

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Анестезиологии и реаниматологии ИПО

Реферат на тему:

«ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АНЕСТЕЗИИ
В НЕЙРОХИРУРГИИ»

Выполнила:

ординатор 2 года

кафедры анестезиологии и реаниматологии ИПО
Ильина Ш.А.

Красноярск 2019

План реферата:

- 1) Введение**
- 2) Нейрофизиология, нейрофармакология.**
- 3) Анестезия при краниотомии;**
- 4) Анестезия при аневризмах.**
- 5) Анестезия при ЧМТ.**
- 6) Список использованной литературы.**

1. Введение.

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 и поддержание условий по защите 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.

Хирургическое вмешательство, общая анестезия по сути являются не чем иным, как стрессогенным воздействием, которое осуществляется на фоне имеющихся структурно-функциональных нарушений, разной степени устойчивости компенсаторных гемо- и ликвородинамических реакций. В качестве основных стратегических задач 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.

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. 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.

Безотказно работающий в норме и быстро адаптирующийся к новым условиям сложный механизм ауторегуляции позволяет за относительно короткий срок привести интенсивность МК в соответствие с изменяющимися во время оперативного вмешательства и общей анестезии потребностями мозга в кислороде.

Снижение метаболизма мозговой ткани напрямую связано с адекватностью антистрессовой защиты пациента во время общей анестезии. С этой целью применяют широкий спектр фармакологических средств, обладающих гипнотическим, анальгетическим и другими компонентами. В этой связи формулируются основные требования к "идеальному" анестетику при нейрохирургических вмешательствах. Таковой анестетик должен: снижать ВЧД за счет уменьшения внутричерепного объема крови либо церебральной вазоконстрикции; уменьшать объемный МК и кислородную потребность мозга, поддерживая их соотношение на оптимальном уровне; минимально нарушать ауторегуляцию МК; сохранять цереброваскулярную реактивность для CO_2 ; позволять легко управлять степенью артериальной гипотензии на любом этапе оперативного вмешательства; обеспечивать быстрое пробуждение и восстановление функции ЦНС в конце операции.

Отсутствие препаратов с подобным комплексным действием во многом предопределяет разнообразие применяемых в нейрохирургической практике методов анестезиологического обеспечения, основанных на принципе многокомпонентности (мультимодальности), а не «глубины» анестезии. Выбор окончательной тактики является прерогативой анестезиолога. Она должна основываться на знании специфики патологического процесса и обусловленных им патоморфологических и патофизиологических сдвигов, его локализации, особенностей оперативного доступа, сопутствующей патологии, а также личного опыта и квалификации специалиста. В частности, знание особенностей кровоснабжения патологического очага, локализации крупных артериальных и венозных сосудов в зоне операции помогает оценить вероятность интраоперационного кровотечения, предположить возможные сосудистые реакции в соответствующих бассейнах, прогнозировать степень послеоперационного нарушения венозного оттока и на этой основе уточнять тактику предоперационной подготовки, ведения интра- и послеоперационного периода.

На выборе стратегии и тактики анестезии может существенно сказаться наличие сопутствующей патологии, обуславливающей снижение компенсаторных резервов систем жизнеобеспечения, прежде всего дыхания, кровообращения, выделения. В частности, недостаточный сердечный выброс у больных ишемической болезнью сердца может явиться основанием для использования адреномиметических средств с первых минут анестезии еще до появления явных признаков несостоятельности центральной или мозговой гемодинамики. Низкие резервы сердечно-сосудистой системы диктуют необходимость смены предпочитаемого иногда положения больного на операционном столе (не сидя, а лежа на боку). Наличие заболеваний органов дыхания (бронхиальная астма, пневмосклероз и пр.) определяют методику проведения во время операции искусственной вентиляции легких, а также выбор препаратов для анестезии, исключая или, наоборот, предусматривающих влияние на тонус бронхиальной мускулатуры. Риск предстоящей анестезии, особенно на этапе индукции повышается из-за применения в предоперационном периоде дегидратационной терапии, сопровождающейся гиповолемией, гипокалиемией, гиперкоагуляцией.

Большое значение для выбора метода анестезии имеет и то, выполняется операция в плановом или экстренном порядке. Неотложные оперативные вмешательства ограничивают время для подготовки как с нейроанестезиологических (высокое или, наоборот, низкое ВЧД, субкомпенсированное соотношение внутричерепных объемов), так и общеклинических позиций (шок, некомпенсированная кровопотеря, сердечная, легочная недостаточность и т.п.). Все эти аспекты должны быть тщательно проанализированы в предоперационном периоде и положены в основу подготовки больных к вмешательству, выбора премедикации, методов индукции и поддержания анестезии.

2. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ, НЕЙРОФАРМОКАЛОГИЯ

Внутричерепное давление

Три компонента определяют объём внутричерепного пространства:

- ткань мозга (у взрослых около 1400 г);
- объём крови во внутричерепных сосудах (около 80 мл у взрослых);
- объём ликвора (около 160 мл, скорость ликворообразования - около 500 мл/сут).

Внутричерепная гипертензия

Внутричерепная гипертензия развивается при увеличении содержания одного из компонентов внутричерепного пространства.

Хроническое увеличение объёма: увеличение интракраниального объёма при медленно растущей опухоли, несмотря на внутричерепную гипертензию, долгое время не сопровождается неврологической симптоматикой. Следующие факторы могут обуславливать дальнейшее повышение ВЧД:

- ацидоз, гипоксемия ($p_{aO_2} < 60$ мм рт.ст.), гиперкапния ($p_{aCO_2} > 40$ мм рт.ст.);
- стресс, повышение потребности головного мозга в кислороде;
- кашель, натуживание;
- ПДКВ;
- нарушение венозного оттока;
- некоторые анестетики.

Острое увеличение объёма: после короткой фазы компенсации (повышение резорбции ликвора, смещение ликвора в направлении спинного мозга) наступает резкое увеличение ВЧД. Угроза прекращения кровоснабжения головного мозга возникает при крайне выраженном повышении ВЧД.

Клиническая картина

Головная боль, тошнота, отёк соска зрительного нерва, одностороннее расширение зрачка, парез глазодвигательного и отводящего нервов, нарушения сознания, нарушения ритма дыхания, смещение срединных структур головного мозга или сужение желудочковой системы головного мозга (по данным КТ, МРТ). **Диагностика** Повышение ВЧД более 20-25 мм рт.ст. (в норме - 5-13 мм рт.ст.) указывает на внутричерепную гипертензию.

Принципы лечения

Решающий фактор, на который можно повлиять терапевтически, - не ВЧД, а внутричерепной кровоток. Внутричерепной кровоток **Церебральное перфузионное давление**

- Определение: разница между средним АД и ВЧД.
- Нормальные значения: при нормальном ВЧД - около 70 мм рт.ст.
- При падении церебрального перфузионного давления возникает рефлекс Кушинга - церебральное перфузионное давление восстанавливается в результате увеличения среднего АД.

Внутричерепной кровоток

Нормальные значения: около 700 мл/мин, соответствует 15% МОС. Величина внутричерепного кровотока коррелирует со скоростью метаболизма головного мозга (около 2% массы тела указывают на высокую скорость).

При увеличении потребности головного мозга в кислороде повышается и внутричерепной кровоток: при снижении p_{O_2} (< 60 мм рт.ст.). При значениях p_{CO_2} 20-80 мм рт.ст. внутричерепной кровоток

изменяется линейно, при $p\text{CO}_2$ - 80 мм рт.ст. → увеличивается в 2 раза; $p\text{CO}_2$ - 20 мм рт.ст. - кровоток снижается в 2 раза.

! Возможна ауторегуляция внутричерепного кровотока в широких границах значений (около 60-150 мм рт.ст., среднее АД соответствует нормотонии) (рис. 14-2).

- При внутричерепной гипертензии границы ауторегуляции смещены к верхним значениям, у новорождённых - к нижним.
- Ответ на ауторегуляцию возникает спустя 1-3 мин (-вне- запное изменение среднего АД приводит к соответствующему изменению внутричерепного кровотока в короткий срок).
- При среднем АД <40 мм рт.ст. возможно развитие ишемии головного мозга.
- При среднем АД >150 мм рт.ст. возможно нарушение проницаемости гемато-энцефалического барьера → отёк мозга.
- Ауторегуляция снижается при травме, гипоксии, применении некоторых анестетиков (например, ингаляционных). У больных с повышением ВЧД возможности ауторегуляции внутричерепного кровотока ограничены. Среднее АД у таких больных должно быть не более 80-90 мм рт.ст.

Влияние анестезии на внутричерепное давление. Принцип: регуляция церебрального кровотока посредством изменения $p\text{CO}_2$ → гипервентиляция уменьшает церебральный кровоток в связи с вазоконстрикцией (по 2 мл/мин 100 г ткани мозга на 1 мм рт.ст. снижения $p\text{CO}_2$). Проблематика: значительная гипервентиляция опасна. При внутричерепном кровотоке ниже 20 мл/минх100 г ткани мозга, соответственно 20 ммрт.ст. $p_a\text{CO}_2$, необходимо учитывать возможность ишемии. Тактика: при целевом $p\text{CO}_2$ <35 мм рт.ст. проводить мониторинг ВЧД.

Анестетики

Для всех анестетиков кроме кетамина характерна редукция церебрального кровотока, церебрального объёма и ВЧД. При применении высоких дозировок ингаляционных анестетиков (около 2 МАК) прекращается ауторегуляция внутричерепного кровотока, а при <1 МАК ауторегуляция внутричерепного кровотока снижается. Этот эффект наименее выражен у севофлурана и изофлурана. Допустимы концентрации, соответствующие МАК. Закись азота обладает прямым вазодилатирующим действием и повышает ВЧД. Повышение церебрального кровотока (- ВЧД) при использовании всех ингаляционных анестетиков и закиси азота зависит от дозы и выражено в различной степени. При декомпенсации внутричерепной гипертензии противопоказаны ингаляционные анестетики и закись азота.

При компенсации внутричерепной гипертензии (например, у больных с опухолью головного мозга в сознании, без сопутствующих заболеваний) можно проводить наркоз закисью азота и изофлураном в концентрации до 0,8 об.%, севофлураном - до 1,2 об.%, десфлураном* - до 3 об.%. В конце спокойного выдоха при нормовентиляции $p\text{CO}_2$ должно быть - 35 мм рт.ст. Барбитураты, опиоидные анальгетики, бензодиазепины, этомидат и пропофол у больных с повышением ВЧД можно применять без ограничений. **Регуляция артериального давления и антигипертензивная терапия** Проблематика: у больных с внутричерепной гипертензией нарушена ауторегуляция внутричерепного кровотока. Среднее АД у таких больных должно быть 80-90 мм рт.ст

- При гипотонии есть опасность ишемии головного мозга.

- При гипертонии есть опасность повышения ВЧД.

Тактика: значительное повышение АД во время операции или в отделении интенсивной терапии у больных с внутричерепной гипертензией часто имеет центральный генез - исключить недостаточную глубину наркоза, затем ввести антигипертензивные препараты.

Показаны: β-блокаторы: эсмолол, клонидин, урапидил? (эбран-тил?, см. 5.5.3) действуют быстро, хорошо управляемы, доказано отсутствие чрезмерного эффекта. Фракционно вводить по 1 мл=5 мг до достижения желаемого эффекта.

Противопоказаны: все прямые вазодилататоры, такие, как: нитроглицерин, нитропруссид натрия, дигидралазин*, антагонисты медленных кальциевых каналов, в связи с их неблагоприятным действием на ВЧД. **Глюкокортикоиды**

Дексаметазон (фортекортин*, см. 9.5.4) обладает выраженным резорбтивным действием при перифокальном отеке опухоли головного мозга и снижает ВЧД, назначают в дозе 4 мг 4 раза в сутки. При ЧМТ эффективность не доказана. **Осмотические диуретики**

Широко назначаемые осмотические диуретики, например маннитол или глицерол (250 мл 20% раствора маннитола в течение 15 мин), вызывают выведение воды из хорошо кровоснабжаемых тканей - быстрое снижение ВЧД (длительность действия около 2 ч). Дополнительно вызывают уменьшение вязкости крови и рефлекторную вазодилатацию (- снижение ВЧД).

! Эффективность зависит от интактности гематоэнцефалического барьера, который непроницаем в месте локализации патологического очага. Из-за этого вода выводится исключительно из здоровой ткани мозга. В патологически измененной области осмотические диуретики проникают через

капиллярно-эндотелиальный барьер, выводят воду в межклеточное пространство и приводят через некоторое время к эффекту рикошета. Рекомендовано назначать их только непосредственно перед оперативной декомпрессией, например, при остро возникшей гематоме или декомпенсации опухоли. **Фуросемид** Режим дозирования: 0,5-1 мг/кг (лазикс*).

Эффект: значительное снижение ВЧД (снижение продукции ликвора и выведение воды).

Эффект слабее, чем у осмотических диуретиков, но он суммируется.

Фуросемид более предпочтителен у больных с нарушением функции сердечно-сосудистой системы, чем маннитол. **Положение на операционном столе**

Положение с приподнятым на 30° головным концом, с головой в нейтральном положении (помощь ассистента) оказывает выраженный эффект снижения ВЧД из-за улучшения венозного оттока. Это положение возможно только при учёте ортостатического падения среднего АД.

3. АНЕСТЕЗИЯ ПРИ КРАНИОТОМИИ

1. Супратенториальные опухоли.

Цель анестезиологического пособия - применение всех механизмов снижения ВЧД перед краниотомией. **Симптоматическая терапия и премедикация**

Противоэпилептическая терапия: дополнительно к антиангинальной/антигипертензивной терапии назначают антиконвульсанты. Не предназначенные для внутривенного введения препараты (карбамазепин, вальпроевая кислота) назначают утром в день операции внутрь. *Внимание:* при проведении противоэпилептической терапии необходимо увеличить дозы опиоидных анальгетиков и миорелаксантов.

Седативная и анксиолитическая терапия: назначают по стандартной схеме, кроме больных с нарушением сознания. Дозу дексаметазона (фортекортин^{*}, см. 9.5.4) интраоперационно увеличивают в 2 раза (8 мг 4 раза в сутки), проводят профилактику стероидных язв.

Положение на операционном столе

Положение (на животе, на спине, на боку) определить до вводного наркоза, чтобы расположить необходимое оборудование на наиболее доступной стороне. Укладывать больного необходимо только под контролем хирурга.

Проверить все недоступные во время операции соединения, использовать мягкие прокладки, защитить глаза больного с помощью мази и пластыря. При обработке кожи затылка в положении на животе обеспечить дополнительную защиту глаз с помощью двух ассистентов, чтобы избежать повреждения глаз стекающим дезинфицирующим раствором.

Для краниотомий не использовать положения с крайним поворотом головы в сторону. Это связано с повышением ВЧД вследствие венозного застоя.

! Использовать матрас с подогревом для нормализации терморегуляции. **Стандартный мониторинг:**

- ЭКГ, пульсоксиметрия, термометрия, катетеризация мочевого пузыря.
- Инвазивное измерение АД в лучевой артерии и в тыльной артерии стопы.
- ЦВК: при непродолжительных плановых вмешательствах показан доступ через медиальную подкожную вену руки (наиболее доступна во время операции); не использовать внутреннюю яремную вену т.к. она выполняет функции коллектора головного мозга, и её тромбоз при патологии головного мозга может иметь фатальные последствия. Альтернатива - наружная яремная вена.
- Капнография: стандартная концентрация CO₂ - 35 мм рт.ст., сравнивать с данными газового состава крови.
- Контроль лабораторных параметров: концентрация гемоглобина и глюкозы в крови, гематокрит, электролитный баланс, газовый состав крови.
- Нейростимуляция: для контроля миорелаксации.
-

Вводный наркоз

- Преоксигенация.
- Опиоидные анальгетики: фентанил в дозе 1,5-4 мкг/кг внутривенно. Барбитураты: тиопентал натрия (трапанал^{*}, см. 5.2.1) в дозе 3-5 мг/кг внутривенно, титруя дозу.
- Масочная ИВЛ: при утрате сознания (концентрация кислорода 100%).
- Миорелаксация: недеполяризующие миорелаксанты: рокурония бромид в дозе 0,6 мг/кг (эсмерон^{*}, см. 5.3.6) или цисатракурия безилат в дозе 0,1 мг/кг (нимбекс) При специальных показаниях (не придерживающиеся режима голодания экстренные больные) можно ввести суксаметония хлорид (обсуждается возможность повышения ВЧД).
- Постоянный контроль АД (углубление наркоза, при необходимости провести инфузионную терапию).

- Интубация: при необходимости ввести лидокаин в дозе 1-1,5 мг/кг внутривенно за 90 с до интубации. Интубировать больного через рот не слишком тонкой трубкой (внутренний диаметр для мужчин - 8,5 мм, для женщин - 8,0 мм). Обязательно избегать кашля и натуживания! После контроля положения надёжно зафиксировать трубку, до этого можно очистить лицо от излишков кожного сала специальным раствором.

2. Поддержание анестезии

Возможны два различных режима анестезии. Сбалансированная анестезия.

Анестетики: закись азота - 60-70%, изофлуран - 0,2-0,8 об.%, или севофлуран - 0,4-1,2 об.%, фентанил или суфентанил* (суфента*) назначают по потребности перед болевой фазой оперативного вмешательства [закрепление головы в положении Мэйфилда (*Mayfield*) или Мицухо (*Mizuho*), разрез кожи и краниотомия, наложение швов].

ИВЛ: гипервентиляция - $p\text{CO}_2=35$ мм рт.ст., ПДКВ ≤ 5 мбар (уменьшение церебрального перфузионного давления при $\uparrow$ ЦВД и возможно $\downarrow$ АД).

Миорелаксация: недеполяризующие миорелаксанты вводят (рокурония бромид см. 5.3.6 или цисатракурия безилат см. 5.3.3) от момента вскрытия твёрдой мозговой оболочки до момента закрытия её дефекта под контролем нейростимуляции.

Тотальная внутривенная анестезия.

ИВЛ: гипервентиляция смесью воздуха и кислорода (концентрация кислорода на вдохе около 0,35).

Анестетики: фентанил или суфентанил* по потребности, введение пропофола (диприван,) через перфузор, начальная доза - 6 мг/кг в час, после вскрытия твёрдой мозговой оболочки - 3 мг/кг в час. Миорелаксацию проводят как при сбалансированной анестезии .

! В обоих режимах вместо названных опиоидных анальгетиков можно использовать ремифентанил: во время вводного наркоза и в фазах наиболее выраженного болевого синдрома 0,3-0,5 мкг/кгхмин, в остальные фазы 0,15- 0,25 мкг/кгхмин.

! При назначении ремифентанила* уже во время операции следует обеспечить послеоперационную аналгезию, например назначить метамизол натрия в дозе 20 мг/кг внутривенно или пиритрамид[?] в дозе 0,1-0,15 мг/кг)

. Инфузионная терапия

- Цель: поддержание баланса между гиперперфузией (усиление отёка мозга) и дегидратацией (дестабилизация кровообращения и ишемия мозга).

- Тактика: показаны слабо гипертонические растворы, например, 500 мл раствора Рингера* + 20 мл раствора Инзолен-НК со скоростью 1-2 мл/кг в час в качестве базисной инфузии (1 мл раствора Инзолен-НК = 1 мэкв K^+). В связи с респираторным алкалозом, обусловленным гипервентиляцией, падает калий сыворотки (около 0,5 мэкв/л при повышении pH на 0,1), можно одновременно ввести препараты калия.

- Дальнейший предоперационный дефицит ОЦК компенсировать раствором Рингера* .

- Кровопотерю возмещать коллоидными растворами: начальный объём - 500-1000 мл гидроскиэтилкрахмала, затем раствор желатина до достижения концентрации гемоглобина <80-100 г/л; затем ввести эритроцитарную массу и свежезамороженную плазму (соотношение 3:1).

- Интраоперационный диурез должен составлять 0,5-2 мл/кг в час.

- Растворы углеводов противопоказаны (усиливают тенденцию к отёку мозга).

- Необходимо избегать гипергликемии, так как степень повреждения клеток головного мозга в области ишемии напрямую зависит от концентрации глюкозы в крови. При концентрации глюкозы в крови >11 ммоль/л (200 мг/дл) ввести инсулин. Для оценки кровопотери наблюдать за ЦВД, содержимым аспиратора, салфетками, мешками для сбора использованных материалов в операционной и на полу.

3. Выведение из наркоза и показания к продлённой искусственной вентиляции лёгких

! Принципиально важно восстановить сознание у больного после длительного внутричерепного вмешательства и экстубировать его, тем самым обеспечить себе возможность оценки неврологического статуса - можно быстро диагностировать послеоперационные осложнения, такие, как вторичные кровотечения, по изменению поведения пациента. Предпосылки для экстубации.

- Больной должен быть в сознании и контактен.

1. • Стабильные показатели функций сердечно-сосудистой системы.
2. • Температура более 35°C (матрас с подогревом).
3. • Интраоперационно не было массивных трансфузий.
4. • Функции лёгких нарушены незначительно.
5. • Нет специальных нейрохирургических противопоказаний (обсуждать с оперирующим хирургом).
6. Осложнения фазы выведения из наркоза: внутричерепные кровотечения (гипертензия при пробуждении), отёк мозга и пневмоцефалия.

7. Тактика

8. • Не вводить миорелаксанты с момента закрытия дефекта твёрдой мозговой оболочки.
9. • Ввести фентанил или суфентанил* перед ушиванием раны (выраженный болевой синдром).
10. • Ремифентанил* вводить в дозе 0,15-0,2 мкг/кг в мин, до момента устранения положений Мэйфилда (Mayfield) или Мицухо (Mizuho).
11. • С началом наложения кожных швов прекратить введение ингаляционных анестетиков или пропофола.
12. • При возможном превышении дозы миорелаксантов (при правильном управлении - редко) ввести антагонисты, при отсутствии противопоказаний.

2. Инфратенториальные опухоли

Тактика как при супратенториальных опухолях.

Противорвотные препараты

После вмешательств на задней черепной ямке больные в послеоперационном периоде почти всегда страдают от выраженной тошноты. В качестве профилактики интраоперационно рекомендовано ввести противорвотные препараты, например, 12,5 мг доласетронмелисата за 30 мин до окончания операции. Опасность вторичного кровотечения после вмешательств на задней черепной ямке наиболее велика.

Появление вегетативных реакций

Проблематика: в связи с манипуляциями вблизи ствола мозга или на чувствительных черепно-мозговых нервах внезапно могут появляться вегетативные реакции. Типичны выраженная гипертензия и брадикардия (вплоть до остановки сердца) при раздражении тройничного нерва, но также возможна гипотония.

Тактика: сообщить хирургу, сразу же прекратить раздражение! Массаж сердца в положении на животе: одну руку завести под грудину, другой оказывать давление на грудной отдел позвоночника.

Если после вмешательств по поводу опухолей больших размеров мостомозжечкового угла (невринома слухового нерва) происходит раздражение каудальных нервов (блуждающий и языкоглоточный нерв - нарушение глотания и обструкция верхних дыхательных путей), необходимо интубировать больного. **Оперативные вмешательства в полусидячем положении**

Проблематика: опасность воздушной эмболии из-за того, что в венах области операционного поля давление отрицательное .

Ранняя диагностика: прекардиальная ультразвуковая доплерография (изменение шума тока при положении датчика в области правого предсердия); метод очень чувствительный, но восприимчивый к помехам. Лучше применять чреспищеводную ЭхоКГ.

Капнография: падение $p\text{CO}_2$ на выдохе выявляют только при значительных изменениях, к тому же это количественный анализ, мало- восприимчивый к помехам.

Тактика: сообщить хирургу. Необходимо быстро найти источник эмболии, в противном случае наложить влажный компресс на операционное поле; при массивной воздушной эмболии возможно положение с опущенным головным концом (крайне затруднит вмешательство). Попытаться аспирировать воздух через предоперационно введенный в правое предсердие ЦВК (контроль положения по ЭКГ или рентгенограмме). **Меры предосторожности**

- Положение: стопы подняты на уровень головы (мобилизация

ОЦК).

- Наркоз без применения закиси азота (она увеличивает размер каждого пузырька воздуха).
- ЦВД поддерживать на уровне 8-12 мм рт.ст. с помощью инфузии.

• Использование режима ПДКВ не должно препятствовать поступлению воздуха в систему кровообращения, к тому же введение режима ПДКВ не сопряжено с какими-либо проблемами, так как около 25% больных имеют открытое овальное отверстие, что может обуславливать парадоксальную воздушную эмболию (сосуды головного мозга, коронарные сосуды).

! Больного нужно переводить в сидячее положение медленно и постепенно, чтобы избежать падения АД, показана инфузионная терапия.

4. АНЕСТЕЗИЯ ПРИ АНЕВРИЗМАХ

Субарахноидальное кровоизлияние. Особенности периоперационного ведения больных с субарахноидальным кровоизлиянием:

- Главное - учитывать ВЧД.
- Опасность вторичного кровотечения с высокой смертностью → избегать любого повышения АД!
- Начиная с третьего дня после субарахноидального кровоизлияния, часто возникает сосудистый спазм - нарушение ауторегуляции - тяжёлая ишемия головного мозга (лечение см. ниже).
- Как проявление общих реакций организма часто возникают изменения на ЭКГ (инверсия зубца *T*, изменения сегмента *ST* и т.д.), которые могут имитировать инфаркт, гиповолемия, гипонатриемия, лейкоцитоз и лихорадка.
- В связи с нарушением циркуляции ликвора возможно развитие гидроцефалии.

Тактика при остром субарахноидальном кровоизлиянии

Нормализация АД.

Ранняя операция: в течение 72 ч после кровоизлияния. Время вмешательства зависит от стадии по шкале Ханта-Хесса и возникающего сосудистого спазма в артериях основания черепа при поступлении.

Антагонисты медленных кальциевых каналов типа нимодипина (нимотоп^{*}) необходимо вводить для уменьшения спазма сосудов головного мозга. Уменьшение ишемии обусловлено, по-видимому, прямым действием на мембраны клеток головного мозга.

Режим дозирования: 2 мг=10 мл/ч (в первый час ввести половину дозы) через перфузор в ЦВК с момента постановки диагноза минимум 5, максимум 14 сут (также интраоперационно, *внимание:* содержит 96% раствор этанола), затем переход на пероральный приём.

Побочные действия: падение АД, нарушения ритма, возможное повышение ВЧД (антагонисты медленных кальциевых каналов - вазодилататоры) - избегать необоснованного назначения, например, у больных сразу после поступления с неизвестным значением ВЧД.

Вводный наркоз для клипирования аневризмы

Избегать резких колебаний АД:

- Опиоидные анальгетики в высокой дозе, например суфента- нил^{*} 1 мкг/кг внутривенно (суфента^{*}, см. 5.2.2) .
- Лидокаин в дозе 1-1,5 мг/кг для подавления кашлевого рефлекса.

- Возможно повторное титрование снотворных препаратов или анальгетиков.

Внимание: перед вводным наркозом обязательно оценить состояние водно-электролитного баланса (ЦВД, тургор кожи). При необходимости обеспечить второй венозный доступ для заместительной инфузионной терапии во время и после вводного наркоза. Внутрисосудистый компонент ОЦК может быть уменьшен вследствие основного заболевания. К тому же до этого больные часто получают агрессивную антигипертензивную терапию в течение суток перед операцией.

Поддержание анестезии

Метод: выбор метода анестезии вторичен. Важно:

- поддержание АД в пределах нормотонии, умеренная гипервентиляция ($p\text{CO}_2$ - около 35 мм рт.ст.), контроль ВЧД в связи с наложением наружного дренажа для ликвора не представляет трудностей;
- подготовить препараты крови (6 доз эритроцитарной массы, 4 дозы свежезамороженной плазмы) на случай разрыва аневризмы во время операции;
- принцип «трёх Г»: гиперволемиа, гемодилюция (гематокрит - 30-35%), гипертензия (среднее АД 90-110 мм рт.ст.) после клипирования.

Мониторинг

Дополнительно к стандартным методам обеспечить снятие ЭЭГ для правильного расчёта доз барбитуратов с целью церебропротекции (см. ниже). **Церебропротекция**

В редких случаях во время операции необходимо временное пережатие сосудов мозга (например, средней мозговой артерии), чтобы клипировать аневризму, расположенную дистальнее. Так как речь идёт о функционирующих конечных ветвях сосудов, в зависимости от длительности пережатия больному угрожает развитие инфаркта мозга с соответствующими последствиями. В таких случаях перед временным клипированием применяют церебропротективную терапию, для того чтобы увеличить время толерантности к гипоксии.

Назначение барбитуратов в высоких дозах

Принцип: снижение потребности в кислороде на 50% при замедлении метаболизма клеток головного мозга. Это состояние коррелирует с картиной «вспышки супрессии» на ЭЭГ. Доказана эффективность назначения барбитуратов в качестве профилактики перед неполной фокальной ишемией.

Механизм действия: уменьшение потребности в кислороде - не единственное действие барбитуратов, средства других групп также снижают потребность в кислороде на 50%, не оказывая церебропротективного действия (изофлуран). С другой стороны, мягкая гипотермия оказывает церебропротективное действие, в то время как потребность мозга в кислороде снижается только на 15%.

Выбор препарата и режим дозирования: трапанал* (тиопентал натрия) 4-5 мг/кг в час. Показано медленное насыщение, предотвращающее внезапные значительные побочные реакции со стороны сердечно-сосудистой системы (своевременно обсудить с хирургом).

- Максимальное снижение церебрального метаболического уровня O_2 (55%) наблюдают при признаках «вспышки супрессии» по ЭЭГ. После этого необходимо избегать снижения церебрального метаболического уровня O_2 при увеличении доз барбитуратов. Однако возможно снижение церебрального кровотока при дальнейшем увеличении дозы.
- При проведении анестезии барбитуратами не применять дополнительных снотворных средств.
- Побочные действия: венозное полнокровие и угнетение функций миокарда. Этот эффект усиливается при предшествующей гиповолемии и сердечной недостаточности. При стабильном АД кислородный баланс миокарда поддерживается снижением сопротивления коронарных сосудов.

! Из-за того, что при временном пережатии необходимо повышение АД для улучшения коллатерального кровотока в зоне кровоснабжения пережатой артерии, часто нельзя обойтись без дополнительного введения объема жидкости и катехоламинов. Показаны α -адреномиметики (норэпинефрин через перфузор в дозе 5 мг на 50 мл 0,9% раствора натрия хлорида, со скоростью 0,5 мл/ч). **Дальнейшая тактика**

25-250 мл 20% раствора маннитола. Кроме осмодиуретического действия оказывает и протекторное. Механизм действия: нейтрализация (захват) свободных радикалов, которые образуются при ишемии.

Фенитоин: в дозе 125-250 мг, внутривенно медленно- устойчивая протекция.

Механизм действия: нейтрализация свободных радикалов, ингибирование Na^+/K^+ -АТФазы.

Побочные действия: брадикардия, падение АД - медленное введение через отдельный доступ, не вводить через ЦВК (возможна закупорка).

Мягкая гипотермия: температура тела $35^\circ C$ оказывает значительное протективное действие, её можно достичь с помощью термоматраса, легко обратима.

! Не проводить церебропротективную терапию при нестабильном среднем АД. Остальные наркотики во время наркоза барбитуратами не применять. После длительного наркоза тиопенталом натрия (>2 ч) необходима послеоперационная ИВЛ: картина «вспышки супрессии» на ЭЭГ обратима в течение 30 мин после введения, но до пробуждения проходит несколько часов.

Мероприятия при интраоперационном разрыве аневризмы

Около 10-20% ранних вмешательств!

Тактика: часто необходима массивная инфузионная терапия. Повышать среднее АД (умеренная гипертензия улучшает коллатеральный кровоток). Если поддержание среднего АД не удаётся, сообщить хирургу, необходимо срочное временное клипирование!

После успешного окончательного клипирования аневризмы с целью улучшения кровотока стремятся к среднему АД 90-110 мм рт.ст. **Контролируемая гипотензия**

Гипотензия не показана при вмешательствах на артериях основания мозга.

Показания: вмешательства по поводу крупных артериовенозных мальформаций, опухолей с развитым кровоснабжением (гемангио- бластома) после вскрытия твёрдой мозговой оболочки и обширных вмешательствах на области позвоночника.

Принцип: снижение среднего АД до 50 мм рт.ст. при наркозе бар- битуратами - кратковременно, а при дополнительном применении изофлурана - ниже (легко регулировать). Нитропруссид натрия необходим только в исключительных случаях.

5.АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ЧМТ

Особенности анестезии

! При вмешательствах наивысшей степени срочности, например, вскрытии эпидуральной гематомы, не допускать задержки операции из-за налаживания мониторинга.

- Контроль оксигенации и нормовентиляции: интубация и ИВЛ (ПДКВ - 5 мбар) при коме менее 8 баллов по шкале Глазго (см. 8.3.3). Учитывать сопутствующие повреждения шейного отдела позвоночника → интубация при стабилизации или фиброскопическая интубация.

- Падение АД: у взрослых с ЧМТ всегда исходить из наличия сочетанных повреждений, только у детей младшего возраста внутричерепное кровоизлияние ведёт к гиповолемии. Всегда выполнять рентгенодиагностику повреждений шейного отдела позвоночника.

- Стабилизация показателей кровообращения: Целевое значение конечного положительного давления вентиляции = 70 мм рт. ст. → среднее АД = 80-90 мм рт.ст.; ЦВД = 5-10 мм рт.ст..

ПДКВ.

- Инфузионная терапия: изотонические коллоидные растворы, при дефиците ОЦК - растворы гидроксиэтилкрахмала.

- Нормогликемия: 70-130 мг/дл (см. 9.5.1).

- Анестезия: барбитураты, пропофол, бензодиазепины, опиоидные анальгетики, при необходимости миорелаксанты.

- Лечение внутричерепной гипертензии: см. 14.1.4, 8.3.3. ! Не вводить глюкокортикоиды.

Внимание: при оперативном снижении ВЧД (например, вскрытии субдуральной гематомы) системное давление может резко снизиться.

Причины вторичных повреждений головного мозга Экстракраниальные:

- Гипотензия: при гиповолемическом шоке, напряжённом пневмотораксе, контузии сердца, тампонаде полости перикарда, инфаркте миокарда, травме спинного мозга.
- Гипоксемия и гиперкапния: при дыхательной недостаточности, аспирации, пневмогемотораксе, обструкции дыхательных путей.
- Другие причины: тяжёлая гипокапния (спонтанная гипервентиляция), гипо- и гипергликемия, гипонатриемия, гипертермия.

Церебральные: внутричерепная гематома, гиперемия сосудов головного мозга, отёк головного мозга, острая гидроцефалия, церебральные судорожные припадки, сосудистый спазм, нейроинфекция.

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Anderson J. D., Frost E. A. M. *Spinal Cord Injuries-Anaesthetic and Associated Care*. Butterworth, 1990.
- Oilman A. G. et al. (eds). *Goodman and Oilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 8th ed. Pergamon, 1990.
- Katz J., Benumof J. L., Kadis L. B. *Anesthesia and Uncommon Diseases*, 3rd ed. W. B. Saunders, 1990.
- Stocking R. S., Dierdorf S. F. *Anesthesia and Coexisting Disease*, 3rd ed. Churchill Livingstone, 1993