

# Черепно-мозговая травма

# Определение

- ЧМТ – любое изменение в ментальном или физическом состоянии, связанном с повреждением головы
- Тяжесть определяется по шкале Glasgow
- Контузия = легкая ЧМТ

# Эпидемиология

- В США – 1,5 миллиона в год. 75% - легкая ЧМТ
- В Европе 91 на 100000 в год. В Китае – 56 на 100 000.
- Проблема эпид. исследований в том, что не учитываются повторные обращения по поводу последствий легких травм (когнитивные, эмоциональные)
- Летальность – в США 50000 в год. В России – 3 место после ИБС и ЦВБ
- Мужчины преобладают во всем мире
- 50% больных в возрасте 24 и моложе

# Причины ЧМТ

- Автодорожные инциденты
- Уличные эпизоды в странах со сложной экономикой и воюющие
- Спортивные повреждения
- Падения для детей и пожилых людей, причем наиболее высокий риск смерти
- Антикоагулянты и антиагреганты снижают порог травматического повреждения
- Алкоголь повышает риск травмы, но улучшает ее исходы
- Пациенты с APO E4 аллелем имеют в 14 раз больший риск погибнуть от ЧМТ

# Патологическая физиология

- первичное повреждение мозга
- вторичное повреждение мозга
- гуморальный ответ на травму
- симпатическая реакция
- генерализованный неспецифический биохимический ответ
- вторичные осложнения травмы



# Первичное повреждение мозга

- Происходит в момент получения травмы
- Разнонаправленные силы, воздействующие на череп в первые миллисекунды
- Непосредственное повреждение нейронов и нейроглии
- Разрыв синапсов, микротромбоз сосудов

# Механизм травмы

Удар или падение



- Перелом костей черепа
- Церебральная контузия
- Эпи-, субдуральная гематома

# Механизм травмы

Ускорение + или -



- Разрыв белого вещества и сосудов в полушариях, ножках и стволе
- Ликворный «удар»



# Механизм травмы

Проникающее ранение



- Локальное повреждение
- Распространение «шоковых волн», формирующих участки разрежения и преходящего повышения ВЧД

# Вторичное повреждение мозга

Клеточный гиперметаболический ответ на травму в комбинации с ишемией снижает уровень внутриклеточной АТФ и увеличивает концентрацию монофосфата и аденозина

Свободные радикалы, липопероксидаза

- вход  $\text{Ca}^{++}$  в клетку
- срыв  $\text{K}^+/\text{Na}^+$  насоса,
- накопление клеточной жидкости

Цитотоксический отек

# Вторичное повреждение мозга

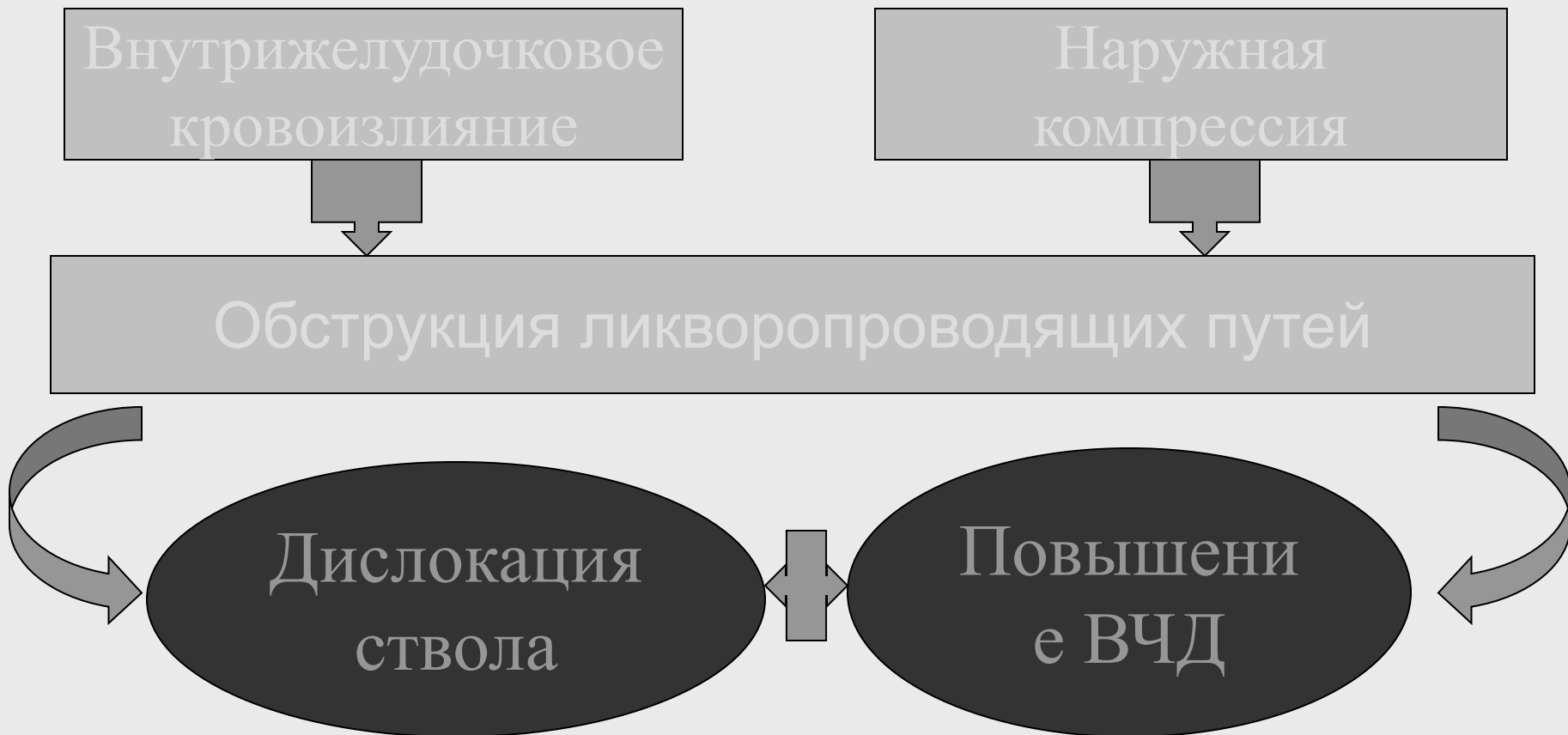
Если цитотоксический отек не может быть компенсирован уменьшением объема спинномозговой жидкости или внутричерепной фракции кровотока

- увеличение внутричерепного давления (ВЧД)
- снижение церебрального перфузионного давления (ЦПД)
- уменьшение церебрального ОЦК

- нарастание ишемии
- прогресс цитотоксического отека
- дислокация и вклинение ствола

Смерть  
мозга

# Вторичное отсроченное повреждение мозга



# Вторичное отсроченное повреждение мозга

Гиперемия 24-72 часа с последующим персистированием до 8 суток

Наращение отека за счет масс-эффекта  
Снижение эластичности вещества мозга

Дислокация  
ствола

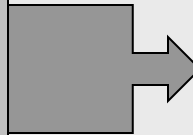
Повышени  
е ВЧД

# Экстрацеребральные факторы

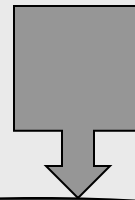


# Экстрацеребральные факторы

Дыхательная  
недостаточность или  
обструкция  
дыхательных путей



гиперкап  
ния



Повышение  
внутричерепного  
давления

# Экстрацеребральные факторы

Гипертермия

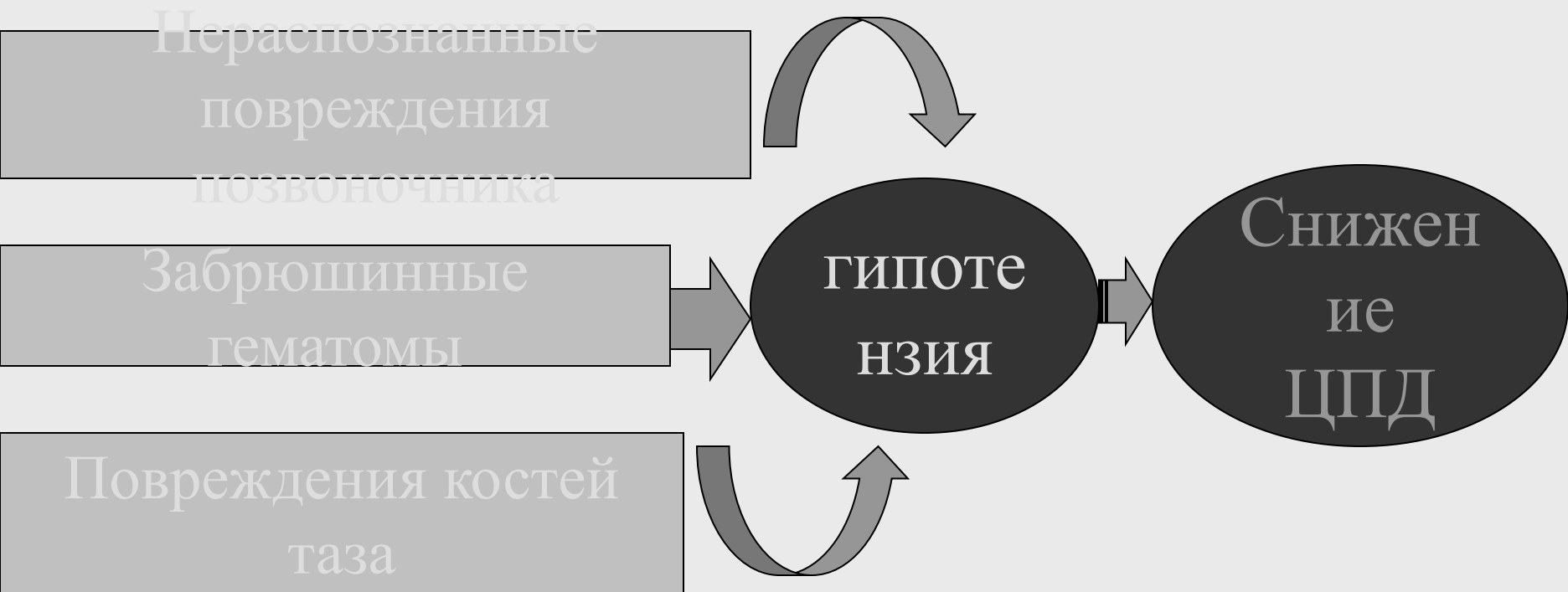


Повышение  
системного и  
церебрального  
метаболизма  
на  
7% /°C

Истощение резервов  
поврежденного  
вещества



# Экстрацеребральные факторы

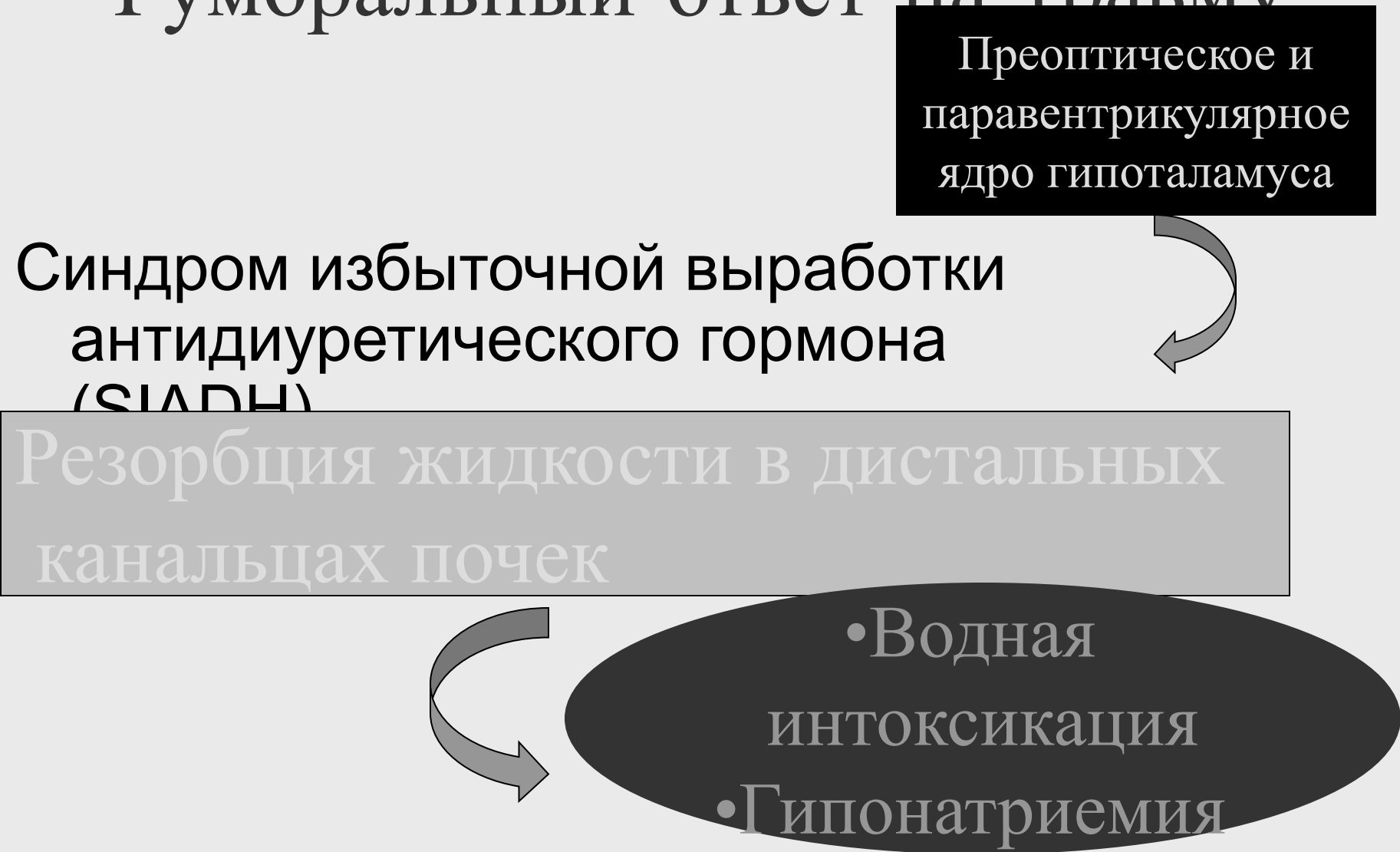


# Экстрацеребральные факторы



# Гуморальный ответ на травму

Преоптическое и  
паравентрикулярное  
ядро гипоталамуса



Синдром избыточной выработки  
антидиуретического гормона  
(СИДН)

Резорбция жидкости в дистальных  
канальцах почек

- Водная интоксикация
- Гипонатриемия

# Гуморальный ответ на травму

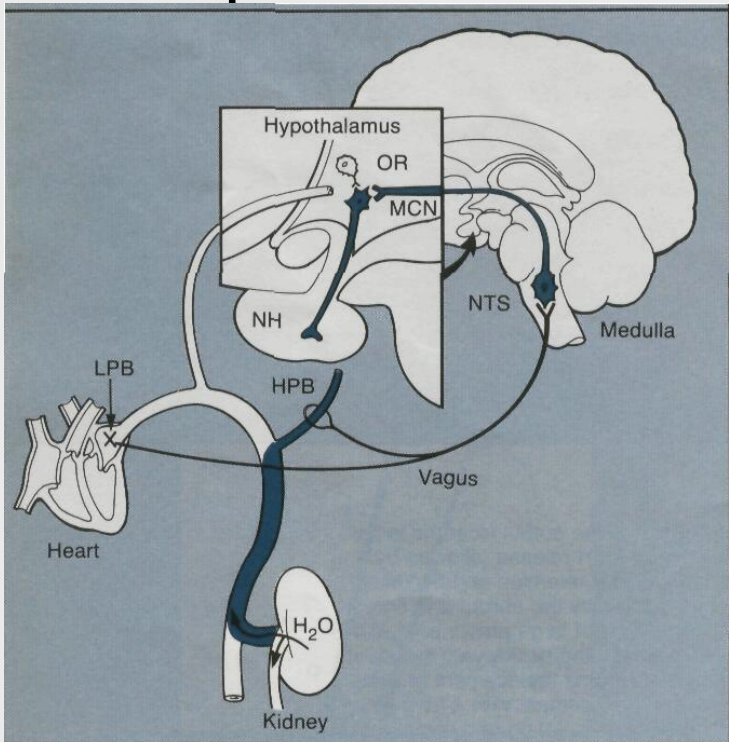
## Синдром недостаточной выработки антидиуретического гормона

Основание гипоталамуса

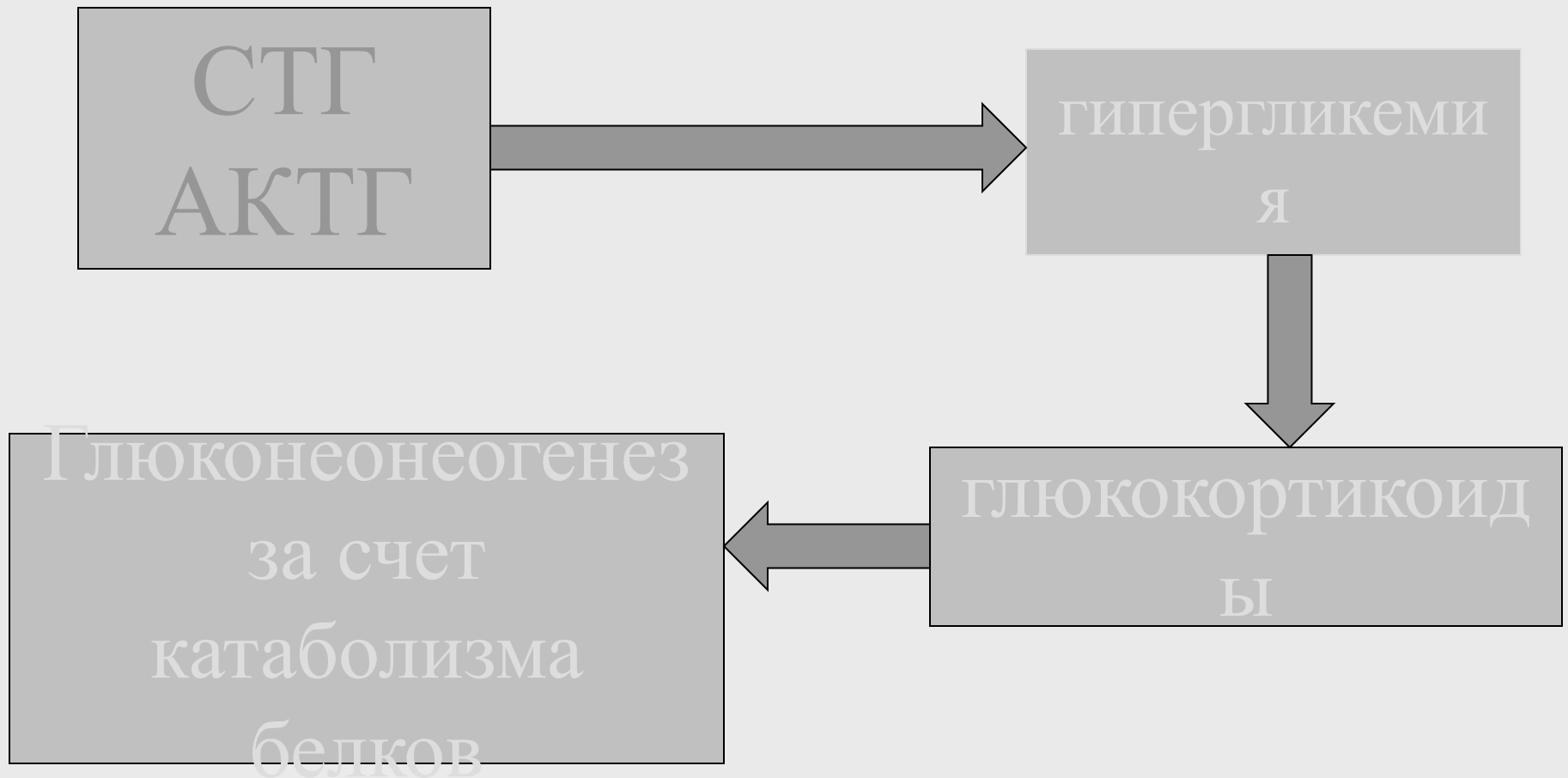


Блокирование резорбции жидкости в дистальных канальцах почек

- Несахарный диабет
- Гипернатриемия



# Гуморальный ответ на травму



# Гуморальный ответ на травму

Освобождение  
глутамата и аспартата



Активация метаболизма  
Снижение судорожного порога

# Синдром системного воспалительного ответа

Повреждение  
ГЭБ

- Интерлейкин 1b ( IL1B)
- Фактор некроза опухоли

Нейтрофилы через стенки сосудов  
проникают в окружающие ткани,  
под воздействием факторов хемотаксиса

Выделение свободных радикалов,  
простагландинов, лейкотриенов,  
ЦИТОКИНОВ

# Реакция симпатической нервной системы



- Повышение СРР и СВФ
- Тахиаритмия, гипертензия, субэндокардиальная ишемия
- Системное воздействие на ткани и органы с истощением иммунных резервов



# Неспецифический биохимический каскад

Освобождение тканевого  
тромбопластина  
из субфронтальной и  
передней височной  
корковой области

Выход тканевого  
плазминогена из  
сосудистой и  
менингеальной  
оболочек

- ДВС синдром, отсроченное внутримозговое кровоизлияние
- Полиорганная недостаточность (респираторный дистресс-синдром, почечная, печеночная недостаточность, панкреатит)

# Факторы, осложняющие течение ЧМТ

- Гипосенсорный орофарингеальный обтурационно-аспирационный синдром
- Синдром длительной иммобилизации 1) гиперкальциемия, гиперфосфатемия, нефролитиаз, гетеротопная оссификация;  
2) пролежни (потери азота при некрозе тканей), инфицирование с развитием сепсиса;  
3) гипотония (атрофия) дыхательных мышц;  
4) тромбоз глубоких вен таза и нижних конечностей

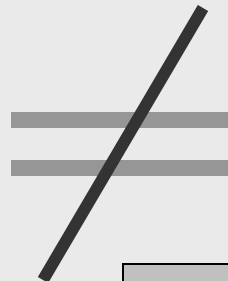
# Дифференциальная диагностика

- Гиподиагностика тяжести травмы, отсутствие КТ признаков внутримозгового кровоизлияния и субарахноидального кровоизлияния из-за ранней доставки пациента.
- Десимуляция тяжести состояния из-за правополушарного повреждения, проявляющегося неадекватно мягкими жалобами пациента.

# Дифференциальная диагностика

Гиподиагностика сочетанной травмы  
из-за неправильной интерпретации  
нарушений соматического статуса

Тахикардия+гипотония



Синдром  
Кохера - Кушинга

# Клинические формы ЧМТ

- Перелом основания черепа
- Геморрагический ушиб
- Эпидуральная гематома
- Субдуральная гематома (гигрома)

# Перелом основания черепа

- Риноррея, оторрея
- Периорбитальная гематома
- Травма ЧН: VII и/или VIII, II, VI

## Лечение осложнений:

- Менингит / абсцесс
- Парез лицевого нерва
- Каротидно-каверозное соустье
- Ликворная фистула
- Аневризма

# Геморрагический ушиб

- Очаги повышенной плотности менее 1 см
- Оперативное лечение в случае нарастания дислокации
- В 10% - отсроченное (72 часа) появление с угнетением сознания
- Высокий уровень летальности до 75%





# Субдуральная гематома (гигрома)

- Накопление крови вокруг очага первичной контузии
- Нет «светлого» промежутка
- Летальность зависит от основного повреждения (до 60% у пожилых)
- Оперированные в первые 4 часа – 30%
- После 4 часов – до 90%
- Для исхода важен уровень ВЧД (<20 мм рт ст), характер травмы (мотоциклетная!), , возраст >65, GCS при поступлении (<8)

# Принципы диагностики для реаниматолога

- Любое бессознательное состояние без определенного анамнеза трактуется как ЧМТ или ЦВБ
- Механизм травмы и предположительная оценка экспозиции помощи важны для оценки прогноза
- Начальный уровень сознания по GCS с учетом других, деформирующих уровень сознания признаков – влияние на прогноз

Рекомендации **EMS** по  
догоспитальной помощи при  
ЧМТ

2001

## Начальные действия в госпитале

**ЧМТ – GCS < 8**

- Доступ к сосуду
- Ht, ABG
- мочевого катетер
- АД > 90
- Ре- черепа, шеи, грудной клетки

- Эндотрахеальная интубация
- Гипервентиляция (30-32 ммHg)
- Маннитол 1 г/кг
- Седация
- Релаксация

**КТ**

**Операция**

Вентрикулярный дренаж при контроле ВЧД

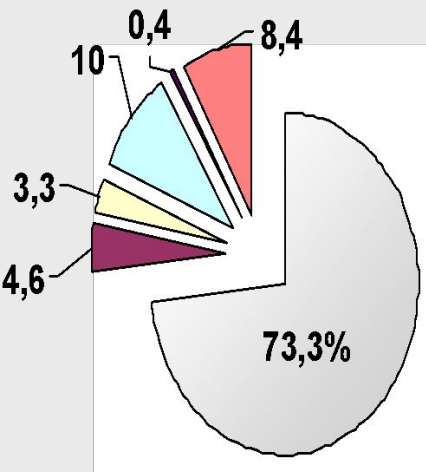
А.А.Белкин

- Подъем головного конца кровати
- Нейтральное положение головы
- Профилактика судорог
- Нормотермия
- Нормогликемия
- Нормальные электролиты
- Профилактика инфекции

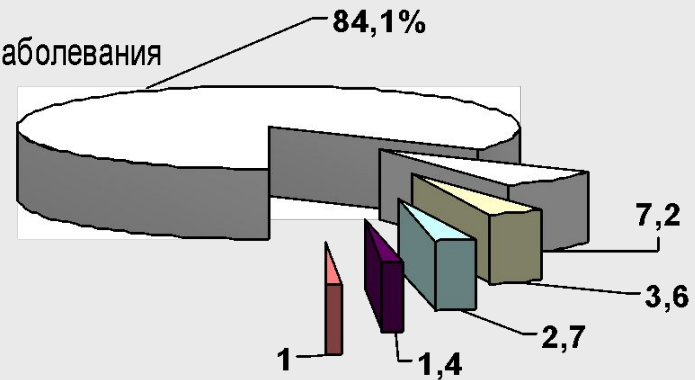
# Рекомендательный протокол ФАР и ФНР

Принят в 2007

# Структура нейротравмы (2000)



- нейротравма и её последствия- 73,3
- новобразования НС - 4,6
- сосудистые заболевания головного и спинного мозга - 3,3
- дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника - 10
- невралгия - 0,4
- прочее - 8,4



- ЧМТ - 84,1
- политравма - 3,6
- травма ПНС - 1,4
- последствия травмы - 7,2
- ПСМТ - 2,7
- прочее - 1

# Показатели работы нейрохирургической службы РФ в **2000**г

Нозологическая форма	Число пролеченных больных		Число оперированных больных и хирургическая активность		Число умерших после операций больных и послеоперационная летальность		Число умерших больных и общая летальность	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Черепно-мозговая травма	100439	84,1	21093	21	3444	16,3	5432	5,4
Позвоночно-спинномозговая травма	3213	2,7	1627	50,6	107	6,6	197	6,1
Травма периферической нервной системы	1250	1,0	869	69,5	0	0	0	0
Последствия нейротравмы	8642	7,2	3035	35,1	5	0,2	15	0,2
Политравма	4327	3,6	1327	30,7	378	28,5	744	17,2
Прочее	1550	1,4	389	25,1	18	4,6	32	2,1
<b>ВСЕГО:</b>	<b>119421</b>	<b>100</b>	<b>28340</b>	<b>23,7</b>	<b>3952</b>	<b>13,9</b>	<b>6420</b>	<b>5,4</b>

☐ -Приведенные данные отражают сведения из представленных в ГУ РНХИ им. проф. А.Л. Поленова отчетов  
**А.А.Белкин**

# Показатели лечения ЧМТ в России

- Удельный вес пациентов с травматическим сдавлением головного мозга составил 8,3% от общего числа больных с нейротравмой.
- Показатель хирургической активности при этой форме ЧМТ один из самых высоких при травме нервной системы (86,6%).
- Общая летальность составила 24,2%, при этом без операции умерли 3,3% больных со сдавлением головного мозга.
- Послеоперационная летальность составила также 24,2%.
- Доля больных с ушибами головного мозга 18,1%. Хирургическая активность – 16,3%, общая летальность – 9,1%, послеоперационная летальность – 17,4%.



# Источники для создания стандарта

- **Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury Brain Trauma Foundation; NY 2000.81p.**
- **Guidelines for emergency tracheal intubation immediately following traumatic injury. Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST); 2002.80 p. (261 источник)**
- **Emergency Medical Services Guideline, 2001**
- **РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ОСТРОЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ**
- **РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ОСТРОЙ ЧЕРЕПОНО-МОЗГШОВОЙ ТРАВМОЙ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ**

*Секции нейроанестезиологов РФАР*

# Организация помощи

Стандарт (А)	Руководство (В)	Опция (С)
Отсутствуют данные класса I	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На каждой территории создается собственный протокол для персонала неотложной помощи в отношении транспортных решений.</li><li>2. Пациенты с уровнем сознания &lt;9 GCS должны госпитализироваться в учреждения, имеющие:<ul style="list-style-type: none"><li>• КТ</li><li>• Нейрохирург с оборудованной операционной</li><li>• Оборудование для мониторингования и лечения ВЧГ</li><li>• Там, где нет нейрохирурга, хирург должен быть готов оказать экстренную помощи в виде удаления экстрацеребральной гематомы</li></ul></li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Система оказания помощи предполагает консультативную помощь линейным бригадам по ориентировке на госпитализацию нейротравматологических больных</li><li>2. Пациенты с уровнем сознания 9-13 GCS, предполагающие дальнейшее ухудшение состояния, госпитализируются в отделения нейротравмы для наблюдения</li></ol>

# Организация нейротравматологической помощи

## Дополнения

- На догоспитальном этапе должен выполняться рекомендательный протокол ФАР.
- Необходимо обеспечение преемственности между догоспитальным и госпитальным этапам, подкрепляемой соответствующей документацией.

# Организация нейротравматологической помощи

## Дополнения

- В структуре выездной службы МЧС должен быть нейрохирург, готовый к оказанию помощи на месте.
- Должен быть предусмотрен алгоритм взаимодействия со службой МЧС для принятия решений о переводе больных на этап специализированной нейрохирургической и нейрореанимационной помощи в ближайший населенный пункт, где имеется такая клиника

# Организация нейротравматологической помощи

## Дополнения

- Территориальный медико-экономический стандарт оказания помощи при ЧМТ должен включить основные положения данных рекомендаций. Его исполнение должно контролироваться органами управления и лицензирования здравоохранения (например, в части обеспечения КТ) .
- ФНХ совместно с ФАР ежегодно публикует отчет о состоянии помощи при ЧМТ по регионам.

# Догоспитальный этап помощи при острой церебральной недостаточности

Стандарт в действии

# Основные принципы оказания догоспитальной помощи больным с ОЦН

- Ни при каких условиях нельзя допускать гипоксии (<90%) и гипотонии (АД<90 мм рт ст.).
  - Инсуффляция кислорода или ИВЛ
  - Восполнение ОЦК и введение симпатомиметиков
- Транспортировка не должна усугублять церебральное повреждение. Для этого необходимо профилактировать развитие основных нейрореанимационных синдромов
  - Повреждение шейного отдела спинного мозга (воротник Шанца)
  - Обтурационно-аспирационного: восстановить и поддерживать проходимость дыхательных путей
  - Внутричерепной гипертензии
    - Подъем головного конца
    - Седация и лечение судорог
    - Анальгезия
    - Транспортная иммобилизация (при травмах конечностей)
- При развитии дислокационного синдрома используются
  - дегидратация
  - гипервентиляция
- При определении точки госпитализации при коматозном состоянии – презумция структурного повреждения, то есть выбор ЛПУ с urgentной нейрохирургической помощью

А.А.Белкин

№ ИО \_\_\_\_\_ Дата рождения: \_\_\_\_\_ Вес \_\_\_\_\_ Рост \_\_\_\_\_

№ ИО дежурного врача ЛПУ: \_\_\_\_\_

Дата, время начала забора: \_\_\_\_\_

ОНМК	Индексный ЦНС	Дата и время госпитализации						
		Эписиндром	САК	Черепно-мозговая травма	Анестезия	СД	СО	
Отравление:		наркотики	психотроп.	клофеликс	алкоголь	ФДС	медикаменты	
Психопатологическое состояние:	механическая афазия, дислексия						сердечно-легочная реакция	
Диагноз: ЛПУ								

Показатели мониторинга	ДАТА	1-е часы	1 сутки	2 сутки	3 сутки	7 сутки	14 сутки	2
	Срок от начала							
<b>Уровень сознания по Glasgow:</b>								
<i>Открытие глаз:</i>								
спонтанное	4							
в ответ на словесную инструкцию	3							
в ответ на болевое раздражение	2							
отсутствие открывания глаз	1							
<i>Движения глаз:</i>								
на словесную инструкцию	6							
целенаправл. движение в ответ на болевое раздражение	5							
нецеленаправл. движение на болевое раздражение	4							
сгибательные движения на болевое раздражение	3							
разгибательные движения на болевое раздражение	2							
полное отсутствие движений	1							
<i>Словесный ответ</i>								
быстрый адекватный ответ	5							
медленный ответ по существу	4							
неадекватный ответ	3							
нечленораздельный ответ	2							
отсутствие реакц. на обращение	1							
ясное сознание	15							
отсутствие сознания	13-14							
сopor	от 9 до 12							
кома	от 4 до 8							
запредельная кома	3							
психомоторное возбуждение								
психотическое состояние								
<i>Дыхание:</i>	нормальное, частота патологическое, частота атакное							
<i>Гемодинамика</i>								
	систола							
	диастола							
	пульс							
	артериальное							
<i>Температура</i>								
Регулярность затопочных мышц, см								
Сканином Керннга, град.								
<i>Широта зрачков</i>								
в мм	справа							
Мидриаз с двусторон.	слева							
<i>Фотореакция</i>								
<i>Корнеальный рефлекс</i>								

А.А. Белкин



Показатели мониторинга		1 осм. СП	2 осм. СП	1 осм. ЛПУ	12 час	1 сут	2 сут	3 сут
Тонус	гипертонус атония							
Уровень пареза	справа	рука						
	слева	рука нога						
Газовый контроль								
<b>Афазия</b>								
Судороги	фокальные							
	генерализованные							
	припадок							
	статус							
Эндотрахеальная интубация								
Микротрахеостомия								
Трахеостомия								
ИВЛ	спонтанное с ВЧ поддержкой							
	объемная							
<b>Катетеризация центрального сосуда</b>								
<b>периферического сосуда</b>								
<b>Дефицит жидкости</b>								
<b>Инфузия, мл</b>								
Экстернально								
Дистурез								
Рвота								
<b>Кровотечение</b>								
<b>Атрофии</b>								
Барбитураты								
Дипривал								
Кальцийсоль								
Минералокортикостероиды								
Наркотикоз								
Нейролептики								
Допамин								
Детазол								
<b>Безопасность</b>								
Маннитол								
Плазмалит								
Маниния								
Люмбальная пункция - давление								
Пульсоксиметрия								
ЭхоЭГ								
ЭКГ								
ЭЭГ								
УЗДГ								
Гликемия								

**ПОДПИСЬ ВРАЧА СМП**

Подпись реаниматолога (невролога) стационара

Подпись врача ЭСТС

Подпись врача неврологического ГКБ № 40

**А.А.Болжин**

Замечания

Рекомендательный протокол лечения больных с  
тяжелой ЧМТ на госпитальном этапе ФАР и  
ФНР  
**2007**

Мишень лечебных мероприятий:

ВЧД < 20 мм рт ст

ЦВД > 70 мм рт ст

# Guidelines for the management of severe traumatic brain injury (2007)

- Ограничьте использование маннитола до начала измерения ВЧД у больных с признаками транстенториальной дислокации или прогрессирующим неврологическим ухудшением, не связанным с экстракраниальными причинами
- Необходимо снижать ВЧД выше 20 мм рт. ст.
- Мониторирование параметров гемодинамики, оксигенации и метаболизма облегчает определение нужного уровня ЦПД
- $SjO_2 < 50\%$  или  $PbrO_2 < 15$  мм рт. ст. необходимо корректировать
- При использовании гипервентиляции рекомендуется мониторировать  $SjO_2$  и  $PbrO_2$  для оценки доставки кислорода к мозгу

# Клиническое обследование (ФАР)

1. неврологический статус с использованием шкалы ком Глазго (ШКГ)
2. соматический статус – АД, ЧСС, ЧД, контроль проходимости дыхательных путей, нарушений газообмена (пульсоксиметр)
3. сочетанный и комбинированный характер травмы (повреждение других сегментов, запах алкоголя)
4. степень шока (**шок не характерен для изолированной ЧМТ!**).

- Одновременно с уточнением степени угнетения сознания должны оцениваться открытый характер ЧМТ (ликворея, наличие ран головы), очаговая симптоматика (анизокория, парезы, судороги), признаки гипертензионно-дислокационного синдрома. Угнетение сознания менее 9 баллов по ШКГ, анизокория, артериальная гипертензия с брадикардией свидетельствуют о тяжелом и крайне тяжелом состоянии пострадавшего.
- 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. Снижение АД чаще всего наблюдается при массивном внешнем кровотечении или сочетанной ЧМТ.
- Обязательно выполнение анализов крови и мочи на содержание алкоголя. При необходимости, после консультации токсиколога, исследовать содержание в биологических средах барбитуратов, фенотиазинов, бензодиазепинов, высших спиртов и опиатов.

# Клиническое обследование (ФАР)

- 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). Нарушение сознания в 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:
  - - значимую асимметрию 1 мм и более,
  - - фиксированный зрачок – отсутствие реакции (более 1 мм) на яркий свет (ларингоскоп),
  - - повреждение орбиты,
  - - продолжительность следующих событий:
    - одно- или двустороннее расширение зрачка,
    - одно- или двустороннюю фиксацию зрачка,
    - фиксацию и расширение зрачка (зрачков).
- Оценка должна проводиться в ходе оказания помощи (восстановление проходимости дыхательных путей, стабилизация гемодинамики) подготовленным персоналом перед введением седативных препаратов.

# Консервативное лечение ушибов мозга

- Пострадавшие с очагами ушибов головного мозга без признаков неврологического ухудшения, а также с управляемым ВЧД и незначительным масс-эффектом на КТ могут лечиться консервативно при условии мониторингового контроля и КТ в динамике.

# Хирургическое лечение вдавленных переломов костей черепа

- При вдавленных переломах черепа, больше толщины кости, необходимо оперативное вмешательство.
- Пострадавшие с открытым вдавленным переломом черепа могут лечиться консервативно, если отсутствуют: признаки повреждения ТМО, значительная внутричерепная гематома, вдавление больше 1 см, вовлечение воздухоносных пазух, косметический дефект, раневая инфекция, пневмоцефалия, сильное загрязнение раны.
- Консервативное лечение закрытого вдавленного перелома в каждом случае решается индивидуально.

## Сроки и методы операций при вдавленных переломах

- Для снижения риска инфицирования рекомендуется раннее хирургическое вмешательство.
- Устранение вдавления и хирургическая обработка раны являются основными элементами операции.
- При отсутствии инфицирования раны возможна первичная костная пластика.
- Лечебные мероприятия при открытых вдавленных переломах должны включать антибиотики.

# Хирургическое лечение острых эпидуральных гематом

- Эпидуральная гематома более 30 см<sup>3</sup> требует оперативного вмешательства, независимо от степени угнетения сознания по шкале комы Глазго (ШКГ). В отдельных случаях при незначительном превышении указанного объёма эпидуральной гематомы и полностью компенсированным состоянием пострадавшего с отсутствием симптоматики допустима консервативная тактика с динамическим КТ контролем ситуации.
- Эпидуральная гематома объемом менее 30 см<sup>3</sup>, толщиной менее 15 мм, при смещении срединных структур менее 5 мм у пострадавших с уровнем сознания по ШКГ более 8 баллов и отсутствием очаговой неврологической симптоматики может подлежать консервативному лечению (при тщательном неврологическом контроле в нейрохирургическом стационаре).

## Сроки и методы операций

- Пострадавшим в коме (менее 9 баллов по ШКГ) с острой эпидуральной гематомой при наличии анизокории показано экстренное оперативное вмешательство.
- В отношении методов хирургического вмешательства нет единого мнения, однако считается, что краниотомия обеспечивает более полную эвакуацию гематомы



# Показания к операциям на задней черепной ямке

- Абсолютными показаниями к хирургическому лечению при повреждениях задней черепной ямки являются эпидуральные гематомы свыше 25 см<sup>3</sup>, повреждения мозжечка латеральной локализации свыше 20 см<sup>3</sup>, окклюзионная гидроцефалия, латеральная дислокация IV желудочка.
- Консервативное лечение у пострадавших с повреждениями структур ЗЧЯ можно проводить при эпидуральных гематомах объемом менее 10 см<sup>3</sup>, латеральных повреждениях мозжечка менее 10 см<sup>3</sup>, отсутствии смещения IV желудочка и стволовой симптоматики
- Выжидательная тактика у пострадавших с повреждениями структур ЗЧЯ возможна при эпидуральных гематомах объемом от 10 см<sup>3</sup> до 20 см<sup>3</sup>, повреждениях мозжечка до от 10 см<sup>3</sup> до 20 см<sup>3</sup> при латеральном расположении. В определении тактики лечения необходимо учитывать уровень сознания, состояние глазного дна, данные акустических стволовых вызванных потенциалов.

Таким больным необходимы динамические КТ исследования, учитывая риск возникновения отсроченных гематом, быстрого развития окклюзии ликворных путей и декомпенсации пострадавшего.

# Хирургическое лечение острых субдуральных гематом

- При острой субдуральной гематоме толщиной  $>10$  мм или смещении срединных структур  $> 5$  мм необходимо хирургическое удаление гематомы независимо от неврологического статуса состояния пострадавшего по ШКГ.
- Всем пострадавшим в коме с острой субдуральной гематомой следует контролировать внутричерепное давление (ВЧД).
- Хирургическое вмешательство показано также пострадавшим в коме с субдуральной гематомой толщиной меньше 10 мм и смещением срединных структур менее 5 мм, если наблюдается: снижение ШКГ на 2 балла и более с момента получения травмы до поступления в клинику, асимметрия зрачков или отсутствие фотореакции и мидриаз, повышение ВЧД  $> 20$  mmHg

## Сроки и методы операции

- У пострадавших с острой субдуральной гематомой, при наличии показаний к операции, хирургическое вмешательство должно быть выполнено в экстренном порядке.
- У пострадавших в коме удаление острой субдуральной гематомы осуществляется путем краниотомии с сохранением или удалением костного лоскута и пластикой твердой мозговой оболочки.

# Хирургическое лечение ушибов мозга

- При очаговых размозжениях мозга, вызывающих прогрессивное ухудшение неврологического статуса, стойкую внутричерепную гипертензию (ВЧГ), рефрактерную к консервативному лечению, или признаками масс-эффекта на КТ требуется оперативное лечение.
- Показания к нему устанавливаются также пострадавшим в коме с очагами ушибов в лобных и височных долях объемом более 20 см<sup>3</sup>, если смещение срединных структур  $\geq 5$  мм и/или имеются признаки сдавления цистерн на КТ, а также, если объем очага ушиба превышает 50 см<sup>3</sup>.
- Сроки и методы операций
- Краниотомия по поводу удаления очагов размозжения, вызывающих угрожающий масс-эффект имеет такие же экстренные показания, как и удаление внутричерепных гематом.

## **Декомпрессивные операции**

- Бифронтальная декомпрессивная трепанация в первые 48 часов после травмы является методом выбора лечения пострадавших с диффузным отеком мозга и ВЧГ, рефрактерных к консервативному лечению.
- Декомпрессивные операции, включающие подвисочную декомпрессию, височную лобэктомия, гемикраниоэктомию, также могут быть показаны при выраженной латеральной дислокации, стойкой ВЧГ у пострадавших с клиническими и КТ признаками тенториального вклинения.

## Наблюдение и мониторинг (ФАР)

- Оценка общего и очагового неврологического статуса на всех этапах в динамике.
- Рациональная интенсивная терапия должна основываться на мониторинге жизненно важных функций (кровообращения, дыхания и оксигенации).
- Следует стремиться к осуществлению нейромониторинга (ВЧД, церебральной оксигенации, ауторегуляции мозгового кровотока).

## Наблюдение и мониторинг (ФАР)

- Клиническое наблюдение является основным видом мониторинга. Оценка уровня сознания должна проводиться не менее 4 раз в сутки (при ухудшении чаще) по традиционным шкалам.
- Контроль АД, ЧСС каждые 5 минут, по показаниям и при нестабильности показателей гемодинамики - чаще. Мониторинг дыхания: постоянно – ЧДД, аускультация, пульсоксиметрия, капнография, давление в дыхательном контуре.
- При угнетении сознания менее 9 баллов по ШКГ, регистрации признаков синдрома ВЧГ рекомендуется применение мониторинга ВЧД (вентрикулостомия или др.).
- При лабораторных исследованиях крови следует обращать особое внимание на уровень глюкозы, Na, осмолярность плазмы, общего белка и альбумина.

## Рекомендуемый объем мониторинга (ФАР)

- ЭКГ в мониторинжном режиме (анализ ST-сегмента по показаниям);
- неинвазивное АД дискретно. При наличии оборудования – инвазивный мониторинг гемодинамики при необходимости принятия взвешенных решений о структуре и объеме инфузионной терапии (**чем тяжелее пострадавший, тем больше показаний для инвазивного мониторинга!**);
- пульсоксиметрия в постоянном режиме;
- контроль  $P_aCO_2$  в как минимум 2 раза в сутки. При наличии оборудования постоянное измерение концентрации углекислоты в выдыхаемой смеси ( $EtCO_2$ ) или чрезкожное определение ( $PtcCO_2$ );
- определение ЦВД в дискретном режиме (не реже 2 раз в сутки). При наличии технической возможности ЦВД лучше определять в постоянном режиме;
- мониторинг насыщения гемоглобина кислородом в луковиче яремной вены дискретно как минимум 2 раза в сутки или постоянным методом при помощи фиброоптических катетеров;
- непрерывное измерение ВЧД;
- при наличии аппаратуры для церебральной оксиметрии - определение  $rSO_2$  в постоянном режиме;
- термометрия в постоянном режиме

# Респираторная терапия (ФАР)

Проведение респираторной терапии осуществляется с целью профилактики гипоксемии ( $P_aO_2 > 80$  мм Hg) и гиперкапнии ( $P_aCO_2 < 50$  мм Hg).

- Для профилактики вторичного ишемического повреждения целесообразно проведение вспомогательной вентиляции легких в различных режимах.
- Основными задачами ИВЛ при ЧМТ является поддержание адекватной оксигенации артериальной крови ( $P_aO_2 > 80$  мм Hg,  $S_pO_2 > 95\%$ ) и нормокапнии ( $P_aCO_2 - 35-40$  мм Hg).
- Выбор режима респираторной поддержки определяется тяжестью состояния пострадавшего, степенью дыхательных расстройств.
- Принципиальным является выбор параметров вспомогательной вентиляции и желательность максимальной синхронизации пострадавшего с респиратором (в том числе, с помощью седативных препаратов и анальгетиков).
- Следует стремиться максимально снизить пиковое, среднее и конечное давление в дыхательном контуре. При наличии признаков ВЧГ следует с большой осторожностью использовать высокое положительное давление в конце выдоха (ПДКВ), избегать применения инвертируемого соотношения вдоха к выдоху.

# Респираторная терапия (ФАР)

- Всем пострадавшим с тяжелой ЧМТ при уровне сознания вне седации менее 9 баллов по ШКГ целесообразно выполнять трахеостомию и проводить респираторной поддержкой в режимах синхронизированной периодической вентиляции легких (по объему, по давлению), поддержки давлением и т.д.
- При отсутствии спонтанного дыхания может проводиться контролируемая механическая вентиляция, в том числе, в условиях тотальной миоплегии. Выбор режима респираторной поддержки осуществляется индивидуально.
- В процессе проведения респираторной терапии проводится смена и комбинация несколькими режимами вентиляции с постепенным переходом на спонтанное дыхание и деканюлизацию.
- Для профилактики баро-, волю-, био- и ателектотравмы легких используют принцип «open lung rest» (легкие открыты и отдыхают): ПДКВ - 5-10 см H<sub>2</sub>O, давление на высоте вдоха (P<sub>пик</sub>)- не более 20 см H<sub>2</sub>O, а также обязательные маневры рекрутирования легких (эпизодически используя повышенные дыхательные объемы или увеличение ПДКВ).
- Для пострадавших с тяжелой ЧМТ единственным исключением из этой концепции является величина дыхательного объема. Согласно доктрине «открытых легких» необходимо поддержание дыхательного объема в пределах 4-6 мл/кг. Однако эта задача вступает в противоречие с необходимостью поддержания нормовентиляции. При отсутствии выраженного повреждения легких на начальных этапах повреждения мозга у пациентов нет нарушений легочной податливости. Поэтому дыхательные объемы 8-10 мл/кг являются достаточными с точки зрения поддержания нормокапнии и безопасными с точки зрения предупреждения повреждений легких.
- Для профилактики ишемии и гипоксии мозга все манипуляции, связанные с размыканием контура респиратора должны сопровождаться пре- и постоксигенацией 100%-ным кислородом. Санация трахеобронхиального дерева (обычная и бронхоскопическая) проводят на частично разомкнутом контуре. Чем глубже угнетение сознания, тем более кратковременными должны быть эпизоды санации.

А.А.Белкин



## Поддержание церебрального перфузионного давлений и волемического статуса (ФАР)

<p>Для коррекции нарушений церебральной перфузии необходимо поддерживать церебральное ПД не ниже 70 мм Нг.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• При недостаточной эффективности инфузионной терапии для повышения ПД применяют симпатомиметики (допамин, адреналин, норадреналин, мезатон).</li><li>• Средние дозы допамина, при которых удается получить необходимый гипертензивный эффект, составляют 8-10 мкг/кг/мин, адреналина – 0,08-0,15 мкг/кг/мин, норадреналина – 0,2-0,3 мкг/кг/мин. Мезатон (фенилэфрин), как правило, применяют вместе с допамином и используют в дозах 0,1-0,3 мкг/кг/мин.</li><li>• Все симпатомиметики могут индуцировать полиурию (при наличии у больного нормо или гиперволемии).</li><li>• Темп диуреза может увеличиваться в 2-5 раз и достигать 200-400 мл/ч, что требует соответствующего увеличения скорости инфузионной терапии.</li><li>• В настоящий момент отсутствуют доказательные данные об уровне анемии у больных с тяжелой ЧМТ, требующей коррекции при помощи препаратов крови.</li><li>• Условной границей у пациентов, находящихся в острейшем периоде тяжелой ЧМТ, считают концентрацию гемоглобина 100 г/л.</li></ul>
--	---

# Поддержание церебрального перфузионного давлений и волемического статуса (ФАР)

- Литературные данные о структуре и объеме инфузионной терапии у пациентов с тяжелой ЧМТ противоречивы. Однако в настоящее время отмечается тенденция к комбинированному применению коллоидных и кристаллоидных растворов в структуре инфузионной терапии данной группе пациентов.
- Объем инфузионной терапии должен быть достаточен для достижения целей терапии. При наличии методов мониторинга центральной гемодинамики объем инфузионной терапии необходимо рассчитывать, опираясь на измеренные показатели. Объем инфузионной терапии в первые сутки не должен быть менее 30 мл/кг/сут. Гипоосмолярные растворы (например, 5% раствор глюкозы) в терапии пациентов с ЧМТ не используют.
- При адекватной энтеральной нутритивной поддержке и гидратации объем инфузионной терапии может быть сокращен. Он рассчитывается индивидуально исходя из расчета суточных потерь (перспирация, гипертермия, диурез).
- **Включение в состав инфузионной терапии препаратов человеческого альбумина не показало очевидных преимуществ на исход тяжелой ЧМТ!**
- Необходимо контролировать осмоляльность и концентрацию натрия в плазме крови. Желательно измерять истинную осмоляльность плазмы крови. При отсутствии нужной аппаратуры можно определять расчетную осмолярность плазмы (методика обладает низкой чувствительностью при использовании терапии гиперосмолярными растворами). Низкие значения осмоляльности и Na плазмы крови необходимо корригировать в сторону повышения.

# Нутритивная поддержка (ФАР)

- Перед началом энтеральной поддержки рекомендуется эвакуировать содержимое желудка, при необходимости выполнить очистительную клизму. Для проведения питания устанавливается назо- или орогастральный зонд, минимально достаточного размера.
- Инициация нутритивной поддержки осуществляется способом пробного питания, сбалансированными питательными смесями.
- При неэффективности гастрального варианта питания и противопаретической терапии более 2 суток- эндоскопическая установка назоюнального зонда за связку Трейца (20-30 см). При таком варианте поддержки следует использовать специальные смеси (полуэлементные).
- При необходимости длительного энтерального зондового питания более 4 недель - гастростомия (как вариант, чрескожная эндоскопическая).
- При проведении нутритивной поддержки необходим мониторинг, включающий определение:
  - - альбумин сыворотки крови 1 раз в 2-3 дня
  - - общий белок сыворотки крови 1 раз в 2-3 дня
  - - потери азота с мочой 1 раз в 2-3 дня
  - - лимфоциты (за исключением случаев гиперлейкоцитоза)
  - - масса тела 1 раз в 5-7 дней
- Назначение сред для парентерального питания обуславливает необходимость расширения объема ИТТ, в том числе за счет растворов глюкозы, что противоречит современным принципам интенсивной терапии тяжелой ЧМТ.

# Нутритивная поддержка (ФАР)

Нутритивная поддержка является неотъемлемым и самостоятельным компонентом лечения.

Преимущественным следует считать энтеральный способ.

Рекомендуется начинать энтеральное питание в первые 24-78 часов с момента травмы.

Парентеральное или смешанное питание следует рассматривать, как вынужденную меру при невозможности обеспечить энтеральный вариант нутритивной поддержки.

Средняя энергетическая потребность - 25-35 ккал\кг, что в среднем составляет 2100-2500 ккал\сут.

Показанием для проведения энтеральной нутритивной поддержки является:

- 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;
- гипопроотеинемия менее 60 г\л и\или гипоальбуминемия менее 30 г\л.

Относительным противопоказанием для проведения энтеральной нутритивной поддержки является:

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

# Профилактика гнойно-септических осложнений (ФАР)

Для профилактики и лечения гнойно-септических осложнений (ГСО) должна применяться система мероприятий, направленная на предупреждение контаминации патогенной флорой и рациональная антибиотикотерапия:

- «чистые» руки;
- резервная палата
- одноразовый инструментарий
- качественный уход и питание
- изоляция пациентов с ГСО
- обработка инструментария и помещений

- Профилактическое назначение антибиотиков при закрытой ЧМТ не показано за исключением интраоперационной профилактики
- К антимикробной химиотерапии следует прибегать при диагностированном осложнении, выбирая количественный и качественный состав антибиотикотерпии на основании результатов бактериологических исследований.
- Наиболее частыми вариантами ГСО у этой категории пострадавших являются трахеобронхит, пневмония, цистит, полисинусит, инфекция мягких тканей, менингоэнцефалит (вентрикулит).

# Профилактика гнойно-септических осложнений (ФАР)

- Основой антимикробной химиотерапии ГСО является рациональная антибактериальная терапия с обязательной ротацией антибиотиков по результатам микробиологического мониторинга конкретного отделения реанимации и интенсивной терапии. Недопустимо бесконтрольное использование антибиотиков «широкого спектра». Тактику эскалационной и деэскалационной терапии выбирают на основании исходной выраженности ГСО.
- К профилактическому назначению антибиотиков прибегают при открытом характере ЧМТ, верифицированном аспирационном синдроме.
- Лечение посттравматических менингитов основано на интратекальном введении по жизненным показаниям современных противомикробных средств: аминогликозидов III поколения, карбопенемов, фторхинолонов, цефалоспоринов III-IV поколения, ванкомицина, диоксилина (интратекально).

# Противосудорожная терапия (ФАР)

- Профилактическое назначение антиконвульсантов без судорог не показано.
- Противосудорожные препараты должны быть включены в схему интенсивной терапии при диагностике у пострадавшего судорожной активности (клинически, по данным ЭЭГ).
- При указании даже на однократный припадок – терапия антиконвульсантами обязательна.
- В остром периоде ЧМТ рекомендуется назначать противосудорожные препараты (фенитоин и карбамазепин) у пострадавших с высоким риском развития ранних судорожных припадков. К факторам риска относятся: наличие корковых контузионных очагов, вдавленных переломов черепа, внутричерепных гематом, проникающая ЧМТ, развитие судорожного припадка в первые 24 часа после травмы.
- Миорелаксанты не относят к противосудорожным препаратам. Они купируют только мышечный компонент судорог и применяются временно при необходимости синхронизации больного с аппаратом ИВЛ.
- Судороги должны быть обязательно купированы, и чем раньше, тем лучше. Поэтому при неэффективности монотерапии необходимо использовать комбинацию антиконвульсантов.
- Купирование судорог нужно начинать с препаратов для внутривенного введения. При отсутствии внутривенной формы препарата необходимо вводить его через желудочный зонд.

# Неблагоприятные факторы прогноза исхода

- Возраст
  - АД при поступлении
  - ВЧД
  - GCS
  - Гиповентиляция
  - КТ-признаки повреждения ствола
  - Двусторонняя субдуральная гематома
  - Изолированная межъядерная офтальмоплегия
  - Ортостатическая неустойчивость – грубый дефицит
  - Симптомы орального автоматизма – вероятность когнитивного дефицита
- >60
  - <90
  - >25
  - <8 более 24 ч
  - >6 часов



# Когнитивная оценка

- Утрата возможности усвоения и запоминания – в первые дни после восстановления сознания – посттравматическая амнезия
- 23% с легкой ЧМТ в течение 1 года набирают не более 24 из 30 баллов по мини шкале когнитивного дефицита

# Стартовая терапия при легкой ЧМТ **GCS>14**

- Постельный режим с поднятым головным концом 30-45<sup>0</sup>
- Контроль неврологического статуса каждые 2 часа
- Физиологический раствор 100 мл/ч
- Анальгетики
- Антиконвульсанты

# Последствия легкой ЧМТ

- Чаще астено-депрессивное состояние с жалобами на головную боль, боль в спине и т.д.
- Легкая травма – не легкий исход 3% - впоследствии потребовали нейрохирургическую помощь. 21% не возвращаются к работе в течение 1 года

# Посттравматическая эпилепсия

- У 4% с ЧМИ в течение 1 недели
- КТ-признаки височно-лобных повреждений указывают на вероятность эписиндрома
- МР - признаки - склероз гиппокампа

# Посттравматическая головная боль

- 30-80% после травмы . Механизма аналогичен мигрени
- Может быть ежедневной
- У  $\frac{3}{4}$  пациентов боли уменьшаются после отмены анальгетиков

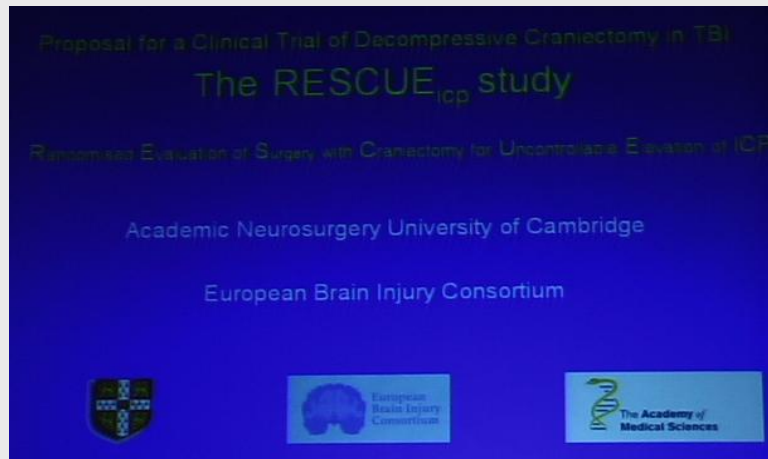
# Посттравматические двигательные и психические нарушения

- Тремор, дистония, паркинсонизм, миоклонус, гемибаллизм
- Встречается у 12%. Паркинсонизм в 5%
- Депрессии встречаются у 44% пациентов

# Стартовая терапия при средней тяжести ЧМТ **GCS** **9-13**

- Те же назначения
- При GCS=13 – госпитализация в ОРИТ при аномальной КТ
- При отсутствии улучшения до уровня GCS 14-15 в течение 12 часов – повторная КТ

Рандомизированное исследование по  
использованию краниотомии при  
неконтролируемом повышении внутричерепного  
давления **Rescue<sub>ICP</sub> Study**



Результаты пилотного этапа



# Гипотеза

- Декомпрессивная краниотомия у пациентов с повышенным и рефрактерным ВЧД при ЧМТ улучшает исходы заболевания по сравнению с традиционным лечением
- Декомпрессивная краниотомия улучшает исходы по расширенной шкале исходов Glasgow, облегчает контроль ВЧД, сокращает время пребывания в РАО по сравнению с традиционным лечением





# Дизайн

## *Критерии включения*

- ЧМТ
- Возраст 10-65 лет
- КТ признаки ВЧД, указывающие на необходимость мониторингования
- Рефрактерная гипертензия  $>25$  мм рт. ст.

## *Критерии исключения*

- Двусторонний ареактивный мидриаз при поступлении
- Обширное повреждение мозга

### 1 этап терапии

- Пропофол, фентанил, атракуриум
- Головной конец 10-15%
- $T < 37^{\circ}\text{C}$
- $\text{PaCO}_2$
- $\text{PaO}_2, \text{SaO}_2 > 97\%$

ICP  $< 25$  mmHg  
CPP  $> 60$  mmHg  
LP  $< 25$  mmHg

### 2 этап терапии

Наружный вентрикулярный дренаж

### 3 этап терапии

- Инотропная поддержка
- Маннитол
- NaCl 5%
- $T = 35^{\circ}\text{C}$
- $\text{PaCO}_2$

### 4 этап

$T = 33-34^{\circ}\text{C}$

### 5 этап

- Барбитураты
- Декомпрессивная трепанация



## Другие источники

C-9

### Refractory posttraumatic intracranial hypertension: treatment with an external lumbar drainage

J. Homar, J.M. Abadal, J.A. Llompарт, J. Perez, J. Ibáñez

*Intensive Care Unit, Hospital Universitario Son Dureta, Palma, Spain*

**Introduction:** Intracranial hypertension (ICH) is a frequent complication of severe Traumatic Brain Injury (TBI) appearing in 50–75% of the cases. The treatment of these patients is defined by the Brain Trauma Foundation Guidelines. Patients refractory to second line therapies show a mortality of 84–100%. The aim of this study was to assess the external lumbar drainage (ELD) as a treatment for patients with TBI and ICH refractory to second line therapies.

**Methods:** The study was set in an Intensive Care Unit (ICU) of a third level University Hospital. We placed an ELD (Portex Limited, Hythe, Kent, CT21 6LJ, UK) for continuous drainage of the cerebrospinal fluid (CSF) in patients with posttraumatic ICH refractory to medical and surgical treatments

(according to a standardized protocol). The ELD was placed through a 18-gauge curved-tip needle into the subarachnoid space at L3–L4 level. A cranial computed tomography (CCT) scan performed in the previous 24 hour confirmed discernible basal cisterns, absence of any surgical mass and a midline shift minor than 10 mm [1] in all the cases. Informed consent was obtained from patient's relatives.

**Results:** We studied seventeen patients with a mean age of 32.6 (range 17–69) years. Most of them were males (76%). The mean admission Glasgow Coma Scale (GCS) was 9 (range 4–15). None of the patients had a ventriculostomy or a decompressive craniectomy.

- НЛД – терапевтическая опция в отдельных случаях рефрактерной посттравматической гипертензии, значительно улучшающая долгосрочный исход.
- Осложнения незначительны

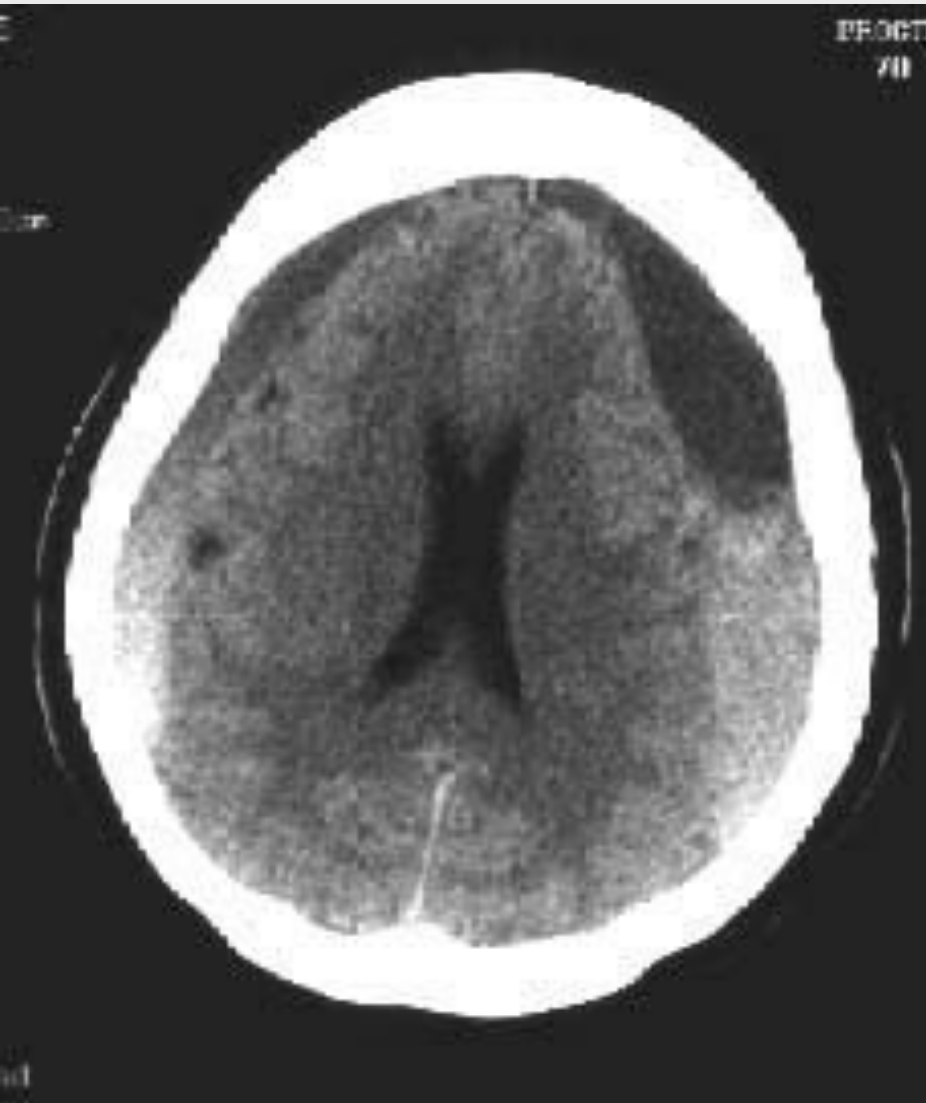
# Фармакотерапия

- Маннит
- Фенитоин
- Магния сульфат 1 г в/в через 6 часов до 8-12 г/сутки
- Фенобарбитал
- диазепам
- Нимодипин 60 РО при спазме
- Допаминовые агонисты ( леводопа, наком, глиатилин)
- Антагонисты обратного захвата серотонина (золофт)
- Баклофен до 80 мг/сутки

# Лечение последствий

- Гипертонус и спастика – интратекально баклофен, ботулотоксин
- Когнитивный дефицит – леводопа, предшественники холина
- Эмоциональная лабильность – антагонисты обратного захвата серотонина (антидепрессанты)
- Двигательная терапия - лангеты

- **Chronic subdural hematomas (SDHs) are commonly bilateral and have areas of acute bleeding, which result in**



- **sities. Note the lack of the presence of**
- **Chronic subdural hematomas (SDHs) are commonly bilateral and have areas of acute bleeding, which result in heterogeneous densities. Note the lack of midline shift due to the presence of bilateral hematomas.**

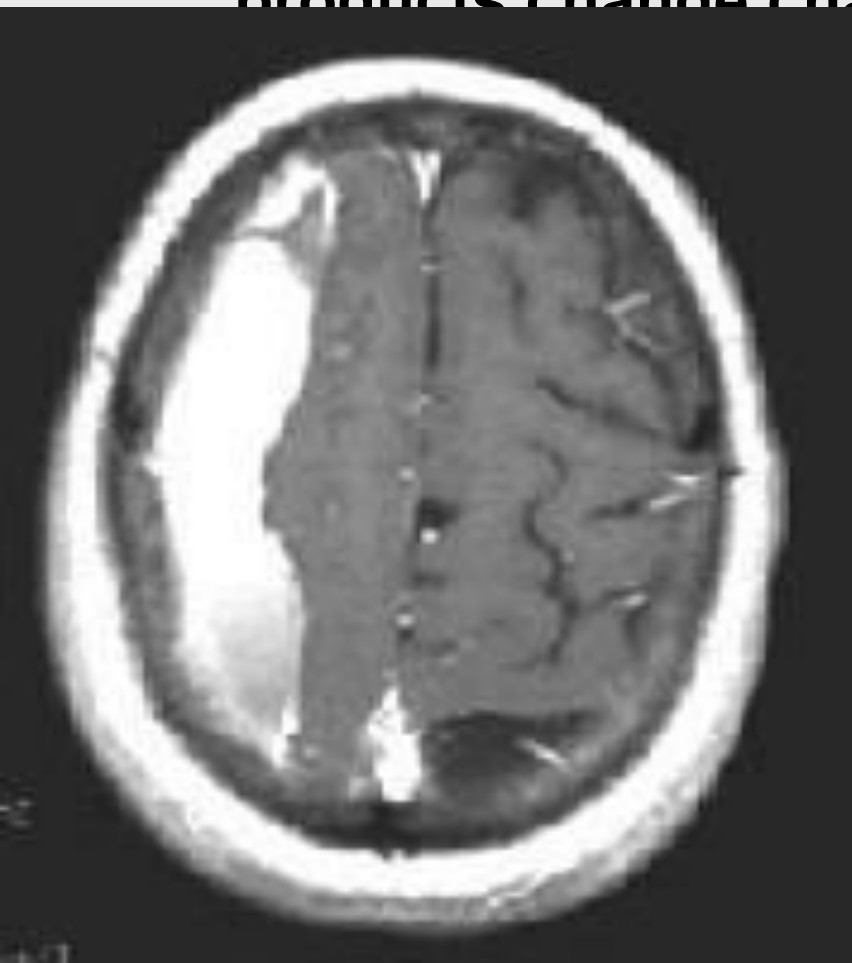


- **Atrophy of the brain, resulting in a space between the brain surface and the skull, increases the risk of subdural hematoma (SDH).**



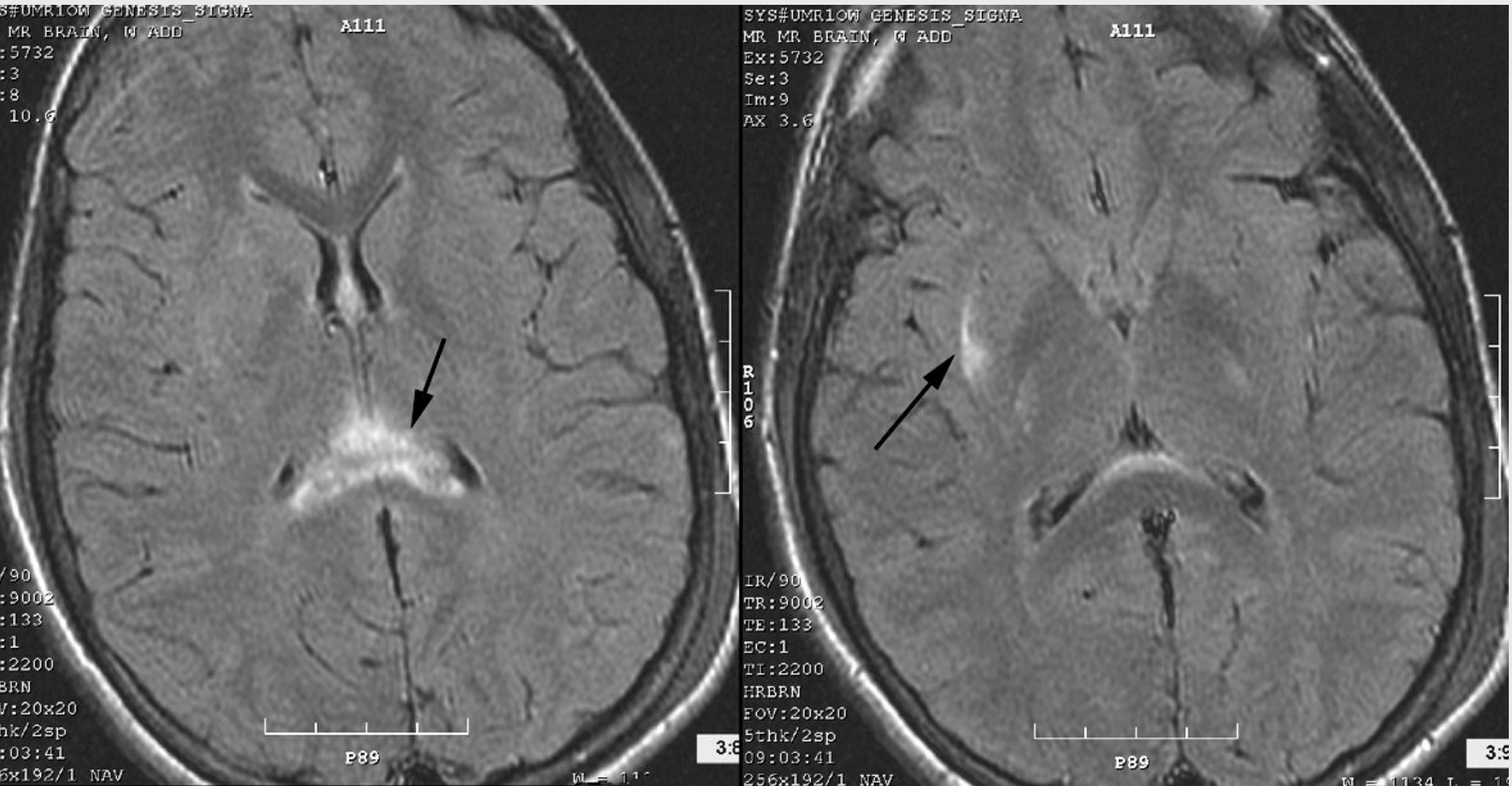
- **Atrophy of the brain, resulting in a space between the brain surface and the skull, increases the risk of subdural hematoma (SDH).**

- **isodense subdural hematoma (SDH) as pictured with MRI (MRI can more readily reveal smaller SDHs, and, on MRI, the imaging of the blood products change characteristically over time.**



- **isodense subdural hematoma (SDH) as pictured with MRI (MRI can more readily reveal smaller SDHs, and, on MRI, the imaging of the blood products change characteristically over time.**

# Диффузное аксональное повреждение



А.А.Белкин



hematoma (black  
Note the left  
left frontoparietal

- **CT scan of left frontal acute epidural hematoma (black arrow) with midline shift (white arrow). Note the left posterior falx subdural hematoma and left frontoparietal cortical contusion.**

## Early Derangements in Oxygen and Glucose Metabolism Following Head Injury: The Ischemic Penumbra and Pathophysiological Heterogeneity

M. Giulia Abate · Monica Trivedi · Tim D. Fryer · Piotr Smielewski ·  
Doris A. Chatfield · Guy B. Williams · Franklin Aigbirhio · T. Adrian Carpenter ·  
John D. Pickard · David K. Menon · Jonathan P. Coles

*Conclusions* The low CBF and maintained CMRO<sub>2</sub> in the high OEF ROIs is consistent with classical cerebral ischemia and the presence of an ‘ischemic penumbra’ following early head injury, while the metabolic heterogeneity that we observed suggests significant pathophysiological complexity. Other mechanisms of energy failure are clearly important and further study is required to delineate the processes

А.А.Белки involved.

# Рекомендации для нейрохирургов

# SURGICAL MANAGEMENT OF TRAUMATIC PARENCHYMAL LESIONS

## RECOMMENDATIONS

(see *Methodology*)

### Indications

- Patients with parenchymal mass lesions and signs of progressive neurological deterioration referable to the lesion, medically refractory intracranial hypertension, or signs of mass effect on computed tomographic (CT) scan should be treated operatively.
- Patients with Glasgow Coma Scale (GCS) scores of 6 to 8 with frontal or temporal contusions greater than 20 cm<sup>3</sup> in volume with midline shift of at least 5 mm and/or cisternal compression on CT scan, and patients with any lesion greater than 50 cm<sup>3</sup> in volume should be treated operatively.
- Patients with parenchymal mass lesions who do not show evidence for neurological compromise, have controlled intracranial pressure (ICP), and no significant signs of mass effect on CT scan may be managed nonoperatively with intensive monitoring and serial imaging.

### Timing and Methods

- Craniotomy with evacuation of mass lesion is recommended for those patients with focal lesions and the surgical indications listed above, under Indications.
- Bifrontal decompressive craniectomy within 48 hours of injury is a treatment option for patients with diffuse, medically refractory posttraumatic cerebral edema and resultant intracranial hypertension.
- Decompressive procedures, including subtemporal decompression, temporal lobectomy, and hemispheric decompressive craniectomy, are treatment options for patients with refractory intracranial hypertension and diffuse parenchymal injury with clinical and radiographic evidence for impending transtentorial herniation.

**KEY WORDS:** Coma, Computed tomographic parameters, Craniotomy, Decompressive craniectomy, Head injury, Herniation, Intracranial pressure monitoring, Parenchymal mass lesion, Surgical technique, Timing of surgery, Traumatic brain injury

# SURGICAL MANAGEMENT OF ACUTE EPIDURAL HEMATOMAS

## RECOMMENDATIONS

(see *Methodology*)

### Indications for Surgery

- An epidural hematoma (EDH) greater than 30 cm<sup>3</sup> should be surgically evacuated regardless of the patient's Glasgow Coma Scale (GCS) score.
- An EDH less than 30 cm<sup>3</sup> *and* with less than a 15-mm thickness *and* with less than a 5-mm midline shift (MLS) in patients with a GCS score greater than 8 *without* focal deficit can be managed nonoperatively with serial computed tomographic (CT) scanning and close neurological observation in a neurosurgical center.

### Timing

- It is strongly recommended that patients with an acute EDH in coma (GCS score < 9) with anisocoria undergo surgical evacuation as soon as possible.

### Methods

- There are insufficient data to support one surgical treatment method. However, craniotomy provides a more complete evacuation of the hematoma.

**KEY WORDS:** Coma, Computed tomographic parameters, Craniotomy, Epidural, Head injury, Hematoma, Surgical technique, Timing of surgery, Traumatic brain injury

*Neurosurgery* 58:S2-7-S2-15, 2006

DOI: 10.1227/01.NEU.0000210363.91172.A8

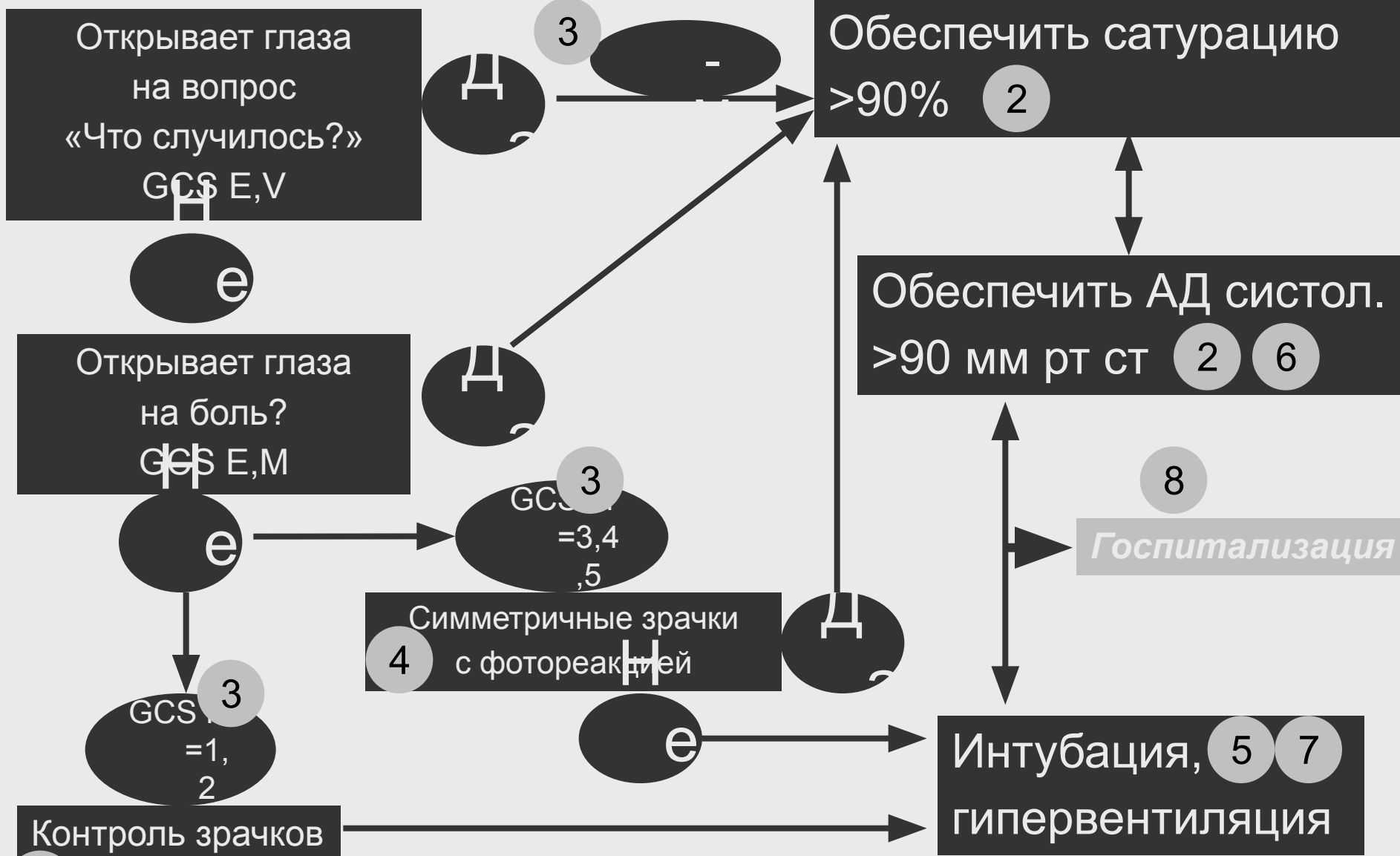
[www.neurosurgery-online.com](http://www.neurosurgery-online.com)



# Алгоритм догоспитальной помощи при ЧМТ

Оценка состояния. Неотложные лечебные действия в зависимости от уровня бригады

1



## Обеспечить сатурацию $>90\%$ и систолическое давление $>90$ мм рт ст

- Сатурация меньше  $90\%$  и систолическое АД меньше  $90$  мм рт ст – достоверно связано с неблагоприятным исходом \*
- Оксигенация оценивается пульсоксиметром в непрерывном режиме
- АД измеряется любым доступным аппаратом каждые  $5$  минут

# 3

## Шкала **Glasgow**

- Создана Teasdale and Jennet в 1974 для оценки уровня сознания при ЧМТ
- Для экспресс анализа используется также AVPU система:
  1. Растерянный
  2. Отвечает на словесные стимулы
  3. Отвечает на болевые стимулы
  4. Не реагирует ни на какие стимулы

A. Belkin, M.D.,  
PhD., 1997

# 3

## Шкала **Glasgow**

- Повторная оценка уровня сознания по GCS – реальный показатель тяжести повреждения
- При уровне 2-3 балла – 70% уверенности в неблагоприятном исходе

A. Belkin, M.D.,

PhD., 1997  
Emergency Medical Services Guideline, 2001

# 3

## Шкала **Glasgow**

- Измерение следует производить перед введением седативных препаратов и интубацией
- Оценку производит врач или фельдшер
- Учитывается наилучший результат
- У детей до 2 лет в V – разделе используется плач или крик

A. Belkin, M.D.,  
PhD., 1997

# 4

## Алгоритм исследования зрачков

- Исследование после реанимации или стабилизации состояния
- Асимметрия более 1 мм – значимая
- Фиксированный зрачок – имеет реакцию на яркий свет менее 1 мм
- Наличие травмы
- Одно или двустороннее расширение зрачков

5

# Интубация



При уровне сознания  $\leq 9$

При невозможности  
обеспечения сатурацию  
 $> 90\%$  путем ингаляции  
 $O_2$  при уровне сознания  
9-10 GCS

# 5

## Гипервентиляция

- Не проводится профилактически, так как уменьшает мозговой кровоток на 30%
- Показана при явных признаках дислокации:
  - Патологическая реакция на боль
  - Нарастающем мидриазе
  - Прогрессирующем угнетении сознания
- При сомнении – гипервентиляция как наиболее простой способ коррекции гипоксемии и отека головного мозга



# 6

## Инфузионная терапия

- Поддержка АД и кислородного транспорта
- Геморрагический шок не чаще 5%
- Физиологический раствор (2 литра) – стартовая терапия, дальнейшая терапия на усмотрение врача
- Нет доказательств эффективности осмодиуретиков

# 7

## Церебротропная терапия

- Нет доказательств целесообразности специальных протоколов догоспитального этапа
- Гипервентиляция - первая линия естественной реакции на отек головного мозга

# 7

## Церебротропная терапия

- Седация
- Анальгезия
- Профилактика
  - судорог,
  - гипертермии,
  - гипогликемии

# Обобщения

- При открывании глаз пациента тестируют на речевые и двигательные реакции
- При отсутствии открывания глаз- проверка реакции на боль. Если реакция патологическая – немедленная интубация и гипервентиляция
- Поддерживается сатурация  $>90\%$  и АД  $>90$  мм рт ст
- Оценка состояния проводится каждые 5 минут

# Замечания по терапии

- Общие нейрореанимационные принципы стабилизации
- Стероиды исключены из протоколов I уровень доказательности неэффективности
- Фенитоин лучше контролирует судороги, чем вальпроаты. Летальность оказалась выше в группе, где для профилактики использовали вальпроаты
- Нейропротекция – неразрешенная проблема
  - Магния сульфат
  - Мелатонин – снижает уровень продуктов распада липидов
  - Пищевая добавка креатинина – снижает на 50% кортикальное повреждение

# Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury

## 3rd Edition

*A Joint Project of the*

**Brain Trauma Foundation**

Improving the Outcome of Brain Trauma Patients Worldwide

*and*

*American Association of Neurological Surgeons (AANS)*

*Congress of Neurological Surgeons (CNS)*

*AANS/CNS Joint Section on Neurotrauma and Critical Care*

Copyright © 2007 Brain Trauma Foundation, Inc. Copies are available through the Brain Trauma Foundation, 708 Third Avenue, Suite 1810, New York, NY 10017-4201, phone (212) 772-0608, fax (212) 772-0357.

Website: [www.braintrauma.org](http://www.braintrauma.org) E-mail: [btinfo@braintrauma.org](mailto:btinfo@braintrauma.org)

А.А.Белкин

# Артериальное давление и оксигенация

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	АД должно мониторироваться, избегая уровень меньше 90 мм рт	Оксигенация должна мониторироваться PaO <sub>2</sub> <60 мм рт ст и или O <sub>2</sub> сатурация <90% следует избегать

# Гиперосмолярная терапия

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Маннитол для контроля ВЧД эффективен в дозе 0,25-1 г/кг, при этом САД 90 мм рт ст следует избегать	?



# Профилактическая гипотермия

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Нет	Индукцированная гипотермия существенно не снижает летальность, но 48 часовая гипотермия уменьшает ее риск

# Профилактика инфекции

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Антибиотикопрофилактика перед интубацией снижает частоту пневмонии, но снижает сроки пребывания в РАО и летальность Ранняя трахеостомия сокращает продолжительность ИВЛ	Профилактическое использование антибиотиков при замене вентрикулярных дренажей не снижает уровень инфицирования. Ранняя экстубация не повышает риск пневмонии

# Профилактика тромбоза глубоких вен голени

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Нет	Градуированная компрессия чулками или перемежающаяся пневмокомпрессия рекомендуется. Низкомолекулярные гепарины используются в комбинации с механическими средствами. Нет данных по конкретному фармагенту.

# Мониторинг ВЧД

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	GCS < 9 с патологией на КТ	GCS < 9 с нормальной КТ и двумя следующими признаками: возраст > 40, одно или двусторонний патологический мышечный тонус, САД < 90

# Мониторинг ВЧД

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Лечение начинают с ВЧД > 20 мм рт ст	Комбинация значений ВЧД, КТ картины используется для определения начала терапии

# Церебральное перфузионное давление

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Следует избегать агрессивный попыток поддержания ЦПД > 70 мм рт ст из-за риска ARDS.	ЦПД < 50 следует избегать. Цель 50-70 мм рт ст для пациентов с сохраненной ауторегуляции. Измерение CBF, оксигенации и метаболизма улучшает контроль ЦПД

# Мониторирование церебральной оксигенации

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Нет	Югулярная венозная сатурация <50% или напряжение кислорода в ткани мозга <15 - лимиты для лечения

# Анестезия и аналгезия

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
<b>Нет</b>	<p>Профилактическое использование барбитуратов не рекомендуется</p> <p>Высокодозная терапия барбитуратами рекомендуется для контроля ВЧГ, рефрактерной к максимальной медикаментозной терапии и хирургическому лечению.</p> <p>До и во время барбитуровой терапии необходима гемодинамическая стабильность</p> <p>Пропофол рекомендуется для контроля ВЧД, но не для улучшения 6-месячной летальности или исхода.</p> <p>Высокие дозы пропофола могут быть причиной летальности (синдром инфузии пропофола)</p>	<b>Нет</b>



# Питание

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Пациентов необходимо кормить, чтобы достигнуть к 7 суток полного достижения энергопотребности	Нет

# Профилактика судорог

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	<p>Использование фенитоин и вальпроевой кислоты не рекомендуется для профилактики поздних посттравматических судорог</p> <p>Антиконвульсанты показаны для профилактики ранних судорог (первые 7 дней)</p> <p>Ранние судороги не означают ухудшения прогноза</p>	

# Гипервентиляция

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Нет	Профилактическая гипервентиляция $P_aCO_2 \leq 25$ не рекомендуется	Г. рекомендуется как кратковременная мера снижения ВЧД. Следует избегать в течение первых 24 часов из-за сниженного СBF. При использовании Г. рекомендуется мониторинг югулярной сатурации и напряжения $O_2$ в тканях мозга. Поддерживайте $P_aCO_2$ мм рт ст при нормальном ВЧД

# Стероиды

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Использование не рекомендуется для улучшения ВЧД или исходов. Высокие дозы метилпреднизолона ассоциируются с повышением летальности (CRASH trial)	Нет	Нет