

# 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

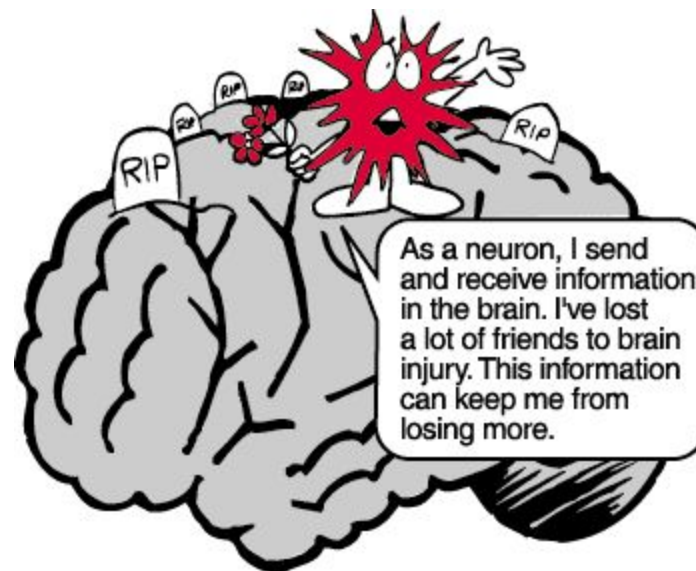
50 % сочетается с травмами других органов

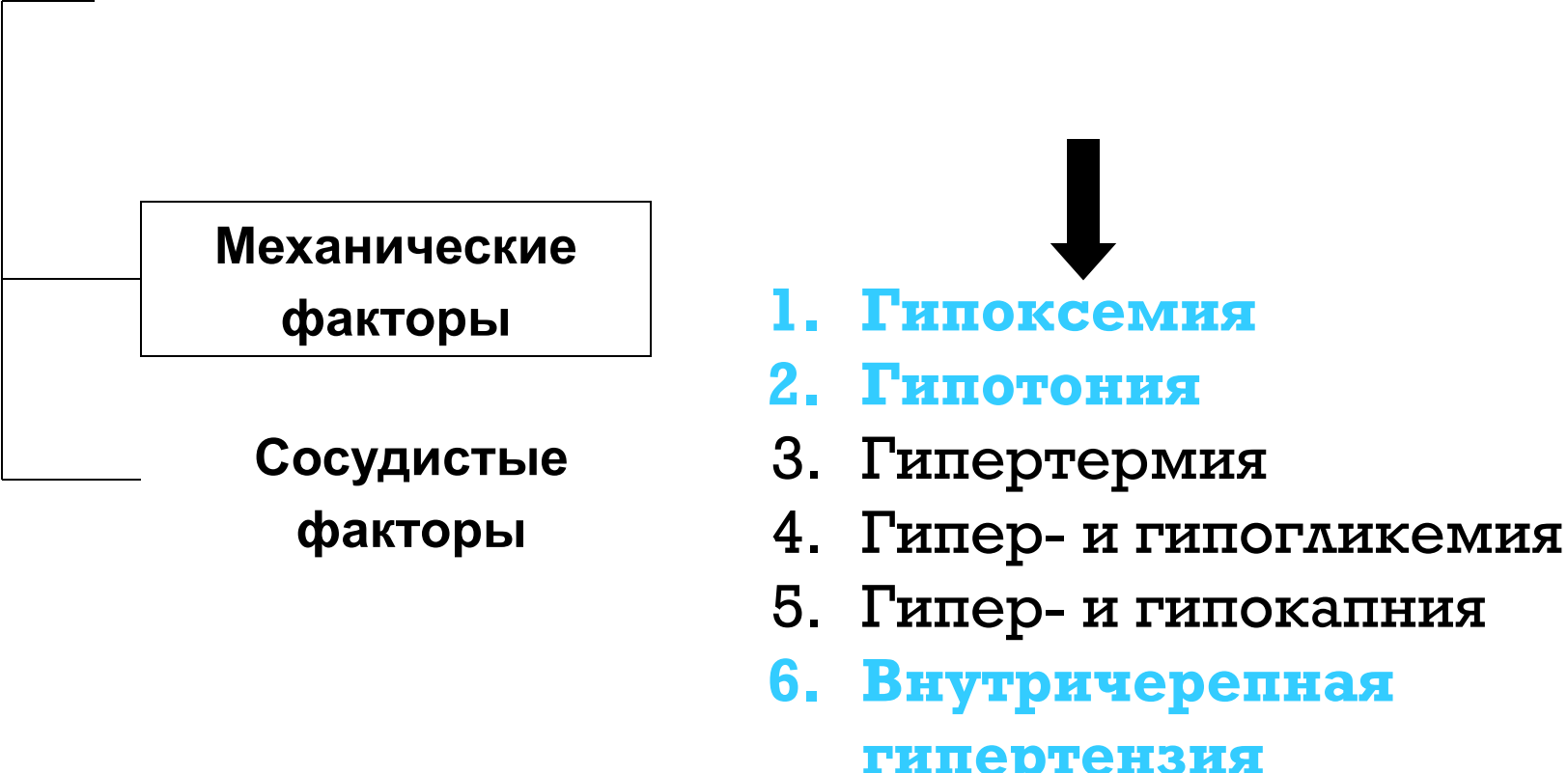
Летальность до 10%, послеоперационная летальность – 30%

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

Высокая инвалидизация


В основном страдает трудоспособный возраст





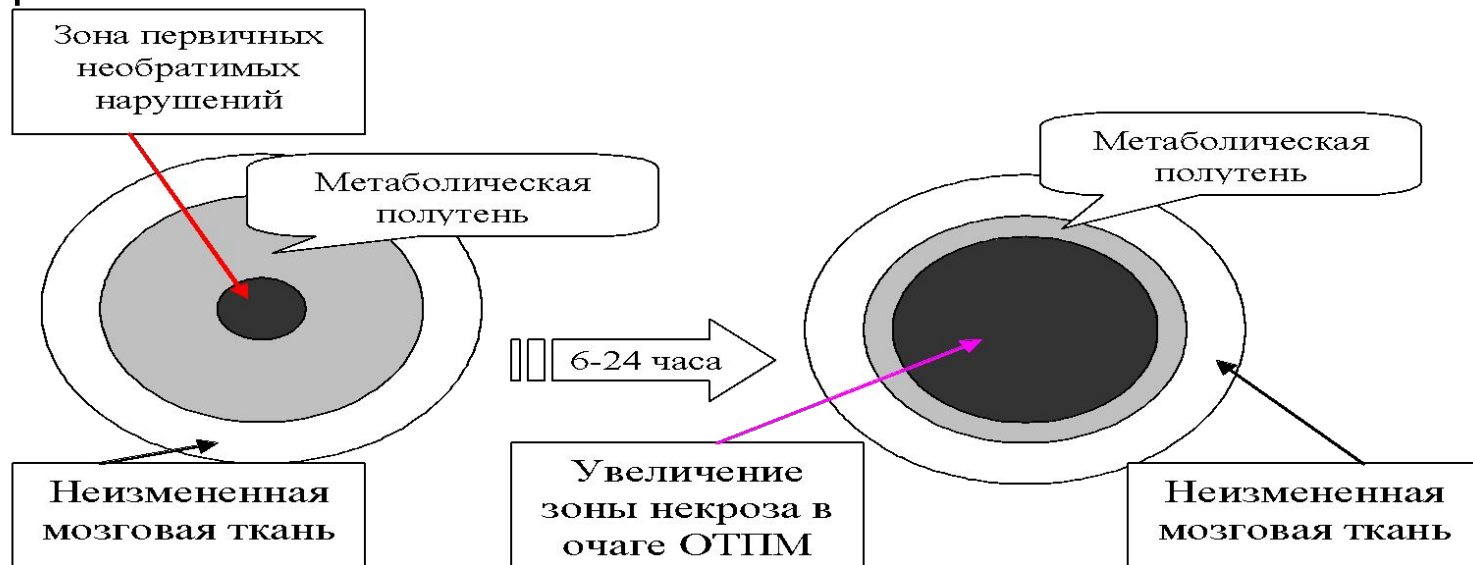
**Механические  
факторы**

**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.)

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

# 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
- Мелкоразмашистый нистагм
- Легкие оболочечные симптомы, исчезающие за 3-7 суток
- Отсутствие повреждений костей черепа
- Ликвор в норме

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

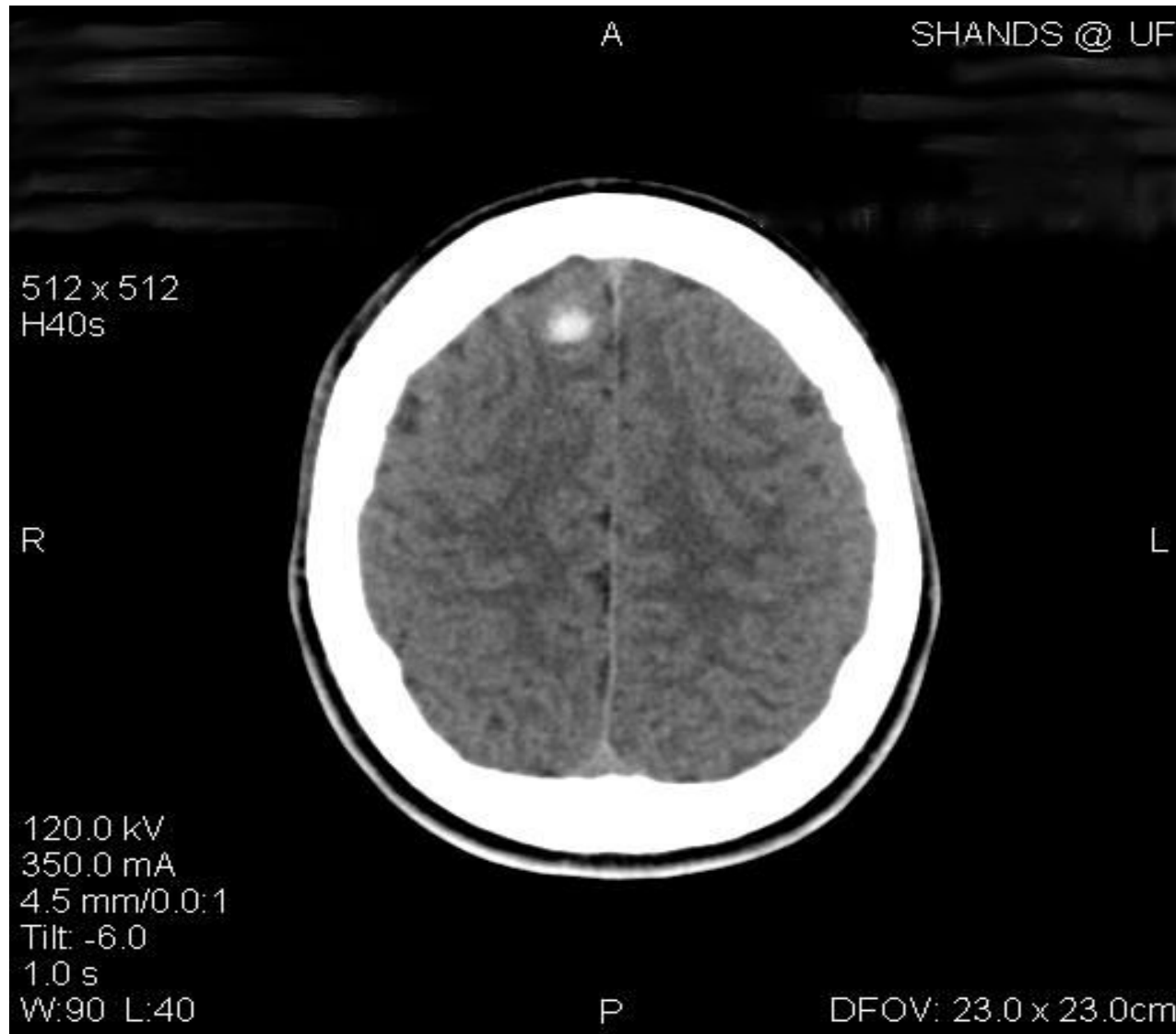
Дифференциальная диагностика: от ушиба головного мозга (более длительная потеря сознания, наличие очаговой неврологической симптоматики)

# 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
- Возможны переломы свода черепа и субарахноидальное кровоизлияние

**Регресс симптоматики на 14 -18 сутки**

# 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 тону-са 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
- Оторея, назарея

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

# Сдавление головного мозга

Сдавление  
головного мозга

```
graph TD; A[Сдавление головного мозга] --- B[Внутричерепные гематомы]; A --- C[Костные отломки]; A --- D[Пневмоцефалия]; A --- E[Отек-набухание]; A --- F[Инородные тела];
```

Внутри-  
черепные  
гематомы

Костные  
отломки

Пневмоце  
фалия

Отек-  
набухание

Инородные  
тела

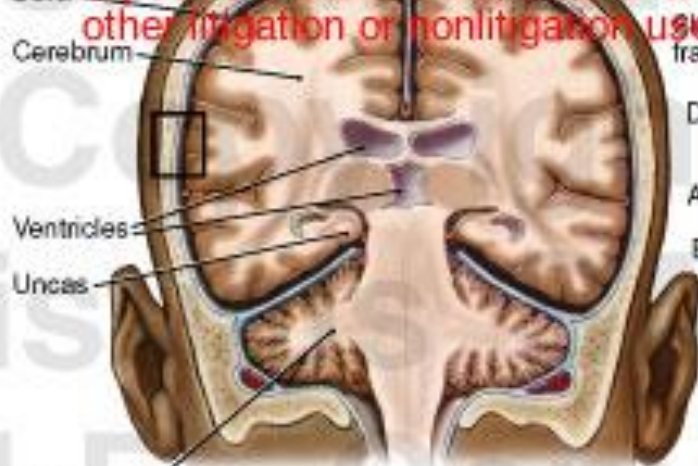
# Сдавление головного мозга (гематомой)

- 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

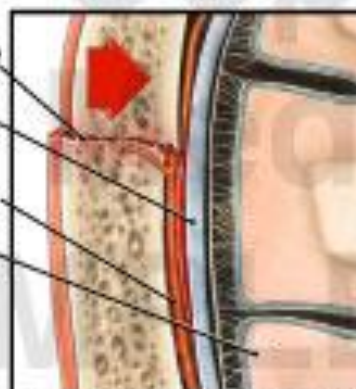


Skull  
Dura  
Cerebrum  
Ventricles  
Uncas  
Cerebellum

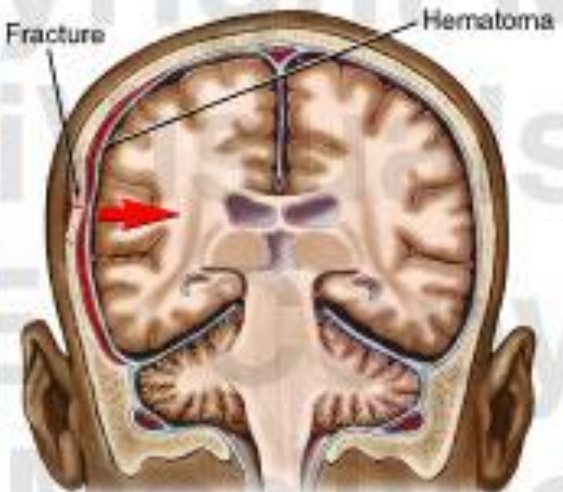
# Epidural Hematoma Leading to Death



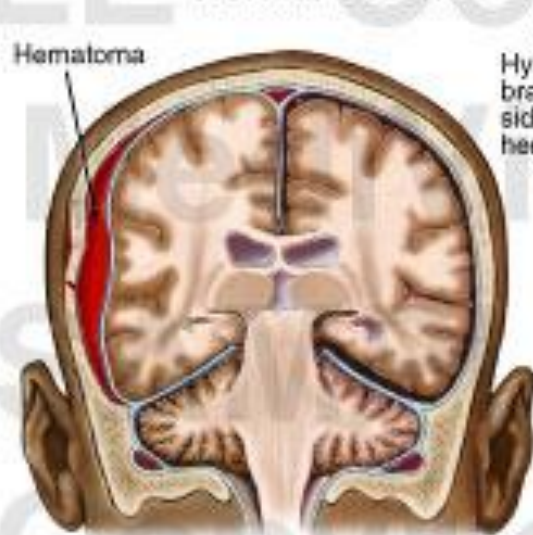
**Normal Coronal Section**



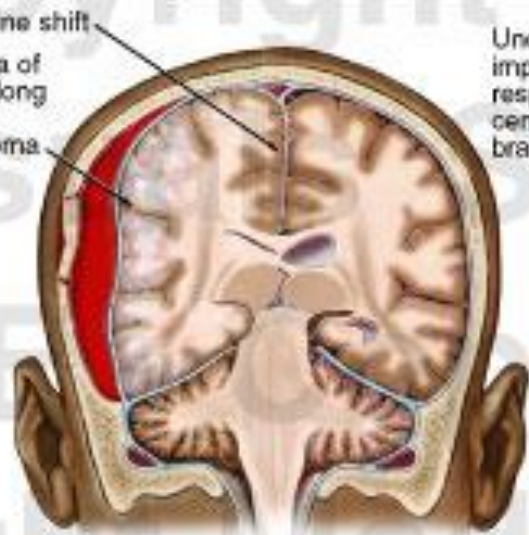
**Skull Fracture and Right Meningeal Artery Rupture**



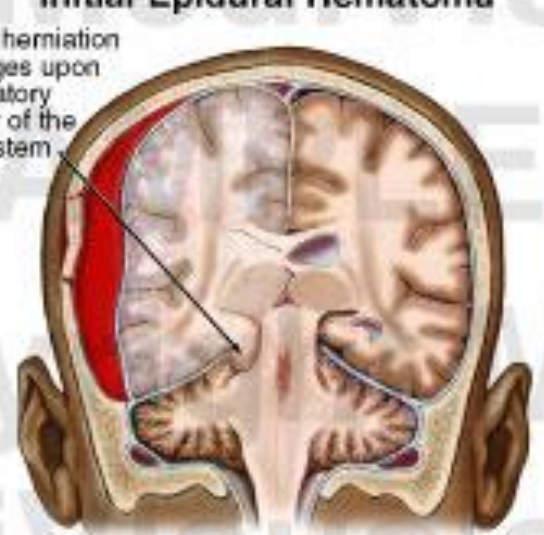
**Initial Epidural Hematoma**



**Hematoma Expands Compromising Blood Supply**

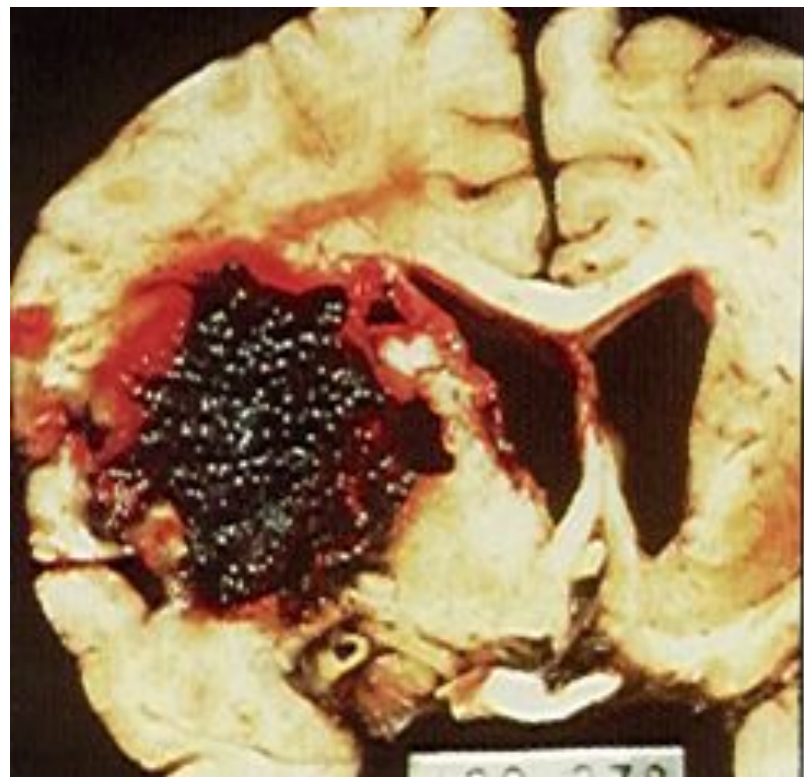
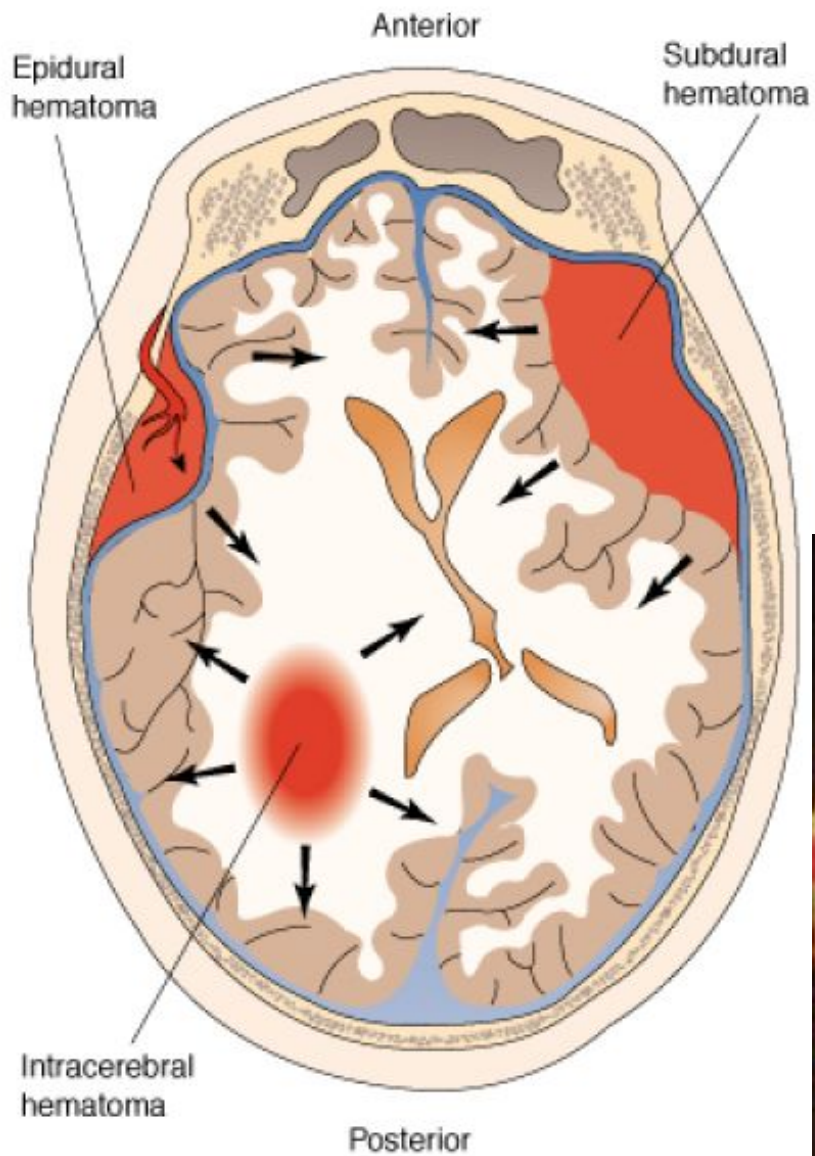


**Midline Shift and Brain Hypoxia of Right Hemisphere**



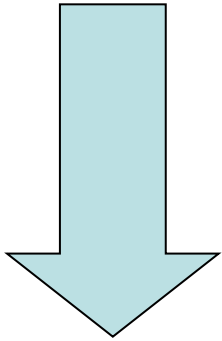
**Uncal Herniation Effecting Respiratory Center**





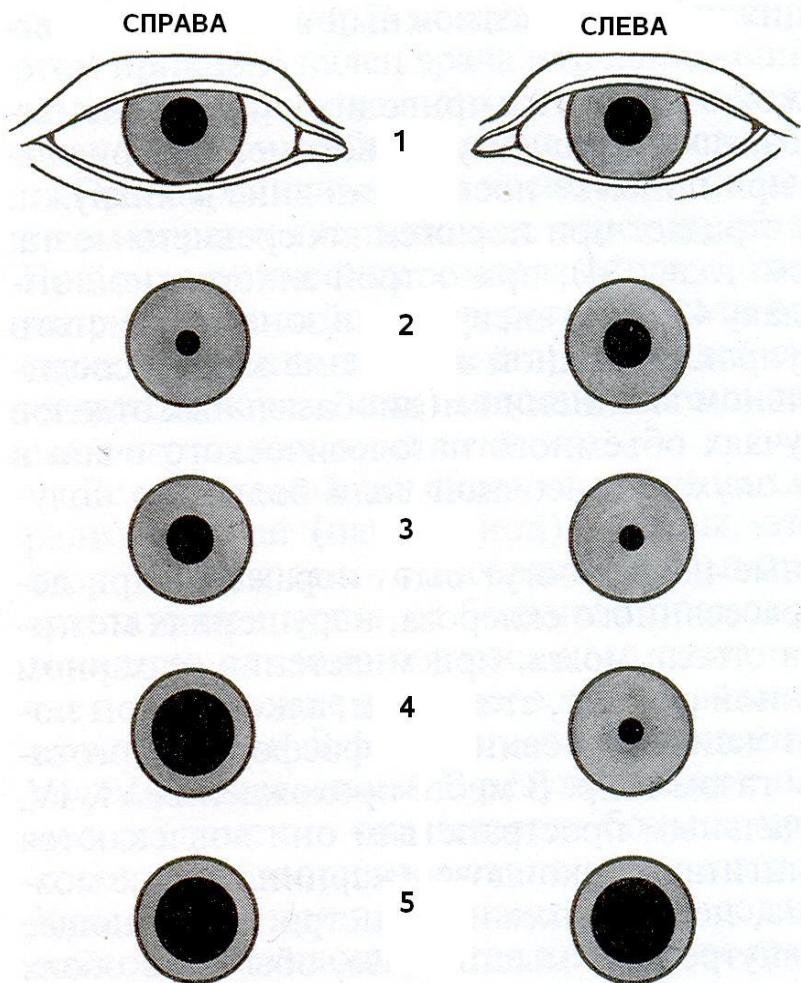
# Зрачки

- Размер
- Форма
- Реакция на свет



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)

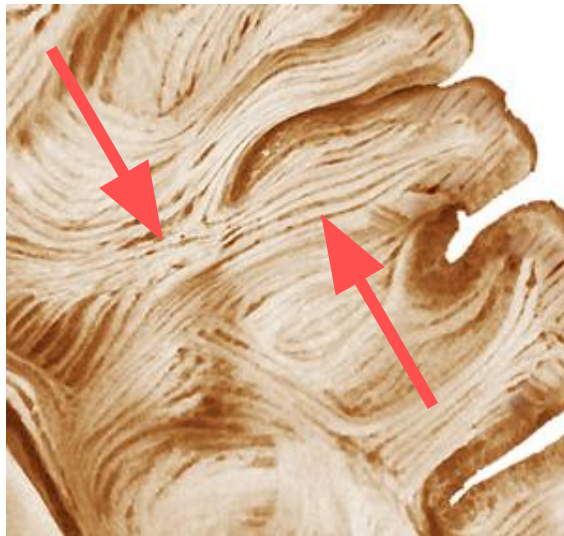
# Диффузное аксональное повреждение

- 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 синкенезии-жевание, причмокивание, зевательные и глотательные автоматизмы
- Тетрасиндромы пирамидно-экстрапирамидного характера

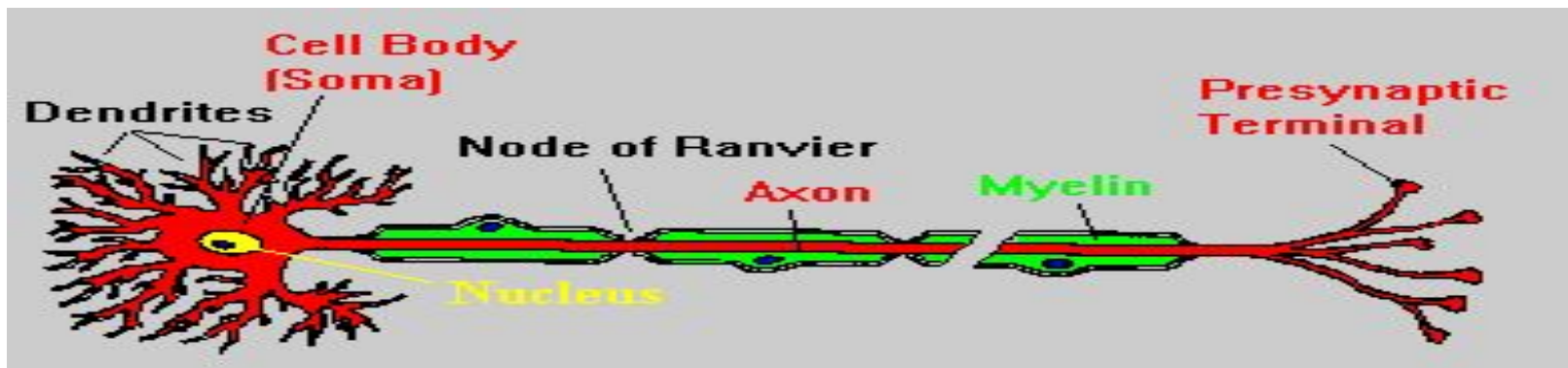


# Диффузное аксональное повреждение

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

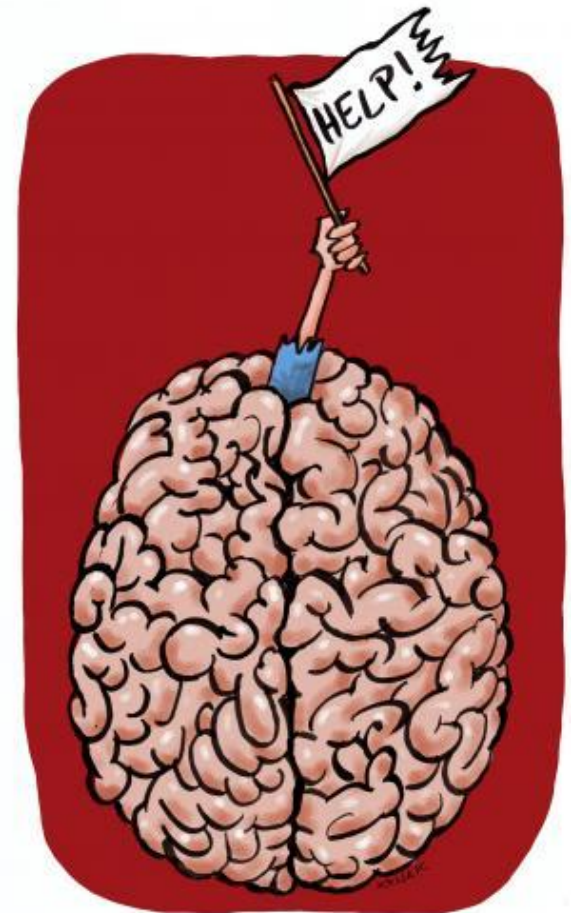
- ❖ Сотрясение головного мозга
- ❖ Ушиб мозга легкой степени

## 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



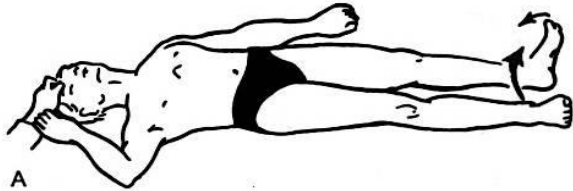
# Исследование рефлекторно-двигательной сферы

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

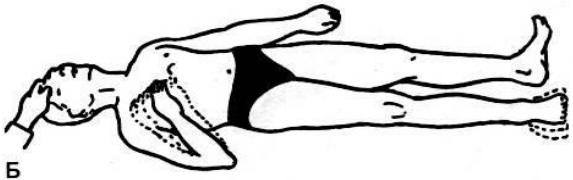
## **Патологические позы:**

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

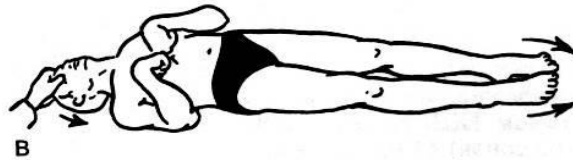
# Реакция больного на боль



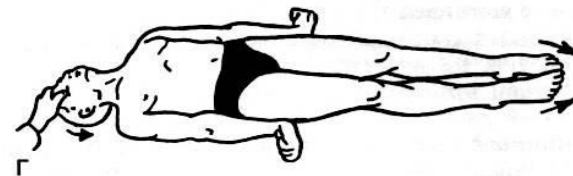
А – дифференцированная реакция



Б – недифференцированная реакция



В – сгибательная  
познотоническая реакция  
(декортикационная поза)



Г – разгибательная  
познотоническая реакция  
(децеребрационная поза)

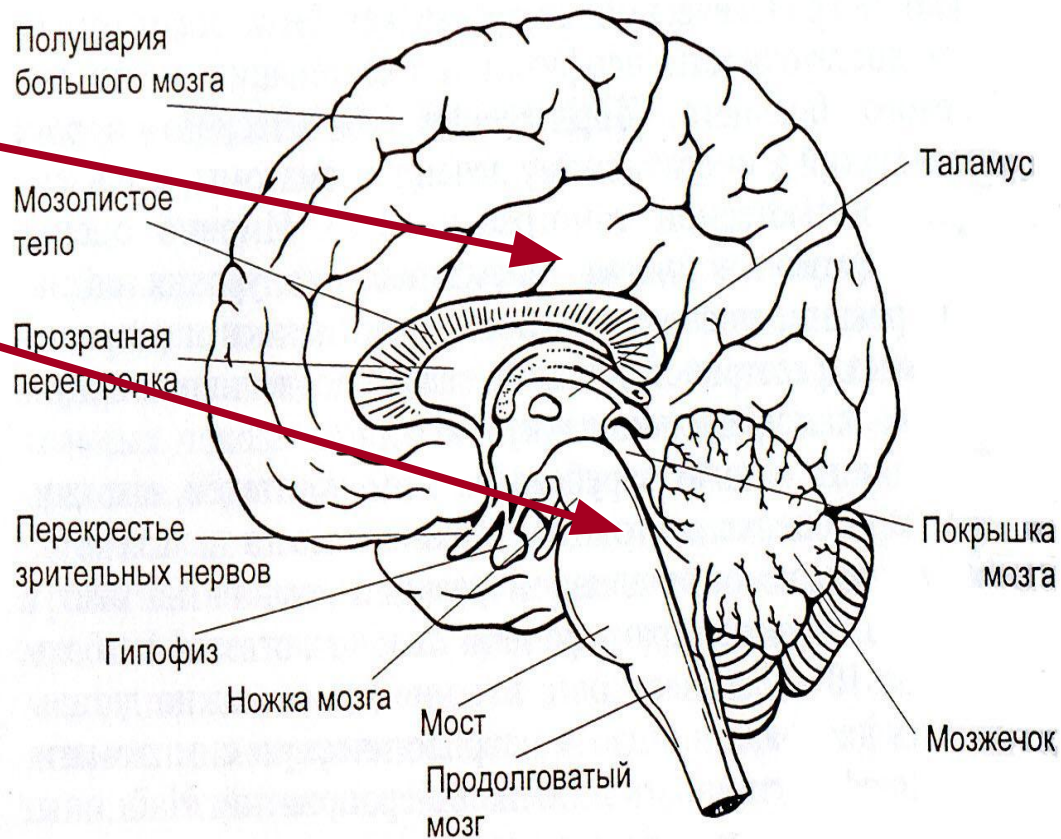


Д – подергивание рук и ног  
(горметонические судороги)

# 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:

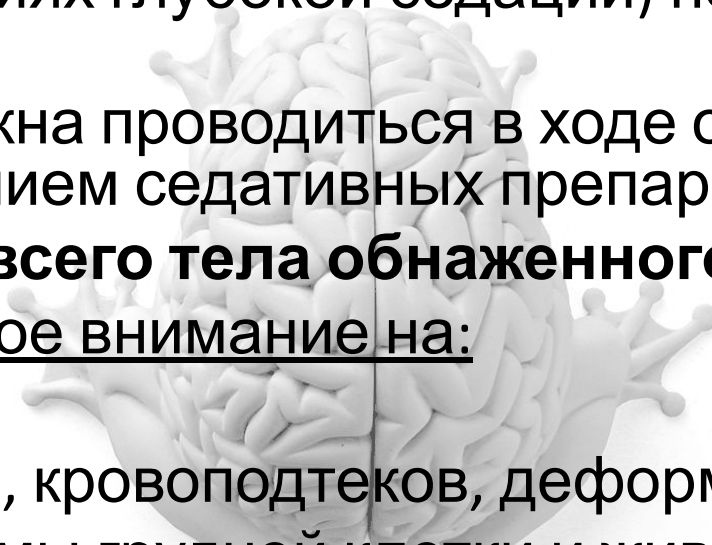
запах изо рта,

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:

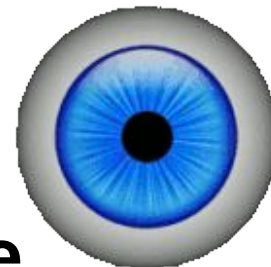
7. Угнетение сознания < 9 баллов по ШКГ, анизокория, артериальная гипертензия с брадикардией свидетельствуют **о тяжелом и крайне тяжелом состоянии пострадавшего.**

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

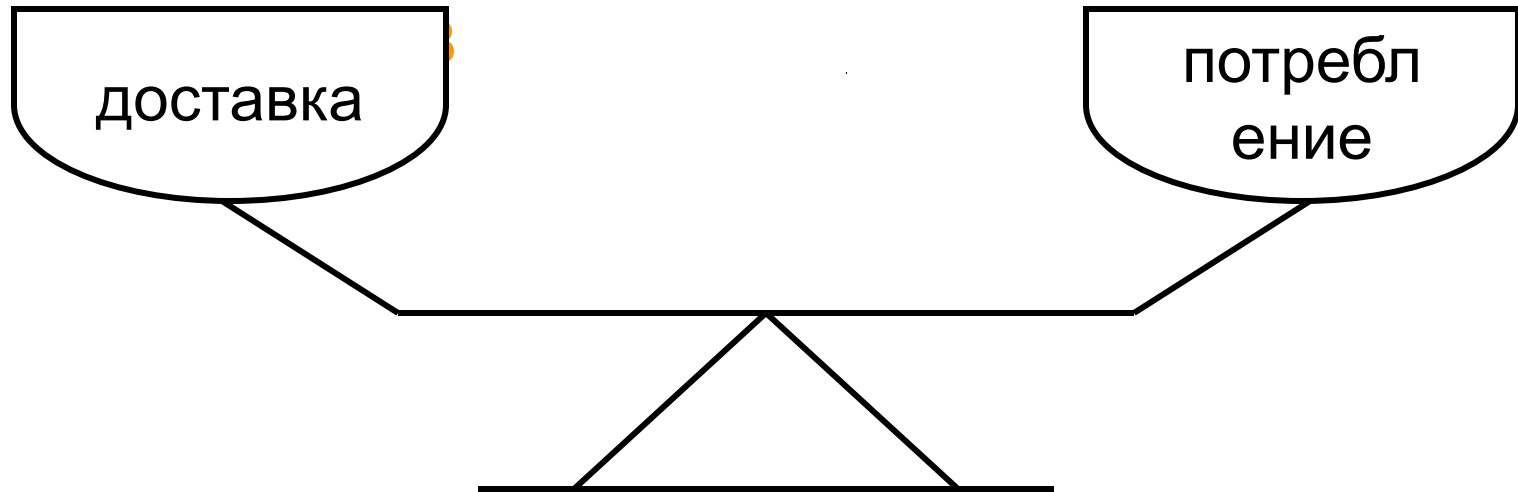
# Принципы лечения

- 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...)

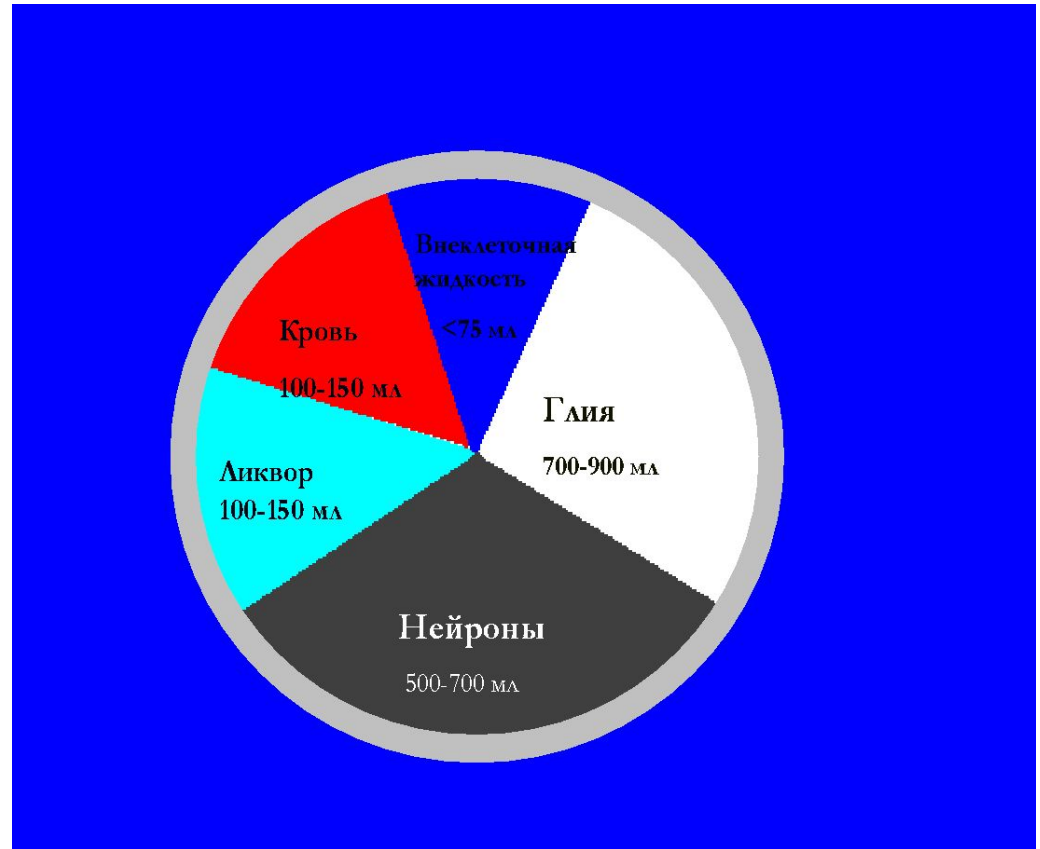


# Интенсивная терапия ВЧГ

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

# I 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 повреждение (отсрочено)



# III Каскад вазодилатации (Рознер)

Артериальная гипотония  
Кровопотеря  
Гиповолемия  
Вазодилататоры

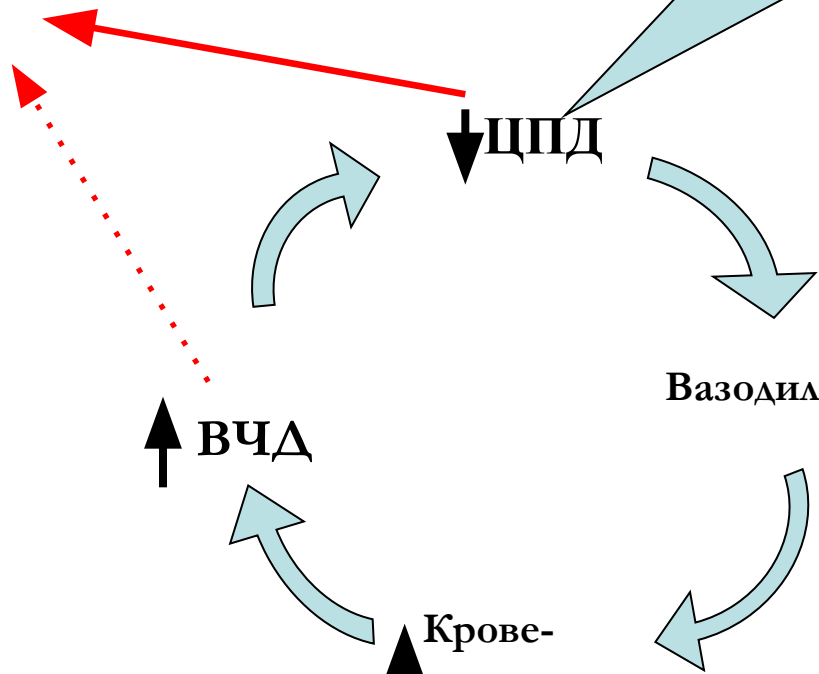
ишемия  
мозга

↓ ЦПД

Вазодилатация

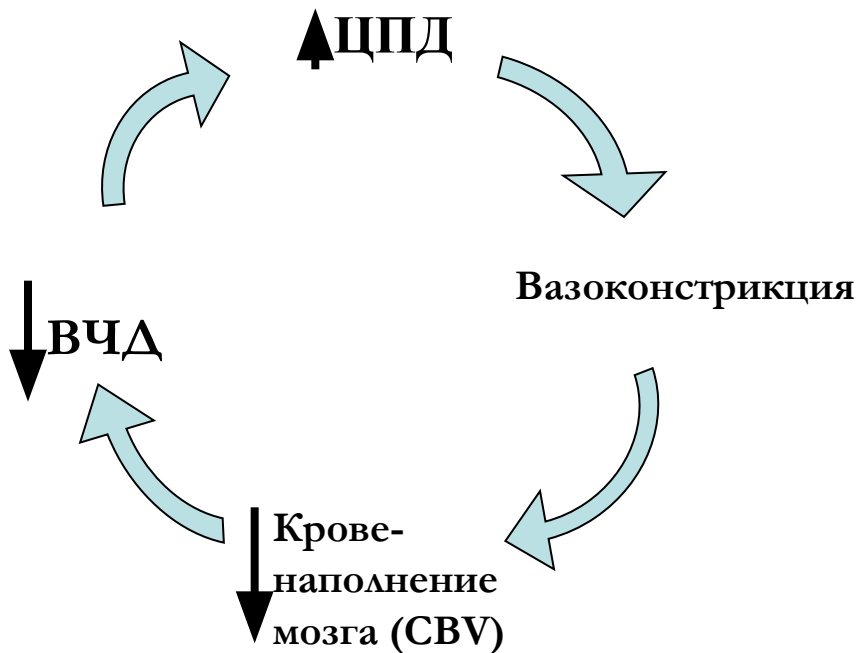
↑ ВЧД

↑ 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

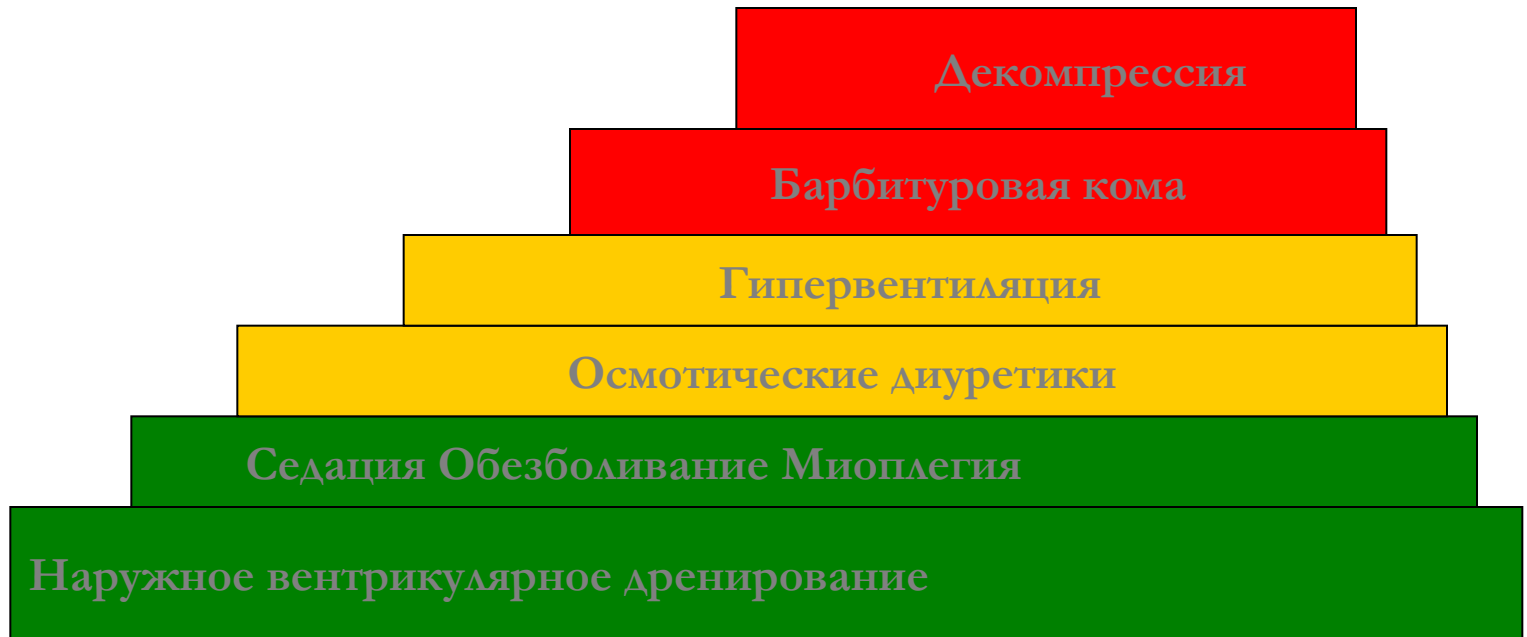
**NB!**

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

# ВЧД протокол

Цель протокола:

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

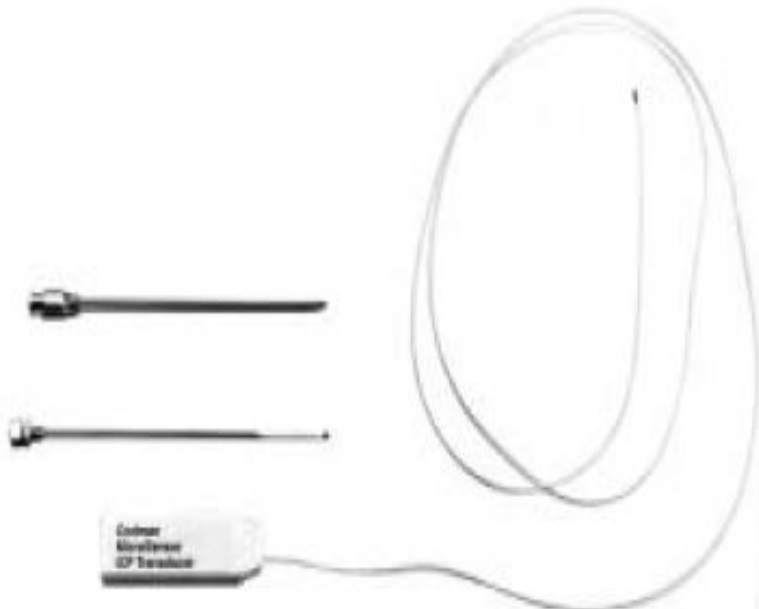
- АД – выше нормы
- Адреномиметики - активно для повышения ЦПД
- Гиперволемиа
- **Отказ от гипервентиляции**

# 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.

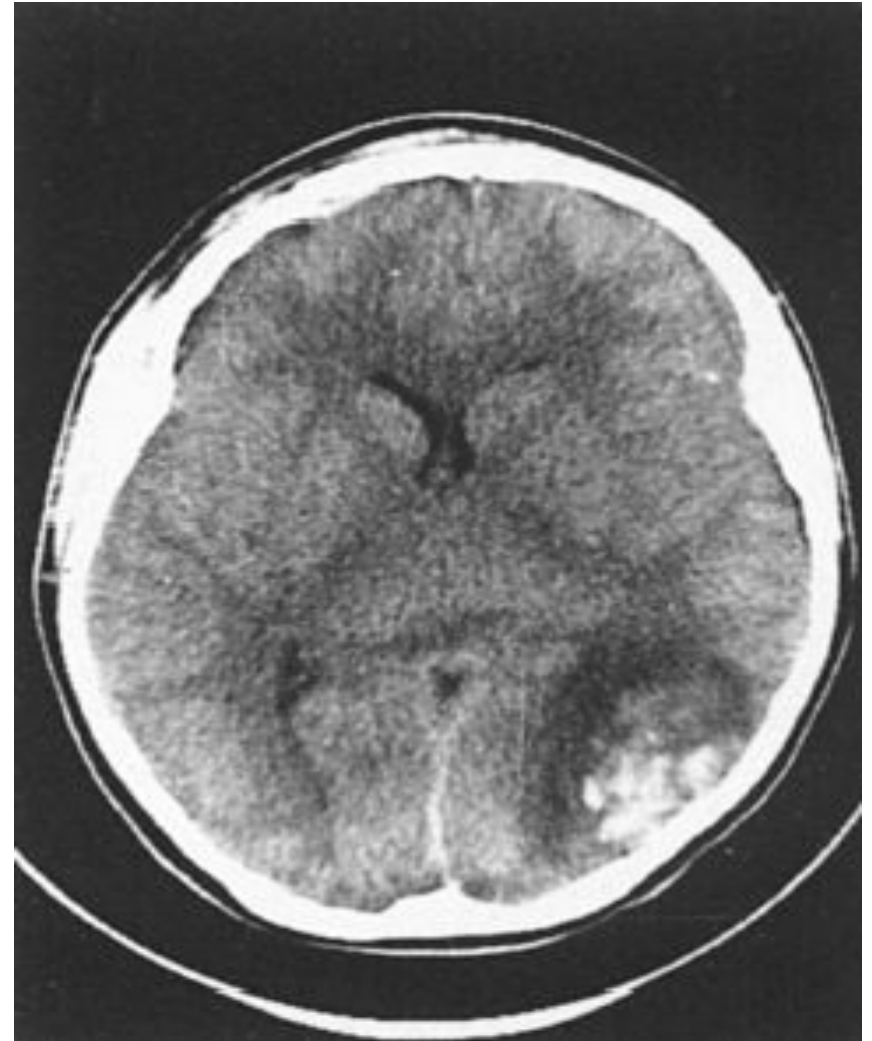
# КТ признаки ВЧГ

- 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 $\leq 8$ ) 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

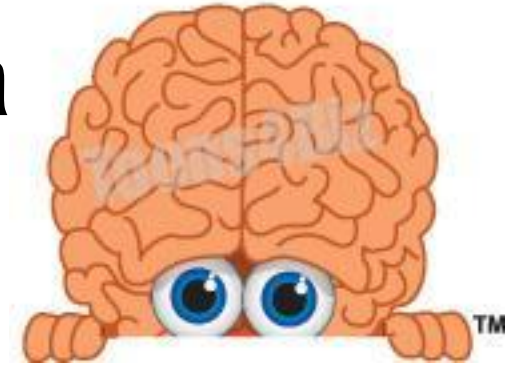
## Инфузионная терапия

- **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 ВЧД 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 гиперволемиа)
- 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 эводемический 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

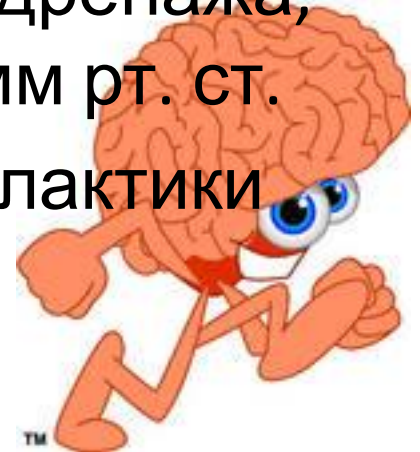




# Терапия ВЧГ III этап

## Гипервентиляция

- На этапе транспортировки.
- Показана при явных признаках дислокации:
  - патологической реакции на боль
  - нарастающем мидриазе
  - прогрессирующем угнетении сознания
- При неэффективности ликворного дренажа, осмотерапии, но  $pCO_2$  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 O<sub>2</sub>.**

### Отрицательные эффекты ГПВ:

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

*При снижении CO<sub>2</sub> 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 нормакапнию должен быть медленным (в среднем за 4-6 часов), чтобы избежать эффекта отдачи.*

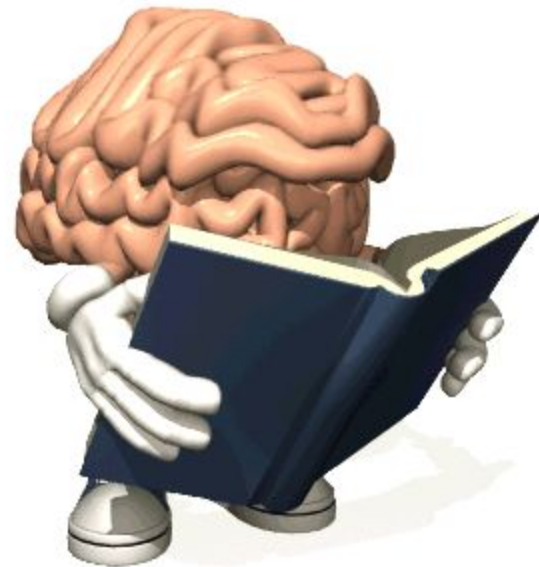
# Терапия ВЧГ III этап

## 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 ЭТС1, 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

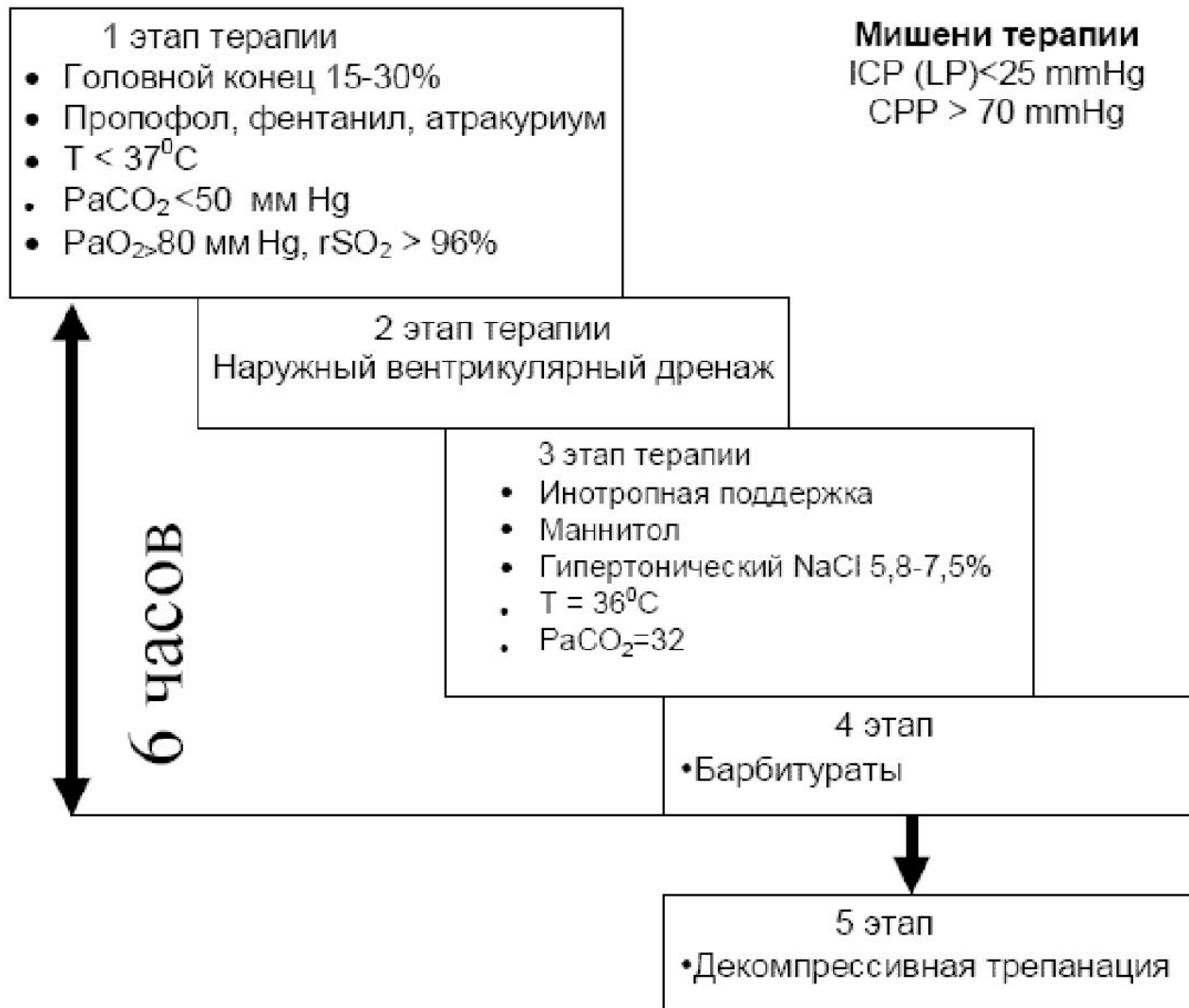
**Абсолютная терапия отчаяния.**

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

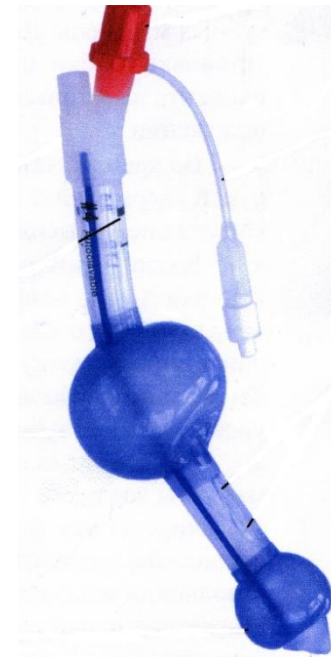


Интубация трахеи при

- нарушениях дыхания
- массивной аспирации
- угнетении сознания до комы

При технических сложностях  
двойная трубка типа Easy-Tube  
ларингеальная маска

При асфиксии и невозможности  
интубации – **КОНИКОТОМИЯ**



# 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

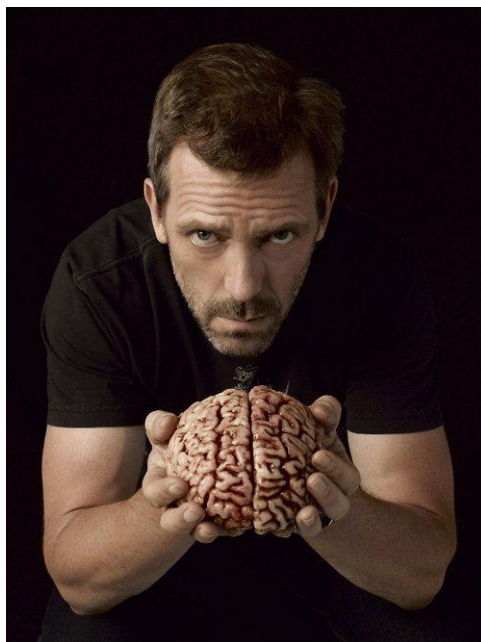
- Возвышенное положение головы (35-40°)
- Синхронность с аппаратом ИВЛ
- Купирование двигательного возбуждения (бензодиазепины, барбитураты, кетамин)
- Купирование судорог
- 3% раствор NaCl, HyperHEC

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  $FiO_2=0,5-1,0$
- 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 см H<sub>2</sub>O
  
- 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

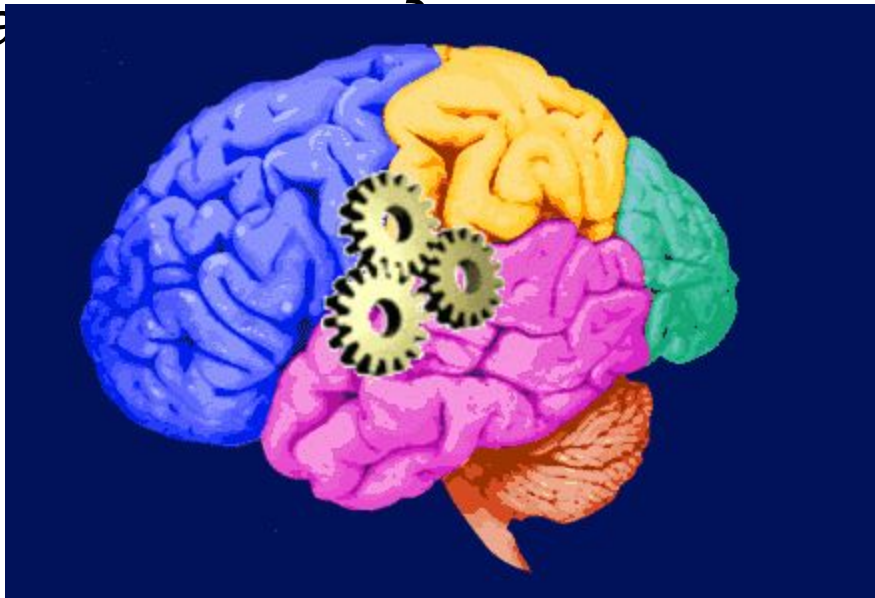
## Нормогликемия

- 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<sub>2</sub>-блокаторы и ингибиторы протонной помпы при признаках кровоточивости
- Прокинетика – 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!



**Use Me  
&  
you  
won't  
ever  
be  
let  
down.**