

1. ИСТОРИЯ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ

Поиск средств и методов купирования болевых ощущений, возникающих при травмах, операциях и различных заболеваниях, продолжался в течение нескольких тысячелетий. Однако к реальным предпосылкам разработки эффективных методов обезболивания подошли только на рубеже XVIII – XIX веков, когда при интенсивном развитии естественных наук стало возможным получение в чистом виде кислорода, закиси азота, диэтилового эфира и хлороформа.

В 1846 году американский дантист У. Мортон впервые публично в хирургической клинике Бостона успешно продемонстрировал эфирный наркоз при удалении опухоли шеи. Эта дата стала исходной в истории обезболивания.

В России первую операцию под эфирным наркозом в 1847 году выполнил в Москве Ф.И. Иноземцев, а через 1 неделю в Петербурге провёл операцию под эфирным наркозом выдающийся русский хирург Н.И. Пирогов. Работы, опубликованные Н.И. Пироговым, дают все основания считать его основоположником теории наркоза и методов его применения.

Широкое распространение ингаляционных методов общей анестезии с применением эфира, хлороформа, закиси азота и других анестетиков определило значительный прогресс хирургии. Выявленные недостатки наркоза, основными из которых являлись токсичность анестетиков и их негативное влияние на паренхиматозные органы, побудили хирургов к поиску новых методов анестезии. В 1902 году Н.П. Кравков и С.П. Фёдоров предложили проведение наркотизации внутривенным введением гедонала. Так начинала развиваться неингаляционная общая анестезия, наиболее значительные успехи которой связаны с применением производных барбитуровой кислоты: гексенала и тиопентала натрия.

Параллельно с развитием общего обезболивания в анестезиологии стали применяться методы местной анестезии. Местное обезболивание проделало длительный эволюционный процесс от анестезии путём перетяжки конечности жгутом (Амбураз Парэ в XVI веке) и охлаждения (главный хирург армии Наполеона – Ларей) до сложных методик с применением современных медикаментозных средств.

С этого момента развитие местного обезболивания протекало в двух направлениях: создание различных фармакологических препаратов и разработка методик выполнения местной анестезии. Важнейшими историческими вехами являются открытие в 1879 году русским учёным В.К. Анрепом анестезирующего действия алкалоида кокаина, а также синтез и внедрение в хирургическую практику А. Эйхорном в 1905 году современного важнейшего анестетика – новокаина.

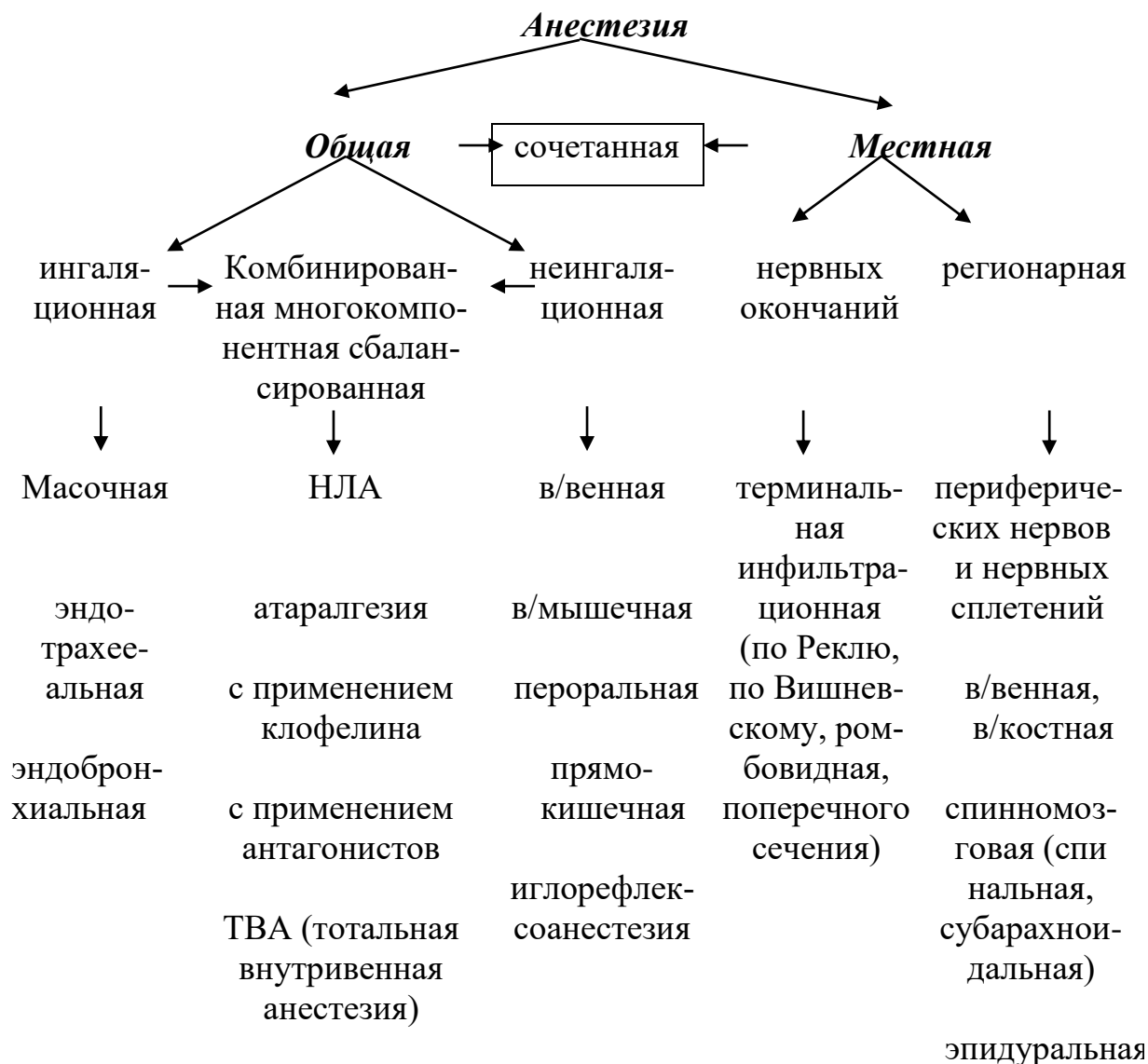
Второе направление представлено разработкой и внедрением в практику всех основных видов анестезии: инфльтрационных методик (В.А. Орлов, 1887; Реклю, 1889; А.В. Вишневский, 1942), проводниковой анестезии (J.I. Corning, 1885; G. Brown, 1900; В.Ф. Войно-Ясенецкий, 1934), спинальной (А. Bier, 1899; С.С. Юдин, 1925), внутривенной (А. Bier, 1908), эпидуральной (F. Pages, 1920; Dogliotti, 1925).

В первой половине XX века по обеспечению анестезиологического пособия проявилось различие в развитии отечественной и зарубежной хирургии. В нашей стране в большей степени разрабатывалась местная инфльтрационная анестезия, в то же время в Западной Европе и США при операциях среднего и большого объёма отдавали предпочтение общему обезболиванию.

Во второй половине XX века совершенствованию методов анестезии способствовали: специализация врачей и среднего медицинского персонала, разработка методов искусственной вентиляции лёгких, применение эндотрахеального наркоза, разработка новых технологических средств

(наркозные аппараты, аппараты искусственной вентиляции лёгких, контрольно-диагностические, мониторинговые и лабораторные приборы), применение миорелаксантов, а также применение новых и более совершенных фармакологических средств. Стало очевидным, что, помимо обезболивания, анестезиологическое пособие должно включать специальные меры профилактики и устранения расстройств дыхания, кровообращения и гомеостаза, возникающих во время операции. На этом фоне получили развитие комбинированные и сочетанные методы анестезии.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ



3. МЕСТНОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

Местное обезболивание (местная анестезия) – это искусственно вызванное обратимое устранение болевой чувствительности в определенной части тела с сохранением сознания. Широко применяется как самостоятельный вид обезболивания при выполнении хирургических операций и манипуляций, а так же в качестве анальгетического компонента современного комбинированного анестезиологического пособия при выполнении более сложных и длительных операций.

Сущность местного обезболивания заключается в блокаде болевых импульсов, исходящих из тканей операционного поля. Этот блок осуществляют на различных уровнях периферической иннервации от рецепторного аппарата до корешков спинного мозга.

В хирургической практике наибольшее значение имеет фармакологическая местная анестезия. Другие методики (холодовая анестезия, электроанестезия, электроакупунктура) практически не применяются.

В настоящее время используются местные анестетики двух типов: эфирного и амидного. *Анестетики эфирного типа* подвергаются быстрому гидролитическому разрушению в тканях и через определённый промежуток времени теряют свою эффективность. В этих случаях допустимо повторное введение препаратов. Анестетики эфирного типа могут давать аллергические реакции. *Анестетики амидного типа* не претерпевают гидролитического разрушения в тканях и выделяются из организма в неизменном виде, поэтому при повторных введениях необходимо учитывать максимально допустимую дозу. При применении анестетиков амидного типа аллергических реакций не отмечено.

3.1. Наиболее распространённые препараты местной анестезии

3.1.1. Новокаин (неокаин, панкаин, прокаин) – наименее токсичный препарат эфирного типа с большой шириной терапевтического действия. Применяют для различных видов местного обезболивания в концентрациях 0,25%, 0,5 %, 1 %, 2 % и 5%.

3.1.2. Тримекаин (мезокаин) – анестетик амидного типа, применяют для проводниковой анестезии в 1% – 1,5% растворах. Анестезирующий эффект сильнее и длительнее, чем у новокаина, токсичность его - незначительная.

3.1.3. Лидокаин (ксилокаин, ксикаин) – препарат амидного типа, считается наилучшим для проводниковой анестезии в 1% – 2% растворах. Действует значительно сильнее и дольше, чем новокаин, незначительно превосходя его в токсичности. В более высокой концентрации (10%) успешно заменяет дикаин для анестезии слизистых оболочек путем смазывания и орошения.

3.1.4. Бупивакаин (маркаин, анекаин) – один из наиболее сильно и длительно действующих современных анестетиков амидного типа. Применяют в 0,25 и 0,5% растворе для проводниковых методов обезболивания.

3.1.5. Дикаин (тетракаин) – местный анестетик эфирного типа, применяемый в основном для терминальной анестезии путём смазывания и орошения слизистых. По силе анестезирующего эффекта в 10 – 15 раз превышает новокаин, но в 2 – 3 раза токсичнее его. Применяется дикаин в 0,25% - 3% растворах. Изредка препарат применяется для эпидуральной анестезии и в настоящее время вытесняется менее токсичным лидокаином.

3.1.6. Картикаин (ультракаин) – местный анестетик амидного типа, применяемый в виде 4% раствора для терминальной и проводниковой анестезии. Препарат обладает выраженным анальгетическим эффектом, кото-

рый наступает через 3 минуты и длится 45 минут. Препарат широко применяется в стоматологической практике.

3.1.7. Ропивакаин (наропин) – местный анестетик амидного типа, применяемый для проводниковой анестезии в концентрации 2 мг/мл, 7,5 мг/мл и 10 мг/мл. Он подавляет не только проведение болевых, но и других импульсов.

3.2. Виды местного обезболивания

В зависимости от уровня медикаментозной блокады болевой чувствительности и способов ее выполнения можно выделить основные типы местного обезболивания: *а) блокада рецепторного аппарата и отходящих от него мелких нервных веточек* (терминальная анестезия и все инфильтрационные методики); *б) блокада нервных проводников* – (от периферических нервов до спинного мозга, сюда включают все проводниковые методики - анестезию периферических нервов, сплетений, корешков спинного мозга; последние блокируются при эпидуральной и спинальной анестезии); *в) блокада всего чувствительного аппарата определенного сегмента конечности благодаря пропитыванию тканей анестетиком, поступающим через микроциркуляторное русло* (внутривенная и внутрикостная анестезии).

3.2.1. Блокада рецепторов и мелких нервов

3.2.1.1. Терминальная анестезия – наиболее простой метод местного обезболивания слизистых оболочек путем смазывания или орошения их поверхности растворами местных анестетиков. Применяют препараты, хорошо всасывающиеся слизистыми и быстро блокирующие болевые рецепторы – лидокаин, артикаин, дикаин. Метод широко используют в офтальмологии, оториноларингологии, стоматологии, а также при выполнении

эндоскопических исследований верхнего отдела пищеварительного тракта и дыхательной системы.

3.2.1.2. Инфильтрационный метод – различные методики основаны на пропитывании растворами анестетиков всех слоев тканей *непосредственно в операционном поле и его ближайшем окружении*. Используют низкоконцентрированные растворы анестетиков в большом количестве. Наиболее часто применяют 0,25% – 0,5% растворы новокаина.

а) Местная инфильтрационная анестезия (классическая методика Реклю) заключается в последовательном пропитывании раствором анестетика кожи, подкожной клетчатки, фасций, мышц перед операцией по ходу будущего разреза одновременно из нескольких точек. Хирург не видит слоев, в которые вводит раствор, и блокада болевых рецепторов и нервных веточек наступает постепенно по мере диффузии анестетика в тканях, поэтому до наступления анестезии проходит некоторое время (5 – 6 минут). Это время необходимо выждать до выполнения разреза.

б) Местная анестезия по А.В.Вишневскому – метод «тугого ползучего инфильтрата» – отличается от вышеописанной методики тем, что послойная тугая инфильтрация тканей 0,25% раствором новокаина в операционном поле происходит в процессе операции: выполнив тугую инфильтрацию кожи в виде «лимонной корочки» и ближайшего слоя клетчатки, хирург рассекает кожу, после чего вводит новокаин в следующий фасциальный футляр под визуальным контролем. Попеременно работая в ране шприцем и скальпелем, хирург постепенно углубляется в операционное поле через предварительно анестезированные слои, в которых, благодаря тугой новокаиновой инфильтрации, хорошо видны все анатомические элементы. Метод получил название «гидравлической препаровки тканей». Болевые рецепторы и мелкие нервные ветви в каждом фасциальном футляре быстро блокируются непосредственно омывающим их раствором

анестетика, образуя тугой инфильтрат. Анестезия наступает практически сразу, что позволяет начать операцию без периода выжидания, необходимого при других методах местной анестезии.

в) Ромбовидная анестезия – разновидность местной инфильтрационной анестезии, при которой анестезирующее вещество вводят послойно до операции по периферии операционного поля – по сторонам ромба, по диагонали которого выполняют разрез после некоторого периода выжидания, необходимого для наступления анестезии в центре операционного поля. Этот метод удобен при выполнении небольших операций – аппендэктомии, грыжесечения, при удалении поверхностно расположенных небольших опухолей мягких тканей.

г) Анестезия поперечного сечения – редко применяемый вариант местной анестезии при операциях на конечностях. На выбранном уровне выполняют циркулярную анестезию кожи и подкожной клетчатки по всему периметру сегмента конечности, после чего на этом же уровне вводят анестетик во все фасциальные футляры и мышечный массив до костей. Достигается эффект инфильтрационной анестезии на уровне её выполнения и эффект проводниковой анестезии в дистальных отделах конечностей, поскольку в зону инфильтрации анестетиком попадают нервные стволы, проходящие в фасциальных футлярах. Метод требует применения больших количеств слабых растворов анестетика (обычно 0,25% раствор новокаина) и хорошо сочетается с обескровливанием конечности жгутом, наложенным на уровне выполнения анестезии. Анестезию поперечного сечения выполняет оперирующий хирург при невозможности применить наркоз или проводниковые методики местной анестезии. Эта анестезия позволяет выполнить любую операцию на конечности.

Все виды местной инфильтрационной анестезии противопоказаны при выполнении операций по поводу гнойных процессов, так как пропи-

тывание анестетиком воспаленных тканей очень болезненно и способствует распространению инфекции.

При выполнении местной инфильтрационной анестезии, используя значительные количества растворов новокаина слабой концентрации, следует помнить, что его предельно допустимая доза составляет 2 грамма на 1 час операции (в пересчете на сухое вещество). Возможность передозировки наименее вероятна при анестезии по А.В.Вишневскому, поскольку применяют только 0,25% раствор новокаина и он постоянно вытекает из раны при вскрытии очередного фасциального футляра.

3.2.2. Проводниковое местное обезболивание

При этом виде местного обезболивания блокада болевой чувствительность происходит на уровне конкретных анатомически сформированных нервных проводников, иннервирующих область предстоящей операции. Анестезирующее вещество подводят к соответствующим нервным стволам (периферические нервы, сплетения, корешки спинного мозга) всегда *вне операционного поля, проксимальнее его границ*. Используют *небольшие объёмы* растворов анестетиков достаточно *высокой концентрации* (1% – 2% новокаин, лидокаин, тримекаин). Препараты вводят либо непосредственно в нервный ствол (эндоневрально), либо рядом с ним в окружающую клетчатку (периневральный вариант). Наиболее часто используют периневральный вариант, как более простой технически и не повреждающий нервных волокон.

Эффект анестезии наступает постепенно (период выжидания - 10 – 20 минут), так как миелинизированные волокна нервных стволов медленно пропитываются анестетиком, особенно при периневральном введении. К растворам анестетиков добавляют *адреналин* - 1:1000 (1 каплю на 10 мл анестетика), который, вызывая местную вазоконстрикцию, замедляет вса-

сывание анестетика и удлиняется период анестезии. Кроме того, снижается вероятность развития лекарственной интоксикации.

Поскольку проводниковые методики выполняют путем поиска соответствующего нервного проводника концом иглы чрескожно, «вслепую», для эффективной анестезии необходимо добиться появления у больного ощущения «удара током». Это свидетельствует о контакте иглы с нервным стволом и является сигналом к введению анестетика. Предварительно следует выполнить аспирационную пробу для исключения попадания иглы в просвет кровеносного сосуда.

3.2.2.1. Анестезию периферических нервов выполняют при операциях на верхних и нижних конечностях по поводу различных патологических процессов.

Операции на пальцах выполняют анестезию по Оберсту-Лукашевичу (метод выбора при операциях на дистальных фалангах пальцев) или анестезию пальцевых нервов по Е.В.Усольцевой (при операциях на проксимальных фалангах). Операции на проксимальных отделах кисти выполняются после предварительной проводниковой анестезии срединного, локтевого и лучевого нервов в нижней трети предплечья.

Проводниковую анестезию нервов нижней конечности выполняют чаще всего у основания конечности, где нервы наиболее доступны. При операциях на стопе производят анестезию седалищного нерва, при операциях на голени – седалищного и бедренного нервов, при операциях на бедре и области коленного сустава необходима анестезия всех 4 нервов нижней конечности: седалищного, бедренного, запирающего и поверхностных кожных нервов бедра. Анестезию выполняют в точках проекций нервов: седалищного – в ягодичной области, бедренного, запирающего и поверхностных кожных нервов бедра – в области паховой складки.

3.2.2.2. Анестезия нервных сплетений. Анестезию плечевого сплетения применяют при операциях на верхних конечностях проксимальнее лу-

чезапястного сустава и выполняют двумя способами: **надключичным** на шее (по Куленкампу) и **подмышечным**. Надключичный способ дает полную анестезию всей верхней конечности, но более опасен в связи с возможностью повреждения купола плевры и развития пневмоторакса. Второй дает анестезию конечности дистальнее верхней трети плеча, но менее опасен. При обоих способах вводят до 50 мл 1 % раствора анестетика (новокаин, лидокаин, тримекаин) с обязательным проведением аспирационной пробы перед введением препарата, так как манипуляция выполняется в непосредственной близости к крупным сосудам. Появление в шприце крови при аспирационной пробе исключает введение анестетика и требует изменить положение иглы.

3.2.2.3. Анестезия корешков спинного мозга. Медикаментозную блокаду корешков спинного мозга выполняют в субарахноидальном или эпидуральном пространствах спинного мозга, и соответственно применяют 2 методики – спинномозговую и эпидуральную анестезию.

а) Спинномозговая (спинальная) анестезия. Пациенту в положении сидя или лежа на боку выполняют пункцию субарахноидального пространства спинного мозга на уровне ниже остистого отростка 2-го поясничного позвонка во избежание повреждения терминального конуса. Под местной инфильтрационной анестезией специальную иглу Бира вводят строго по средней линии между остистыми отростками в межпозвоночное пространство и осторожно продвигают вперед до появления из нее ликвора, что свидетельствует о правильном положении конца иглы. Через иглу медленно вводят не более 3 мл 5% раствор новокаина, смешанного с небольшим количеством полученного при пункции ликвора. Анестезия наступает через несколько минут. Уровень распространения её зависит от количества введенного анестетика, удельной плотности вводимого раствора по отношению к ликвору (5% раствор новокаина тяжелее ликвора, а 1% раствор совкаина – легче) и положения больного на операционном столе.

Осложнения спинномозговой анестезии: а) распространение анестетика в сторону головного мозга с развитием тяжелых нарушений дыхания и кровообращения; б) артериальная гипотензия за счет блокады симпатических волокон в передних корешках; в) менингизм (менингеальные симптомы без менингита); г) головные боли в послеоперационном периоде. Все это ограничивает применение спинальной анестезии.

б) Перидуральная анестезия. Анестезия корешков спинного мозга в эпидуральном пространстве исключает повреждение оболочек, а, следовательно, и вещества спинного мозга. Анестезирующее вещество вводят в жировую клетчатку, заполняющую эпидуральное пространство, расположенное между стенками позвоночного канала и твердой мозговой оболочкой спинного мозга. Наличие жировой клетчатки, окружающей корешки спинного мозга, ограничивает распространение анестетика по позвоночному каналу, благодаря чему развивается сегментарная анестезия в зонах иннервации тех корешков, которые контактируют с анестетиком.

Для выполнения перидуральной анестезии производят пункцию аналогично спинномозговой, но без прокола твердой мозговой оболочки. Специальную иглу (типа Туохи) вводят в межостистое промежуток чаще в поясничном отделе позвоночника, где эпидуральное пространство наиболее выражено. Иглу продвигают вперед и после прокола первого выраженного препятствия (желтая связка, натянутая между дужками позвонков) ощущается «провал» иглы в пустоту. Из иглы не выделяется спинномозговая жидкость и раствор, находящийся в шприце, легко без усилий попадает через иглу внутрь. Капля раствора, помещённая на павильон иглы при снятом шприце, засасывается в иглу, так как в эпидуральном пространстве отрицательное давление. Все эти несложные пробы доказывают, что конец иглы проник в перидуральное пространство, после чего через иглу вводят специальный тонкий катетер со слегка загнутым концом, который проводят вверх по перидуральному пространству на 3 – 5 см за пределы иглы.

Иглу удаляют, а катетер оставляют в перидуральном пространстве на время всего периода требуемой анестезии. Через катетер после его фиксации вводят пробную дозу (3 – 4 мл) анестетика, называемую тест-дозой, которая подтверждает правильное положение катетера. Через 5 минут вводят всю оставшуюся расчётную дозу анестетика. Для перидуральной анестезии используют 20 – 30 мл 0,5% раствора бупивакаина, или 2% раствора лидокаина, или 2% раствора тримекаина. Перед введением анестетика для исключения его попадания в кровеносные сосуды и субарахноидальное пространство является обязательным выполнение аспирационной пробы.

Анестезия наступает через 10 – 20 минут и длится несколько часов. Длительность анестезии зависит от вида анестетика, который при необходимости вводят дробно в процессе операции. Если катетер оставляют в эпидуральном пространстве для пролонгированного обезболивания возможно введение в него анестетика и в послеоперационном периоде. Такое обезболивание в настоящее время широко применяют после длительных травматичных операций на органах грудной и брюшной полостей.

Перидуральная анестезия, как и спинномозговая, часто сопровождается артериальной гипотензией за счет блокады симпатических веточек, поэтому анестезию проводят на фоне инфузионной терапии с небольшой симпатомиметической поддержкой инфузией допамина.

Развивающаяся блокада не только задних, но и передних корешков спинного мозга обеспечивает в зоне иннервации, помимо анестезии, достаточное расслабление скелетной мускулатуры. Благодаря этому эпидуральная анестезия привносит ценные компоненты (аналгетический и миорелаксационный) в современные комбинированные анестезиологические пособия, особенно при выполнении операций на органах брюшной полости.

Самым опасным осложнением методики является незамеченное ошибочное повреждение иглой или катетером твердой мозговой оболочки с введением в субарахноидальное пространство больших доз анестетиков.

Спинальная и эпидуральная анестезии имеют абсолютные противопоказания: шок, низкое артериальное давление, гнойничковые поражения кожи на спине в области пункции, заболевания центральной нервной системы, а также грубые деформации позвоночника, препятствующие проведению анестезии.

3.2.3. Внутрисосудистая местная анестезия (внутривенная и внутрикостная)

Этот вид обезболивания применяют редко (особенно внутрикостную анестезию), его вытесняют современные методики проводникового обезболивания.

3.3. Осложнения местного обезболивания

Помимо местных осложнений, свойственных каждому виду местной анестезии, возможно развитие осложнений общих для всех видов. Среди этих осложнений наиболее важные:

1. Аллергические реакции различной тяжести, обусловленные непереносимостью препаратов. Наличие в анамнезе указаний на непереносимость препаратов является абсолютным противопоказанием к их применению.

2. Интоксикация, связанная с передозировкой препаратов или с их быстрой резорбцией из места введения. Этот вид осложнений редко наблюдается при использовании новокаина и значительно чаще при введении других, более токсичных препаратов.

Интоксикация анестетиками имеет 3 степени тяжести:

I степень проявляется преимущественно вазомоторными нарушениями (головокружение, бледность, тошнота, холодный пот, изменение частоты пульса и др.).

II степень характеризуется нарушением функций центральной нервной системы: появляется двигательное возбуждение, судорожный

синдром, бред, галлюцинации, дрожь, тахикардия, нарушение дыхания, рвота.

III степень проявляется в нарушении функций жизненноважных органов: потеря сознания, коллапс, расширение зрачков и бульбарные расстройства, вплоть до паралича дыхательного центра со смертельным исходом.

Лечение осложнений заключается в применении возможных мер по уменьшению всасывания препарата из места введения и ускорению его выведения, симптоматической и синдромной терапии: снятие судорожного синдрома и возбуждения барбитуратами и седативными средствами, инфузия дезинтоксикационных кровезаменителей, применение кардиотонических средств, а в тяжелых случаях комплекс реанимационных мероприятий.

Противопоказания к местному обезболиванию - непереносимость препарата, ранний детский возраст, психические заболевания, резкое нервное возбуждение, категорический отказ больного от местного обезболивания, выполнение больших длительных операций и операций, требующих искусственной вентиляции легких.

4. ОБЩЕЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

Общее обезболивание или **аналгезия** (an – отрицание, algos – боль), **общая анестезия** (an – отрицание, aesthsis – чувство, ощущение) или **наркоз** - искусственно вызванное обратимое состояние, достигаемое многокомпонентным воздействием, направленным на профилактику операционного стресса и обеспечение безопасности оперативного вмешательства.

Компонентами современной общей анестезии являются:

1. Блокада болевых (афферентных) импульсов (аналгезия).
2. Торможение вегетативных реакций (гипорефлексия).
3. Торможение психического восприятия, выключение сознания (сон).
4. Выключение двигательной активности (миорелаксация).
5. Управление газообменом.
6. Управление кровообращением.
7. Управление метаболизмом.

В ряде случаев в специализированных областях хирургии (нейрохирургия, кардиохирургия) может потребоваться включение дополнительных специфических компонентов.

4.1. Подготовка больных к общему обезболиванию

Больной, которому предстоит плановое или экстренное оперативное вмешательство под общим обезболиванием подлежит осмотру анестезиолога. При **плановых** операциях осмотр больного анестезиологом и назначение премедикации осуществляется накануне операции или заблаговременно. В **экстренных** случаях после принятия решения о срочной операции оперирующий хирург и анестезиолог немедленно оценивают состояние больного и совместно определяют тактику дальнейших действий.

На основании общеклинических данных, результатов функциональных, клинико-инструментальных, лабораторных и других исследований, а

также оценки общего состояния больного, предстоящего объёма и характера хирургической операции с учётом анатомических сведений должны быть приняты решения по основным вопросам:

1. Степень риска общей анестезии и операции.
2. Выбор метода анестезии.
3. Медикаментозная подготовка к общей анестезии.

4.1.1. Определение степени риска общей анестезии. В 1989 году Московским научным обществом анестезиологов и реаниматологов (МНОАР) официально принята и рекомендована к практическому применению классификация, предусматривающая количественную (в баллах) оценку операционно-анестезиологического риска по трём основным критериям (см. раздел «Операция»): 1) общее состояние больного; 2) объём и характер хирургической операции; 3) характер анестезии.

Необходимо отметить, что полноценная предоперационная подготовка должна способствовать переходу больного в другую более благоприятную категорию оценки риска анестезии и операции.

4.1.2. Премедикация. Под премедикацией понимают непосредственную медикаментозную подготовку к общей анестезии, преследующую несколько важнейших задач:

1. Предотвращение предоперационного эмоционального стресса.
2. Достижение нейровегетативной стабилизации.
3. Снижение реакций на внешние раздражители.
4. Уменьшение секреции желез.
5. Создание оптимальных условий для проявления действия общих анестетиков.
6. Профилактика аллергических реакций в ответ на применение в процессе анестезии медикаментов и инфузионных сред.

Эти задачи решают применением снотворных, психотропных, антигистаминных, холиноблокирующих средств, морфиноподобных анальгетиков.

Наиболее широко в клинической практике применяют:

снотворные – барбитураты длительного действия (фенобарбитал, этаминал-натрий, амитал-натрий); снотворные бензодиазепинового ряда (эуноктин – радедорм и неозепам, оксазепам – тазепам и нозепам);

психотропные – транквилизаторы-бензодиазепины (диазепам, феназепам); нейролептики (большие транквилизаторы) - аминазин, левомепромазин, дипразин (пипольфен), дроперидол;

антигистаминные – димедрол, супрастин, дипразин (пипольфен);

холиноблокирующие (холинолитические, антихолинергические) – атропин, метацин, амизил, метамизил;

морфиноподобные анальгетики – промедол, морфин, фентанил.

Перед экстренной операцией больным внутримышечно (при необходимости внутривенно) вводят морфиноподобный анальгетик и холинолитик. По показаниям возможно введение нейролептика и антигистаминных средств. Накануне плановой общей анестезии и операции (за 30 мин до сна) всем больным назначают внутрь или внутримышечно транквилизаторы в сочетании с барбитуровыми снотворными.

Утром в день операции или за 2 часа до неё повторяют введение транквилизатора. За 30-40 минут до операции внутримышечно вводят транквилизатор, холинолитик и морфиноподобный анальгетик.

Если больной страдает каким-либо хроническим заболеванием и в связи с этим применяет лекарственные препараты, то при назначении премедикации их обязательно нужно учитывать.

4.2. Общее обезболивание

4.2.1. Теории наркоза. По мере развития проблемы общей анестезии были предложены различные теории наркоза (коагуляционная, липоидная, мембранная, теория водных микрокристаллов и другие). Исследования, положенные в основу этих теорий, принесли много важной информации о физико-химических изменениях в клетках, тканях организма под действием различных анестетиков, но ни одна из них не объясняет полностью механизмы наркоза и тем более не может быть унитарной.

Современные теории общей анестезии объясняют влияние анестетиков, прежде всего, на процессы образования и распространения потенциала на уровне самих нейронов и, особенно, межнейронных контактов. Поскольку синапсы являются в рефлекторной цепи звеном не только наиболее сложным, но и наиболее подверженным функциональному влиянию различных эндогенных и экзогенных факторов, тормозящее влияние анестетиков на передачу импульсов в них проявляется больше, чем на возбудимость мембраны нейрона.

Последующие результаты этих исследований приблизили к пониманию того, что наиболее подверженной тормозящему влиянию анестетиков и наркотических веществ оказалась ретикулярная формация, что явилось предпосылкой для разработки ретикулярной теории наркоза.

Таким образом, сформировалось представление о том, что эффект общих анестетиков является результатом торможения рефлекторных процессов на уровне ретикулярной формации мозга. При этом устраняется её восходящее активизирующее влияние, что приводит к диафферентации вышележащих отделов ЦНС.

Несмотря на убедительные данные в пользу ретикулярной теории наркоза, которая в настоящее время получила широкое признание, она, как и другие теории, не может быть признана универсальной и ряд вопросов остается нерешённым.

4.2.2. Классификации наркоза. Существует множество классификаций наркоза: а) по факторам, влияющим на ЦНС; б) по количеству используемых препаратов; в) по его применению на разных этапах операции. Большее практическое значение имеет классификация по способу введения препаратов: различают ингаляционное и неингаляционное общее обезболивание.

4.2.2.1. Ингаляционная общая анестезия. Ингаляционной называют общую анестезию, которая достигается введением газообразного или паров жидкого анестетиков через дыхательные пути. Ингаляции или инсуффляции газонаркотической смеси выполняют масочным и эндотрахеальным способом.

В клинической практике наибольшее распространение получила *эндотрахеальная общая анестезия*, что связано с ее преимуществами, главными из которых являются:

1. Обеспечение свободной проходимости дыхательных путей независимо от операционного положения больного, возможность систематической аспирации слизистого отделяемого бронхов и патологического секрета из дыхательных путей;

2. Надежная изоляция желудочно-кишечного тракта больного от дыхательных путей, что предупреждает в ходе анестезии и операции аспирацию с развитием тяжелых повреждений дыхательных путей агрессивным желудочным содержимым (синдром Мендельсона);

3. Оптимальные условия для проведения ИВЛ, уменьшение мертвого пространства, что обеспечивает при стабильной гемодинамике адекватный газообмен, транспорт кислорода и его утилизацию органами и тканями больного;

4. Применение мышечных релаксантов, позволяющих оперировать больного в условиях полного обездвиживания и поверхностной анестезии,

что в большинстве случаев исключает токсический эффект некоторых анестетиков.

Современная многокомпонентная комбинированная эндотрахеальная анестезия показана при крупных оперативных вмешательствах, сопровождающихся нарушением внешнего дыхания, кровообращения и требующих активного управления анестезиологом жизненно важными функциями организма оперируемого. Абсолютных противопоказаний к ней нет. Относительные противопоказания могут быть связаны с особенностями строения, деформациями лицевого скелета и шеи, которые ухудшают или делают невозможным интубацию трахеи. В больницах, оснащенных гибкими эндоскопами, этот недостаток устраним.

Масочную общую анестезию применяют реже, поскольку при ней невозможна точная дозировка анестетика. Она показана при малотравматичных операциях, не требующих релаксации мышц и ИВЛ, при анатомо-топографических аномалиях ротовой полости и дыхательных путей, затрудняющих интубацию трахеи.

Стадии ингаляционной общей анестезии. Наиболее ярко стадии общей анестезии проявляются при проведении классического эфирного наркоза. Различают 4 стадии, обозначаемые римскими цифрами: I – стадия аналгезии, II – стадия возбуждения, III – хирургическая стадия (стадия “наркотического сна”), IV – стадия передозировки (терминальная или агональная). В 1959 г. И.С.Жоров предложил IV стадию назвать стадией пробуждения. Интерес представляют оба названия IV стадии, обе сути. Пробуждение – это естественный выход из наркоза, который протекает в обратном порядке и требует наблюдения и контроля анестезиолога за происходящим восстановлением сознания и жизненно важных функций. Однако, в практике более важно уметь быстро распознать передозировку и немедленно ее устранить.

Все стадии наркоза имеют уровни, однако практическое значение имеют только 3 уровня III хирургической стадии. Уровни обозначают арабскими цифрами в виде индекса – III₁, III₂, III₃.

I стадия – стадия аналгезии – начинается с момента вдыхания паров эфира и продолжается в среднем 3 – 8 минут, после чего наступает потеря сознания. Для этой стадии характерно постепенное затемнение сознания от потери ориентации, неадекватных ответов на вопросы, бессвязной речи до состояния полудремоты и полной потери сознания. Кожа лица нормальная, слегка гиперемирована, зрачки исходной величины или несколько расширены, активно реагируют на свет. Дыхание и пульс учащены, неравномерны, артериальное давление несколько повышено. Тактильная, температурная чувствительность и рефлексы сохранены, болевая чувствительность резко ослаблена, что позволяет в этой стадии выполнять кратковременные хирургические вмешательства и манипуляции (рауш-наркоз).

II стадия – стадия возбуждения – начинается сразу же после потери сознания и продолжается 1 – 5 минут. Клиническая картина характеризуется речевым и двигательным возбуждением. Кожные покровы резко гиперемированы, веки сомкнуты, зрачки расширены, реакция на свет сохранена, отмечается слезотечение, возникают произвольные плавательные движения глазных яблок. Мышцы, особенно жевательные, резко напряжены (тризм), кашлевой и рвотный рефлексы усилены, пульс и дыхание учащены, возникает аритмия, повышается артериальное давление. Из-за гипервентиляции и гипокапнии нередко наблюдается угнетение дыхания, возникающая при этом гипердреналинемия может вызвать фибрилляцию желудочков сердца. Иногда в этой стадии отмечается произвольное мочеиспускание и рвота.

III стадия – хирургическая – наступает через 12 – 20 минут после начала общей анестезии. Клинически на фоне глубокого сна отмечаются: потеря всех видов чувствительности, расслабление мышц, угнетение ре-

флексов, урежение и углубление дыхания. Пульс замедляется, артериальное давление несколько снижается. Кожные покровы бледно-розовые, сухие. Очень важным в этой стадии является состояние зрачка, сигнализирующее о дальнейшем течении наркоза: при пробуждении больного расширение зрачка с живой реакцией на свет, а при передозировке наркотических средств расширение зрачка с отсутствием реакции на свет.

Первый уровень (III₁) характеризуется сохранением мышечного тонуса и гортанно-глоточного рефлекса на фоне спокойного сна. При этом ровное несколько учащенное дыхание, пульс также учащен, артериальное давление на исходном уровне. Глазные яблоки могут совершать медленные движения и постепенно фиксируются к концу уровня, зрачки равномерно сужены, реакция на свет и роговичный рефлекс сохранены. Поверхностные кожные рефлексы исчезают.

Второй уровень (III₂) – уровень роговичного рефлекса. Глазные яблоки фиксированы, роговичный рефлекс отсутствует, зрачки сужены, реакция на свет едва заметна. Гортанный и глоточный рефлексы отсутствуют, тонус мышц значительно снижен, дыхание ровное, замедленное, пульс и артериальное давление – на исходном уровне, слизистые оболочки влажные, кожные покровы розовые.

Третий уровень (III₃) – уровень расширения зрачка. В этой стадии появляются признаки токсического влияния эфира: зрачок расширяется вследствие паралича гладкой мускулатуры радужной оболочки, реакция на свет резко ослабевает и к концу уровня – исчезает, появляется сухость роговицы, роговичный рефлекс отсутствует. Кожные покровы становятся бледными, резко снижается тонус мышц (сохранен только тонус сфинктеров). Реберное дыхание постепенно ослабевает, преобладает диафрагмальное, вдох несколько короче выдоха, пульс учащается, артериальное давление на исходном уровне или снижено.

IV стадия – 1. Передозировка. Если не прекратить подачу анестетика, то происходит дальнейшее угнетение дыхания и кровообращения вследствие паралича дыхательного и сосудодвигательного центров. Развивается агональная стадия с клиническими признаками остановки дыхания и сердечной деятельности. **2. Пробуждение** – наступает после отключения эфира и характеризуется постепенным восстановлением рефлексов, тонуса мышц, чувствительности, сознания, в обратном порядке отображая стадии общей анестезии. Пробуждение происходит медленно и, в зависимости от индивидуальных особенностей больного, длительности и глубины общей анестезии, продолжается от нескольких минут до нескольких часов.

Таким образом, узкий зрачок означает благополучие, широкий – тревогу: широкий зрачок с живой реакцией на свет и живым роговичным рефлексом означает недостаточную, поверхностную анестезию, а широкий зрачок без указанных реакций – передозировку. По указанным признакам можно быстро определить стадию и уровень наркоза и принять решение о тактике дальнейшего проведения анестезии.

Достижения современной анестезиологии позволяют проводить любые операции при глубине наркоза на уровне III_1 - III_2 .

Ингаляционные анестетики. В зависимости от физического состояния ингаляционные анестетики разделяют на две группы: жидкие и газообразные.

В группу жидких ингаляционных анестетиков входят: *диэтиловый эфир*, *хлороформ* (трихлорметан), *фторотан* (галотан, флюотан, наркотан), *метоксифлуран* (пентран, ингалан), *этран* (энфлюоран), *трихлорэтилен* (трилен, ротилан).

Из газообразных ингаляционных анестетиков широко применяется лишь *закись азота* (N_2O). Очень редко используют *циклопропан* (C_3H_6 , триметилен).

Необходимо помнить, что современная общая анестезия предполагает использование ингаляционных анестетиков только с кислородом.

Аппараты ингаляционного наркоза (ИН). Аппараты ИН предназначены для получения газонаркотической смеси с дозированием в ней концентрации анестетиков и обеспечения условий, позволяющих поддерживать во вдыхаемом воздухе необходимое содержание кислорода и углекислоты. Все современные аппараты ИН дают возможность проводить ИВЛ ручным способом и автоматически.

Все аппараты ИН имеют много общего и состоят из *содержателя анестетика* (для газообразных – стальные баллоны, для жидких – испарители), *дозиметра анестетика* (для газообразных – стеклянные ротаметрические трубки, для жидких – дозиметр испарителя) и *дыхательного блока*, представляющего систему для подачи больному дозированной газонаркотической смеси. В зависимости от поступления газов, газонаркотической смеси в дыхательный блок и дальнейшего направления ее движения различают четыре контура дыхания: *открытый, полуоткрытый, полужакрытый и закрытый*. При открытом контуре воздух из атмосферы поступает в аппарат, где образуется газонаркотическая смесь, которая подается больному, а выдох производится тоже в атмосферу. Полуоткрытый контур характеризуется тем, что газы поступают в аппарат из замкнутой системы (стального баллона), а выдох производится в атмосферу. Полужакрытый и закрытый контуры отличаются от предыдущего соответственно частичным или полным возвращением выдыхаемого воздуха в дыхательный блок аппарата, что предусматривает необходимость наличия поглотителя углекислого газа.

4.2.2.2. Неингаляционная общая анестезия. Неингаляционные методы общей анестезии объединяют те методы, при которых воздействие общего анестетика на организм осуществляется не через дыхательные пути. Наиболее распространенной является *внутривенная* общая анестезия, бо-

лее редкими - *внутримышечная, пероральная, ректальная*. Наряду с медикаментозными, применяют немедикаментозные неингаляционные методы анестезии – центральную электростимуляционную анестезию, электроиглоаналгезию.

Для проведения внутривенной общей анестезии применяют барбитураты - *гексенал* (натрия эвипан), *тиопентал-натрий* (пентотал). В современной анестезиологии одно из ведущих мест занимает *кетамин*. Для кратковременной внутривенной анестезии применяется *этоmidат* (гипномедат). Из препаратов стероидного ряда - *гидроксидон* (виадрил, пресурен, предион), *альтезин* (альфатезин, ст-1341). Препаратом, потенцирующим эффект наркотических агентов и практически не оказывающим токсического действия даже в больших дозах является *оксибутират натрия*. Анестетик *пропанидид* (сомбревин) заменён препаратом нового поколения *ди-приваном* (прапофолом). Для *внутримышечной* общей анестезии применяют *кетамин* (кеталар, калипсол, кетанест).

В последние десятилетия *пероральным и ректальным* методами общей анестезии практически не пользуются ввиду сложности дозирования. Однако принципиальная возможность использования этих способов в особых случаях существует.

Электромедикаментозная общая анестезия достигается путем сочетанного воздействия на ЦНС электрического тока, обеспечивающего преимущественно аналгетический компонент, и ряда нейротропных медикаментозных средств для выключения сознания, нейровегетативной стабилизации, повышения аналгетического и нивелирования побочных эффектов электровоздействия.

Электроakupунктурная аналгезия представляет собой физический (электрический) метод воздействия на определенные биологически активные корпоральные и аурикулярные точки с целью достижения аналгезии в

соответствующей зоне тела, подлежащей хирургическому вмешательству или устранению болевого синдрома.

4.2.2.3. Методы комбинированной поликомпонентной общей анестезии позволяют уменьшить требуемую концентрацию анестетиков и их побочные эффекты за счет комбинации нескольких препаратов.

Атаралгезия – это метод достижения с помощью атарактиков (седативные, транквилизаторы) и анальгезирующих средств состояния атараксии (“обездушивания”) и выраженной и достаточной анальгезии (обезболивания). Если в качестве атарактика применяется нейролептик, то этот метод называется *нейролептаналгезией* (нейролепсия и анальгезия).

Атаралгезия и нейролептаналгезия (НЛА) позволили обеспечить два самых главных компонента общей анестезии и управлять каждым компонентом анестезии в отдельности: для обезболивания – применять анальгетики, для обеспечения нейровегетативной защиты – нейролептики, бензодиазепины, для расслабления мышц – миорелаксанты, для углубления сна – гипнотики.

Классической комбинацией для проведения атаралгезии является *седуксен-фентанил*, для нейролептаналгезии – *дроперидол-фентанил*. Возможны и другие комбинации, для чего в качестве анальгетика используют *дипидолор* (пиритрамид), *пальфиум* (декстраморамид), *пентазоцин* (лексир). Перспективным следует считать использование антисеротониновых препаратов – *кетансерин*, *пиренперон*, *бутансерин*.

Мышечные релаксанты. В современной анестезиологии применяют лекарственные средства, обеспечивающие важнейший компонент общего обезболивания – выключение двигательной активности (миорелаксация). Мышечные релаксанты – это препараты, создающие блок в нейромышечных синапсах и расслабляющие поперечнополосатую мускулатуру. Их используют в основном для эндотрахеальной интубации, проведения адекватной искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ). Кроме того, они позво-

ляют проводить общую анестезию, применяя меньшие дозы анестетиков, что снижает риск самой анестезии. Очень важным является создание оптимальных условий для работы хирурга путём создания максимальной миорелаксации.

Все мышечные релаксанты в зависимости от механизма нейромышечного блока делят на 2 группы: деполяризующие (короткого действия) и недеполяризующие (длительного действия).

К деполяризующим миорелаксантам относятся производные сукцинилхолина: *листенон, миорелаксин, дитилин* и другие. Их эффект после внутривенного введения наступает через 30 – 40 сек. и длится около 5 мин. Поэтому они, как правило, применяются для интубации трахеи или очень коротких хирургических манипуляций, требующих полного мышечного расслабления.

К недеполяризующим миорелаксантам относятся: *тубокурарина хлорид, ардуан, норкурон, тракриум* и другие. В зависимости от дозы указанных препаратов их действие продолжается от 30 мин до 2 часов.

Необходимо помнить, что при использовании миорелаксантов нейромышечная блокада приводит к полному расслаблению поперечнополосатой мускулатуры, в том числе и мышц, участвующих в акте дыхания. Поэтому проведение ИВЛ при этом обязательно.

4.2.3. Основные этапы общей анестезии

4.2.3.1. Вводная анестезия. Вводная анестезия обеспечивает наименее неприятное для больного наступление наркотического сна. Она осуществляется введением препаратов ингаляционным, в/в, ректальным или внутримышечным путём. В современной анестезиологии преобладает внутривенная вводная анестезия. Ингаляционная или ректальная вводная анестезия применяется в основном у детей. Для проведения в/в вводной анестезии отдают предпочтение таким анестетикам барбитурового ряда, как *гексенал* и *тиопентал натрия*. Действие их наступает быстро и про-

должается в течение короткого времени. Введение миорелаксантов и интубация трахеи проводятся после достижения хирургического уровня вводной анестезии.

4.2.3.2. Основная анестезия. Основная анестезия – это наиболее длительный этап общей анестезии, необходимый для выполнения оперативного вмешательства. В современной клинической практике наибольшее распространение получили ингаляционные и неингаляционные методы комбинированной поликомпонентной общей анестезии.

4.2.3.3. Выведение из анестезии. Этот этап начинается с момента прекращения подачи анестетиков, обеспечивающих основную анестезию, и продолжается до полного восстановления жизненно важных функций организма.

4.2.4. *Адекватность общей анестезии.* Термин “адекватный” или “вполне соответствующий” по отношению к анестезии означает соответствующий требованиям, которые к ней предъявляют все участники оперативного вмешательства: больной, хирург, анестезиолог. В конечном итоге все они стремятся к нормальному неосложненному течению операционного и послеоперационного периодов.

Оперативное вмешательство представляет собой значительную агрессию, на которую организм реагирует комплексом сложных реакций. Причиной этих реакций являются не только болевые импульсы, но и механические и химические раздражения, кровопотеря и нарушения газообмена. Всё это резко активизирует нейрогормональную и рефлекторную деятельность на всех уровнях. Необходимо отметить также сдвиги, обусловленные фармакодинамическими свойствами применяемых анестезиологом препаратов. Очевидно, что анестезия должна уменьшить выраженность этих реакций или полностью предупредить их, чем и определяется адекватность общей анестезии.

Объективными критериями, по которым определяется адекватность анестезии, являются состояние гемодинамики, содержание различных веществ в крови (гормоны, биологически активные вещества, циклические нуклеотиды, ферменты и др.), ЭЭГ, показатели функции почек, сократимость миокарда, кожный потенциал, результаты автоматического анализа ритма сердца и другие. Регистрируемые в процессе операции и наркоза показатели отражают сложные процессы, происходящие в организме. В реальной клинической практике оценивают течение анестезии с помощью простых и доступных признаков, таких как окраска и влажность кожных покровов, частота пульса, величина артериального давления, почасовой диурез.

4.2.5. Осложнения общей анестезии

1. Осложнения со стороны органов дыхания – западение языка, ларингоспазм, бронхоспазм, обструкция дыхательных путей, угнетение дыхания и другие.

2. Осложнения со стороны органов кровообращения – снижение или повышение артериального давления, сердечная слабость, развитие аритмии вплоть до фибрилляции и остановки сердца.

3. Осложнения со стороны нервной системы носят, как правило, вторичный характер и связаны с расстройством дыхания и кровообращения. Они проявляются повышением внутричерепного давления, отеком головного мозга и появлением судорог.