет сосуды, быстро всасывается, что увеличивает риск побочных эффектов и сокращает время действия препарата. Так, анестезия пульпы при использовании 2% лидокаина длится от 5 до 10 минут, анестезия мягких тканей 60-120 минут, а при добавлении к нему адреналина длительность анестезии пульпы составляет 60 минут, а мягких тканей – 3-5 часов. У пациентов с выраженной сердечно-сосудистой патологией, гипертиреозом и сахарным диабетом рекомендуется использование лидокаина с адреналином в разведении 1:200000. Препарат совместим с сульфаниламидами. При **передозировке лидокаина**, как и других МА, фаза стимуляции центральной нервной системы (ЦНС), которая может быть короткой (почти не выраженной), сменяется фазой угнетения. Наблюдается сонливость, нарушение зрения, бледность, тошнота, рвота, снижение АД, дрожание мышц. При тяжелой интоксикации (в случае быстрого внутрисосудистого введения) отмечается гипотензия, сосудистый коллапс, судороги, угнетение дыхательного центра. Возможны расстройства зрения, изредка – аллергические реакции, вплоть до анафилактического шока. **Взаимодействие с другими лекарственными средствами.** Нежелательно сочетать лидокаин с β -адреноблокаторами (возможность развития брадикардии, гипотензии, бронхоспазма); с дифенином (возможность развития кардиодепрессивного эффекта); с барбитуратами (по причине мембраностабилизирующего действия анестетика); с дигитоксином (из-за ослабления кардиотонического эффекта вследствие разнонаправленного влияния на миотропные свойства миокарда); с курареподобными препаратами, (лидокаин усиливает расслабление мышц, вызываемое курареподобными

средствами, что может способствовать развитию паралича дыхательных мышц). Циметидин уменьшает клиренс внутривенно введенного лидокаина. Применение средств, угнетающих и возбуждающих ЦНС, в сочетании с лидокаином способствует увеличению частоты возникновения системных осложнений. Из **побочных эффектов** возможны головная боль, головокружение, сонливость, беспокойство, шум в ушах, нарушение зрения, судорожные подергивания, тремор, снижение артериального давления, брадикардия, дезориентация (Conseiller et al., 1985; Reynolds, 1987). В литературе описаны случаи идиосинкразии к лидокаину (Ellis, 1973; Adriani, 1966). Препарат **противопоказан** при повышенной чувствительности к нему, синдроме слабости синусового узла у пожилых, атриовентрикулярной блокаде, выраженной брадикардии, кардиогенном шоке, тяжелых заболеваниях печени, наличии в анамнезе эпилептиформных судорог, вызванных лидокаином. **Осторожно следует применять** препарат при заболеваниях нервной системы, септицемии, гипертонии и в детском возрасте.

Прилокаин (*Prilocainum*). Синонимы **ксилонест, цитонест**. Химический состав: 2-пропиламино-О-пропионотолуида гидрохлорид. МА группы амидов, производное толуидина. Синтезирован Lofgren и Tegner в 1953 году. По активности прилокаин превосходит прокаин в 2-4 раза, а по токсичности – в 1,8 раза. Начало действия составляет 2-4 минуты. Длительность действия при анестезии пульпы без вазоконстриктора 10-60 минут и 60-90 минут – вазоконстриктором, а при анестезии мягких тканей 30-90 минут и 120-240 минут соответственно. В стоматологической практике прилокаин используется в виде 4% раствора без вазоконстриктора или с добавлением 1:200 000 адреналина. Предельно допустимая доза без ВК составляет 6 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 8 мг/кг. По жирорастворимости занимает промежуточное место между лидокаином и мепивакаином, меньше связывается с белками плазмы. В отличие от других МА, прилокаин метаболизируется не только в печени, но и в легких, биотрансформация его происходит быстрее, в связи с чем

уровень в плазме крови (соответственно и системная токсичность) оказывается ниже. Период полураспада составляет 93 минуты. Прилокаин и его метаболиты выделяются в основном почками. Метаболитами прилокаина являются N-пропиламин и орто-толуидин. Последний способен вызывать метгемоглобинемию, но такая опасность существует только при использовании высоких доз препарата: при дозе 400 мг уровень метгемоглобина составляет 1% (Malamed, 1991). Метгемоглобин является патологическим пигментом крови, в котором II-валентное железо гемоглобина окислено до III-валентного. В результате этой реакции теряется обратимая связь железа с кислородом, что приводит к развитию кислородной недостаточности. Максимальная концентрация метгемоглобина в крови после применения прилокаина создается через 3-4 часа. В стоматологической практике такие дозы прилокаина не используются, однако это надо учитывать при совместном его применении с другими препаратами, способными вызывать образование метгемоглобина (нитратами, производными анилина и т.д.). Выводится прилокаин почками. Прилокаин применяется для проводниковой и инфильтрационной анестезии. Поверхностноанестезирующей активностью обычно применяемая концентрация препарата не обладает. Сосудорасширяющее действие у прилокаина не выражено, что приближает его по длительности местноанестезирующего действия к мепивакаину и позволяет использовать без ВК. Эффект наступает быстрее, чем у лидокаина, **Раствор прилокаина с концентрацией 4% можно использовать для местного обезболивания в стоматологии без сосудосуживающих средств.** Константы диссоциации прилокаина (рКа 7,8), мепивакаина (рКа 7,6) и лидокаина (рКа 7,9) близки, но у прилокаина жирорастворимость ниже, и эффект развивается на 1-2 минуты медленнее. По местноанестезирующей активности они эквипотенциальны. Прилокаин **противопоказан** при повышенной чувствительности к препарату и его компонентам, врожденной или идиопатической метгемоглобинемии, анемии, тяжелых формах сердечной или легочной недостаточности с

выраженной гипоксией, а также у новорожденных. Рекомендуется с осторожностью применять при обезболивании у детей, беременных и лиц пожилого возраста. Не следует применять прилокаин у пациентов с тяжелой патологией печени. Из **побочных эффектов** отмечаются головная боль, головокружение, беспокойство, редко – аллергические реакции. **Взаимодействие с другими лекарственными средствами.** Не рекомендуется сочетать с фенацетином, парацетамолом, нитритами из-за опасности развития метгемоглобинемии.

Мепивакаин (Mepivacainum). **Синонимы:** изокаин, скандикаин, скандонест, мепивастезин, мепидонт. **Химический состав:** 1-метил-2', 6'-пипеко-локсилдида гидрохлорид. Местный анестетик группы амидов, дериват ксилидина. Синтезирован Ekenstam в 1957 году. По химической структуре, физико-химическим свойствам и фармакокинетике близок к лидокаину. Он уступает лидокаину по жирорастворимости, но лучше связывается белками плазмы (75-80%). Хорошо всасывается, быстро метаболизируется в печени микросомальными оксидазами смешанной функции с образованием неактивных метаболитов (3-гидроксимепивакаин и 4-гидроксимепивакаин). В процессе биотрансформации важную роль играет гидроксилирование и N-диметилирование. Период полураспада составляет около 90 минут. У новорожденных активность печеночных ферментов недостаточно высока, что значительно удлиняет период полувыведения. Выводится мепивакаин почками, в основном – в виде метаболитов. В неизмененном виде выделяется от 1 до 16% введенной дозы. Константа диссоциации мепивакаина (pKa 7,6) близка таковой у лидокаина (pKa 7,9), в связи с чем скорость их гидролиза и начало местноанестезирующего эффекта идентичны (2-4 минуты). Мепивакаин обладает тропностью к нервной ткани, что делает его препаратом выбора для проводниковой анестезии. Мепивакаин, в отличие от лидокаина, не оказывает выраженного сосудорасширяющего действия, что обуславливает большую длительность его эффекта и

возможность использования без ВК. Продолжительность пульпарной анестезии, вызываемой 3% мепивакаином без ВК, составляет 20-40 минут, а анестезии мягких тканей – 2-3 часа. При использовании лидокаина эти показатели составляют 5-10 минут и 60-120 минут соответственно (Malamed, 1994). Добавление к 2% раствору мепивакаина ВК (1:200 000 адреналина) удлиняет пульпарную анестезию до 60 минут, а анестезию мягких тканей – до 3-4 часов. По активности превосходит прокаин в 4 раза, по токсичности – в 2 раза. Мепивакаин является препаратом выбора у пациентов с повышенной чувствительностью к ВК (тяжелая сердечно-сосудистая недостаточность, сахарный диабет, тиреотоксикоз и т.д.), а также к консерванту ВК бисульфиту (бронхиальная астма и аллергия на препараты, содержащие серу). С осторожностью назначают в период беременности, новорожденным и пожилым пациентам. **Побочное действие** в основном проявляется при внутрисосудистом введении препарата: эйфория, депрессия, нарушение речи, глотания, зрения; брадикардия, артериальная гипотензия; судороги, угнетение дыхания, кома. Аллергические реакции (крапивница, отек Квинке) наблюдаются редко. Перекрестной аллергии с другими местными анестетиками не отмечается. При совместном применении с β -адреноблокаторами, блокаторами кальциевых каналов и другими противоаритмическими средствами усиливается угнетающее действие препарата на проводимость и сократимость миокарда. При передозировке возбуждение сменяется угнетением, хотя иногда стадия возбуждения может быть не выражена. Предельная допустимая доза без ВК составляет 3 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 7 мг/кг. Варианты выпуска: «Scandonest-3%» без ВК (Septodont), который рекомендуется использовать для анестезии у больных с сердечно-сосудистой патологией и другими факторами риска, а также «Scandonest-2% специальный с адреналином», который может применяться у пациентов, не имеющих противопоказаний к введению ВК.

Бупивакаин (*Bupivacainum*). Синонимы **анекаин, маркаин**. Химический состав: 1-бутил-2', 6'-димер-тилфенил-2-пиперидинкарбоксамида гидрохлорид.

Амидный дериват лидокаина. Синтезирован А.Ф.Екенстам в 1957 году. Обладая высокой липофильностью, легко всасывается, хорошо связывается с белками. Медленно метаболизируется в печени амидазами. Имеет сравнительно низкий печеночный клиренс. Период полувыведения составляет 163 минуты. Основным метаболит, образующийся при гидролизе бупивакаина, – пипеколевая кислота. Выводится почками – в неизменном виде около 16% от примененной дозы, остальное количество – в виде метаболитов. Является бутиловым аналогом мепивакаина. Результатом этой структурной замены является четырехкратное увеличение силы, эффективности и продолжительности проводниковой и инфильтрационной анестезии. Однако действует препарат медленнее, чем растворы лидокаина, мепивакаина и прилокаина. Бупивакаин имеет более высокую рКа (8,1), чем другие амидные анестетики, что обуславливает более медленное (через 5-10 минут) развитие местноанестезирующего эффекта. Препарат хорошо растворяется в жирах и связывается с белками, в 16 раз превосходит прокаин по активности и в 8 раз – по токсичности. Длительность действия при анестезии пульпы 90-180 минут с вазоконстриктором, а при анестезии мягких тканей с вазоконстриктором 120-140 минут и 20-40 минут и 180-240 (до 540) минут без вазоконстриктора. Предельная доза без добавления вазоконстриктора составляет 1 мг/кг веса тела пациента, с вазоконстриктором – 2 мг/кг. Бупивакаин расщепляется в печени, выводится почками. Местноанестезирующий эффект сохраняется до 2-4 часов и более, в связи с чем препарат находит применение при длительных стоматологических вмешательствах. Анальгезирующее действие сохраняется и после окончания анестезии, что иногда используют для снятия послеоперационных болей. Обладает сильным сосудорасширяющим действием и применяется в комбинации с ВК. Основное применение находит в челюстно-лицевой хирургии, где его продолжительное действие в результате проводниковой анестезии обеспечивает и послеоперационное обезболивание. Сочетание бупивакаина с ВК не оказывает выраженного влияния на длительность

анестезии, но уменьшает его токсичность. В стоматологической практике используют 0,5% раствор бупивакаина с адреналином (1:200 000) при проведении длительных болезненных вмешательств или для снятия сильных послеоперационных болей. Препарат **противопоказан** при повышенной чувствительности к бупивакаину или другим компонентам раствора, при заболеваниях ЦНС (менингит, опухоли, полиомиелит), внутричерепном кровоотечении, выраженной гипотензии, декомпенсации сердечной деятельности, пернициозной анемии с неврологической симптоматикой, выраженной гипоксии, гиперкапнии, беременности. Из **побочных эффектов** возможны головная боль, головокружение, слабость, нарушение зрения, тошнота, рвота, редко – аллергические реакции. Бупивакаин более кардиотоксичен, чем лидокаин. При передозировке вызывает серьезные нарушения сердечной деятельности. Сочетанное применение с антиаритмическими препаратами (в том числе с β -адреноблокаторами) может повысить токсичность бупивакаина. **Применять у детей не рекомендуется.**

Этидокаин (Etidocainum). Синоним **дуранест**. Химический состав: 2-(М-этилпропиламино) бутиро-2, б-ксилидида гидрохлорид. Местный анестетик группы амидов. Синтезирован Такман в 1971 году. Липофильный гомолог лидокаина. Хорошо растворяется в жирах, быстро всасывается, хорошо связывается с белками плазмы. Метаболизируется в основном в печени путем М-дезалкилирования или гидроксилирования. Период полувыведения составляет 162 минуты. Выделяются этидокаин и его метаболиты в основном почками. Анестезия мягких тканей в области инфильтрации достаточно продолжительна. Обладает примерно такой же продолжительностью действия и эффективностью, как и бупивакаин. Длительность действия с ВК при анестезии пульпы 90-180 минут и 240-640 минут при анестезии мягких тканей. Основным преимуществом использования препарата является значительное послеоперационное обезболивание. Время анестезии в среднем на 2-3 часа больше, чем при применении раствора лидокаина с адреналином в

соотношении 1:100 000. Основным недостатком использования этидокаина является усиление кровотечения при хирургическом вмешательстве, так как повышенная сосудорасширяющая активность 1,5% раствора подавляет локальное ишемическое действие сосудосуживающего вещества (адреналин 1:200 000). Использование 0,5% раствора бупивакаина с адреналином обеспечивает такое же по продолжительности послеоперационное обезболивание, не вызывая сильных кровотечений во время хирургического вмешательства. Этидокаин в стоматологии применяется в виде 1,5% раствора с ВК. При проведении проводниковой анестезии на нижней челюсти эффективность примерно равна таковой, проведенной 2% раствором лидокаина с адреналином в соотношении 1:100 000, но использование этидокаина при проведении инфильтрационной анестезии на верхней челюсти не дает удовлетворительного обезболивания зубов. Однако анестезия мягких тканей в области инфильтрации достаточно продолжительна. Относится к МА длительного действия, эффект сохраняется 240-640 минут. Имеет рКа 7,7, т.е. ниже, чем у бупивакаина, поэтому этидокаин действует быстрее – через 1,5-3 минуты. У препарата выражено сосудорасширяющее действие, в связи с чем его применяют с адреналином (1:200 000). По активности превышает новокаин в 16 раз, а по токсичности - в 8 раз. В стоматологической практике, как и бупивакаин, используется редко. Противопоказания и побочные действия такие же, как у бупивакаина. При применении токсических доз может вызвать сердечную аритмию. Предельно допустимая доза – 4 мг/кг веса тела пациента.

Артикаин (*Articainum*). Синонимы **альфакаин, брилокаин, септанест, ультракаин, убистезин, цитокартин.** Местный анестетик группы амидов, производное тиофена. Химический состав: метиловый эфир 4-метил-3-[2-пропил-аминопропионамидо]-2-тиофенкарбоновой кислоты. Синтезирован в 1969 году Н. Rusching и коллегами. Эффективнее прокаина в 5-6 раз, токсичнее – в 1,5 раза. Начало действия составляет 2-4 минуты. Длительность действия при анестезии пульпы 55-75 минут с ВК, а при

анестезии мягких тканей с ВК – 60 минут и 20-40 минут и 180-240 минут без ВК. Предельно допустимая доза без добавления ВК составляет 3 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 7 мг/кг. Обладает хорошей диффузионной способностью, но липофильность ниже, чем у других амидных анестетиков, поэтому хуже всасывается в кровь. Высокая жирорастворимость обуславливает более свободную диффузию местного анестетика в нервное волокно, что приводит к быстрому и сильному действию. С увеличением показателя растворимости в жирах возрастает как эффективность местного анестетика, так и его токсичность в связи с повышением всасываемости в кровь. Артикаин составляет исключение: при относительно низких показателях жирорастворимости препарат обладает высокой анестезирующей активностью за счет конфигурации молекулы. Как и все анестетики группы амидов, метаболизируется в печени путем гидролиза. Дополнительно инактивация происходит в тканях и крови неспецифическими эстеразами, в результате гидролиз карбоксигруппы артикаина идет быстро, образуемая при этом артикаиновая кислота является неактивным водорастворимым метаболитом, выделяющимся почками (Rahn, 1996). Максимальный уровень артикаина в сыворотке крови зависит от его дозы и создается в промежутке от 10 до 15 минут после введения независимо от наличия ВК. Период полувыведения составляет около 20 минут и зависит от содержания ВК. Максимальный уровень артикаиновой кислоты в сыворотке крови наблюдается через 45 минут после введения артикаина. Препарат хорошо (до 95%) связывается с белками плазмы крови, что уменьшает возможность проникновения его через стенку капилляра в ткани. Он плохо проникает через плацентарный барьер, практически не выделяется с грудным молоком. Следует помнить о том, что у пациентов с гипопроотеинемией рекомендуют использовать минимальные дозы МА с высоким процентом связывания с белками плазмы крови, поскольку возможно повышение токсичности препарата. К заболеваниям, типичным проявлением которых является гипопроотеинемия, относятся: алкоголизм,

хроническое неправильное питание, цирроз печени, экссудативная энтеропатия, нефротический синдром. По сравнению с другими амидными анестетиками артикаин имеет самый большой плазматический клиренс и самый короткий период полувыведения (Rahn, 1996). Особенности фармакокинетики (низкая жирорастворимость и высокий процент связывания с белками плазмы крови) снижают риск системной токсичности артикаина по сравнению с другими МА. Артикаин имеет низкую pK_a (7,8), поэтому он хорошо гидролизуется в тканях и действует быстро (через 1-4 минуты). Препарат имеет оптимальное соотношение показателей активности и токсичности, самую большую широту терапевтического действия. Является одним из наиболее активных и наименее токсичных МА. Используется для инфильтрационной и проводниковой анестезии. Действует быстрее лидокаина, обладает более высокой диффузионной способностью и степенью связывания с белками, более низкой жирорастворимостью, что снижает его токсичность. Оказывает сосудорасширяющее действие, применяется в комбинации с ВК, добавляемыми в минимальных концентрациях. Аллергические реакции на артикаин встречаются достаточно редко. Артикаин имеет самую высокую степень диффузии, что было подтверждено в клинической практике. До его открытия болезненные вмешательства на нижней челюсти проводили под проводниковой анестезией, так как высокая плотность нижнечелюстной кости препятствует проникновению МА, и только артикаин позволил расширить возможности использования инфильтрационной анестезии на нижней челюсти. По данным R. Rahn (1996) и H.-G. Grigoleit (1996), Е.Н.Анисимовой и Е.В.Зорян (1998), этот вид обезболивания дает надежную анестезию в области фронтальных зубов, включая премоляры. Благодаря легкой диффузии в ткани артикаин свободно проникает через кость на оральную часть альвеолярного отростка, даже если анестезия была выполнена с вестибулярной стороны. Артикаин дает надежное обезболивание неба после щечной инфильтрационной анестезии и анестезию пульпы после инфильтрационной анестезии на нижней челюсти в области от

премоляра до премоляра с обеих сторон. Это позволяет уменьшить показания к проводниковой анестезии, что не только упрощает методику обезболивания, но и снижает вероятность потенциальных осложнений, связанных с проводниковой анестезией. Кроме того, при удалении зубов на верхней челюсти использование артикаина позволяет в ряде случаев обойтись без небного введения препарата, что особенно важно в детской практике. Несмотря на короткий, по сравнению с другими амидными МА, период полувыведения, высокий плазматический клиренс, препарат обладает средней длительностью действия, вероятно, за счет высокого процента связывания с белками. По сосудорасширяющей активности артикаин сходен с лидокаином, что обуславливает необходимость его применения в сочетании с ВК. Высокая местноанестезирующая активность препарата позволяет уменьшить содержание в его растворе ВК до 1:200 000. По данным S.F.Malamed (1994), R.Rahn (1996) и других авторов, повышение концентрации ВК до 1:100 000 мало влияет на активность препарата, лишь удлиняя его действие. Кардиодепрессивный эффект у артикаина выражен слабее, чем у других амидных местных анестетиков. Низкая токсичность артикаина позволяет использовать его в 4% растворе, имеющем высокую анестезирующую активность, что и обеспечивает возможность применения у детей, беременных женщин и пожилых людей. Препараты 4% артикаина ультракаин ДС, альфакаин Н, содержат адреналин в концентрации 1:200 000, а ультракаин ДС-форте, убистезин форте – адреналин в концентрации 1:100 000. Разработан ультракаин Д и Септанест СВК без добавления вазоконстриктора, который можно использовать в период беременности, лактации, при сердечно-сосудистой недостаточности, сахарном диабете. В обычно применяемых концентрациях артикаин не обладает поверхностно-анестезирующим эффектом, но превосходит лидокаин, прилокаин и мепивакаин по активности при проведении инфильтрационной и проводниковой анестезии. С большими сложностями врачи сталкиваются при обезболивании воспаленных тканей. При

воспалении в тканях развивается ацидоз (сдвиг рН в кислую сторону), ухудшается гидролиз анестетиков и снижается их активность (особенно прокаина, имеющего рКа 8,9). В то же время при воспалении повышается проницаемость капилляров, что ускоряет всасывание МА, а значит, уменьшает концентрацию на месте введения, еще больше снижая их активность. Повышенная чувствительность воспаленных тканей, в свою очередь, требует применения наиболее активных препаратов. Grigoleit H.-G. (1996) показал, что артикаин, используемый в стоматологической практике в 4% концентрации, при воспалении в меньшей степени теряет свою активность, что делает его препаратом выбора в этих условиях. **Артикаин без адреналина и с адреналином 1:20 000** используется у больных с сопутствующей патологией (преимущественно сердечно-сосудистой системы), при удалении одного или нескольких зубов, препарировании твердых тканей зуба. Показания к применению **артикаина с адреналином 1: 100 000** в хирургической стоматологии: операции на альвеолярном отростке (резекция верхушки корня, цистэктомия, цистотомия, гемисекция, формирование под протезное ложе, ретенция зубов, затрудненное прорезывание третьего моляра нижней челюсти и пр.), дентальная имплантация, остеосинтез, секвестрэктомия, вмешательства на слизистой оболочке полости рта, языке, слюнных железах, периодонте; в терапевтической стоматологии: вмешательства на пульпе зуба (ампутация, экстирпация), препарирование зубов у больных с низким порогом болевой чувствительности, при истираемости твердых тканей зуба); в ортопедической стоматологии: препарирование зубов с сохраненной пульпой под металлокерамические конструкции, при формировании ложа для вкладки и пр. **Противопоказаниями** к использованию растворов, содержащих артикаин, считаются повышенная чувствительность к артикаину, адреналину, сульфитам и другим компонентам препарата; тахикардия, пароксизмальная тахикардия, узкоугольная форма глаукомы, бронхиальная астма с повышенной чувствительностью к сульфитам, а также дефицит холинэстеразы крови,

миастения. Не рекомендуется одновременное применение неселективных β -адреноблокаторов. **Побочные эффекты** наблюдаются редко: аллергические реакции, отек и воспаление в месте введения, умеренно выраженные нарушения гемодинамики и сердечного ритма. При передозировке фаза стимуляции ЦНС сменяется фазой угнетения, наблюдается нарушение сознания, угнетение дыхания, (вплоть до его остановки), мышечный тремор, судороги, тошнота, рвота, помутнение в глазах, преходящая слепота, диплопия. При случайном внутрисосудистом введении, особенно препаратов, содержащих адреналин 1:100 000, возможна ишемия зоны введения, прогрессирующая иногда до некроза ткани. При использовании инфильтрационных методов введения препаратов артикаина с адреналином 1:100 000 изменения показателей гемодинамики у больных маловероятны (Анисимова, Зорян, 1998). Для исключения повышения АД и учащения частоты сердечных сокращений при использовании проводникового обезболивания, которые могут быть связаны с внутрисосудистым попаданием препарата, требуется медленное введение и обязательное проведение аспирационной пробы перед введением всей дозы препарата.

Эффективность местных анестетиков, их токсичность и предельно допустимая доза введения (мг/кг массы тела)

Международное название препарата	Эффективность	Токсичность	Процент связывания с белками плазмы крови	Предельно допустимая доза введения, мг/кг	
				с ВК	без ВК
Прокаин (новокаин)	1	1	5,8	15	8
Тетракаин (дикаин)	15	10	76	1,5	*
Пиромекаин	10	2	*	*	*
Тримекаин	3	1,5	*	*	*
Лидокаин	4	2	64	7	3
Мепивакаин	4	2	77	7	3
Прилокаин	4	2	55	8	6
Бупивакаин	16	8	95	2	1
Этидокаин	16	8	94	4	4
Артикаин	5	1,5	95	7 (взрослые) 5 (дети)	3

Примечание: * - данные отсутствуют.

Ассоциация стоматологов Германии рекомендует использовать дозу МА, не превышающую 50% от максимального предельного допустимого значения.

ВАЗОКОНСТРИКТОРЫ (ВК, сосудосуживающие добавки)

Преимущества добавления ВК к раствору местного анестетика: увеличение продолжительности анестезии; повышение обезболивающего эффекта местного анестетика; снижение вероятности развития токсической реакции; уменьшение кровоточивости в области операционного поля; возможность адекватной анестезии пульпы.

Классификация ВК:

- *Натуральные* (катехоламины): адреналин (супраренин, эпинефрин, эфиренин, нефрадин, тоноген); норадреналин (норэпинефрин)
- *Синтетические*: фелипрессин (октапрессин).

Адреналин – гормон мозгового слоя надпочечников, который повышает АД расслабляет мускулатуру бронхов и кишечника, расширяет зрачки, повышает содержание сахара в крови, усиливает тканевой обмен, улучшает функциональную способность скелетных мышц, оказывает возбуждающее действие на симпатический отдел вегетативной нервной системы, вызывает сужение сосудов кожи и мозга, расширение венечных сосудов сердца и легких, способствует усилению и учащению сердечных сокращений. Форма выпуска: Адреналина гидрохлорид 0,1%; Адреналина гидротартрат 0,18%.

Противопоказания к использованию адреналина: гипертония, выраженный атеросклероз, тиреотоксикоз, сахарный диабет, беременность, наркоз фторотаном (в связи с появлением аритмии). **Основными осложнениями** при инъекции анестетиков, содержащих адреналин, являются: чрезмерное повышение кровяного давления, аритмия, приступы стенокардии, а также такие явления, как страх, потливость, беспокойство.

Согласно действующим рекомендациям Американской Кардиологической Ассоциации концентрация ВК в растворе МА не должна превышать разведение 1:100 000. Максимальная доза адреналина за одну инъекцию составляет 0,25 мг.

Примерный расчет концентрации адреналина в растворе МА: *при разведении 1:100 000* в 1 мл анестетика – 0,012 мг адреналина; в 1,8 мл (1 карпула) анестетика – 0,0216 мг. *При разведении 1: 200 000* в 1 мл анестетика – 0,0060 мг адреналина; в 1,8 мл (1 карпула) анестетика – 0,0108 мг.

В соответствии с рекомендациями Американской Кардиологической Ассоциации, концентрация вазоконстриктора в растворе МА не должна превышать 1: 100 000.

Варианты содержания вазоконстриктора в растворе местного анестетика

Высокое содержание адреналина 1: 100 000	Ультракаин ДС-форте Убистезин форте Септанест 1:100 000
Низкое содержание адреналина 1: 200 000	Ультракаин ДС Убистезин Септанест 1:200 000 Эрпикаин Артикаин-Боримед
Без адреналина	Ультракаин Д Мепивакаин 3% Септанест SVC

Норадреналин является медиатором парасимпатической нервной системы, вызывает сильный сосудосуживающий и слабый бронхолитический эффект, оказывает незначительное влияние на обмен веществ, не вызывает повышение содержания сахара в крови и не оказывает возбуждающего действия на ЦНС.

Противопоказания к использованию норадреналина: атриовентрикулярная блокада, сердечная слабость, выраженный атеросклероз, наркоз препаратами фторотанового ряда. **Системные осложнения** после введения норадреналина проявляются в виде резкого подъема кровяного давления, сопровождающегося длительными мучительными головными болями. Возможно развитие аритмии,

приступов стенокардии, инсульта в результате резкого подъема АД, причем уровень побочных явлений после введения норадреналина в 9 раз выше по сравнению с адреналином. Американская Кардиологическая Ассоциация не рекомендует использовать норадреналин в качестве сосудосуживающей добавки к раствору местного анестетика.

Фелипрессин является синтетически полученным производным вазопрессина. Он не обладает антидиуретическим действием. В отличие от катехоламинов, механизм действия фелипрессина основан на прямой стимуляции гладкой мускулатуры сосудов. Фелипрессин **рекомендуется** многими авторами как ВК для пациентов с гипертиреозом и сахарным диабетом, однако **противопоказан** беременным из-за его способности активизировать сократительную активность мускулатуры матки. Максимальная доза фелипрессина составляет 0,3 МЕ за одну манипуляцию.

КОНСЕРВАНТЫ и АНТИОКСИДАНТЫ

Некоторые местные анестетики содержат антимикробные вещества парабенного ряда (метил- (этил-, бутил-)парабен, парагидроксибензоат), являющиеся консервантами. Парабены эффективно действуют против грибов и грамположительных бактерий и несколько слабее влияют на грамотрицательные микроорганизмы. Известно, что парагидроксибензоаты способны вызвать аллергическую реакцию. Рекомендуется использовать местные анестетики без консервантов.

Антиоксиданты добавляют к раствору МА для его защиты от активного кислорода. В основном в качестве антиоксидантов используются препараты группы сульфитов. Эта добавка обеспечивает сохранение химической стабильности ВК. Поскольку сульфит может вызвать аллергическую реакцию, его концентрация должна быть минимальной, что составляет 0,5 мг сульфита натрия на 1 мл анестетика.

ДРУГИЕ ДОБАВКИ

ЭДТА в составе местного анестетика предназначен для связывания ионов тяжёлых металлов, которые могут попадать в раствор в процессе его производства и хранения.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ

Убедиться в подлинности и качестве препарата (соответствующий срок годности, отсутствие воздушных пузырей, помутнения раствора, осадка).

Проанализировать состав раствора местного анестетика и учесть возможные противопоказания к его введению.

Тщательно собрать анамнез у пациента в отношении перенесенных заболеваний, аллергических реакций, приема фармакологических препаратов.

Вставить карпулу в шприц, зафиксировать в резиновой диафрагме устройство для проведения аспирационной пробы (если таковое имеется), затем привинтить иглу и убедиться в ее проходимости.

Дезинфицировать и обезболить место вкола иглы.

Продвижению иглы вглубь тканей должно предшествовать введение раствора местного анестетика.

Провести двукратную аспирационную пробу.

Анестетик ввести медленно, со скоростью 1 мл/мин.

До начала стоматологического вмешательства необходимо выждать не менее 3 минут после инъекции местного анестетика, **постоянно наблюдая за пациентом.**

Для достижения адекватной анестезии стремиться использовать минимальное количество местноанестезирующего раствора (приблизительно половина карпулы для лечения одного зуба).

У больных с факторами риска (сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, пониженная сопротивляемость организма), а также у детей до

15 лет рекомендуется использовать анестетик без добавления вазоконстриктора и не более одной карпулы за одно посещение.

Не рекомендуется применять одновременно разные препараты для анестезии у одного больного.

Дополнительные инъекции в том же месте не обязательно приводят к улучшению обезболивающего эффекта, поскольку буферная емкость ткани может быть уже исчерпана. В качестве альтернативы при недостаточной анестезии может быть применена другая техника проведения анестезии.

Раствор анестетика желательно подогреть до температуры 37°C.

Возможные причины неэффективности местной анестезии

Иногда, несмотря на технически правильно выполненную анестезию и адекватное обезболивание, пациент субъективно оценивает свои ощущения во время проведения стоматологических манипуляций как боль, хотя на самом деле имеет место только тактильная чувствительность. Причиной возникновения подобного осложнения является выраженная лабильность нервной системы пациента, которая в ряде случаев требует медикаментозной или психологической коррекции.

Однако существуют и объективные причины, которые не позволяют добиться полной безболезненности при проведении стоматологического лечения. К ним относятся: технически неправильное выполнение анестезии; недостаточное количество местноанестезирующего раствора; невысокий обезболивающий эффект последнего; перфорация слизистой оболочки и вытекание препарата наружу из зоны введения; индивидуальные особенности иннервации; воспаление в зоне введения местного анестетика; наличие опухоли в месте введения; переутомление пациента; алкогольная (наркотическая) интоксикация пациента.

ОСЛОЖНЕНИЯ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ

Осложнения, возникающие после проведения местной анестезии можно разделить на две группы: осложнения, возникающие локально (в месте введения препарата) и системные реакции, связанные с применением местного анестетика.

К **местным осложнениям**, связанным с применением препарата, относят: отлом иглы; боль и жжение при инъекции; остаточная анестезия (парестезия); тризм; гематома; инфицирование тканей; отек; некроз тканей; повреждение мягких тканей; парез лицевого нерва. Этиологическим фактором большинства местных осложнений является травма, связанная с продвижением иглы сквозь мягкие ткани в месте инъекции, а также раствор, вводимый в данную область. Большинство локальных осложнений кратковременны, хотя доставляют неудобства и беспокоят пациента. Некоторые из них длятся несколько секунд (боль и жжение при инъекции), другие существуют длительно (тризм, гематома, инфекция, парез лицевого нерва, парестезия).

Отлом иглы. Благодаря использованию современных одноразовых стоматологических игл из нержавеющей стали, это осложнение при внутримышечных инъекциях встречается крайне редко. Наиболее частая причина отлома – неожиданное резкое движение пациента во время проникновения иглы в мышцу или при соприкосновении ее с надкостницей. Тонкие иглы, а также ранее изогнутые, ломаются чаще, поэтому клинически нерационально изгибать иглу перед инъекцией, за исключением проведения внутрипульпарной анестезии. Одна из основных мер профилактики этого осложнения – не вводить иглу на всю длину, поскольку в случае поломки ее уже нельзя извлечь, не прибегая к оперативному вмешательству.

Боль и жжение при инъекции. Эта проблема практически всегда кратковременна. Мерой профилактики является медленное введение местного анестетика, которое не только повышает безопасность, но и обеспечивает комфортность инъекции. Рекомендуется вводить содержимое одной карпулы в течение 1 минуты. Введение растворов местных анестетиков, содержащих вазоконстриктор, чаще вызывает жжение и дискомфорт, так как они имеют более кислую pH ($\approx 3,5$) по сравнению с чистыми препаратами ($pH \approx 6$).

Парестезия (остаточная анестезия). Большинство отмеченных случаев парестезии после оказания стоматологической помощи связаны с самим

оперативным вмешательством, при котором повреждения нижнего альвеолярного и язычного нервов происходили в результате хирургического воздействия. Частота данного осложнения составляет около 22%. Реальные случаи травмы нерва в результате инъекции (повреждение иглой) составляет примерно 1%. Большинство случаев повреждения нервов, вызываемых иглой, приводит к небольшому снижению чувствительности, которое проходит спонтанно в течение нескольких недель или месяцев и почти никогда не сопровождается поражением нерва на всем протяжении. Хотя местные анестетики крайне редко являются причиной парестезии, было доказано, что чаще это осложнение наблюдали при использовании 4% растворов анестетиков (артикаин, прилокаин), нежели при использовании менее концентрированных растворов местных анестетиков.

Тризм проявляется продолжительным спазмом жевательной мускулатуры, который приводит к невозможности открывания рта, более чем на несколько миллиметров. Несмотря на наличие иных причин, наиболее частой из них, связанной с применением местных анестетиков, является травма мышцы в подвисочной области. Другими возможными причинами являются загрязнение раствора местного анестетика (например, спиртом), а также кровотечение и инфицирование. Также следует отметить, что все растворы местных анестетиков обладают некоторым миотоксическим действием, а, кроме того, некоторое механическое повреждение тканей происходит при введении иглы. Обычно развивается тризм легкой степени тяжести, который проходит в большинстве случаев в течение 2-3 дней.

Гематома (выход крови во внесосудистое пространство) возникает в результате повреждения кровеносного сосуда иглой. Наиболее вероятно образование гематомы в богато васкуляризованных тканях. Чаще гематомы возникают при выполнении проводниковой анестезии в области верхней и нижней челюсти.

Инфицирование стало крайне редким явлением, благодаря появлению одноразовых игл и карпулированных местных анестетиков. Основной причиной постинъекционного инфицирования является загрязнение иглы до введения местного анестетика, которое происходит при ее соприкосновении со слизистой оболочкой пациента или руками врача. Иглы до их использования, которые находятся в пластмассовом футляре, стерильны и не нуждаются в протирании их спиртом и других подобных мероприятиях. Другая возможная причина постинъекционного инфицирования – введение раствора местного анестетика в воспаленную или ранее инфицированную область. Например, при введении под давлением местноанестезирующего раствора в периодонтальную связку происходит проталкивание микрофлоры зубодесневой борозды в подлежащие здоровые ткани периодонта, что способствует развитию bacterиемии.

Локальный отек мягких тканей, как правило, развивается после хирургического вмешательства и редко связан с применением местных анестетиков. *Ангионевротический отек*, вызываемый местными анестетиками группы эфиров (бензокаин), у аллергиков может влиять на проходимость дыхательных путей при вовлечении в процесс языка, глотки или гортани.

Некроз мягких тканей встречается редко. Наиболее вероятно его возникновение после быстрого введения местного анестетика, содержащего высокую концентрацию вазоконстриктора в ткани твердого неба, причем норадреналин вызывает более сильную и длительную ишемию ткани по сравнению с адреналином, что способствует развитию стерильных абсцессов.

Повреждение мягких тканей в основном связано с проводниковыми методами обезболивания и является результатом прикусывания пациентом своих губ, щек, языка. Самоповреждение мягких тканей наиболее часто отмечается у детей, а также у лиц с лабильной и неполноценной психикой.

Временный парез лицевого нерва. Лицевой нерв является двигательным нервом для мимических мышц лица. Его парез приводит к клиническим

признакам мышечной слабости переднего отдела лица, включая невозможность закрыть глаз и отвисание верхней губы. Это осложнение наблюдается при введении раствора местного анестетика под капсулу околоушной слюнной железы, расположенной позади ветви нижней челюсти, а также может возникнуть во время блокады нижнечелюстного нерва, когда кончик иглы не касается кости. Развившийся парез существует в течение длительного промежутка времени (например, 5 часов для лидокаина с адреналином). В это время отсутствует защитный рефлекс (моргание), поэтому пациенту необходимо наложить повязку на глаз и дать соответствующие рекомендации.

Все осложнения **общего характера**, возникающие при проведении местной анестезии можно разделить на четыре группы: психогенные реакции; токсические реакции (а их долю приходится самое большое число осложнений); взаимодействие местных анестетиков с другими лекарственными препаратами; аллергические реакции.

Психогенные реакции могут возникнуть на запах медицинских препаратов, звуки, боль во время укола и введения препарата. Клинические проявления психогенной реакции могут выражаться в виде холодного пота, тремора, возбуждения, возможен обморок, задержка дыхания. Для дифференцирования этого состояния от других, более серьезных, следует ввести иглу и, не сразу вводя анестетик, понаблюдать за пациентом.

Меры помощи: придать пациенту горизонтальное положение, обеспечить доступ свежего воздуха.

Токсические реакции могут возникать в следующих случаях: передозировка препарата; низкая толерантность организма (проявляется у пожилых людей, а также у ослабленных больных, перенесших острую, тяжелую болезнь либо имеющих длительную хроническую патологию); замедленный метаболизм препаратов; нарушение техники введения препарата. Чем больше васкуляризация тканей, тем более выражена токсическая реакция. Зона

введения препаратов в стоматологии – челюстно-лицевая область – характеризуется обильным кровоснабжением. Тем самым обусловлен более высокий риск попадания местного анестетика в кровеносное русло и возникновения токсической реакции. В воспаленных тканях в кислой среде не только снижается эффективность анестетиков, но и возрастает их токсичность. В связи с этим противопоказано введение местных анестетиков в воспаленную область. Органами-мишенями, на которых в первую очередь проявляется токсичность местных анестетиков, являются центральная нервная и сердечно-сосудистая системы.

Проявления токсичности местных анестетиков на ЦНС. Первая фаза токсической реакции – возбуждение, озноб, тремор, головная боль, учащение дыхания. Иногда эта фаза протекает скрыто. Вторая – фаза депрессии ЦНС. Проявляется угнетением сознания, судорогами, остановкой дыхания, комой.

Проявление токсичности местных анестетиков на сердечно-сосудистую систему. Местные анестетики нарушают проводимость и возбудимость в сердечной мышце. В результате может возникнуть блокада, аритмия, снижение сократимости сердечной мышцы, расширение сосудов и понижение давления.

Токсические реакции на местные анестетики эфирного ряда. Поскольку эфирные анестетики разрушаются в тканях под действием псевдохолинэстеразы плазмы, токсические реакции могут возникнуть как при низкой активности этого фермента, так и при его недостаточном количестве. Низкая активность псевдохолинэстеразы имеет место у детей, беременных женщин. Недостаточное количество вышеназванного фермента отмечается при патологии печени, коллагенозах, туберкулезе, анемии, кахексии, карциноме. Кроме того, некоторые фармакологические препараты вызывают угнетение псевдохолинэстеразы. К ним относятся цитостатики, оральные контрацептивы.

Рекомендации по профилактике токсических реакций. Избегать внутрисосудистого введения местного анестетика. Вводить медленно, шаг за

шагом, с обязательной аспирационной пробой. Корректировать дозу вводимого анестетика в зависимости от возраста и общего состояния пациента.

Лечение токсических реакции – поддержание жизненно важных функций организма – дыхания и кровообращения. При необходимости следует провести искусственное дыхание и закрытый массаж сердца.

Нежелательное взаимодействие местных анестетиков с другими лекарствами.

1. Трициклические антидепрессанты, ингибиторы МАО, β -блокаторы резко повышают или понижают давление. Адреналин у таких пациентов неэффективен.

2. Седативные препараты в сочетании с местными анестетиками потенцируют седативный эффект друг друга.

3. Общая анестезия фторотаном (галотаном) в сочетании с местными анестетиками вызывает тяжелое угнетение дыхания.

Аллергические реакции. Клинически лекарственная аллергия может проявляться быстрыми и замедленными реакциями. Особенно актуальна проблема быстрых аллергических реакций, которые требуют быстрой реакции врача. Симптомы быстрых аллергических реакций: аллергический ринит (проявляется зудом, чиханием, появлением выделений из носа); аллергический конъюнктивит; проявления на коже и слизистых оболочках (гиперемия, отек, зуд); бронхоспазм; анафилактический шок (АШ). Анафилактический шок складывается из всех вышеперечисленных симптомов, причем его обязательным симптомом является резко выраженная гипотония.

Диагностика лекарственной аллергии в стоматологии сегодня представляет значительные трудности. Поскольку в обязанности врача-стоматолога не входит проведение аллергологических проб, он должен тщательно собрать у пациента аллергологический анамнез и заполнить соответствующие графы в

истории болезни. Есть опыт предварительного анкетирования больных перед приемом у стоматолога, которое включает заполнение ими карты с вопросами, касающимися перенесенных заболеваний, приема препаратов, переносимости лекарств. Этот документ пациент подписывает, и затем анкета вклеивается в историю болезни.

Особенности сбора аллергологического анамнеза. Перед назначением любого лекарственного препарата врач должен выяснить:

1. Страдает ли сам больной или его родственники каким-либо аллергическим заболеванием (бронхиальной астмой, поллинозом, крапивницей, аллергическим ринитом).
2. Получал ли больной ранее этот лекарственный препарат, и не было ли у него аллергических реакций при его применении.
3. Какими лекарствами больной лечился длительно и часто, поскольку на многократное и длительное применение препаратов скорее может развиваться аллергическая реакция.
4. Не было ли у пациента обострения основного заболевания, сыпи, зуда кожи после приема лекарств и каких, через какое время после начала приема препаратов они наблюдались.
5. Получал ли пациент инъекции сывороток и вакцин, какие были осложнения при их введении.
6. Имеются ли у больного грибковые заболевания кожи и ногтей, т.к. они способствуют скрытой сенсibilизации организма.
7. Имеется ли у больного профессиональный контакт с медикаментами.

Таким образом, внедрение в практику новых эффективных анестетиков и технологий их введения повышает ответственность врача за эффективность и безопасность проводимого лечения и требует глубоких знаний в области фармакокинетики и фармакодинамики местноанестезирующих препаратов.

Эта информация позволяет осуществить дифференцированный выбор средств и методов местной анестезии в конкретной клинической ситуации с учетом стоматологического и соматического статуса.

Учебное издание

Чухрай Ирина Георгиевна

Новак Наталья Владимировна

Марченко Елена Ивановна

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Учебно - методическое пособие

Ответственная за выпуск И.Г. Чухрай

Подписано в печать 10. 01. 2014. Формат 60х84/16. Бумага потребительская.

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 3,81. Уч.- изд. л. 2,77. Тираж 100 экз. Заказ 58.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3.