

 **АНЕСТЕЗИЯ**

**В**

**НЕЙРОХИРУРГИИ**

# Нейрофизиология, нейрофармакология

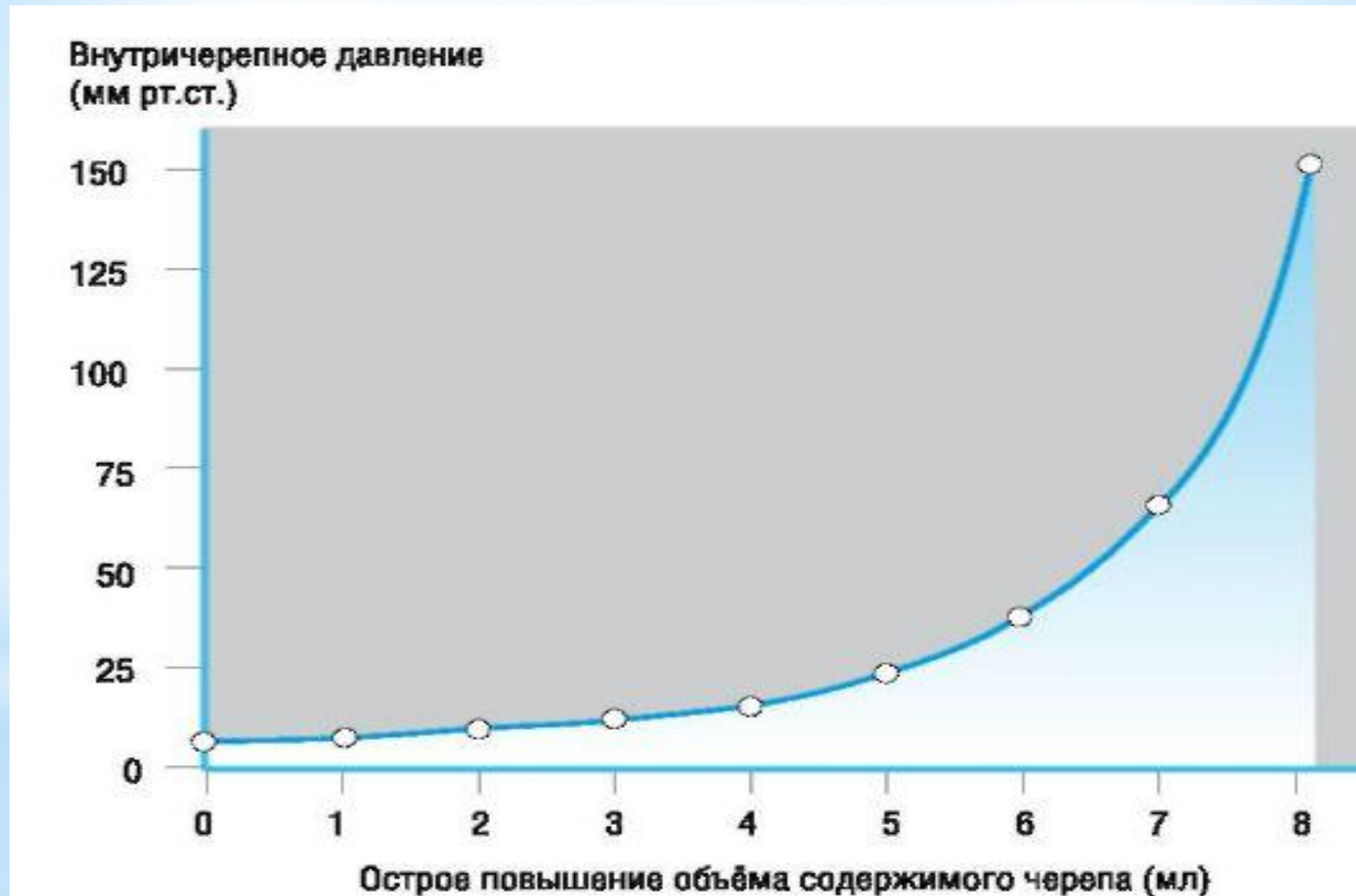
## 1. Внутричерепное давление

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.

### 14.1.2. 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% М0С. 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  $pO_2$  ( $<60$  мм рт.ст.). При значениях  $pCO_2$  20-80 мм рт.ст. внутричерепной кровоток изменяется линейно, при  $pCO_2$  - 80 мм рт.ст. → увеличивается в 2 раза;  $pCO_2$  - 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)

- 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.



## **ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЙ ОСМОТР**

**Во всем мире и в нашей стране процедура предоперационного анестезиологического осмотра в значительной степени стандартизирована. Она включает ряд обязательных пунктов: выяснение паспортных данных больного, его возраста, пола, массы тела и роста, номера отделения, к которому больной приписан, определение его группы крови и резус-фактора, предоперационного диагноза и характера предстоящего хирургического вмешательства. Эта, казалось бы, вполне очевидная информация требует обязательного заполнения и тщательного контроля, поскольку иногда позволяет избежать нелепых, но очень серьезных и обидных ошибок.**

Состояние больного на момент осмотра может быть различным: от относительно удовлетворительного до крайне тяжелого или даже агонального. Жалобы больного должны быть отмечены кратко и критически, с учетом его ментального статуса и речевых возможностей. Соматический статус осматриваемого больного должен быть оценен последовательно по всем органам и системам: дыхательной, сердечно-сосудистой, мочевыделительной, желудочно-кишечному тракту. Конечно, диагностические возможности анестезиолога в рамках предоперационного осмотра достаточно ограничены по вполне понятным причинам. Данные специальных методов исследований (рентгенографии или КТ органов грудной полости, ЭхоКТ или нагрузочной ЭКГ), как правило, отсутствуют. Таким образом, истинное прогностическое значение этих и других специальных методов исследования в отношении развития возможных соматических проблем в периоперационном периоде весьма ограничено. Прогностическое значение данных ЭКГ и ЭхоКТ покоя в отношении периоперационных миокардиальных ишемических нарушений не превышает 15 и 18% соответственно. Однако в распоряжении анестезиолога есть анамнез и некоторые простые клинические тесты, информативность которых может быть достаточно высокой. Простые вопросы о том, сколько лестничных пролетов может преодолеть пациент без остановки и преимущественно в какое время суток появляются периферические отеки на нижних конечностях, могут дать ценную информацию о толерантности больного к физической нагрузке или служить основанием для организации дальнейшего диагностического поиска.

**Завершают раздел предоперационного осмотра три специфических пункта:**

**наличие у пациента варикозной болезни вен нижних конечностей;**

**<> аллергические реакции в анамнезе;**

**о прогнозируемая интубация трахеи.**

**Важность каждого из этих пунктов с позиции анестезиолога абсолютно очевидна. Наличие у больного варикозных вен, в том числе оперированных, или ранее перенесенных тромбофлебитов позволяет сразу же отнести больного к группе высокого риска развития периоперационных тромбозов глубоких вен голени и тромбоэмболии легочной артерии. Известные из анамнеза факты аллергических реакций способны предупредить ряд возможных проблем, и анестезиолог не имеет права обойти их своим вниманием. Прогнозирование трудной интубации трахеи — достаточно разработанный в настоящее время подход, используемый анестезиологами во всем мире. Оценка признаков трудной интубации по Малампати или простое открывание рта и оценка полноты объема движений в шейном отделе позвоночника (флексия-экстензия), как правило, вполне достаточны для прогнозирования возможных трудностей. Сложнее обстоит дело с проблемами, непредсказуемыми на основании дооперационного осмотра. Наиболее актуальная из них — транспозиция входа в трахею. В целом распространенность этой проблемы у нейрохирургических больных относительно низка, но бесспорную группу риска составляют больные с акромегалией.**

## **Данные лабораторных исследований**

**Объем их четко определен: общий клинический анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, основные трансмиссивные инфекции, группа крови и резус-принадлежность.**

**Существует ряд дополнительных исследований:**

**основные показатели свертывающей системы крови (протромбиновый индекс, международное нормализованное отношение, АЧТВ, фибриноген, количество тромбоцитов) и при необходимости данные тромбозластографии (целесообразны для больных с высоким риском тромбгеморрагических осложнений);**

**о- гликемический профиль для больных сахарным диабетом.**

**Проведение лабораторных исследований желательно, поскольку это дает возможность предотвратить развитие серьезных проблем в периоперационном периоде. Аналогично обстоит дело и с дополнительными консультациями специалистов (кардиолога, пульмонолога, нефролога и др.), необходимость в их проведении определяется совместно анестезиологом и нейрохирургом.**



## **ПРЕМЕДИКАЦИЯ**

**Психоэмоциональное напряжение у больных — практически неизбежный компонент ожидания предстоящего хирургического вмешательства. Эффективное снятие его является желаемым и необходимым условием анестезиологического обеспечения.**

**Для этих целей анестезиолог может использовать самые различные подходы:**

**беседу с больным и его родственниками для оптимизации их психоэмоционального состояния;**

**назначение легких успокоительных средств и снотворных (последние — при выраженных нарушениях сна);**

**премедикацию гипнотиками, наркотическими анальгетиками, транквилизаторами.**

**Последний подход оправдан у детей и ажитированных больных. Время их назначения, комбинацию препаратов и дозы, а также способ введения (для детей, например, предпочтителен пероральный способ премедикации комбинацией мидазолама и кетамина, растворенными во фруктовом сиропе) выбирает в каждом случае анестезиолог. Важно отметить, что с момента назначения премедикации наблюдение за состоянием больного целиком и полностью лежит на анестезиологе, назначившем препараты. Не следует пренебрегать и первым пунктом, так как давно и убедительно доказано, что ничто не действует так успокоительно на больного, как установление доверительных отношений между анестезиологом и больным.**

**Премедикация у пациентов, находящихся в удовлетворительном состоянии, — это прием внутрь транквилизаторов (бензодиазепинов) на ночь накануне операции и за 40-60 мин до доставки больного в операционную. Допустима внутри-мышечная инъекция бензодиазепинов (мидазолама в дозе  $<7,5$  мг на 70 кг) за 15-20 мин до доставки больного в операционную. В этом случае с момента внутримышечной инъекции мидазолама больной должен оставаться под постоянным наблюдением анестезиолога из-за риска выраженной респираторной депрессии, которая у больных с внутричерепной патологией может привести к катастрофическим последствиям.**



**Выбор индукционного агента у каждого конкретного больного — прерогатива анестезиолога. При этом допускается внутривенное введение барбитуратов (тиопентала натрия), пропофола, бензодиазепинов (мидазолама), кетамина (по специальным показаниям среди которых следует прежде всего отметить нестабильность гемодинамики с тенденцией к артериальной гипотонии и наличие тяжелой бронхиальной астмы). Обязательным компонентом индукции анестезии должен быть наркотический анальгетик (фентанил в дозе 0,2 мг на 70 кг), вводимый после введения гипнотика и на фоне вспомогательной ИВЛ100% кислородом через маску наркозного аппарата. Только по специальным показаниям допускается индукция другими способами: индукция ингаляционным анестетиком (севофлураном через маску в максимальных концентрациях или другие варианты). Для поддержания анестезии у больных этой группы возможно применение различных вариантов: закиси азота и препаратов для НЛА; тотальной внутривенной анестезии на основе пропофола и фентанила; закиси азота и ингаляционных анестетиков (севофлурана, изофлурана). В последнем случае следует помнить, что все ингаляционные анестетики увеличивают внутричерепной объем крови и ВЧД, особенно у больных с исходной внутричерепной гипертензией, поэтому их следует использовать у этих больных только на фоне гипервентиляции.**

**Эффективным добавлением к схеме поддержания анестезии служит местная и регионарная анестезия скальпа раствором местного анестетика (предпочтительно 0,75-1% ропивакаином), выполняемая анестезиологом после индукции анестезии. Это позволяет добиться высокой степени гемодинамической и эндокринно-метаболической стабильности, снизить фармакологическую нагрузку на больного в ходе операции (наркотические анальгетики, дроперидол), ускорить процесс пробуждения после окончания операции и уменьшить выраженность послеоперационного болевого синдрома.**

**Мониторинг крайне важен, так как позволяет максимально быстро выявить негативные тенденции в динамике основных физиологических показателей у больного в ходе операции. В перечень обязательных модальностей мониторинга входят ЭКГ в 3 отведениях с анализом динамики ST-сегмента, пульсовая оксиметрия, капнография, неинвазивное, а при показаниях и инвазивное определение АД, температура тела. Показанием к применению прямого мониторинга АД являются следующие ситуации: тяжелая, плохоконтролируемая артериальная гипертензия (в этой ситуации катетер в левую лучевую артерию вводят до индукции под местной анестезией 2% раствором лидокаина), прогнозируемая массивная операционная кровопотеря, вмешательства на структурах ствола мозга и задней черепной ямки, все вмешательства, выполняемые в положении больного сидя.**

**Основным сосудистым доступом при анестезии у нейрохирургических больных служит катетеризация периферической вены. При необходимости таких катетеров может быть введено несколько. Показаниями к катетеризации центральной вены являются:**

**прогнозируемый большой объем операционной кровопотери;**

**необходимость проведения большой по объему инфузионно-трансфузионной терапии;**

**о риск воздушной эмболии (больные, оперируемые в положении сидя);**

**прогнозируемая в послеоперационном периоде инфузионная терапия в течение 1-2 нед.**

**Объем и темпы проводимой инфузионно-трансфузионной терапии определяются исходным волемическим статусом больного, объемом операционной кровопотери, специальными задачами (необходимостью дегидратации мозга). Конкретные инфузионные растворы анестезиолог выбирает индивидуально для каждого больного исходя из конкретной клинической ситуации и с учетом свойств используемых растворов. Исходя из влияния инфузионных растворов на систему гемостаза для профилактики индуцированных нарушений (гипокоагуляции) рекомендуют следующую последовательность выбора инфузионных растворов — синтетических коллоидов: гелофузин\*, волловен\*, гиперхаес\*, кристаллоиды (изотонический раствор натрия хлорида, калия и магния аспарагинат, раствор Рингера\*). Полиглюкин\* и особенно реополиглюкин\* следует использовать строго по показаниям (необходимость достижения реологического эффекта при реальном риске церебральной ишемии). Немотивированное применение реополиглюкина\* в ходе нейрохирургической операции может стать причиной одного из наиболее тяжелых осложнений послеоперационного периода — формирования послеоперационной гематомы.**



## **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.
- Стабильные показатели функций сердечно-сосудистой системы.
- Температура более 35°C (матрас с подогревом).
- Интраоперационно не было массивных трансфузий.
- Функции лёгких нарушены незначительно.
- Нет специальных нейрохирургических противопоказаний (обсуждать с оперирующим хирургом).

Осложнения фазы выведения из наркоза: внутричерепные кровотечения (гипертензия при пробуждении), отёк мозга и пневмоцефалия.