

ФГБОУ ВО "Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Зав .кафедрой: ДМН, профессор Грицан А. И.

Реферат на тему: Особенности обезболивания в нейрохирургии

Выполнила: Ординатор 1 года
Коголь Е.Ф.

Красноярск 2020

Содержание

Введение

I. Прикладная анатомия и физиология

1. Спинномозговая жидкость
2. Внутричерепное давление
3. Мозговой кровоток
4. Метаболизм мозга
5. Влияние кислорода и двуокиси углерода на МК

II. Анестезия при плановых оперативных вмешательствах

1. Общие принципы
2. Преоперационная оценка и премедикация
3. Влияние препаратов и анестезиологических методов
4. Особые проблемы
5. Выявление и лечение воздушной эмболии
6. Восстановление после анестезии и послеоперационная аналгезия

III. Анестезия при экстренных оперативных вмешательствах

IV. Принцип и алгоритм проведения анестезии

V. Методика анестезии института им. А.Л.Паленова

VI. Выбор анестезиологического обеспечения операций на сонных артериях

Выводы

Литература

Введение

К нейрохирургическим вмешательствам относятся плановые и экстренные операции на центральной нервной системе, ее сосудах и системе спинномозговой жидкости, а также на окружающих костных структурах (череп и позвоночник). Почти во всех случаях необходима общая анестезия. Кроме обычных деталей, которым уделяется большое внимание в общей анестезиологической практике, жизненно важное значение в нейроанестезиологии имеют поддержание церебрального перфузионного давления и улучшение хирургического доступа путем минимизации кровопотери, а также предотвращение увеличения объема и отечности тканей ЦНС.

Основные принципы анестезиологического обеспечения нейрохирургических вмешательств предполагают достижение надежной и легкоуправляемой анестезии без отрицательного воздействия на внутричерепное давление (ВЧД), мозговой кровоток (МК) и системную гемодинамику, а также создание антигипоксической защиты мозга от локальной или общей его ишемии. Проведение анестезии в данном случае требует учета как специфических факторов, определяющих функционирование головного и спинного мозга (размеры и локализация патологического очага, церебро-васкулярная реактивность и МК, внутричерепные объем и давление и т.д.), так и оценки общего статуса больного (систем дыхания, кровообращения и пр.). В своей работе анестезиолог должен исходить как из общепринятых подходов, используемых в современной анестезиологии, так и их специфических дополнений, продиктованных частными особенностями нейроанестезиологической практики.

I. Прикладная анатомия и физиология

Череп является ригидной закрытой коробкой. Исключение в этом отношении составляют новорожденные и дети раннего возраста (до зарастания родничков). Череп содержит мозг, снабжающую его кровь и СМЖ, и увеличение пространства, занимаемого одним из этих компонентов, требует компенсаторного уменьшения объема остальных. Нарушение этого механизма приводит к росту внутричерепного давления. В норме вес мозга составляет приблизительно 1400 г, а общий внутричерепной объем СМЖ и крови - 100 и 150 мл соответственно. Наиболее важные факторы, влияющие на внутричерепной объем и, следовательно, на давление: для мозга - церебральные опухоли, кисты и абсцессы; для сосудистой системы - травматические гематомы и вазодилатация, вызываемая повышенным PaCO_2 ; Для СМЖ - обструкция нормальной циркуляции, ведущая к гидроцефалии.

1. Спинномозговая жидкость

Головной и спинной мозг окружен тремя менингеальными оболочками: мягкой, паутинной и твердой. Первая прилегает непосредственно к мозгу, между ней и паутинной оболочкой образуется субарахноидальное пространство, содержащее циркулирующую СМЖ. На определенных участках мозга это пространство увеличивается, образуя желудочки, которые содержат как СМЖ, так и зоны ее секреции – хориоидальные сплетения. СМЖ циркулирует в субарахноидальном пространстве, омывая головной и спинной мозг, и реабсорбируется арахноидальными ворсинками, лежащими в верхнем сагиттальном синусе на поверхности мозга. Беспрепятственная циркуляция СМЖ имеет жизненно важное значение, так как обструкция отверстий, ведущих к желудочкам (и от них) или к силвиеву водопроводу, обуславливает локальное накопление СМЖ и гидроцефалию. Объем СМЖ нормального взрослого составляет 120 мл, из которых около 50 мл находятся

в субарахноидальном пространстве спинного мозга. По своему составу она напоминает лишенную белка плазму; скорость ее образования составляет 0,3-0,5 мл/мин. Функции СМЖ включает амортизацию движений черепа и омывание определенных участков мозга жидкостью, способной изменять концентрацию ионов (калия, натрия и бикарбоната). Изменения концентрации бикарбоната СМЖ посредством хеморецепторов ответственны за изменение частоты и объема дыхания. Некоторые препараты проходят в СМЖ, другие же - нет, что связано с селективной секрецией, лежащей в основе ее формирования. Нормальное давление СМЖ в положении пациента лежа составляет приблизительно 120 мм H₂O.

2. Внутричерепное давление

При нормальной податливости мозга внутричерепное давление составляет 100-150 мм H₂O в горизонтальном положении. В положении стоя ВЧД вначале падает, но затем (вследствие снижения реабсорбции) возвращается к норме. ВЧД прямо связано с внутригрудным давлением и в норме имеет респираторные колебания. Оно повышается при кашле, напряжении и положительном давлении в конце выдоха. В случае снижения податливости мозга небольшие изменения церебрального объема приводят к значительным изменениям внутричерепного давления; такие критические изменения могут провоцироваться анестетиками (например, галотаном, изофлюраном и нитропруссидом натрия), повышением PaCO₂ и изменением положения тела, а также операцией или травмой.

3. Мозговой кровоток

Мозг кровоснабжается четырьмя основными артериями - внутренними сонными и позвоночными; последние, соединяясь, образуют базилярную артерию. В области основания мозга эти артерии анастомозируют, образуя

виллизиев круг, от которого далее отходят передняя, средняя и задняя мозговые артерии. Благодаря данным анастомозам мозг способен выжить при окклюзии одной или даже двух из этих основных артерий. В нормальных условиях мозг получает около 15% сердечного выброса, что находит отражение в интенсивности мозгового кровотока - 50 мл на 100 г ткани (или 600- 700 мл/мин). Церебральная циркуляция способна поддерживать постоянный мозговой кровоток в диапазоне среднего артериального давления от 60 до 140 мм рт. ст. с помощью механизма ауторегуляции. Он осуществляется при первичной миогенной реакции, заключающейся в локальном изменении диаметра кровеносного сосуда в ответ на изменения трансмурального давления. Выше и ниже этих пределов (или при травматизации мозга) ауторегуляция нарушается или отсутствует; в этом случае мозговой кровоток прямо связан с церебральным перфузионным давлением (ЦПД). Помимо острых внутричерепных заболеваний и травмы, этот эффект проявляется в связи с церебральной гипоксией и гиперкапнией. При снижении ЦПД вследствие системной гипотензии или увеличения ВЧД мозговой кровоток поддерживается до того момента, пока ВЧД не превысит 30-40 мм рт.ст. Рефлекс Кушинга повышает ЦПД в ответ на такое возрастание ВЧД, вызывая рефлекторную системную гипертензию и брадикардию, несмотря на эти компенсаторные механизмы, также приводящие к росту ВЧД. Во время лечения закрытой черепно-мозговой травмы, когда мониторируются и ВЧД, и среднее артериальное давление, при пограничных значениях мозговой перфузии жизненно необходим контроль результирующих ЦПД посредством вазопрессорной терапии, так как даже кратковременное отсутствие мозгового кровотока может привести к локальной или глобальной ишемии с инфарктом соответствующих участков мозга.

Геморрагическая гипотензия, связанная с избыточной активностью симпатической нервной системы, ведет к утрате ауторегуляции при значениях ЦПД, превышающих норму, в то время как применение

вазодилататоров для гипотензии смещает кривую влево, поддерживая кровоток при более низком уровне перфузионного давления. Вазодилататоры также изменяют свое действие, так что с помощью нитропруссид натрия ауторегуляция сохраняется при более низких уровнях ЦПД, чем в случае применения триметафана.

Активность церебрального метаболизма также изменяет церебральный кровоток; связанное с судорогами повышение электрической активности вызывает увеличение молочной кислоты и других метаболитов-вазодилататоров. Вместе с возрастанием CO_2 , которое опосредуется, вероятно, изменением рН СМЖ, это вызывает повышение

мозгового кровотока. Напротив, угнетение церебрального метаболизма вместе с вызванной или случайной гипотензией снижает мозговой кровоток.

4. Метаболизм мозга

Общее количество энергии, потребляемой мозгом, относительно постоянно (будь то во сне или в бодрствующем состоянии) и составляет приблизительно 20% потребления кислорода в покое, или 50 мл/мин. Мозговой метаболизм зависит от доставки глюкозы системой мозговой циркуляции, так как в мозге нет запасов метаболических субстратов.

Это основная причина того, что мозг может выдерживать лишь очень короткий период гипоперфузии или остановки кровообращения, после чего происходят необратимые нейрональные повреждения. Мозг также метаболизирует аминокислоты, такие как глутамат, аспартат и гамма-аминобутировая кислота, с выбросом и последующей инактивацией нейротрансмиттеров. Энергопродукция мозга прямо связана с потреблением им кислорода; активность мозгового метаболизма в отношении кислорода

(CMRO_2) используется для определения уровня мозговой активности. Согласно принципу Фика, CMRO равна мозговому кровотоку, умноженному

на артериовенозную разницу по кислороду. Хотя это определение является количественным, в тех случаях, когда обеспечение глюкозой и кислородом недостаточно, а продукция АТФ ниже уровня его утилизации, изменения CMRO не указывают на природу активности и ее интенсивность. Для снижения метаболической активности мозга применяются барбитураты; пропофол и бензодиазепины имеют аналогичный (хотя и менее глубокий) эффект. Все они применяются для седации пациентов с травмой головы, а также у нейрохирургических пациентов в послеоперационный период; выбор препаратов базируется скорее на предполагаемой длительности седации, нежели на различии в их действии; впрочем, следует иметь в виду, что инфузия тиопентала может вызвать продолжительную барбитуратную кому.

5. Влияние кислорода и двуокиси углерода на мозговой кровоток

Двуокись углерода является наиболее важным физиологическим мозговым вазодилататором. Даже небольшое повышение P_{aCO_2} вызывает значительное увеличение мозгового кровотока и, следовательно, внутричерепного давления. Между P_{aCO_2} и мозговым кровотоком существует почти линейная зависимость. При повышении P_{aCO_2} на 1 кПа сверхнормального уровня, мозговой кровоток увеличивается на 30%. вазоконстрикция может быть даже вредной при восстановлении серьезно. Напротив, гипервентиляция до уровня P_{aCO_2} в 4 кПа вызывает мозговую вазоконстрикцию и снижает внутримозговое давление, хотя при сколько-нибудь длительной гипервентиляции (которая используется, например, при лечении ЧМТ) это компенсируется повышением продукции СМЖ. Поэтому применение агрессивных гипервентиляционных режимов при лечении ЧМТ не имеет ожидаемых преимуществ; на самом деле возникающее поврежденное мозга. Гипервентиляция ниже 4 кПа P_{aCO_2} оказывает незначительное острое влияние на ВЧД, а уровень в 2,5 кПа считается абсолютным минимумом, так как при более низких значениях вызванная

вазоконстрикция ведет к падению насыщения кислородом в яремных венах. При P_{aCO_2} выше 10 кПа увеличение мозгового кровотока становится менее заметным. В отличие от острого влияния двуокиси углерода, изменения P_{aCO_2} в пределах нормы незначительно влияют на мозговой кровоток. И только при падении P_{aO_2} ниже 7 кПа происходит мозговая вазодилатация, а его дальнейшее снижение связано с драматическим ростом мозгового кровотока.

II. Анестезия при плановых оперативных вмешательствах

1. Общие принципы

Большинство внутричерепных операций включает краниотомию, т.е. удаление костного лоскута для обеспечения доступа к находящемуся под ним мозговому веществу. Хирургическое лечение может быть различным - от удаления интра- и экстрацеребральных опухолей до клипирования аневризм виллизиева круга, но многие весьма важные факторы, являются общими для анестезии при любой из этих операций. Принципиально важно ее гладкое и неосложненное течение, позволяющее избежать повышения венозного и артериального давления, а также концентрации двуокиси углерода, не допуская при этом снижения церебральной оксигенации.

Большинство анестезиологов применяют метод интраоперационной аналгезии фентанилом или фенотеридином при нейромышечной блокаде векурониумом или панкурониумом и использовании ИВЛ. Часто применяются также низкие концентрации ингаляционных анестетиков (в частности, изофлюрана), хотя в этом случае необходимо соблюдать особую осторожность до момента вскрытия черепа, так как, вызывая церебральную вазодилатацию, они неизбежно обуславливают рост внутричерепного давления. Многие из таких пациентов (особенно с интрацеребральной опухолью) уже имеют заметно пониженную податливость мозга, и дальнейшее повышение ВЧД может привести к его тяжелому сдавлению.

Пациенты с повышенным внутричерепным давлением предрасположены к тошноте и рвоте, ввиду чего многие анестезиологи при интубации трахеи используют метод быстрой и последовательной индукции во избежание возможной регургитации.

Необходимо предварительно удостовериться в надежности фиксации трахеальной трубки и в адекватности венозного доступа и защиты глаз, так как во время операции доступ к голове и конечностям весьма ограничен.

Осуществляется постоянный мониторинг ЭКГ и давления в кровеносных сосудах; обычно проводится прямое измерение АД и ЦВД при одновременном непрерывном контроле кислородной сатурации и концентрации двуокси углерода в конце выдоха. При переводе пациента в палату восстановления необходимо убедиться в отсутствии у него признаков остаточного нейромышечного блока или обусловленной опиоидами депрессии дыхания, которые могут стать причиной критического роста ВЧД, связанного с гиперкапнией и гипоксемией.

2. Предоперационная оценка и премедикация

Интракраниальные опухоли

Предоперационное состояние пациентов, готовящихся к краниотомии, колеблется в весьма широких пределах. Уровень сознания варьирует от полного и ориентированного до коматозного; у некоторых пациентов отмечаются оглушенность, дезориентация, эйфоричность или агрессивность. Анестезиолог должен всегда учитывать возможную связь поведенческих нарушений с физиологическим состоянием; не следует слишком доверять заявлениям пациента, если они расходятся с анамнестическими данными. В частности, пациент может не вспомнить о таких существенных проблемах, как диабет, гипертензия или принимаемые им в связи с этим лекарства.

Пациенты с интракраниальными опухолями обычно принимают стероиды (чаще дексаметазон, 4 мг каждые 6-8 ч), способные провоцировать проявления латентной формы диабета, что требует применения инсулина при остром эпизоде. У большинства пациентов наблюдаются некоторые симптомы повышенного ВЧД, такие как головная боль, тошнота, рвота и расстройство зрения. Пациентам, страдающим судорогами или предрасположенным к ним, обычно назначаются антиконвульсанты, фенитоин или карбамазепин. Некоторые пациенты могут иметь истинную дегидратацию, но важно удержаться от агрессивного введения жидкостей

перед операцией, так как это может привести к дальнейшему повышению внутричерепного давления. Многие пациенты бывают крайне тревожными, что часто усугубляется легким оглушением; в такой ситуации обычно показана премедикация темазепамом или диазепамом вместе с метоклопрамидом.

Сосудистые поражения

К ним относятся интракраниальные аневризмы, артериовенозные мальформации и менингиомы. У молодых и ранее здоровых людей часто встречаются врожденные заболевания, а у пациентов старшей возрастной группы – артериосклеротические аневризмы, которые могут сопровождаться другим, более обширным сердечно-сосудистым заболеванием. Субарахноидальные кровоизлияния в настоящее время разделяются на пять групп - от 1-й (бессимптомной) до 5-й (пациент без сознания). Хотя клипирование должно снижать риск продолжения кровотечения, значительная периоперативная летальность и осложнения являются результатом вазоспазма, который может иметь место в предоперационный период и после операции. В настоящее время отмечается тенденция к проведению экстренной ангиографии и клипирования аневризм у пациентов 1-й и 2-й групп; у остальных пациентов обычно выжидают 10 дней. Вазоспазм уменьшается или предотвращается с помощью внутривенной инфузии блокатора кальциевых каналов нимодипина, которую у большинства пациентов начинают в предоперационный период.

У пациентов с интрацеребральным кровотечением отмечается различная степень сознания - от его полной ясности до спутанности сознания, что следует учитывать при предоперационной оценке их состояния. Пациенты более старшей возрастной группы могут получать препараты с сердечно-сосудистыми эффектами, а нередко и ацетилсалициловую кислоту, что может служить противопоказанием для экстренной краниотомии. Лечение пациентов с менингиомой такое же, как и при любом внутричерепном объемном поражении. Премедикация

бензодиазепином и противорвотным препаратом целесообразна почти у всех пациентов, многие из которых вполне осведомлены о тяжести их состояния.

3. Влияние препаратов и анестезиологических методов

Индукция анестезии

При соответствующем предоперационном уходе, обследовании и премедикации большинство пациентов прибывают в наркозную комнату в состоянии седации и без слишком повышенного ВЧД. Везде, где это возможно, следует использовать внутривенную индукцию, даже в трудных случаях у детей, так как бурная ингаляционная индукция может оказаться вредной для исходно высокого ВЧД. Перед индукцией должна быть начата инфузия изотонического раствора электролитов через внутривенную канюлю большого диаметра.

И тиопентал, и пропофол снижают ВЧД и являются подходящими препаратами для индукции. Внутривенный анестетик вводится с соответствующей дозой опиоида короткого действия и нейромышечным блокатором для обеспечения гладкой индукции и трахеальной интубации, что позволяет избежать гипоксемии и гиперкапнии. Необходимо также помнить, что с повышением ВЧД может уменьшаться перфузия мозга; следовательно, индукционный метод, вызывающий значительную гипотензию, может критически снизить церебральную перфузию у пациентов с объемным поражением или интракраниальным и субарахноидальным кровотечением, связанным с вазоспазмом. Соответствующие методы снижения гипертензивной реакции на ларингоскопию и интубацию, такие как введение добавочных доз тиопентала, внутривенного лидокаина (1-2 мг/кг) или блокатора бета-адренорецепторов, особенно уместны в тех ситуациях, когда острая гипертензия способна спровоцировать вторичный разрыв аневризмы. Трахеальной интубации должна предшествовать топическая анестезия трахеи и гортани лидокаином; для интубации

используется армированная латексная трубка. Тщательная установка трубки имеет жизненно важное значение, поскольку любое интраоперационное сгибание шеи может привести к интубированию правого главного бронха, если изначально трубка находилась слишком близко от карины. Назогастральная интубация применяется у пациентов, которым может потребоваться отсасывание желудочного содержимого; при наличии риска глоточного кровотечения, например, при трансфеноидальной гипофизэктомии, необходима тампонада глотки.

Позиционирование пациента

Многие нейрохирургические операции весьма продолжительны, поэтому очень важное значение имеет правильное позиционирование пациента, которое обеспечивает оптимальный доступ и вместе с тем позволяет избежать гипотермии и пролежней или повреждения периферических нервов. Супратенториальные операции, затрагивающие лобную или лобно-височную область, проводятся в положении пациента на спине, тогда как теменная и затылочная краниотомия выполняется в положении пациента на боку или с наклоном в три четверти (положение «садовая скамейка»). Во всех случаях нельзя допускать такого положения шеи, при котором ухудшается венозный отток, поскольку это может повысить внутричерепное венозное давление, в то время как сдавление артерий, особенно у пожилых, может спровоцировать вертебробазилярную недостаточность.

В положении «лицом вниз», которое используется при операциях в области большого затылочного отверстия и шейного отдела позвоночника, грудная клетка и таз поддерживаются специальными блоками или рамой, что устраняет стеснение при дыхательных движениях и позволяет избежать абдоминальной компрессии. Помещение подвижных (желеобразных) прокладок поверх поддерживающих блоков значительно снижает частоту компрессионных нарушений, которые у пожилых и истощенных пациентов могут быть весьма серьезными. В положении лицом вниз зоны сдавления

могут возникать над лицевыми костями, особенно вокруг глаз; здесь также необходимо тщательное прокладывание. Защита глаз обычно обеспечивается их заклеиванием липкой лентой с использованием адгезивных прокладок и глазной мази полифакс наряду с тщательным предупреждением попадания в глаз растворов, применяемых хирургом для обработки кожи. Голова выбривается полностью или частично (обычно при анестезии) и кожа обрабатывается перед транспортировкой пациента в операционную. Профилактика инфекции имеет очень важное значение, так как послеоперационный интракраниальный сепсис (хотя он редко наблюдается) трудно поддается лечению и может быть фатальным.

Активные методы профилактики тромбоза глубоких вен (ТГВ), такие как подкожное введение гепарина или инфузия декстрана-70, обычно не применяются, несмотря на значительный риск ТГВ в этой группе пациентов. Риск возникновения кровотечения в период подготовки и проведения операции или после нее перевешивает преимущества подобной профилактики у большинства пациентов; разумным компромиссом здесь может быть применение противотромбоэмболических чулок.

Потеря тепла

Для предупреждения теплопотери во время длительных операций (особенно у детей) применяются либо укрывание пациента «пространственным одеялом», либо его обертывание «пузырчатой простыней», где вырезается небольшое окно для оперативного доступа. Жидкости для внутривенного введения подогреваются, а вдыхаемые газы увлажняются. Эффективны и согревающие одеяла, если пациент не находится в положении лицом вниз на поддерживающих блоках. В тех случаях, когда желательно понижение церебрального метаболизма, вполне допустимо и даже в определенной степени полезно некоторое охлаждение тела пациента.

Поддержание анестезии

Основой анестезии в нейрохирургии является умеренная гипервентиляция смесью 66% закиси азота с кислородом до $PaCO_2$ 3,5-4,0 кПа, которая дополняется фентанилом (2-3 мкг/кг) и изофлюраном (0,5-1,0%). При выборе мышечного релаксанта следует учитывать продолжительность операции и относительную потребность в нормо- или гипотензии (плановой); в то время как применение панкурониума может быть полезным, например, у пожилых пациентов, находящихся в положении лицом вниз, при операциях по поводу аневризмы, возможно, более разумным является использование альтернативного препарата для предупреждения чрезмерной гипертензии. Преимущество длительно действующих препаратов состоит в постепенности прекращения вызываемой ими нервно-мышечной блокады, что минимизирует риск интраоперационного кашля и напряжения. В случае дробного или инфузионного введения препаратов короткого действия необходимо использование нейростимулятора во избежание трудностей при реверсии и рекураризации с последующей гиповентиляцией в период восстановления.

Краниотомия на начальном этапе весьма болезненна, однако как только костный лоскут убирается и начинается внутричерепная часть операции, боль не играет существенной роли до момента закрытия раны. Ввиду этого введение больших дополнительных доз опиоидов во время операции не является необходимым; для поддержания анестезии вполне достаточно применения низкой концентрации изофлюрана. Кроме того, применение изофлюрана предупреждает какую бы то ни было осведомленность и последующую гипертензивную реакцию. Может иметь место рефлекторная стимуляция вагуса, особенно после стимуляции корешков черепных нервов или при операциях на сосудах в зоне виллизиева круга или внутренней сонной артерии. Это может потребовать немедленной антихолинергической терапии атропином для предотвращения тяжелой брадикардии или даже асистолии.

Поддержание нормального кровяного давления важно у всех пациентов, но оно может представлять особую проблему при индукции у пожилых пациентов, находящихся в положении на боку или с наклоном в три четверти. Гипотензия с последующим снижением церебральной перфузии корригируется с помощью инфузии умеренного количества жидкости, но на ранней стадии целесообразно введение вазопрессора, такого как эфедрин.

Использование смесей воздух/кислород вместо закиси азота поддерживается рядом анестезиологов.

Существуют очевидные противопоказания для применения закиси азота, например, наличие пневмоцефалии и интракраниальных кист или проведение пневмоэнцефалографии (с внедрением в клиническую практику КТ- и ЯМР-сканирования она выполняется редко). Кроме того, некоторые анестезиологи советуют избегать применения закиси азота в ситуациях с повышенным риском возникновения воздушной эмболии, например, при операциях на задней черепной ямке.

Все большую популярность приобретает тотальная внутривенная анестезия с инфузией пропофола и альвентанила, так как этот метод обеспечивает быстрое послеоперационное восстановление пациента, позволяет оперативно оценить его состояние, исключить возникновение озноба и снизить частоту послеоперационной тошноты и рвоты. Это особенно ценно в тех случаях, когда во время операции необходимо разбудить пациента с целью контроля его способности выполнять ту или иную команду, например, при операциях на спинном мозге или при радиочастотном генерировании повреждения тройничного нерва. У таких пациентов возможны трудности, связанные с гипотензией и гиповентиляцией, но в опытных руках это не представляет особой проблемы.

Заместительная терапия

Большинство пациентов, подвергающихся плановой внутричерепной операции, получают удовлетворительную предоперационную гидратацию. Главное исключение составляют пациенты с ВЧД, сопровождающимся

тошнотой и рвотой, а также лица с общим истощением и кахексией. Основные интраоперационные различия между пациентами определяются исходной патологией. Церебральные опухоли ассоциируются с отеком и повышением ВЧД; следовательно, пациенты с опухолью мозга нуждаются в разумном ограничении жидкости: например, 1,5 л в день для женщин с массой тела 60 кг и 2 л в день для мужчин с массой тела 70 кг.

Цереброваскулярные операции ассоциируются с вазоспазмом, а потому кровоток является объектом основного внимания. Нормальный циркулирующий объем крови имеет важное значение для поддержания перфузионного давления, и хотя для перфузии оптимально некоторое снижение гематокрита (приблизительно до 0,30), адекватное замещение коллоидами необходимо. Пациенты, подвергающиеся операции по поводу аневризмы, не нуждаются в ограничении жидкостей; действительно, некоторым из них назначается инфузия смеси высоко- и низкомолекулярных коллоидов (гемацел и геспан) вместе с кристаллоидами для улучшения перфузии, которая может быть ограниченной вследствие вазоспазма.

Дополнительная медикаментозная терапия

Помимо обычных анестетиков, следует подумать и о продолжении или даже дополнении специфической неврологической медикаментозной терапии. Пациенты с опухолью или некоторыми сосудистыми поражениями могут уже получать противосудорожную терапию (обычно фенитоин или карбамазепин), другим же может требоваться периоперативное назначение внутривенного фенитоина в зависимости от зоны операции. Пациенты, получающие высокие дозы стероидов, нуждаются в назначении дексаметазона во время и после операции; обычной является болюсная доза в 8-12 мг во время операции и 4 мг каждые 6 ч после. Антибиотики назначаются периоперативно всем пациентам; препаратом выбора часто является цефуроксим в дозе 1,5 г; при длительных операциях может потребоваться его повторное введение.

Мониторинг при нейрохирургической анестезии

Мониторинг следует начать до индукции; у пациентов с потенциально опасной сердечно-сосудистой нестабильностью он включает инвазивный контроль состояния сосудов.

Электрокардиографический мониторинг и измерение кислородной сатурации наряду с неинвазивным мониторингом кровяного давления имеют важное значение для всех пациентов.

Иногда желателен прямой контроль артериального давления через канюлю в лучевой артерии, которая устанавливается при местной анестезии перед проведением индукции; впрочем, у пациентов с острой ЧМТ, она может быть установлена раньше. Канюляция артерии в настоящее время проводится рутинно при всех внутричерепных операциях, при операциях в области шейного отдела позвоночника и в других ситуациях, когда возможны быстрые колебания кровяного давления. Это, кроме того, облегчает забор проб для исследования газов крови и КОС.

Измерение ЦВД производится в тех случаях, когда ожидается значительная кровопотеря, а также при операциях на задней черепной ямке и шейном отделе позвоночника, при которых возможно возникновение воздушной эмболии. В случае предполагаемой аспирации воздуха очень важна точная установка кончика катетера в правом предсердии.

Температурный мониторинг (пищеводный или ректальный) проводится во многих случаях, особенно при длительных операциях. Насыщение кислородом и концентрация двуокси углерода в конце выдоха постоянно контролируются у всех пациентов. Последний параметр чрезвычайно важен в отношении безопасности и качества нейрохирургической анестезии, так как изменения напряжения двуокси углерода оказывают глубокое влияние на мозговой кровоток и внутричерепное давление.

Прекардиальный или пищеводный стетоскоп может использоваться для аускультации сердечных и дыхательных шумов, а также аномальных шумов, возникающих при воздушной эмболии. Пищеводный стетоскоп чаще применяется у детей.

Механизмы снижения внутричерепного давления

Методы, обычно применяемые для ограничения роста ВЧД или (в отдельных случаях) для его снижения, включают использование медикаментов, вентиляции и положения тела, а также дренирование. Применение диуретиков, таких как 10-20% маннитол или фуросемид, имеет своей целью снижение внутрисосудистого объема жидкости и последующее уменьшение продукции СМЖ. Прямое дренирование СМЖ осуществляется при люмбальной пункции либо при прямой пункции большой цистерны или боковых желудочков. Гиперкапния должна предотвращаться с помощью ИВЛ, в то время как умеренная гипервентиляция ведет к церебральной вазоконстрикции и уменьшению церебрального объема крови. Ингаляционные анестетики, такие как изофлюран, и другие вазодилататоры (например, нитропруссид натрия) следует применять с осторожностью, особенно до вскрытия черепа.

Плановая гипотензия

Хотя плановая гипотензия в прошлом была одним из важнейших элементов цереброваскулярной хирургии, в последние годы ее применение значительно сократилось в связи с укреплением мнения о наибольшей значимости церебральной перфузии. Большинство операций по поводу аневризмы в настоящее время выполняется в условиях нормотензии; более того, если у пациента есть элементы церебрального вазоспазма, любая рефлекторная гипертензия должна быть поддержана. Воплощение этой концепции облегчается при одновременном использовании нимодипина.

Если требуется плановая гипотензия, выбор метода определяется предполагаемой длительностью вызванной гипотензии. Основным показанием служат иссечение и клипирование труднодоступных аневризм или артериовенозных мальформаций, когда низкое давление необходимо лишь на короткий период и препаратом выбора является нитропруссид натрия. Для уменьшения длительной и чрезмерной кровопотери (например, при операциях на спинном мозге) более пригодна умеренная гипотензия,

индуцируемая возрастающей концентрацией изофлюрана или автономным ганглиоблокатором, таким как триметофан; при этом внимание должно быть направлено на перфузию, так как оксигенация спинного мозга также критически важна и чрезмерная гипотензия может привести к тромбозу передней спинальной артерии. Доза нитропруссид натрия должна быть ограничена 10 мкг/кг/мин (или 1,5 мг/кг за всю операцию). Тахифилаксия может иногда представлять проблему при применении нитропруссид натрия, в случае же использования триметафана она наблюдается значительно чаще.

4. Особые проблемы

Цереброваскулярные операции

Хотя основная доля в этой группе операций приходится на коррекцию аневризм, немалое значение имеют и операции по поводу артериовенозных мальформаций и интракраниальных-экстракраниальных анастомозов. Менингиомы формируются из аномальных кровеносных сосудов и склонны вызывать симптомы, скорее связанные с объемным процессом, нежели со специфическими сосудистыми поражениями. Тем не менее их чрезвычайная васкуляризованность в сочетании с трудным доступом может сделать тяжелое кровотечение и замещение кровопотери весьма существенным фактором. В настоящее время в цереброваскулярной хирургии отмечается тенденция к поддержанию нормального церебрального перфузионного давления во всех ситуациях, что в сочетании с применением нимодипина позволяет обеспечить адекватный мозговой кровоток. И хотя единственно необходимым мероприятием может быть заместительная жидкостная терапия, в промежутки времени (нередко продолжительный) между индукцией и инцизией иногда требуется умеренная периферическая вазоконстрикция эфедрином. После этого вызванная гипотензия применяется редко и идеальной перфузионной схемой для достижения оптимального

гематокрита в 0,30 является инфузия коллоидов и кристаллоидов. Нимодипин взаимодействует с ингаляционными анестетиками (особенно с изофлюраном), усиливая их гипотензивные эффекты, поэтому может потребоваться временное прекращение нимодипиновой терапии при проведении индукции вплоть до начала операции. После операции лечение нимодипином продолжается в течение нескольких дней, пока не минует опасность возникновения вазоспазма, что часто имеет место при удалении артериовенозных мальформаций.

Кровь, попадающая в СМЖ в результате первичного кровоизлияния или во время операции, является исключительно сильным раздражителем. Ее присутствие может вызвать значительное повышение концентрации катехоламинов в плазме с соответствующей гипертензией и вазоспазмом. Сгусток крови в силвиевом водопроводе приводит к обструкции циркуляции СМЖ и разобщенной гидроцефалии, для коррекции которой может требоваться временное дренирование желудочка или вентрикуло-перитонеальный шунт.

Питуитарные операции (гипофизэктомия)

Доступ к гипофизу осуществляется либо посредством лобно-височной краниотомии в случае большой супраселлярной опухоли, либо через нос или этмоидальный синус при поражениях меньшего объема. Не обходимость подобных операций обусловлена эндокринными отклонениями, такими как акромегалия (которая может быть вызвана аденомой), или последствиями гипофизэктомии, такими как несахарный диабет. Кроме того, удаление гипофиза может быть компонентом лечения гормонзависимых опухолей, таких как новообразования яичников или молочных желез; в таких случаях пациенты нередко бывают ослабленными, кахектичными и анемичными вследствие диссеминации карциномы.

Все, что требуется непосредственно перед операцией и во время ее проведения, - это заместительная терапия глюкокортикоидами; потребность в минералокортикоидах постепенно возрастает лишь в последующие

несколько дней. Несахарный диабет может наблюдаться в ближайший послеоперационный период и требует коррекции вазопрессингом до ликвидации дисбаланса.

У пациентов с акромегалией, которые подвергаются операции на гипофизе, могут возникать значительные трудности при интубации трахеи и обеспечении венозного доступа. При использовании перорального, назального или этмоидального доступа необходима тщательная защита дыхательных путей от аспирации крови и СМЖ, в частности тампонада глотки.

Установка и ревизия шунтов СМЖ

Пациентами, нуждающимися в наложении или ревизии вентрикулоперитонеальных шунтов, в большинстве случаев являются дети с врожденной гидроцефалией, обычно вследствие *spina bifida*. Некоторым пациентам, особенно пожилым, требуется перманентное шунтирование после внутричерепного кровоизлияния или ЧМТ. Пациенты с сильно повышенным ВЧД, которое может сопровождаться сонливостью, тошнотой и рвотой с последующей дегидратацией, составляют группу, требующую особого внимания в отношении анестезии.

Может присутствовать и компенсаторная системная гипертензия, имеющая целью поддержание церебральной перфузии.

Ввиду риска аспирации может быть показана быстрая последовательная индукция; повышение ВЧД вследствие применения суксаметония имеет второстепенное значение. Во избежание дальнейшего роста ВЧД осуществляется контроль P_{aCO_2} при помощи ИВЛ; по той же причине ингаляционные анестетики должны использоваться экономно. При первоначальном дренировании желудочка быстрое снижение давления СМЖ может привести к столь же быстрому падению АД, повышенный уровень которого для поддержания церебральной перфузии более не нужен. Для обеспечения быстрого восстановления объема циркулирующей жидкости в

ответ на эту быструю, но временную гипотензию необходим адекватный венозный доступ.

Дистальный конец шунта обычно вводится интраперитонеально, особенно при повышенном риске инфицирования. Применение желудочково-предсердного шунта в значительной мере вытеснено из практики в связи с сопутствующими его установке аритмиями. При установке желудочково-предсердного шунта анестезиолога могут попросить помочь в подтверждении правильности положения дистального конца катетера, для чего необходимо промыть катетер физиологическим раствором и присоединить электрод ЭКГ для наблюдения за изменениями кривой в процессе продвижения катетера.

Устранение хронической боли

Для клинического снятия боли обычно проводится блокада периферических нервов, однако тяжелая, некупирующаяся боль иногда устраняется лишь с помощью дорсальной хордотомии или ризотомии. Оба метода включают ламинэктомию с обнажением спинного мозга на верхнегрудном уровне в положении больного лицом вниз, как при декомпрессивных операциях. Иногда пациенты бывают крайне ослабленными, поэтому их правильное позиционирование, исключающее компрессионные повреждения, имеет особое значение. Многие из них имеют автономную нейропатию, что обуславливает сердечно-сосудистую нестабильность. Неврологическая абляция сопровождается кратковременной, но интенсивной стимуляцией, поэтому адекватная анестезия и аналгезия особенно необходимы во время пересечения нерва.

Лечение невралгии тройничного нерва

Это крайне мучительное состояние обычно лечат медикаментозно - большими дозами карбамазепина.

Однако если побочные эффекты медикаментозной терапии становятся неприемлемыми, осуществляется хирургическое разрушение тройничного ганглия. Разрушение ганглия достигается при высокочастотном воздействии

или инъекции фенола или спирта. Все эти методы чрезвычайно болезненны и требуют общей анестезии. Применяемые в настоящее время методы предполагают анестезирование пациента на время радиологической идентификации ганглия, затем его пробуждение для подтверждения правильности положения иглы и повторное анестезирование для выполнения разрушения или нейролитической инъекции. Анестезия пропофолом и альфентанилом с использованием ларингеальной маски обеспечивает оптимальные условия. Если в процессе локализации ганглия происходит попадание в СМЖ, часто возникает тошнота, поэтому у пациента в положении на спине следует иметь в виду возможность рвоты.

Последние исследования в области лечения невралгии тройничного нерва продемонстрировали наличие сосудистой петли, сдавливающей тройничный нерв в задней черепной ямке. Для коррекции симптомов исключительно успешно применяются небольшая краниотомия и декомпрессия нерва; проблемы анестезии и операции в этой области освещены ниже.

Краниотомия задней черепной ямки

Показанием к операциям в области задней черепной ямки служат поражения мозжечка и четвертого желудочка. Кроме того, этот доступ облегчает операции в области большого затылочного отверстия и верхней части шейного отдела позвоночника.

В прошлом некоторые хирурги предпочитали сидячее положение пациента, так как оно обеспечивает прекрасный венозный отток, относительную гипотензию и великолепные условия для операции. У пациентов часто сохранялось спонтанное дыхание смесью с ингаляционным анестетиком, обычно трихлорэтиленом, так что наблюдение за изменениями характера дыхания позволяло контролировать продвижение хирурга к зоне респираторного центра четвертого желудочка. Это ставило перед анестезиологом ряд серьезных проблем. Пациент в положении сидя предрасположен к гипотензии, неизбежно приводящей к снижению

церебральной перфузии. Серьезную потенциальную проблему представляет и воздушная эмболия, ибо пока череп открыт, многие костные вены остаются открытыми и, если венозное давление в этой точке ниже атмосферного, воздух может попасть в вены, что приведет к системной воздушной эмболии.

По этой причине положение сидя используется только при исключительных обстоятельствах, а операции на задней черепной ямке выполняются в положении «садовая скамейка»; при операциях в области шейного отдела позвоночника пациенты находятся в положении лицом вниз и поддерживаются специальными блоками. Хотя это нововведение снизило риск церебральной гипоперфузии и последующей гипоксии, воздушная эмболия остается потенциальной проблемой. Операционное поле, особенно при умеренном подъеме головного конца стола, остается выше уровня сердца, при этом окружающие вены структуры по-прежнему не позволяют венам спадаться.

5. Выявление и лечение воздушной эмболии

В основе ее выявления лежат бдительность и высокий уровень настороженности. Наиболее опасным периодом в отношении возникновения воздушной эмболии является пересечение задних шейных мышц и начало выполнения краниэктомии. При краниэктомии в области задней черепной ямки костный фрагмент обычно удаляется, в отличие от краниотомии с отведением костного лоскута. Хотя частота серьезной воздушной эмболии при этом гораздо ниже, чем при использовании сидячего положения, небольшие количества воздуха все же попадают в циркуляцию достаточно часто. Тяжесть проблемы зависит от объема попавшего в сосуды воздуха и от наличия увеличения пузырьков воздуха в присутствии закиси азота.

Основной практический метод выявления - мониторинг концентрации двуокиси углерода в конце выдоха, так как воздушное блокирование легочной циркуляции быстро приводит к снижению экскреции CO_2 (обычно

вместе с падением насыщения кислородом). Артериальное давление снижается, часто наблюдаются аритмии. Применение пищеводного стетоскопа позволяет выслушивать традиционный шум «мельничных жерновов» при большом количестве воздуха, однако это требует длительной аускультации.

Допплеровская эхография является, вероятно, наиболее точным методом раннего выявления (до выхода пузырьков из сердца), но она часто страдает от интерференции.

На практике при отказе от использования сидячего положения значительная воздушная эмболия наблюдается нечасто. Лечение состоит в предотвращении дальнейшего поступления воздуха: нужно информировать об этом хирурга, который немедленно зальет операционное поле физиологическим раствором; следует опустить головной конец стола и повысить венозное давление посредством компрессии яремных вен для увеличения внутригрудного давления. В идеальном случае воздух должен быть захвачен в правом предсердии при перемещении пациента в леволатеральное положение; при этом иногда возможна аспирация воздуха через центральный венозный катетер, обычно устанавливаемый при операциях на задней черепной ямке. До восстановления циркуляции иногда требуются вазопрессоры; в некоторых случаях необходима полная сердечно-легочная реанимация.

6. Восстановление после анестезии и послеоперационная аналгезия

Большинство пациентов пробуждаются как обычно, в конце операции в специальной нейрохирургической палате восстановления. Необходимо исключить гиперкапнию и гипоксемию, которые могут повысить ВЧД; церебральная податливость после хирургического вмешательства часто бывает критической, особенно после удаления объемного поражения или травматической гематомы.

Должна быть достигнута полная реверсия блокады, вызванной недеполяризующими мышечными релаксантами; разумное интраоперационное введение опиоидов избавляет от необходимости применения налоксона.

Возможно назначение доксапрама, хотя его побочные сердечно-сосудистые эффекты также повышают ВЧД. После обширных вмешательств или при высокой вероятности тяжелого отека может потребоваться плановая послеоперационная ИВЛ.

III. Анестезия при экстренных оперативных вмешательствах

Основным показанием к экстренной интракраниальной операции служит кровотечение в результате травмы, которое может усиливаться у пациентов, получающих антикоагулянты, включая ацетилсалициловую кислоту. Внутричерепные гематомы могут возникать экстрадурально, субдурально или интрацеребрально и нарастать быстро или медленно.

Многие пациенты, нуждающиеся в анестезии, находятся в бессознательном состоянии или имеют нарушения сознания и повышенную возбудимость в результате увеличения ВЧД и сдавления мозга. Метод поддержания анестезии такой же, как при плановых внутричерепных операциях, и включает внутривенное введение опиоида короткого действия, нейромышечную блокаду векурониумом с ИВЛ и PCO_2 4 кПа, которым предшествует экстренная интубация с применением суксаметония во избежание регургитации и ретенции CO_2 у пациентов с потенциально полным желудком и повышенным ВЧД. Хотя было установлено, что при нормальном мозге суксаметоний повышает ВЧД, его действие в неосложненной ситуации не столь определено; гораздо важнее то, что риск аспирации значительно перевешивает опасность преходящего повышения ВЧД.

Если пациент находится в бессознательном состоянии, начальная потребность в анестезии может быть небольшой. Декомпрессия внутричерепной гематомы через фрезевые отверстия раньше часто проводилась при местной анестезии. Этот метод лечения впоследствии был вытеснен полной краниотомией с эвакуацией гематомы, так как при необходимости костный лоскут может быть удален либо оставлен в свободном («флотирующем») состоянии, что обеспечивает проведение декомпрессии в случае выраженного отека. Фрезевые отверстия обычно накладываются под местной анестезией при диагностике и лечении хронических суб- и экстрадуральных гематом.

По мере декомпрессии мозга уровень сознания иногда значительно повышается, что может потребовать углубления анестезии для предотвращения пробуждения пациента. Необходимо избегать применения длительно действующих опиоидных анальгетиков, так как они могут маскировать глазные симптомы и уровень сознания, которые используются для оценки прогрессирования церебральной травмы в послеоперационный период. Практически у всех пациентов с травмой головы проводится экстренное КТ-сканирование как компонент первоначального лечения. Для этой процедуры многие пациенты подвергаются трахеальной интубации и ИВЛ; впоследствии они анестезируются и переводятся в операционную для проведения декомпрессии мозга. Необходимо помнить, что при увеличении внутричерепной гематомы, скорость ее нарастания имеет чрезвычайно важное значение для предотвращения или минимизации повреждения мозга. Хотя для достижения безопасной анестезии следует уделить достаточно времени, излишние задержки недопустимы, ибо они могут серьезно повлиять на общий результат декомпрессии и изменить течение восстановления.

Выбор метода поддержания анестезии в определенной степени зависит от того, какое решение принято: пробуждать пациента сразу же после операции (обычно рассматривается как приемлемое только в случае острой экстрадуральной гематомы у молодого пациента) или проводить плановую послеоперационную ИВЛ в течение 24 ч. В первом случае применимы обычные условия, упоминавшиеся выше для плановых нейрохирургических вмешательств, во втором - введение опиоида короткого действия и нейромышечная блокада помогут предотвратить повышение ВЧД у интубированного пациента, особенно при его переводе в отделение интенсивной терапии или при его транспортировке реанимобилем в другой госпиталь.

IV. Принцип и алгоритм проведения анестезиологического пособия

1. Введение в наркоз: индукция «быстрой последовательности»

1) Анестетики (один из перечисленных):

- Тиопентал натрия 4-5 мг/кг,
- Пропофол 2-3 мг/кг,
- Сибазон 0,1-0,12.

2) Анальгетики: фентанил 5 мкг/кг.

3) Лидокаин 1-1,5 мкг/кг не менее, чем за 3' до интубации.

2. Миорелаксация:

1) Прекураризация: ардуан 1 мг,

2) Интубация: дитилин 1-1,5 мг/кг

3. Поддержание анестезии:

1) Анестетики:

- Тиопентал натрия 4-5 мкг/кг/ч,
- Пропофол 5-10 мкг/кг/ч,
- Сибазон 0,08-0,12 мкг/кг/ч.

2) Анальгетики: фентанил 5-10 мкг/кг/ч.

На этапах вмешательства до разреза твёрдой мозговой оболочки характерно повышение ВЧД и АД на фоне гиповолемии.

Коррекция повышенного ВЧД:

1) Маннитол 0,25-0,5 г/кг в виде струйной инфузии,

2) Р-р хлорида натрия 10% - 50-100 мл болюсно,

3) Гипервентиляция.

Гемодинамическая поддержка:

1) Жидкостная ресуститация, назначение вазопрессоров при гипотонии.

2) Коррекция повышенного АД:

- Адекватная анестезия и анальгезия,
- Если САД \geq ВО, то вводят α , β -блокаторы, сульфат магния,

- На фоне использования маннитола – интенсивная инфузионная терапия для поддержания нулевого или умеренного баланса жидкостей.

После вскрытия твёрдой мозговой оболочки возможно резкое снижение ВЧД; на фоне гиповолемии возможно резкое снижение АД до критического уровня.

Гемодинамическая поддержка:

- До вскрытия твёрдой мозговой оболочки должна быть катетеризована центральная вена, а при наличии кровотечения – периферическая. Заранее должен быть готов раствор с вазопрессорами.

- Коррекция пониженного АД должна проводиться максимально быстро.

- МОД необходимо уменьшать до уровня умеренной гипервентиляции или нормовентиляции (100-120 мл/кг/мин).

V. Методика анестезиологического пособия института им. А.Л. Паленова

Методика института А.Л.Паленова основана на фармакологическом «моделировании» опиатной и адренергической антиноцицептивных стресс-лимитирующих систем и апробирована на группе нейрохирургических больных.

Премедикация

Накануне: седуксен или сибазон 5-10 мг,

димедрол 10-20 мг;

За 30-40': атропин 0,5-1 мг,

промедол 20мг,

димедрол 10-20 мг.

Если больной получал клофелин, то он должен его получать до последнего предоперационного дня.

Вводный наркоз

Р-р фентанила 0,005% - 2-4 мл в/м,

Р-р тиопентала натрия 1% - 300-800 мг в/в,

МР ДПТД - 20 мг в/в, через 60 секунд – остальное.

Поддержание анестезии

ИВЛ: N₂O:O₂ = 2:1

В/в капельно: р-р хлорида натрия 0,9% - 500 мл

+

р-р фентанила 0,005% - 10 мл (500 мкг)

+

Р-р клофелина 0,01% - 2 мл (0,2мг).

Средняя скорость введения полученного раствора: 2,3-3,5 мл/кг/ч.

При этом: фентанил - 2,25-3,5 мг/кг/ч,

клофелин – 0,75-1,05 мг/кг/ч.

Одного флакона хватает на 120-180'. Достигнутый уровень нейровегетативной стабилизации держится 40-90'.

Если используется 2-й флакон, то скорость введения должна быть в 2 раза меньше.

Для ИТТ используется другая периферическая вена.

Если нет надёжной нейровегетативной блокады, то дополнительно фракционно вводят каждые 20-40 мин 2-4 мл фентанила в/м.

Уровень артериальной гипотензии, формирующийся при сочетанном введении наркотического анальгетика и α_2 -агониста центрального действия, оптимален с точки зрения сохранности адекватности мозгового кровотока.

Миоплегия

МР АДТД: тубарин 0,3 мг/кг или ардуан 002-0,03 мг/кг.

Последующие дозы 1/2 или 1/3 от первоначальной.

ИВЛ: гипервентиляция (25% от должного МОД).

РаСО₂: 30-36 мм Нг в капле крови.

VI. Выбор анестезиологического обеспечения операций на сонных артериях

Больным с диагнозом «острое нарушение мозгового кровообращения» выполнялась каротидная эндартеректомия под внутривенным наркозом с ИВЛ эндотрахеальным методом. Возраст пациентов колебался от 56 до 70 лет (средний – $62,3 \pm 0,7$ лет). Больные распределялись на три группы в зависимости от варианта анестезиологического обеспечения оперативного вмешательства, которые не отличались полом, возрастом, наличием сопутствующей патологии, степенью стеноза оперированной внутренней сонной артерией (ВСА) (таб.1).

Таблица 1. Характеристика обследованных больных

Группы	I группа	II группа	III группа
Количество больных	38	36	29
Пол	344	315	263
Мужчины/женщины			
Средний возраст, годы	$61,35 \pm 1,22$	$62,48 \pm 1,19$	$63,4 \pm 1,25$
P(возраст)	$P_{1-2}=0,32$	$P_{2-3}=0,34$	$P_{1-3}=0,2$

В первой группе ($n=38$) в качестве гипнотического компонента анестезиологического обеспечения использовался тиопентал натрия. Для индукции использовалось болюсное введение препарата в дозе 3-3,5 мг/кг, для поддержки анестезии постоянная внутривенная капельная инфузия препарата в дозе 10-12 мг/кг/ч.

Вторую группу составляли больные ($n=36$), которым анестезиологическое обеспечение операции было проведено при помощи пропофола. Для вводного наркоза применялось болюсное введение препарата в дозе 2 мг/кг, поддержка анестезии проводилась при помощи его внутривенной капельной инфузии в дозе 6-7,5 мкг/кг/ч. В третьей группе ($n=29$) на фоне анестезиологического обеспечения с использованием тиопентала натрия за 10-15 минут до хирургической окклюзии ВСА начиналась внутривенная капельная инфузия перфторана (ПФ) в дозе 3

мл/кг. Скорость инфузии препарата в начале составляла 30 капель в минуту, непосредственно перед окклюзией увеличивалась до 60.

Диагностический комплекс обследования включал неврологический осмотр, инструментальные и лабораторные исследования. На основании неврологического обследования согласно классификации ВОЗ и Е.В.Шмидта были отобраны пациенты, которые перенесли ОНМК. С целью получения количественной характеристики тяжести исходного состояния и динамики неврологического дефицита использовалась шкала Nachinsky. Для диагностики степени поражения сосудов головного мозга и оценки коллатерального кровообращения использовалась тотальная церебральная ангиография. Степень стеноза ВСА определялся по методике NASCET. Концентрацию молочной кислоты определяли методом Marbach в модификации И.Ю. Асташенковой, пировиноградной кислоты – энзимным методом по В.Г. Колб и В.С. Камышниковым. Рассчитывался лактат-пируватный коэффициент (ЛПК), «избыток лактата». Уровень глюкозы в крови определяли глюкозооксидазным методом на анализаторе глюкозы «Эксан-Г». Уровень газов крови определялся на анализаторе CHIRON 238 (Bayer Diagnostics) сразу после забора венозной и артериальной крови.

Выводы

1. К нейрохирургическим вмешательствам относятся плановые и экстренные операции на центральной нервной системе, ее сосудах и системе спинномозговой жидкости, а также на окружающих костных структурах (череп и позвоночник).

2. Важное значение в нейроанестезиологии имеют поддержание церебрального перфузионного давления и улучшение хирургического доступа путем минимизации кровопотери, а также предотвращение увеличения объема и отечности тканей ЦНС.

3. Основные принципы анестезиологического обеспечения нейрохирургических вмешательств предполагают достижение надежной и легкоуправляемой анестезии без отрицательного воздействия на внутричерепное давление, мозговой кровоток и системную гемодинамику, а также создание антигипоксической защиты мозга от локальной или общей его ишемии.

4. Проведение анестезии в нейрохирургии требует учета как специфических факторов, определяющих функционирование головного и спинного мозга (размеры и локализация патологического очага, цереброваскулярная реактивность и мозговой кровоток, внутричерепные объем и давление и т.д.), так и оценки общего статуса больного (систем дыхания, кровообращения и пр.).

5. В качестве основных стратегических задач анестезиолога называют создание благоприятных условий для работы хирурга («мягкий» мозг), всесторонняя защита структур ЦНС, стремление максимально сократить зону вторичного повреждения, уменьшить интенсивность эфферентного потока, предотвратить чрезмерную активацию функциональных систем, а также профилактика и лечение осложнений и побочных эффектов, связанных с действиями хирурга и анестезиолога.

6. Создание благоприятных условий для действий хирурга решается за счет поддержания адекватного уровня перфузионного давления (ПД) на всех этапах операции и общей анестезии, минимального воздействия на ауторегуляторные механизмы МК, снижения метаболической активности клеток мозга.

7. Поддержание достаточного уровня мозговой перфузии является основным гарантом сохранения морфологической и функциональной целостности нейронов в любых патологических условиях. При этом для предупреждения развития отека и набухания мозга значения ПД должны соотноситься с кислородными и метаболическими потребностями церебральной ткани, регионарными условиями кровоснабжения зон поражения.

Литература

1. Руководство по анестезиологии и реаниматологии. Под ред. Полушина Ю.С. Санкт-Петербург, 2004. – 919с.
2. Руководство по анестезиологии. Под ред. Эйткенхед А.Р., Смит Ж. Медицина, 1999. – 540с.
3. Дудукина С.А. Состояние адаптационных механизмов и выбор метода анестезиологического обеспечения операций на сонных артериях. Автореферат. Днепропетровск, 2006.
4. Лекции проф., д.мед.н. Мальцевой Л.А.