

ЧМТ: патогенез, клиника, диагностика, ИТ

<http://prezentacija.biz/>



Определение

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) -
сочетанное повреждение механической
энергией черепа и внутричерепного
содержимого (мозга, оболочек,
кровеносных сосудов, черепных нервов)

Актуальность темы

50 % всех травм

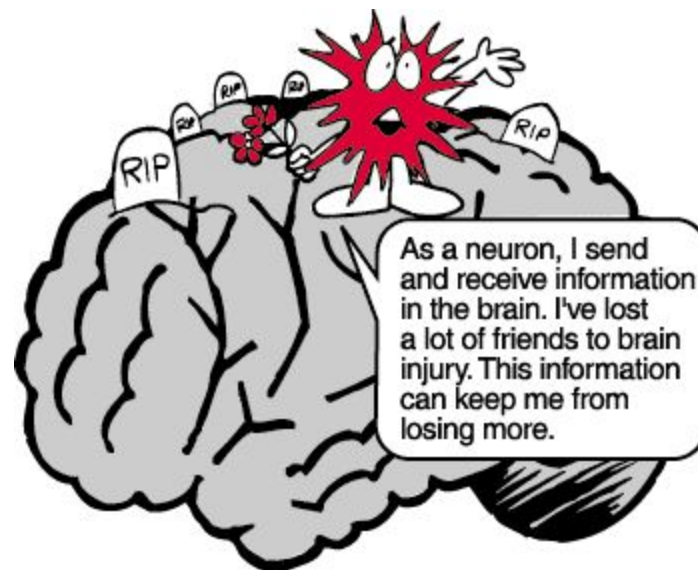
50 % сочетается с травмами других органов

Летальность до 10%, послеоперационная летальность – 30%

Тяжелые формы ЧМТ > 40% случаев, летальность - 70%

Высокая инвалидизация

В основном страдает трудоспособный возраст





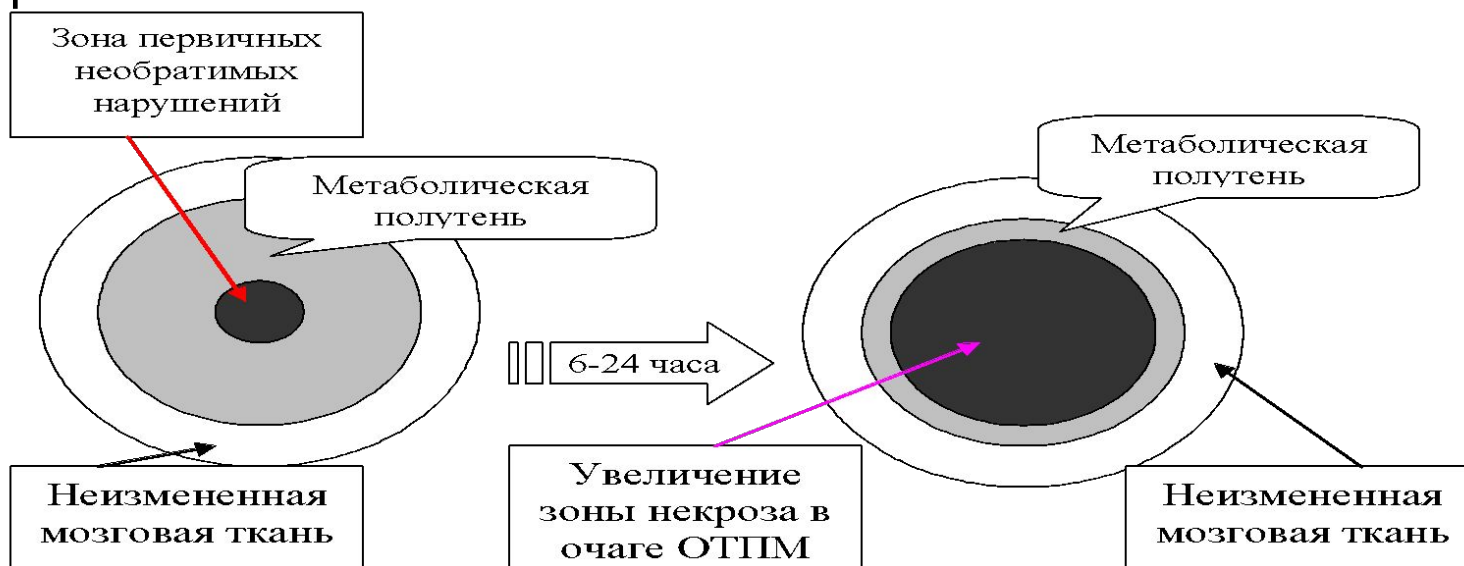
**Механические
факторы**

**Сосудистые
факторы**

- 
- 1. Гипоксемия**
 - 2. Гипотония**
 3. Гипертермия
 4. Гипер- и гипогликемия
 5. Гипер- и гипокапния
 - 6. Внутричерепная гипертензия**

Патофизиология ЧМТ: первичное и вторичное повреждение

Формирование **зоны необратимых первичных повреждений** под **воздействием первичных факторов** не зависит от проводимых лечебных мероприятий.



Цель интенсивной терапии - устранение вторичных повреждающих факторов и зоны вторичных структурно-функциональных изменений

Классификация ЧМТ (А.Н.Коновалов 1998г.)

Вид повреждения	очаговые, диффузные, сочетанные
Патогенез	первичное поражение, вторичное поражение
Тип ЧМТ	изолированная, сочетанная, комбинированная
Характер ЧМТ	закрытая, открытая, проникающая, открытая, непроникающая
Тяжесть ЧМТ	легкая, средней тяжести, тяжелая
Клинические формы	сотрясение головного мозга, ушиб головного мозга без сдавления, ушиб головного мозга со сдавлением, диффузное аксональное повреждение, сдавление головы
Клинические фазы	компенсация, субкомпенсация, умеренная декомпенсация, грубая декомпенсация
Периоды ЧМТ	острый, промежуточный, резидуальный, период стойких остаточных явлений
Последствия ЧМТ	вегетативные церебральные дисфункции, цереброорганические синдромы
Исход ЧМТ	хорошее восстановление, умеренная, грубая инвалидизация, вегетативное состояние, смерть

Характеристика закрытой и открытой черепно-мозговой травмы

Закрытая ЧМТ:

- повреждения, при которых отсутствуют нарушения целостности покровов головы либо имеются раны мягких тканей без повреждения апоневроза;
- переломы костей свода черепа, не сопровождающиеся ранением прилежащих мягких тканей и

Открытая ЧМТ:

- повреждения, при которых имеются раны мягких тканей головы с повреждением апоневроза;
- перелом основания черепа с повреждением ГМ, сопровождающийся кровотечением или ликвореей (из уха, носа).

Имеется опасность инфицирования

Клинические формы ЧМТ

- Сотрясение
- Диффузное аксональное повреждение головного мозга
- Сдавление головы
- Сдавление головного мозга
 - внутричерепная гематома
 - вдавленный перелом
 - другие причины
- Очаговый ушиб мозга
 - легкой степени
 - средней степени
 - тяжелой степени

Сотрясение головного мозга

- Выключение сознания до 15 мин
- Ретро-, антероградная амнезия
- Тошнота, рвота, головная боль, головокружение
- Вегетативная дисфункция: чувство жара, шум в ушах, потливость, колебания АД, тахи- брадикардия, приливы крови к лицу
- Нарушение сна
- Лабильная анизорефлексия
- Мелкоразмахистый нистагм
- Легкие оболочечные симптомы, исчезающие за 3-7 суток
- Отсутствие повреждений костей черепа
- Ликвор в норме

**Улучшение состояния в течение
7-10 дней**

Дифференциальная диагностика: от ушиба головного мозга (более длительная потеря сознания, наличие очаговой неврологической симптоматики)

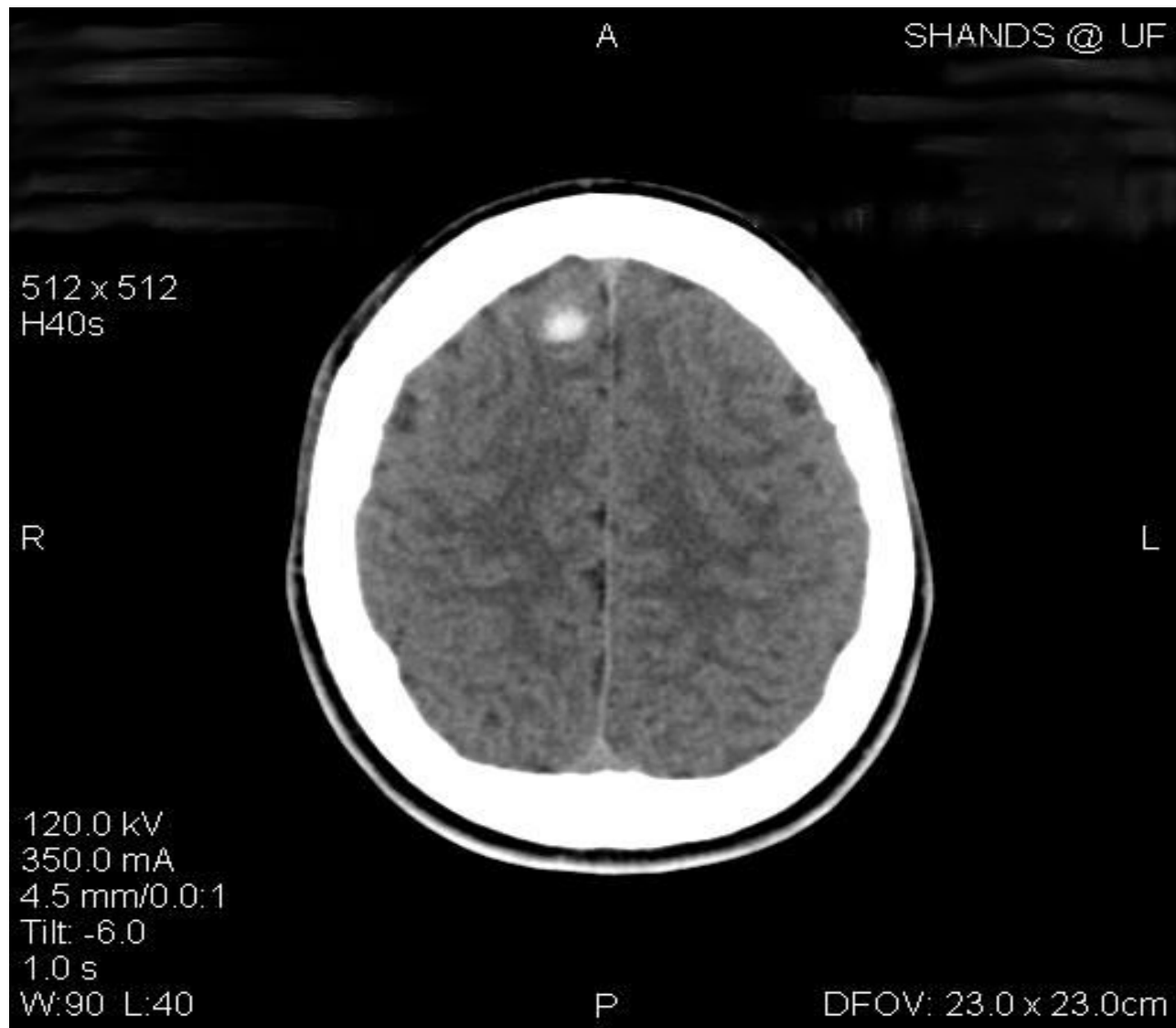
Ушиб головного мозга легкой степени

- Потеря сознания 15мин -1 час
- Головная боль, тошнота, рвота, головокружение
- Ретроградная амнезия
- Витальные функции без выраженных изменений
- Клонический нистагм
- Легкая анизокория
- Пирамидная недостаточность
- Менингеальные симптомы

Регресс симптоматики на 14 -18 сутки

- Возможны переломы свода черепа и субарахноидальное кровоизлияние

Ушиб головного мозга



морфологическая деструкция мозга, возникшая в момент травмы

Ушиб головного мозга средней степени

- Потеря сознания от 1 до 6 часов
- Выражена ретро-, кон-, антероградная амнезия
- Сильная головная боль, многократная рвота
- Преходящие витальные расстройства: брадикардия, тахикардия
- Повышение АД
- Тахипноэ без нарушения ритма дыхания
- Изменения цикла сон-бодрствование
- Субфебрилитет
- Стволовые симптомы: нистагм, диссоциация мышечного тонуса и сухожильных рефлексов
- Двухсторонние патологические знаки
- Субарахноидальное кровоизлияние
- Оторея, назорея
- Отчетливая очаговая симптоматика – зрачковые и глазодвигательные нарушения, парезы, гиперестезия, афазия

Симптомы регрессируют в течение 21-35 дней и более

Ушиб головного мозга тяжелой степени

- Потеря сознания от нескольких дней/недель до нескольких месяцев
- Часто наблюдается психомоторное возбуждение
- Тяжелые витальные нарушения
- Тахипноэ
- Гипертермия
- Стволовые знаки: плавающие глазные яблоки, парез взора, тонический нистагм
- Двухсторонний мидриаз или миоз
- Нарушение глотания
- Меняющийся тонус, децереброционная ригидность
- ↑ или ↓ сухожильных рефлексов
- Рефлексы орального автоматизма
- Судорожные припадки
- Переломы основания черепа
- Угрожающая гипертермия
- Отorea, назарея

Симптомы регрессируют медленно
2-4-6 месяцев / ???

Сдавление головного мозга

**Сдавление
головного мозга**

**Внутри-
черепные
гематомы**

**Костные
отломки**

**Пневмоце-
фалия**

**Отек-
набухание**

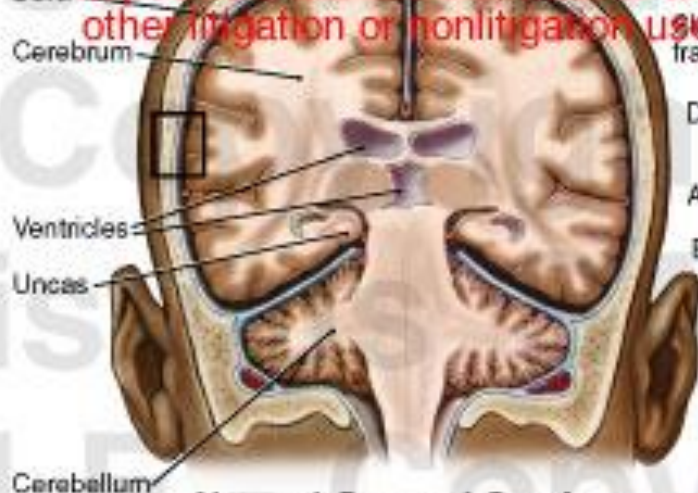
**Инородные
тела**

Сдавление головного мозга (гематомой)

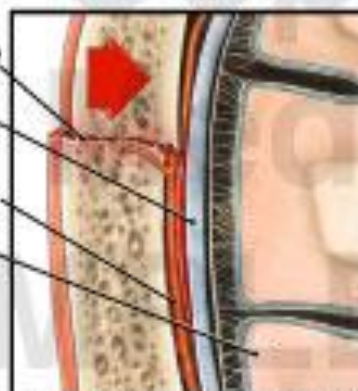
- Наличие «светлого» промежутка
- Мидриаз на стороне гематомы (40-60%)
- Брадикардия
- Общемозговые симптомы
- Очаговые симптомы (гемипарез, анизокория)
- Судорожный синдром
- Стволовые симптомы
- Бессимптомное течение (светлый промежуток)
- Повышение ВЧД (усугубляется головная боль, рвота, оглушение или возбуждение)
- Начальные симптомы дислокации и сдавления верхних отделов ствола
- Выражены симптомы дислокации и ущемления среднего мозга - глубокое коматозное состояние с грубыми нарушениями мышечного тонуса, расстройства дыхания, брадикардия, артериальная гипертензия, зрачковые и глазодвигательные нарушения

Not authorized for use in mediation,
deposition, settlement, trial, or any
other litigation or nonlitigation use.

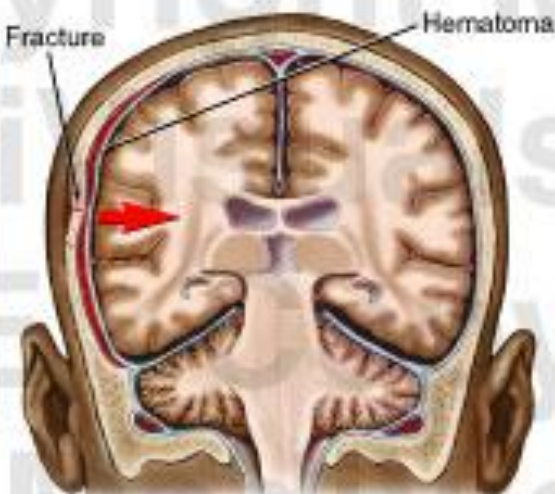
Epidural Hematoma Leading to Death



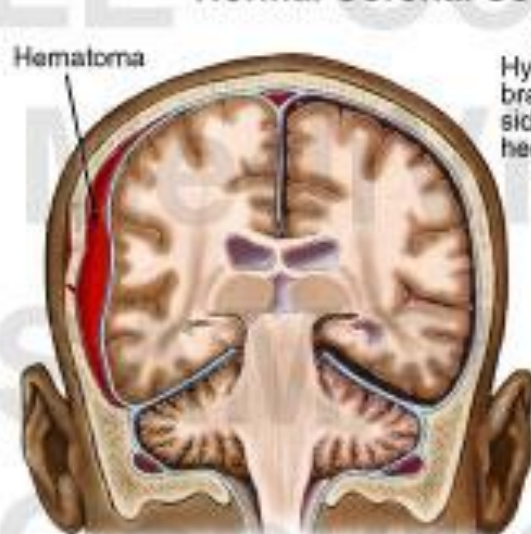
Normal Coronal Section



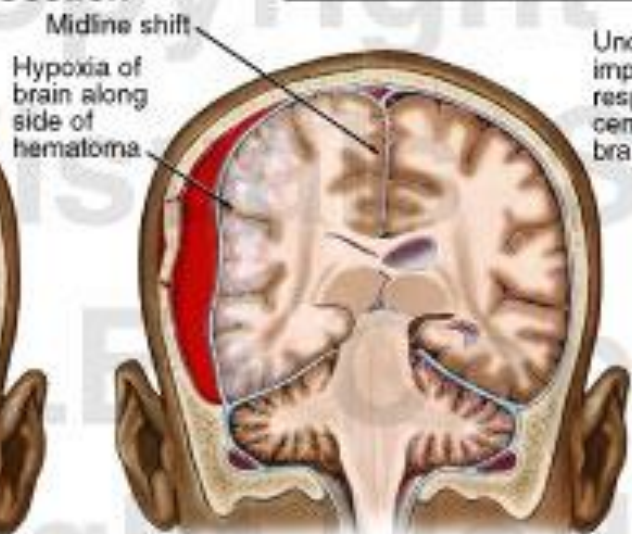
**Skull Fracture and
Right Meningeal
Artery Rupture**



Initial Epidural Hematoma

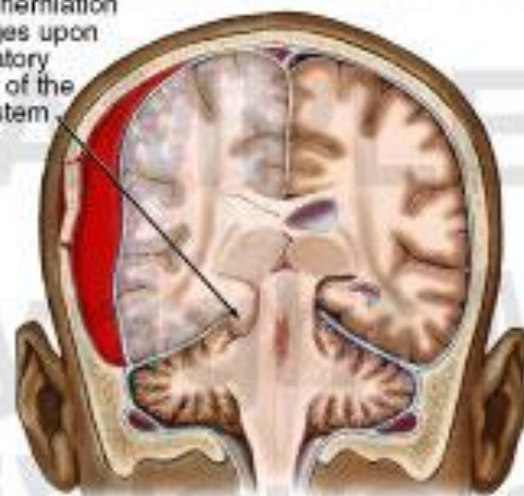


**Hematoma Expands
Compromising Blood Supply**

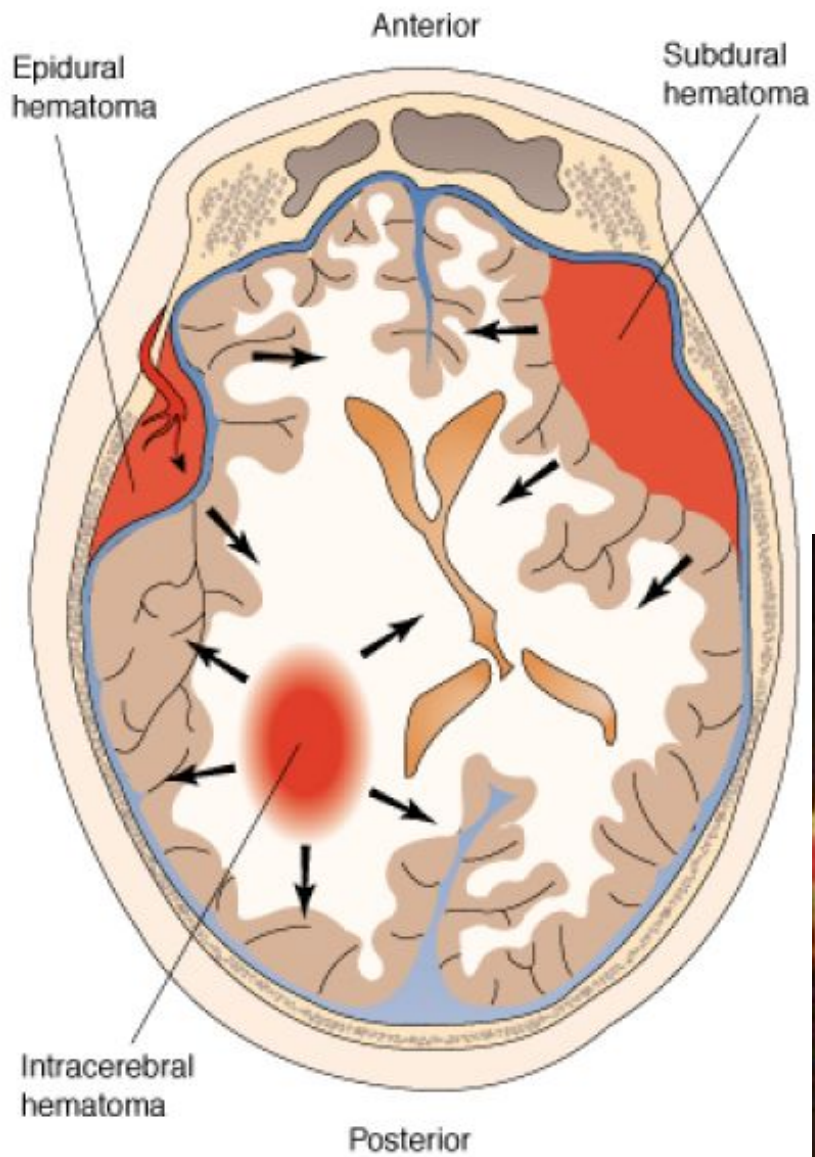


**Midline Shift and Brain
Hypoxia of Right Hemisphere**

Uncal herniation
impinges upon
respiratory
center of the
brain stem

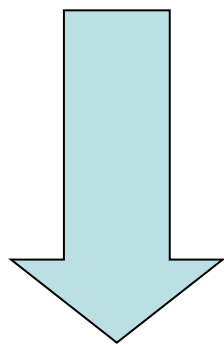


**Uncal Herniation Effecting
Respiratory Center**



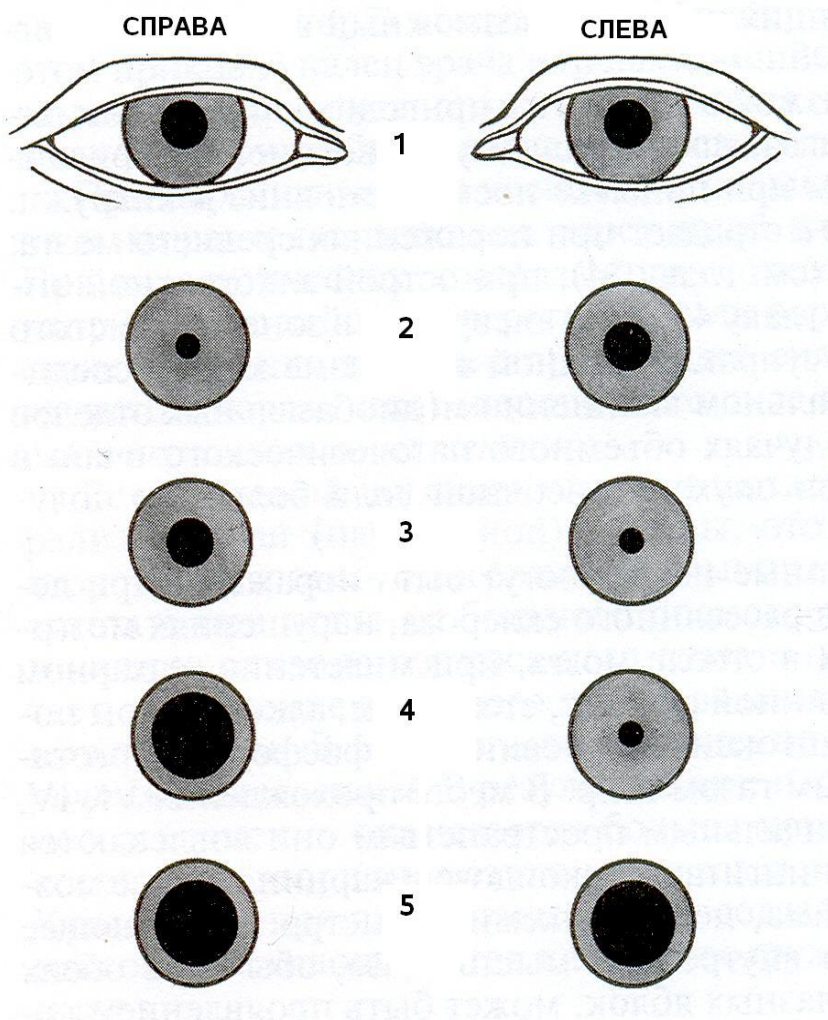
- Размер
- Форма
- Реакция на свет

Зрачки



Оценка дислокационной
симптоматики

Изменение зрачков при височно-тенториальном вклинении справа



1 –НОРМА

2,3, 4 – АНИЗОКОРИЯ

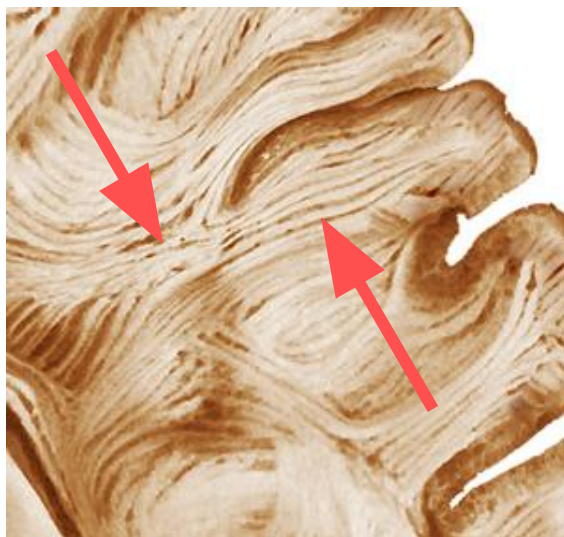
5 – МИДРИАЗ
(двустороннее
поражение
глазодвигательного
нерва, зрачки на свет
на реагируют)

Диффузное аксональное повреждение

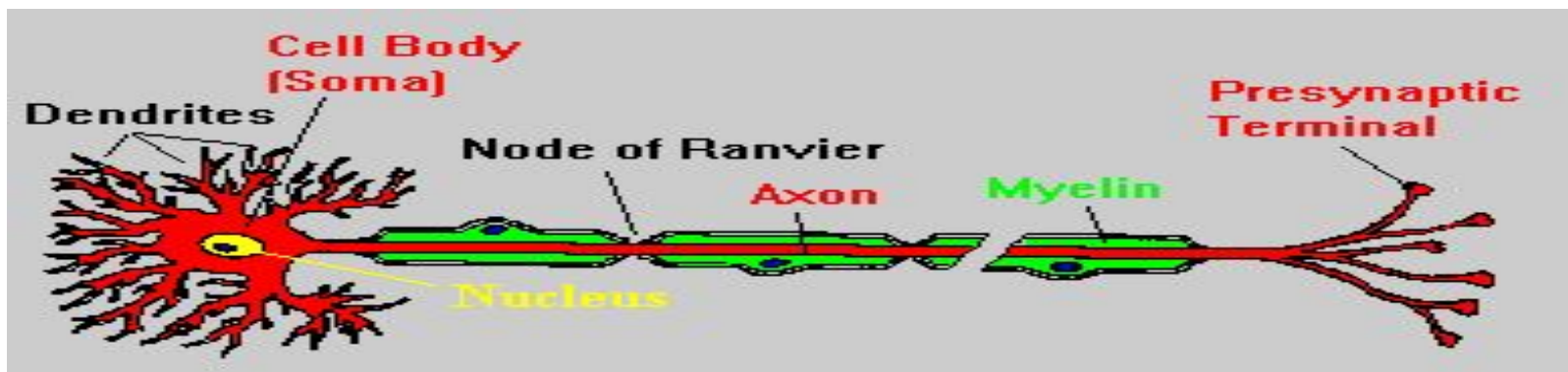
- Длительное коматозное состояние
- Гипертермия
- Гипергидроз
- Гиперсаливация
- Нарушение дыхания
- Симметричная или ассиметричная децеребрация или декорткация
- Изменение мышечного тонуса - от диффузной мышечной гипотонии до гипермиеотонии
- Переход от комы в стойкое вегетативное состояние
- Парез взора вверх
- Снижение или отсутствие корнеальных рефлексов
- Угнетение или выпадение окулоцефалического рефлекса
- Менингеальный синдром
- Скованность
- Психические нарушения
- Повышение ВЧД
- Лицевые синкенизии-жевание, причмокивание, зевательные и глотательные автоматизмы
- Тетрасиндромы пирамидно-экстрапирамидного характера

Диффузное аксональное повреждение

ДАП возникает как результат натяжения нервных трактов при ускорении-замедлении и ротации мозговых структур.



ДАП - очень тяжелое повреждение мозга, поскольку вовлекает проводящие пути головного мозга.



Сдавление головы

- деформация головы
- повреждение и отек мягких покровов головы, черепа и головного мозга
- вдавленные переломы
- в последующем - обширные некрозы тканей
- интоксикация
- возможна инфекция
- нарушение дыхания
- многократная рвота
- психоэмоциональное напряжение
- Амнезия
- диспептические явления
- общая слабость
- общемозговые явления
- зрительные, глазодвигательные нарушения в связи с отеком параорбитальной клетчатки
- феномен «псевдопареза» лицевого нерва из-за асимметричного отека лица
- псевдоменингизм

Степень тяжести ЧМТ

1. Легкая ЧМТ

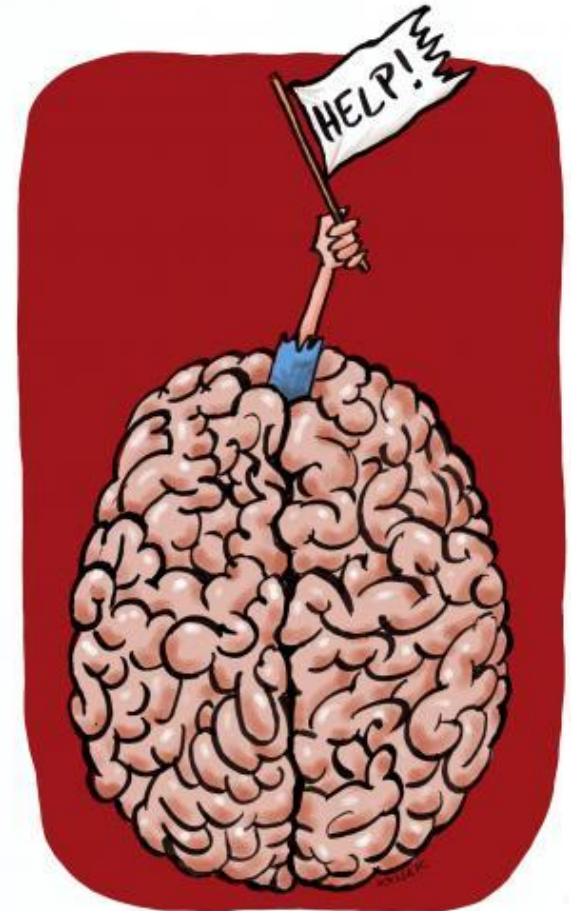
- ❖ Сотрясение головного мозга
- ❖ Ушиб мозга легкой степени

2. ЧМТ средней тяжести

- ❖ Ушиб мозга средней степени

3. Тяжелая ЧМТ

- ❖ Ушиб мозга тяжелой степени
- ❖ Сдавление головного мозга
- ❖ Диффузное аксональное повреждение мозга
- ❖ Сдавление головы



Шкала Глазго

Показатель	Балл
Открывает глаза...	
Спонтанно	4
По просьбе	3
На болевой раздражитель	2
Не открывает	1
Движения...	
По просьбе	6
Локализует болевой раздражитель	5
Защитное сгибание	4
Сгибание (декортикация)	3
Разгибание (децеребрация)	2
Нет движений	1
Речевой ответ...	
Ориентирован	5
Дезориентирован	4
Неразборчивая речь	3
Безсвязные звуки	2
Нет ответа	1

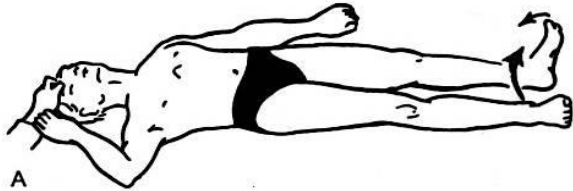
Исследование рефлексорно-двигательной сферы

Судорожные припадки не имеют топики - диагностического значения, но указывают на сохранность двигательных путей от коры до мышцы.

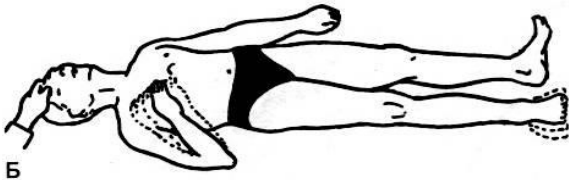
Патологические позы:

- Декортикационная – очаг повреждения, локализованный выше среднего мозга
- Децеребрационная – повреждение верхнего отдела ствола мозга и прогностически неблагоприятна

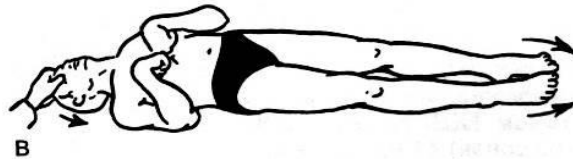
Реакция больного на боль



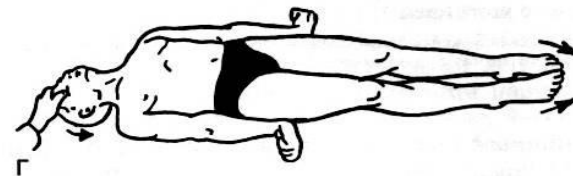
А – дифференцированная реакция



Б – недифференцированная реакция



В – сгибательная
познотоническая реакция
(декортикационная поза)



Г – разгибательная
познотоническая реакция
(децеребрационная поза)

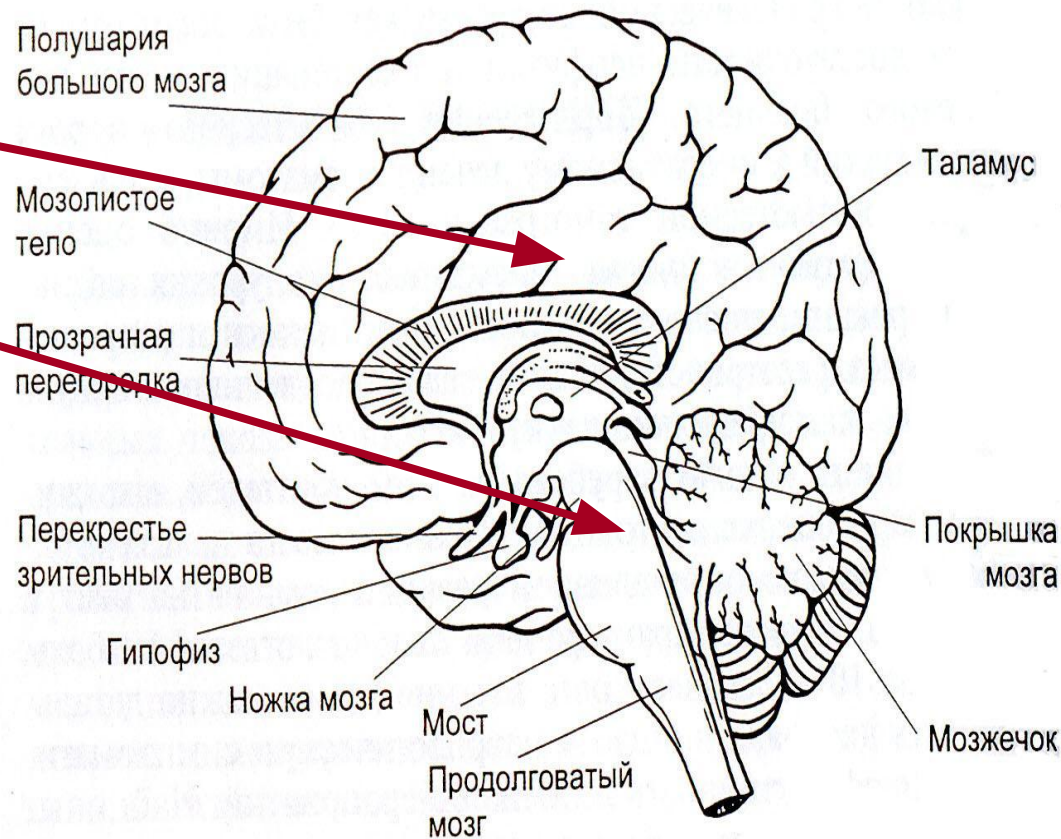


Д – подергивание рук и ног
(горметонические судороги)

Патологические позы (познотонические реакции)

Декортикационная
очаг выше
среднего мозга

Децеребрационная
повреждение
верхнего отдела
ствола мозга



Оценка тяжести ЧМТ

Легкая

- 13-15 баллов по шкале Глазго

Средней тяжести

- 9-12 баллов по шкале Глазго

Тяжелая

- 3-11 баллов по шкале Глазго

Тяжелая ЧМТ



- механическое повреждение черепа и (или) внутричерепных образований, сопровождающееся снижением уровня сознания **ниже 9 баллов по шкале ком Глазго**
- ушибы мозга тяжелой степени, диффузное аксональное повреждение и сдавление мозга.

Принципы диагностики

- Оценка витальных функций
- Оценка тяжести ЧМТ
- Исключение сочетанных повреждений
- Исключение спинальной травмы



1. Клиническая диагностика и наблюдение

Клиническое наблюдение – основной вид мониторинга.

Периодическая оценка тяжести состояния (1 раз в 4-6 часов или чаще) в первые 3 суток, а затем 1 раз в 6-24 часа (в условиях глубокой седации) по шкале ком Глазго и Ramsay

Оценка должна проводиться в ходе оказания помощи перед введением седативных препаратов.

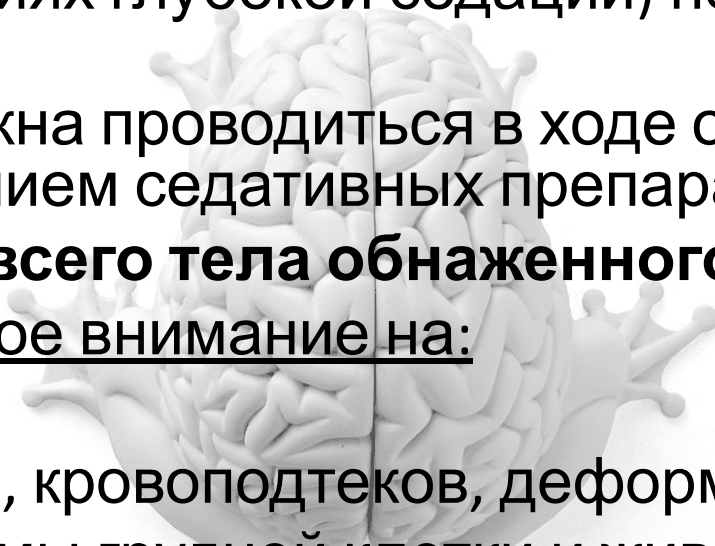
Важно осмотр всего тела обнаженного пациента

Обращать особое внимание на:

запах изо рта,

наличие ссадин, кровоподтеков, деформаций суставов, изменений формы грудной клетки и живота,

наличие истечения крови и ликвора из ушей и носа, кровотечения из уретры и прямой кишки.



Клиническое обследование:

1. **Неврологический статус** с использованием шкалы ком Глазго.
2. **Соматический статус** – АД, ЧСС, ЧД, контроль проходимости дыхательных путей, нарушений газообмена (пульсоксиметрия).
3. **Сочетанный и комбинированный характер травмы** (повреждение других сегментов, запах алкоголя).
4. **Степень шока** (шок не характерен для изолированной ЧМТ!).
Снижение АД чаще всего наблюдается при массивном внешнем кровотечении или сочетанной ЧМТ.
5. Одновременно с уточнением степени угнетения сознания должны оцениваться **открытый характер ЧМТ** (ликворрея, наличие ран головы), **очаговая симптоматика** (анизокория, парезы, судороги), **признаки гипертензионно-дислокационного синдрома**.
6. **Признаками нарушения внешнего дыхания** являются западение нижней челюсти и языка, отсутствие достаточной экскурсии грудной клетки, наличие в ротоглотке крови, инородных тел и желудочного содержимого, аускультативные признаки гиповентиляции, цианоз, снижение сатурации

Клиническое обследование:

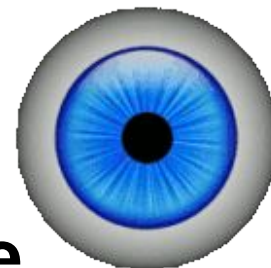
7. Угнетение сознания < 9 баллов по ШКГ, анизокория, артериальная гипертензия с брадикардией свидетельствуют **о тяжелом и крайне тяжелом состоянии пострадавшего.**

Тяжелой ЧМТ соответствует угнетение сознания:

- 9-10 баллов по ШКГ - сопор (резкая заторможенность пострадавшего, приоткрывание глаз, выполнение простых команд),
- менее 8 баллов – кома («неразбудимость», отсутствие осознанного поведения и целенаправленности реакций).
- 3-5 баллов по ШКГ в 70% случаев свидетельствует о неблагоприятном прогнозе.

Диагностика менее тяжелого повреждения не отменяет необходимости экстренного обследования!

Дополнительно следует обращать внимание на зрачковые реакции, а именно:



1. **значимую асимметрию 1 мм и более,**
2. **фиксированный зрачок** – отсутствие реакции (более 1 мм) на яркий свет (фонарик, ларингоскоп)
3. **повреждение орбиты,**
4. **продолжительность(минутах) следующих событий:**
 - одно- или двустороннее расширение зрачка,
 - одно – или двустороннюю фиксацию зрачка,
 - фиксацию и расширение зрачка (зрачков).

2. Диагностические мероприятия и лабораторные исследования

Компьютерная томография ГМ - обязательно

Основные задачи:

- Своевременная диагностика интракраниальных объемов (гематомы, очаги контузий и др.).
- Неинвазивная диагностика ВЧГ.
- Диагностика дислокации мозга.

Относительные противопоказания к экстренному проведению исследования:

1. нестабильная гемодинамика: САД ниже 90 мм. рт. ст., необходимость постоянной инфузии вазопрессоров;
2. некупированный геморрагический или травматический шок

Нет положительной динамики через 12-24 часа - КТ ГМ повторно.

При нарастании и появлении новой неврологической симптоматики - экстренно.

При краниофациальном повреждении и подозрении на ликворею необходимо проведение КТ исследования головы во фронтальной проекции.

2. Диагностические мероприятия и лабораторные исследования

2. **Рентгеновское исследование** черепа в двух проекциях, шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, грудной клетки, костей таза, костей верхних и нижних конечностей
 - по показаниям
 - ранняя диагностическая процедура, позволяющая исключить сочетанную ЧМТ и защитить пациента от ятрогенных травм при транспортировках и манипуляциях
3. **Другие методы диагностики**
 - a. **УЗИ ОБП, забрюшинного пространства, сердца**
 - b. **Лапароскопия (лапароцентез).**

2. Диагностические мероприятия и лабораторные исследования

4. Лабораторная диагностика

Особое внимание на уровень **глюкозы, натрия, осмолярность плазмы, общего белка и альбумина, состояние гемостаза (АЧТВ, ПТИ, ВСК)**

Обязательно выполнение анализов крови и мочи **на содержание алкоголя.**

При необходимости исследовать содержание в биологических средах других токсических веществ (барбитуратов, фенотиазинов, бензодиазепинов, барбитуратов, фенотиазинов, бензодиазепинов, высших спиртов и опиатов).

3. Стандартный мониторинг

Рекомендуемый базовый объем мониторинга:

- ЭКГ в мониторинжном режиме (анализ ST-сегмента по показаниям);
- неинвазивное АД и ЧСС дискретно.

При наличии оборудования – инвазивный мониторинг гемодинамики (чем тяжелее пострадавший, тем больше показаний для инвазивного мониторинга!);

- пульсоксиметрия в постоянном режиме;
- контроль P_{aCO_2} и P_{aO_2} как минимум 2 раза в сутки.
- термометрия в постоянном режиме
- определение ЦВД в дискретном режиме (не реже 4 раз в сутки)
- мониторинг дыхания: ЧД, аускультация, пульсоксиметрия, капнография, давление в дыхательном контуре

4. Нейромониторинг

Нейромониторинг обеспечивает адекватную терапию тяжелой ЧМТ (1 уровень доказательности)

Инвазивный:

- Установка датчика ВЧД по стандартной методике: паренхиматозный, эпидуральный, вентрикулярный,
- Манометрия давления в вентрикулярном дренаже или при люмбальной (цистернальной) пункции (манометр низких давлений МНД-01 – Тритон Электроникс)

Неинвазивный

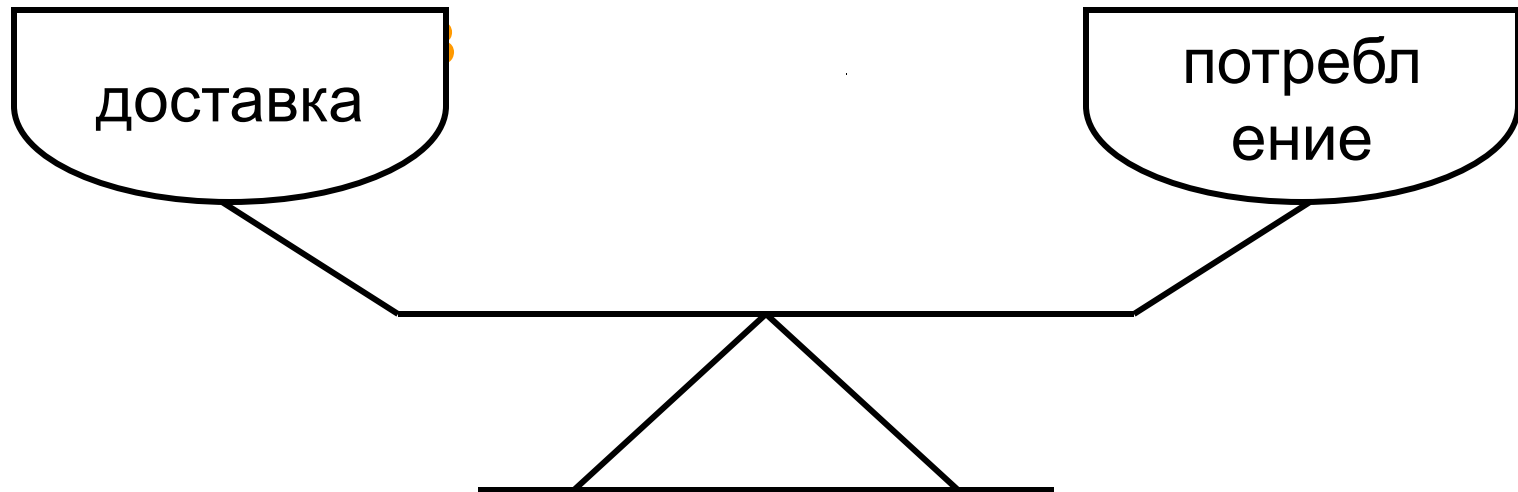
- Клинические признаки:
 - Глазное дно
 - Признаки нарастающей дислокации стволовых структур
 - Нарастающее угнетение уровня сознания
- Нейрофизиологический
 - Транскраниальная доплерография (ТКДГ) по специальной методике дает полуколичественную оценку ВЧД в динамике
 - ЭЭГ в режиме мониторинга: дифференциальная диагностика уровня сознания и диагностика паттернов судорожной активности мозга

Принципы лечения

- Профилактика и лечение вторичных церебральных ишемических атак - обеспечение пораженного мозга богатой кислородом кровью
 - Оксигенация
 - Поддержание необходимых параметров гемодинамики
- Профилактика и лечение ВЧГ
- Профилактика и лечение ГСО

Цель ИТ ЧМТ –

поддержание соответствия между
доставкой и потреблением O_2 и



Для достижения равновесия возможны 2 стратегии:

1. **повысить доставку** ($\uparrow$ перфузию, оксигенацию, изменение тонуса церебральных сосудов, улучшение текучести крови)
2. **уменьшить потребность** (гипотермия, барбитураты, пропофол, севофлюран...)

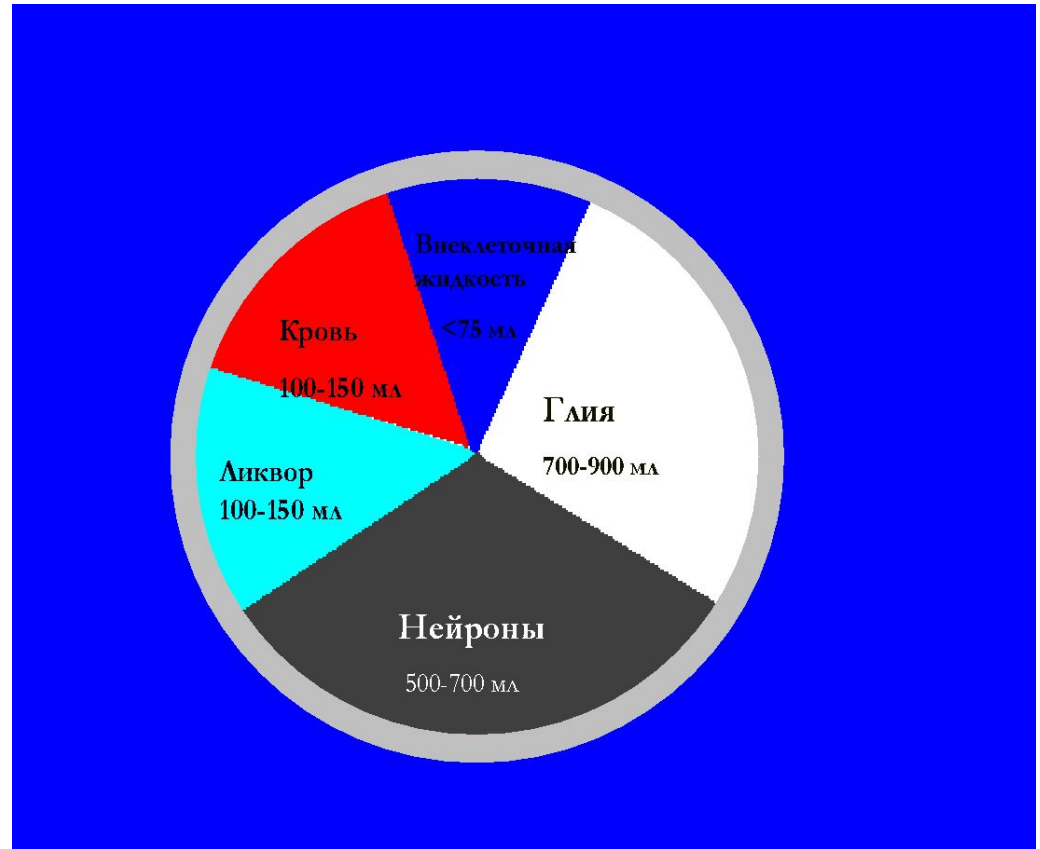


Интенсивная терапия ВЧГ

- I Концепция Монро - Келли.
- II Концепция первичного и вторичного повреждения головного мозга.
- III Концепция Рознера:
каскад вазодилатации -
вазоконстрикции

Концепция Монро-Келли

- Внутричерепные объемы заключены в несжимаемом полностью изолированном костном образовании.
- Внутри полости черепа давление распределяется равномерно.
- Сумма интракраниальных объемов постоянна.
- Увеличение объема одного из компонентов **уравнивается** уменьшением объема других компонентов.
- Нарушение данного равновесия ведет к повышению ВЧД.



II Концепция первичного и вторичного поражения головного мозга при ЧМТ

1. Первичное поражение (на месте травмы и в момент травмы)
2. Вторичное повреждения (отсрочено)



III Каскад вазодилатации (Рознер)

ишемия
мозга

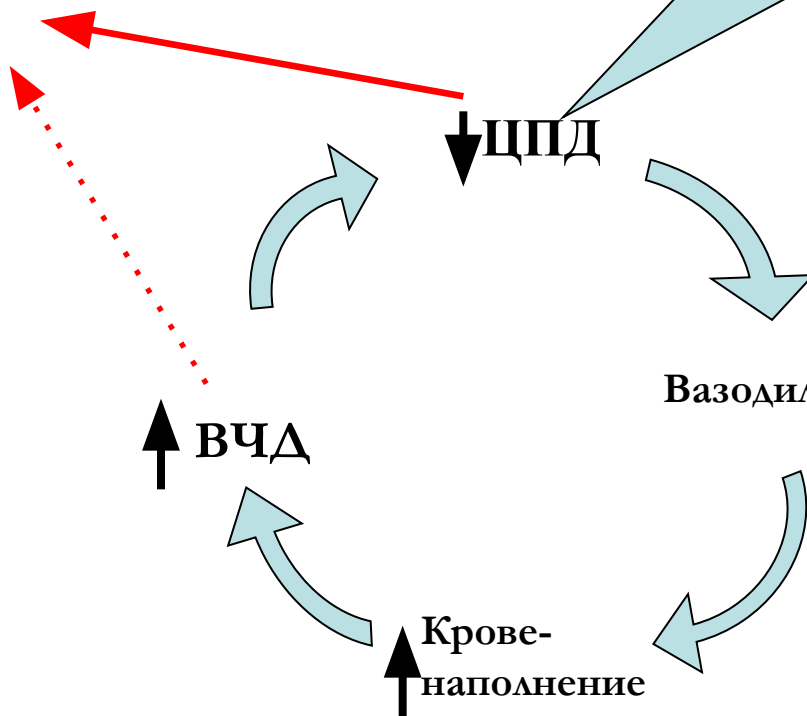
Артериальная гипотония
Кровопотеря
Гиповолемия
Вазодилататоры

↓ ЦПД

Вазодилатация

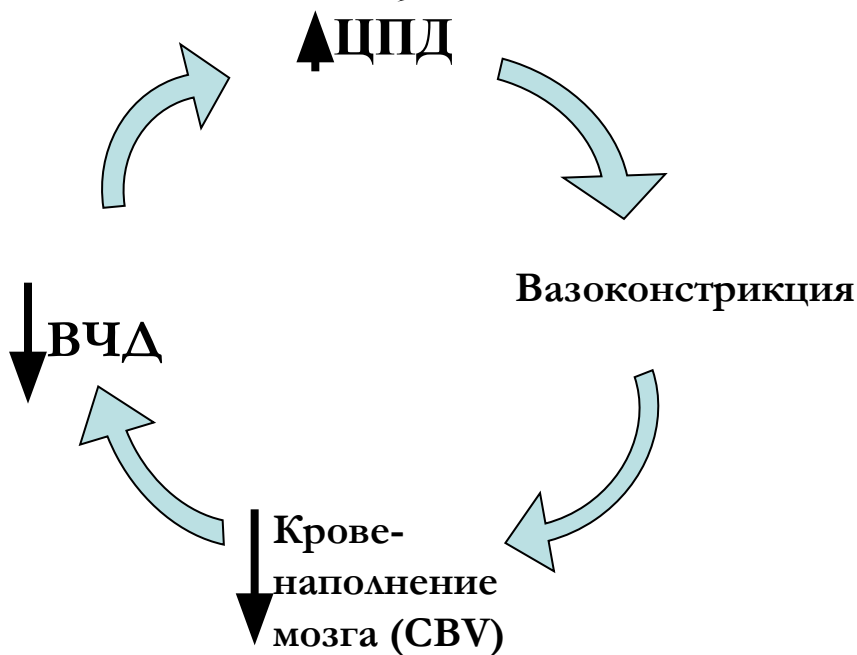
↑ ВЧД

↑ Крове-
наполнение
мозга (CBV)



III Каскад вазоконстрикции (Рознер)

Артериальная гипертензия
Инфузионная терапия
Гиперволемия
Вазопрессоры



Терапия ВЧГ

Цель терапии:

**снижение ВЧГ,
профилактика вегетативной дисавтономии**
(гипертермии, цереброкардиального,
цереброреспираторного синдромов,
гиперкатаболизма-гиперметаболизма),
оптимизация центральной гемодинамики

Проводится на фоне непрерывного мониторинга ВЧД

Продолжительность всего протокола от начала до принятия
решения о декомпрессивной краниотомии не превышает 6 часов

NB!

1. действовать от простого к сложному
2. четко обосновывать каждый шаг возрастания агрессивности ИТ

ВЧД протокол

Цель протокола:

$\text{ВЧД} \leq 20$ мм рт ст





Цель: ВЧД < 20 мм рт ст

- АД – норма
- Адреномиметики только для стабилизации гемодинамики
- Нормоволемия
- Гипервентиляция

Цель: ЦПД > 70 мм рт ст

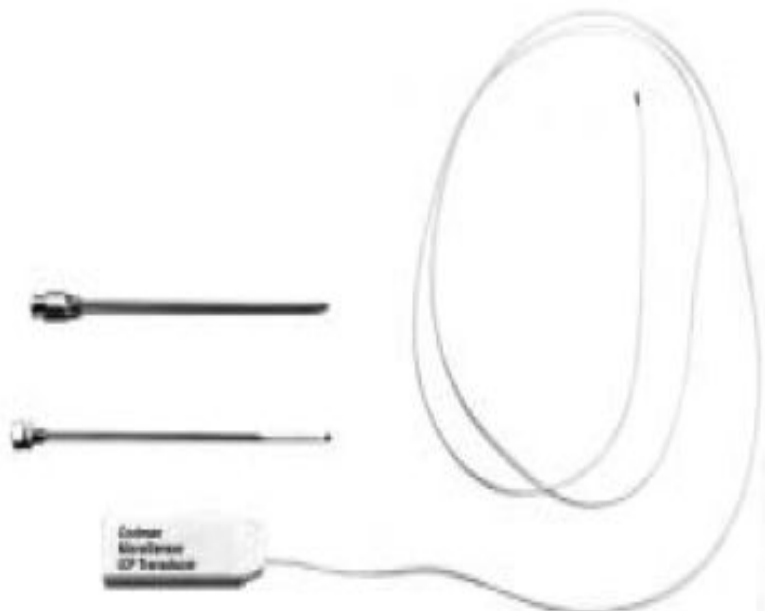
- АД – выше нормы
- Адреномиметики - активно для повышения ЦПД
- Гиперволемиа
- **Отказ от гипервентиляции**

Причины развития ВЧГ при ЧМТ:

1. Отек мозга
2. Гиперемия
3. Дополнительный внутричерепной объем
4. Гидроцефалия
5. Гиповентиляция
6. Артериальная гипертензия
7. Нарушение венозного оттока
8. Эпилептический приступ

Диагностика ВЧГ

1. Оценка неврологического статуса.
2. Компьютерная томография.
3. ВЧД мониторинг.

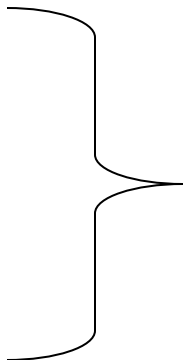


Датчик ВЧД для паренхиматозной или субдуральной установки.



Датчик ВЧД для вентрикулярной постановки с возможностью дренировать

ВЧГ клинически

- 1. Гипертензия
 - 2. Брадикардия
 - 3. Диспноэ.
- 
- триада Кушинга**

Полная триада Кушинга встречается
только 33% пациентов с ВЧГ.

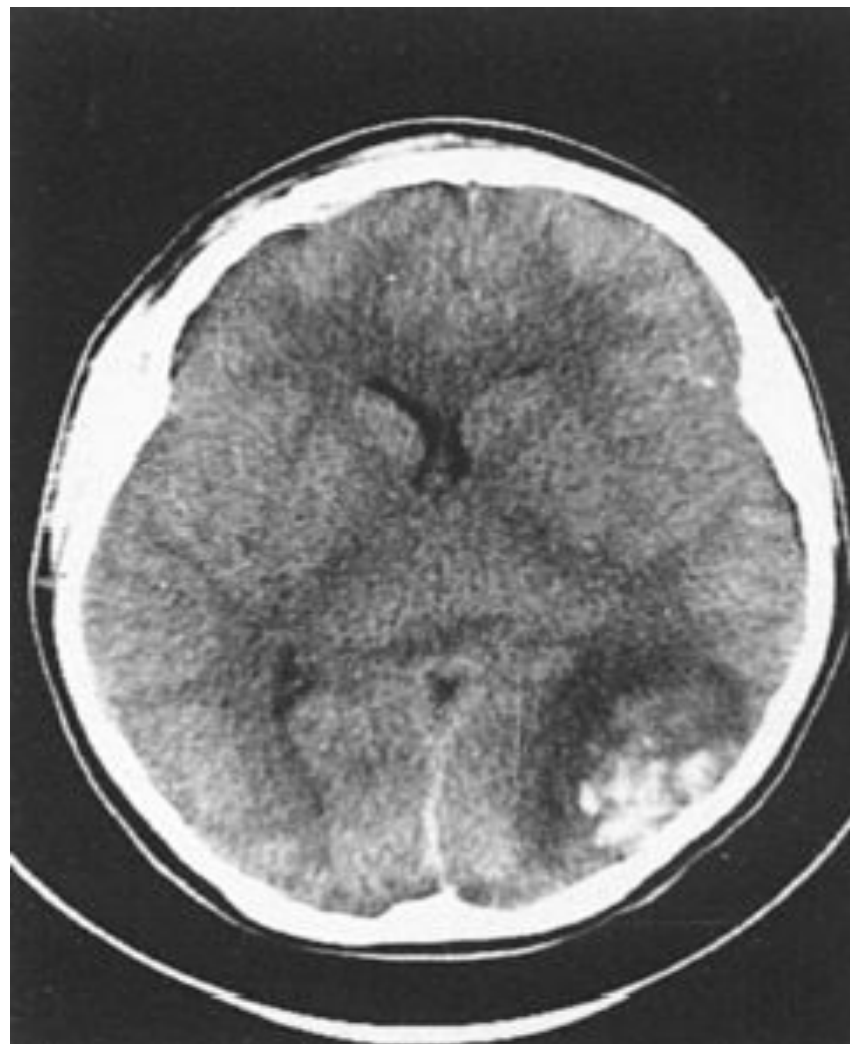
КТ признаки ВЧГ

- Компрессия охватывающей цистерны.
- Компрессия желудочков.



КТ признаки ВЧГ

- Отсутствие субарахноидальных щелей.
- Сглаженность борозд и извилин.
- Смещение срединных структур



Показания для мониторинга ВЧД

1. Коматозное состояние (ШКГ ≤ 8) и наличие:

А. Изменений на КТ

- Наличие очаговых изменений высокой или низкой плотности (контузии, гематомы).
- Наличие компрессии базальных цистерн.
- Отек.

В. N на КТ, но 2 и > факторов риска

- Возраст > 40 лет
- Систолическое АД < 90 мм рт. ст.
- Декортикация или децеребрация (одно- или двухсторонняя)

2. Сочетанная травма с нарушением уровня сознания.

3. Состояние после удаления внутричерепных объемов (гематом, контузий, вдавленных переломов).

Относительные противопоказания для имплантации датчика ВЧД

- Пациенты в сознании.
- Нарушения со стороны свертывающей системы.

Показания для прекращения мониторинга ВЧД

- Через 48-72 часа после нормализации ВЧД
- N.B: развитие отсроченной ВЧГ !

Терапия ВЧГ I этап

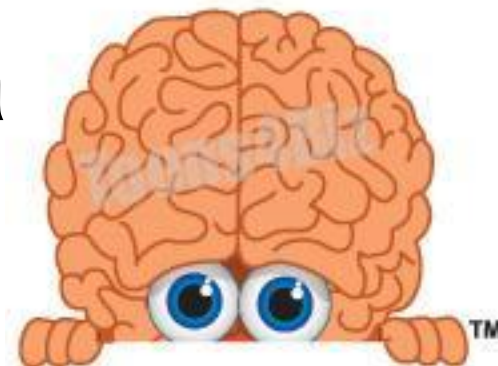
Инфузионная терапия

- **Инфузия 500 мл 0,9% раствора NaCl** (при стабильном АД со скоростью не более 1 мл / мин).
- **При АД менее 120 мм Hg – до 1000 мл струино + 500 мл коллоидного препарата.**
- При отсутствии эффекта в течение 10 минут – **инотропная поддержка дофамином** (400 мг на 400 мл), капельно под контролем АД.
- **Противопоказаны гипоосмолярные растворы** (5% раствор глюкозы).
- Возможно использование синтетических плазмозаменителей.
- При стабилизации состояния темп инфузии должен быть умеренным.



Терапия ВЧГ I эта

Инфузионная терапия



- **Недопустимо симптоматическое повышение АД до 200 мм Нг. для нормотоника.** При превышении АД установленного предела более физиологично углубление седации и аналгезии за счет препаратов снижающих ВЧД (например, бензодиазепины, барбитураты).
- Гипотензия – самостоятельный фактором повреждения ЦНС. Рекомендуется **не откладывать использование вазопрессоров.** Желательный уровень АД – на 25-30% выше нормального для соответствующей возрастной категории.
- **Объем инфузионной терапии в первые сутки не должен быть менее 30 мл/кг/сут**

Терапия ВЧГ II этап

Ликворный дренаж

- При использовании для мониторинга ВЧД вентрикулостомии целесообразна **эвакуация ликвора до уровня ВЧД 15-20 мм Hg** (при превышении 30 мм Hg).
- При неэффективности нормализации ВЧД таким образом, а также отрицательной неврологической симптоматике показано повторное КТ исследование для исключения «хирургических» причин синдрома ВЧГ, а также уточнения показания для декомпрессивной трепанации черепа (ретрепанации, удаления костного лоскута).

Терапия ВЧГ II этап

Ликворный дренаж

- При угнетении сознания не проводить
- При КТ контроле уточняется индивидуальный вариант дренирования (наружное, внутреннее)
- Вентрикулостомия является наиболее показанным методом контроля ВЧД (измерения и терапии). В ряде случаев, использование этого метода технически невозможно, из-за смещения или сдавления желудочковой системы мозга.
- В таких случаях решение о применении других методов контроля ВЧД следует принимать на основании мониторинга этого показателя другими способами (паренхиматозный, субдуральный и др. датчики).
- Оценка уровня ВЧД по данным давления в конечной цистерне, КТ, ТКДГ является весьма условной.
- Вне зависимости от способа оценки ВЧД следует сопоставлять с неврологическим и клиническим статусом пострадавшего.



Терапия ВЧГ III этап

Дегидратация

- Дегидратация не предполагает гиповолемии (предпочтительна легкая гиперволемия)
- Прекратить при осмолярности >320 ммоль/л или АДср. <90

Маннит

- Продолжительность эффекта 6-9 часов
- Доза 1 г/кг за 15-30 минут (экстренно), лучше **0,25 г/кг каждые 6 часов**, максимальная 200 г/сутки (при резистентной гипертензии)
- **Маннит тест:** если через 1 час после введения 0,2 г/кг выделено не меньше 40 мл мочи - лечение безопасно

Терапия ВЧГ III этап

Дегидратация

Маннит

при осмолярности <320 , не более 3 суток

Противопоказания

- Почечная недостаточность
- Осмолярность > 310 мосмоль/л
- Гипергликемия
- Ожирение 3 степени
- Общее обезвоживание
- Декомпенсированная сердечная недостаточность

Осложнения

- Повышение гематокрита с обезвоживанием
- ОПН
- Ацидоз
- Гипокалиемия
- Феномен отдачи (при повреждении ГЭБ)

Для профилактики осложнений

- Использовать ректальный путь
- Контроль гематокрита
- Введение калий содержащих растворов

Терапия ВЧГ III этап

Дегидратация

- Гипертонический раствор (3 уровень)
- 3%-20% (7,5%) 100 мл в/в 5 раз в сутки
- Поддерживает эуволемический гиперосмолярный статус мозга
- Уменьшает дислокацию при травме и у послеоперационных больных
- Равномерно дегидратирует оба полушария мозга
- Модулирует воспалительный ответ на травму мозга

Терапия ВЧГ III этап

Дегидратация

Фуросемид (3 уровень)

10-20 мг в/в каждые 6 часов при осмолярности >320 ммоль/л и гипернатриемии >150 ммоль/л

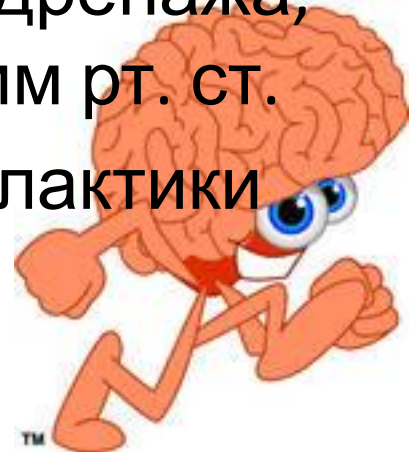
- синергизм с маннитом,
- замедляет продукцию мозговой жидкости



Терапия ВЧГ III этап

Гипервентиляция

- На этапе транспортировки.
- Показана при явных признаках дислокации:
 - патологической реакции на боль
 - нарастающем мидриазе
 - прогрессирующем угнетении сознания
- При неэффективности ликворного дренажа, осмотерапии, но $p\text{CO}_2$ не ниже 32 мм рт. ст.
(при этом желательна ТКДГ для профилактики ишемии)



Терапия ВЧГ III этап

Гипервентиляция

может быть применена у пациентов, чье состояние ухудшается вторично на фоне повышения внутричерепного давления, включая пациентов с дислокационным синдромом (4 уровень).

Избыточная вазоконстрикция может привести к ишемии в зонах с нарушенной ауторегуляцией МК, если компенсаторно не возрастет экстракция O₂.

Отрицательные эффекты ГПВ:

- Снижение порога судорожной активности
- Увеличение сродства кислорода к гемоглобину
- Нарушение ауторегуляции МК
- Парадоксальное повышение ВЧД

При снижении CO₂ до 30 мм рт ст ВЧД снижается на 25-30% через 30 секунд с максимумом на 8-10 минуте.

Эффект сохраняется до часа.

Переход на нормокапнию должен быть медленным (в среднем за 4-6 часов), чтобы избежать эффекта отдачи.

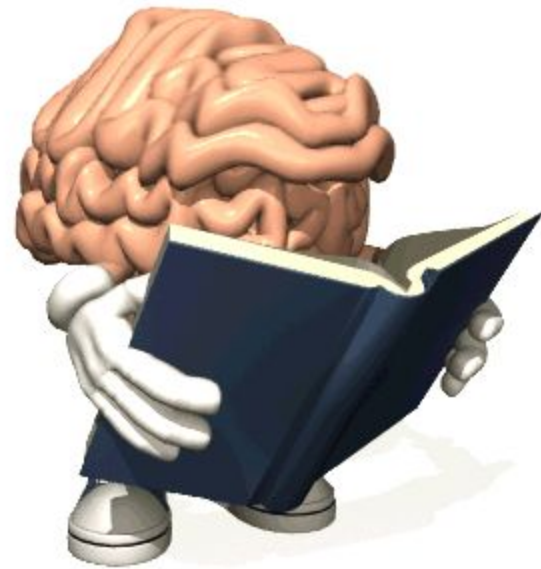
Терапия ВЧГ III этап

Гипотермия

- 35-36,0С

Осложнения:

- Снижение СВ
- Аритмия
- Тромбоцитопения



Терапия ВЧГ III этап

Инотропная поддержка

- При недостаточной эффективности инфузионной терапии для достижения адекватного ЦПД (>70 мм рт ст) симпатомиметики (допамин, адреналин, норадреналин, мезатон).
- Все симпатомиметики могут индуцировать полиурию.
- Темп диуреза может увеличиваться в 2-5 раз и достигать 200-400 мл/ч, что требует соответствующего увеличения скорости инфузионной терапии.

Показания: как для гипервентиляции

Терапия ВЧГ III этап

Инотропная поддержка

- Артериальная гипертензия - компенсаторная реакция в ответ на сдавление головного мозга и ВЧГ.
- Снижение АД сред при повышении ВЧД приводит к снижению ЦПД
- Желательный уровень ЦПД составляет не менее 70 мм Hg, что определяет желаемый уровень **АД сред. - не менее 100 мм Hg, а АД сист. - не менее 140-150 мм Hg.**
- Использование симпатомиметиков для поддержания артериальной гипертензии способствует поддержанию ЦПД и препятствует прогрессированию ВЧГ
- Целесообразность повышения АД сомнительна при сочетанном характере повреждения и признаках продолжающегося внутреннего кровотечения.

Терапия ВЧГ IV этап

Решение о «терапии отчаяния» («барбитуровая кома» и умеренная гипотермия) принимается консилиумом в составе: невролог, реаниматолог, нейрофизиолог ЭСТС1, нейрохирург после оценки неврологического статуса вне седации на основании признания нетранспортабельности больного.

Применение только по абсолютным показаниям

- неконтролируемый другими способами синдром ВЧГ,
- отсутствие хирургических проблем,
- консолидированное согласие всех врачей, принимающих участие в лечении данного пострадавшего

Желательно ЭЭГ-мониторинг и инвазивное измерение АД.

Терапия ВЧГ IV этап

Барбитуровая кома

1. Вводная доза тиопентала – 3-5 мг/кг в/в за 10 мин
2. Инфузия 5 мг/кг/час за 24 часа
3. Титрование дозы по клиническому эффекту или ЭЭГ - контролю («ЭЭГ-молчание»)
4. Через 24 часа – кумуляция – снижение дозы до 2,5 мг/кг/час
5. Через 48 часов – прекращение инфузии
6. Если возобновятся патологические мышечные феномены – пропофол ситуационно 5-10 мг/кг/мин
7. Оценка неврологического статуса через 24 часа после прекращения инфузии (желательно контроль концентрации в плазме)

Для профилактики кардиотоксического эффекта барбитуратов рекомендуется вводить малые дозы коллоидов в сочетании с дофамином (2-4 мкг/кг/мин).

Не следует прекращать введение препарата с целью этапной оценки неврологического статуса до момента полного купирования синдрома ВЧГ.

Терапия ВЧГ V этап

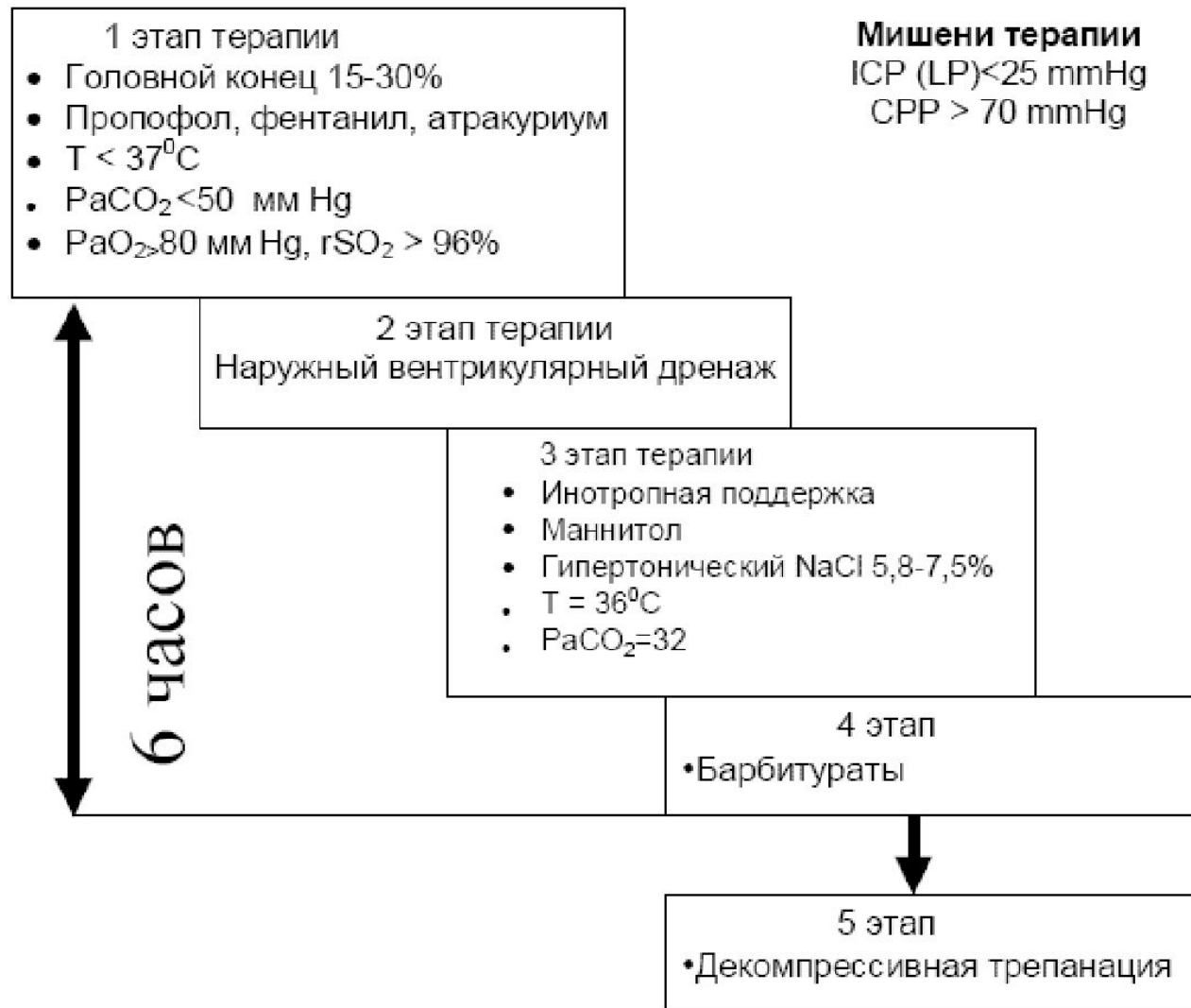
Нейрохирургическое лечение

Абсолютная терапия отчаяния.

Резекция 4-5 см височной доли доминантного и 6-7 см недоминантного полушария.

Обоснованием для проведения декомпрессионного хирургического вмешательства является возможность расширения места для отечной ткани, что ведет к ↓ ВЧД, ↑МК, предотвращая компрессию коллатеральных сосудов.

Схема протокола лечения внутричерепной гипертензии при ЧМТ и ОНМК



Этапы оказания помощи при ЧМТ

- Догоспитальный этап
- Госпитальный этап
 - ✓ Экстренные мероприятия
 - ✓ Срочные мероприятия
 - ✓ Отсроченные мероприятия

Догоспитальный этап

Диагностик

а

- Оценка степени угнетения сознания по Шкале Комы Глазго
- Диагностика нарушений дыхания и гемодинамики
- Диагностика сочетанных повреждений
- Диагностика спинальной травмы

Догоспитальный этап

Протезирование дыхательных путей

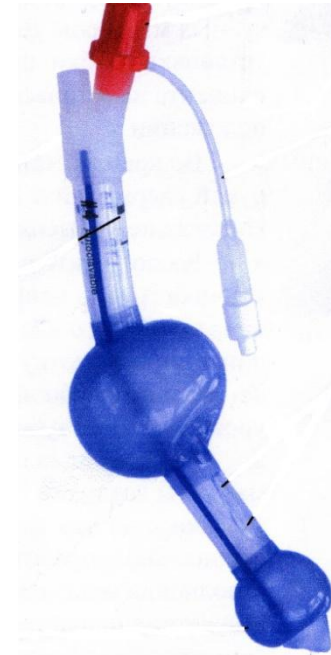


Интубация трахеи при

- нарушениях дыхания
- массивной аспирации
- угнетении сознания до комы

При технических сложностях
двойная трубка типа Easy-Tube
ларингеальная маска

При асфиксии и невозможности
интубации – **КНИКОТОМИЯ**



Догоспитальный этап

Фиксация позвоночника

Показания для жесткой фиксации шейного отдела позвоночника

- Автотравма
- Падение с высоты
- Утопление

Догоспитальный этап

Оксигенация

ИВЛ

- Нарушения дыхания
- Кома

Вспомогательный режим

Нормовентиляция

Повышенная оксигенация $FiO_2=0,5-1,0$

Седативные средства

Диазепам

Мидазолам

Дроперидол

Догоспитальный этап

Коррекция гемодинамики

*Тяжелая изолированная ЧМТ и незначительная
сочетанная травма*

АД не менее 140/80 mmHg

*Подозрение на кровотечение при тяжелой
сочетанной травме*

АД не менее 90/60 mmHg

Коллоиды и кристаллоиды 1,5-2 л/ч

Вазопрессоры при неэффективности инфузии
в течение 10 мин:

- допамин
- сочетание допамина с мезатоном или
норадреналином

Догоспитальный этап

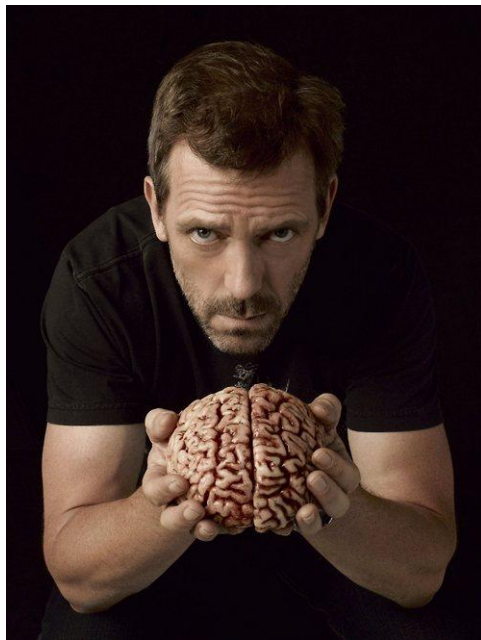
Коррекция повышенного ВЧД

- Возвышенное положение головы (35-40°)
- Синхронность с аппаратом ИВЛ
- Купирование двигательного возбуждения (бензодиазепины, барбитураты, кетамин)
- Купирование судорог
- 3% раствор NaCl, HyperHEC

Салуретики и кортикостероиды (CRASH trial, 2004) не применяют.

Принципы госпитализации

- Первичная госпитализация
- ❖ нейрохирургические отделения
- ❖ отделения общей реанимации
- Обязательное условие – круглосуточно нейрохирург и КТ



Госпитальный этап

Экстренные мероприятия

- Протезирование дыхательных путей
 - Интубация трахеи
 - Ларингеальная маска
 - Коникотомия
- ИВЛ
 - Вспомогательный режим
 - Нормовентиляция
 - Повышенная оксигенация $FiO_2=0,5-1,0$
- Коррекция артериальной гипотонии
- Коррекция судорожного синдрома и психомоторного возбуждения

Госпитальный этап

Хирургическая тактика

- Кровотечение из носа
 - Передняя тампонада
 - Задняя тампонада
- Остановка кровотечения из раны головы
- Удаление вдавленного перелома
- Удаление объемного процесса
 - Гематома
 - Гигрома
 - Детрит
- Устранения обструкции ликворных путей
- Трепанация
 - Костнопластическая
 - Декомпрессивная?

Госпитальный этап

Анестезия

- Поддержание АД не менее 140/80 mmHg (перфузия) и не более 160 /90 mmHg
 - Инфузионная терапия
 - Вазопрессоры?
- ИВЛ
 - Нормовентиляция
 - Повышенная оксигенация $\text{FiO}_2=0,5-1,0$
- Комбинированная анестезия
- Гемостаз – хирургическая мера, а не введение препаратов и снижение АД!

ИТ - протезирование дыхательных путей и оксигенация



- **Вспомогательная ИВЛ**
- Нормовентиляция
- FiO_2 0,4-0,6
- P_{max} 35 cm H₂O
- Трахеостомия на 2-3 сутки после поступления или раньше



Интенсивная терапия - алгоритм мероприятий при ухудшении неврологического статуса и (или) повышении ВЧД более 25 mmHg

- При несинхронности с респиратором - изменить параметры вентиляции (не допуская гипервентиляции)
- При двигательном беспокойстве и мониторинге ВЧД - седативные препараты (контроль АД!)
- При гипертермии – жаропонижающие и физическое охлаждение (контроль АД!)

Интенсивная терапия - алгоритм мероприятий при ухудшении неврологического статуса и (или) повышении ВЧД более 25 mmHg

- Повысить FiO_2 до 0,6-1,0
- Ввести гиперосмоляльные препараты (20-25% раствор маннитола или 3% раствор натрия хлорида)
- Кортикостероиды и салуретики не применяют

**Интенсивная терапия - алгоритм мероприятий
при ухудшении неврологического статуса и
(или) повышении ВЧД более 25 mmHg**

При отсутствии эффекта - КТ головного мозга.

**Рассмотреть необходимость хирургического
вмешательства (удаление очага ушиба, вентрикулярный
дренаж, декомпрессивная трепанация)**

ИТ - коррекция гемодинамики

- Поддержание высокого АД (не менее 140/80 mmHg) - ЦПД 70-80 мм рт.ст.
- Резко ограничить применение гипотензивных препаратов (исключение – проблемы с сердцем!)
- Повышение АД – показание к лечению внутричерепной гипертензии
- Индуцированная гипертензия при нарастании ишемии?

ИТ -коррекция гемодинамики

- Инфузионные средства – нормо- или гиперосмолярные кристаллоиды , современные крахмалы – 200/0,5 и 130/0,4
ГЭК - 40-50 мл/кг в 1-3 сут, далее – 25-30 мл/кг
- Не применять 5% раствор глюкозы
- Поддержание нормальной или повышенной осмоляльности и концентрации натрия в плазме крови при помощи 3% р-ра NaCl
- Поддержание нормальных концентраций калия и глюкозы в плазме крови
- Переливание крови при концентрации Hb менее 100? - 80??
г/л

Базовая терапия

Нормогликемия

- Следует стремиться к поддержанию уровня не выше 7 ммоль/л.
- Уровень глюкозы 10 ммоль/л и выше оправдывает немедленное введение инсулина – 4-8 ЕД п/к с последующим мониторингом уровня гликемии 4-6 раз в сутки в течение 2-3 дней.
- **Гипергликемия при ЧМТ увеличивает размер зоны повреждения**
- Если уровень глюкозы крови не известен, нельзя пациенту с ЧМТ вводить глюкозу.
- Исключение составляют случаи гипогликемии

Базовая терапия

Профилактика гнойно-септических осложнений

- Для профилактики и лечения ГСО должна применяться система мероприятий, направленная на предупреждение контаминации патогенной флорой и **рациональная антибиотикотерапия.**
- Показано профилактическое назначение АБ *при открытом характере ЧМТ, верифицированном аспира*



Профилактика гнойно-септических осложнений

Лечение внечерепных ГСО

- Ранняя интубация и ранняя трахеостомия
- Трубки с надманжеточной аспирацией
- Антибиотикотерапия – ротация и ЭЭЭ (эффективная эмпирическая эскалация)
- Система асептики и антисептики

Лечение внутричерепных ГСО

- Парентеральное применение АБ

После КТ:

- Интратекальное применение АБ?
- Ликворный дренаж

Базовая терапия

Противосудорожная терапия

- Первичная профилактика судорог не проводится
 1. Бензодиазепины (2 уровень) 10-20 мг (0,2-0,5 мг/кг) в/в для купирования судорог, затем повторно 10 мг в/в . (2 уровень)
 2. Вальпроевая кислота 5-15 мг/кг в сутки (600 мг) при подтвержденной патологической ЭЭГ или (3 уровень)
 3. Фенобарбитал 0,2 г на ночь (4 уровень)
 5. При серии судорожных приступов или эпилепсии – стандартный протокол
- Экстренная вторичная профилактика повторных судорог – внутривенно струйно бензодиазепины (диазепам, мидазалам 5-10 мг) или вальпроат (конвулекс 100 мг)

*Эффективность сравнима, но **конвулекс** вызывает меньший уровень седации*, нет гипотонии, длительнее эффект*

**не затрудняет оценку неврологического статуса*

Базовая терапия

Противосудорожная терапия:

В остром периоде ЧМТ у пострадавших с **высоким риском развития ранних судорожных припадков**

- наличие корковых контузионных очагов
- вдавленных переломов черепа
- внутричерепных гематом
- проникающая ЧМТ
- развитие судорожного припадка в первые 24 часа после травмы
- **N.B.** – барбитураты – устаревшие средства
- **Ошибки** – использование миорелаксантов вместо противосудорожной терапии, монотерапия антиконвульсантами

Базовая терапия

Нейротропная лекарственная терапия

- Не существует доказательной базы, подтверждающей эффективность какого-либо препарата.
- **Сульфат магния** - 10-40 г/сутки – компонент недифференцированной базовой терапии при любом виде острой церебральной недостаточности, начиная с догоспитального этапа.
- Сульфат магния: 20 мл 25% раствора (5г) вводят внутривенно в течение 15–20 минут, затем внутривенная инфузия со скоростью 1 г /ч, не допуская гипотензию.
- Продолжительность инфузии – 24 часа при среднетяжелом течении ЧМТ, 48 часов – при тяжелом течении.

Базовая терапия

Профилактика тромбоза глубоких вен и ТЭЛА

- Непрямые антикоагулянты в виде **низкомолекулярных гепаринов** (фраксипарин, клексан, фрагмин) или высокомолекулярного гепарина вводятся с 4-5 суток от момента травмы при отсутствии нарастания объема внутричерепных гематом и участков геморрагического пропитывания мозга.
- Терапия под контролем ВСК, АЧТВ, ПТИ и количества тромбоцитов периферической крови.

Базовая терапия

Нутритивная поддержка

- Раннее энтеральное питание (конец 1 сут)
 - Средняя энергетическая потребность - **25-35 ккал/кг**, что в среднем составляет 2100-2500 ккал/сут.
 - Полноценные полисубстратные сбалансированные смеси
- Парентеральное питание – при невозможности энтерального
- H_2 -блокаторы и ингибиторы протонной помпы при признаках кровоточивости
- Прокинетики – по показаниям

Базовая терапия

Нутритивная поддержка

Показания

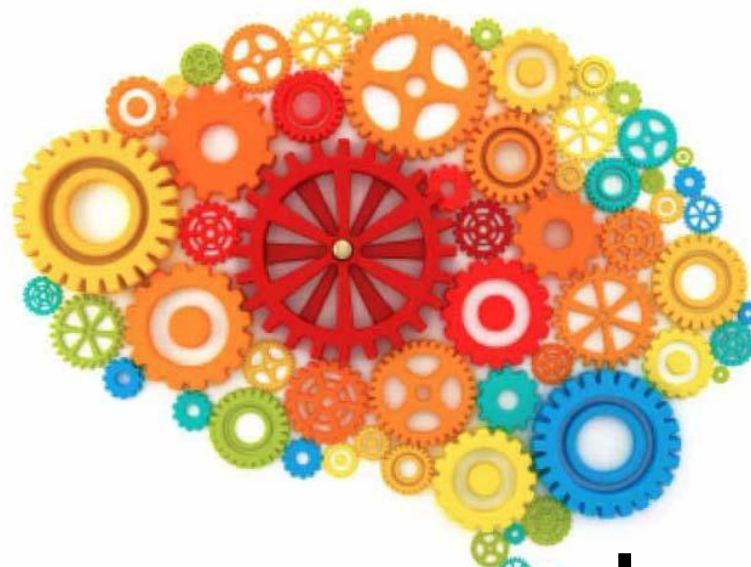
- продленная ИВЛ (более чем 48 часов);
- уровень сознания менее 11 баллов по ШКГ;
- качественные расстройства сознания – психомоторное возбуждение, негативизм, лобная психика, вегетативное состояние, менингеальный синдром;
- бульбарный синдром;
- выраженная астения, не позволяющая адекватно самостоятельно питаться;
- неадекватное самостоятельное питание - менее 30% от потребности в жидкости и белке;
- гипопроteinемия менее 60 г\л и\или гипоальбуминемия менее 30 г\л.

Базовая терапия

Нутритивная поддержка

Противопоказания:

- рефрактерный шок;
- непереносимость сред для проведения нутритивной поддержки;
- некупируемая гипоксемия тяжелой степени;
- выраженная гиповолемия, декомпенсированный метаболический ацидоз;
- заведомо неблагоприятный прогноз (кома III)



Спасибо за внимание!

