



# Основные принципы интенсивной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы

Докладчик:  
Сивоха Александр  
Геннадьевич  
[alexandersivokha@gmail.com](mailto:alexandersivokha@gmail.com)

Новосибирск

К

22.03.2016

## Цель интенсивной терапии при ЧМТ:

- Поддержание нарушенных жизненно - важных функций
- Поддержание основных механизмов гомеостаза
- Создание условий для восстановления функции мозга, что является специфической составляющей для данного вида ИТ (управление внутричерепными объемными соотношениями, управление церебральной, предупреждение вторичной ишемии мозга на различных уровнях)

Необходимо поддерживать и контролировать  
[Потапов, Амчеславский ]:

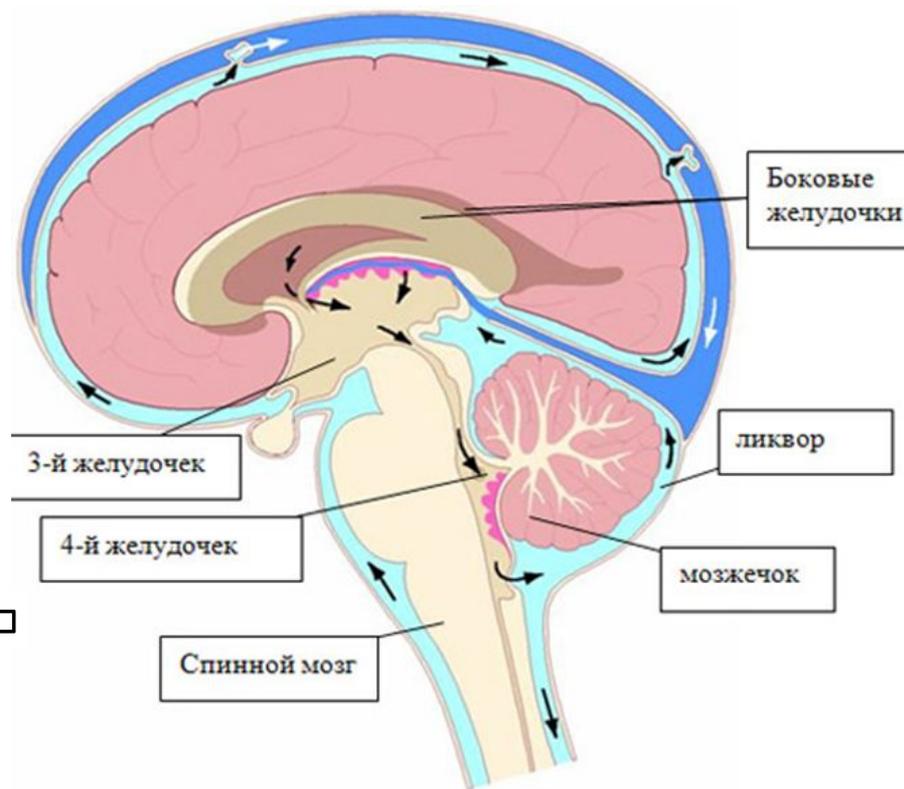
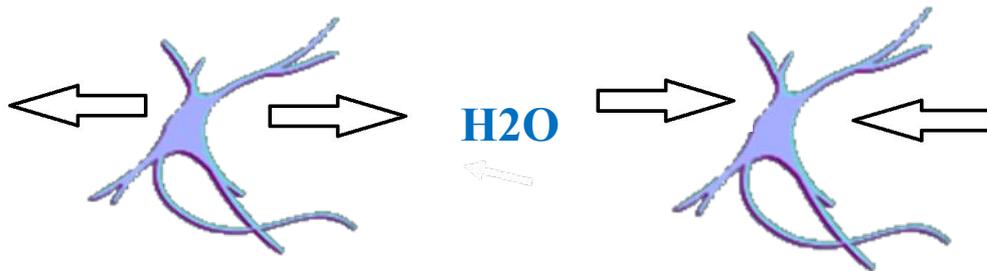
- Артериальное давление и дыхание
- Внутричерепное давление и церебральное перфузионное давление
- Предупредить отека мозга и снизить внутричерепную гипертензию
- Обеспечить парентеральное и энтеральное питание при тяжелой ЧМТ

# Физиология внутричерепного давления

Содержимое полости черепа условно можно разделить на три части:

1. Вещество мозга (80-85%)
2. Ликвор (5-15%)
3. Внутрисосудистый объем крови (3-6%)

Компоненты содержимого полости черепа по своей природе несжимаемы, поэтому изменение объема одного из них на фоне постоянного уровня ВЧД приводит к компенсаторным изменениям величины других компонентов (концепция Монро Келли)



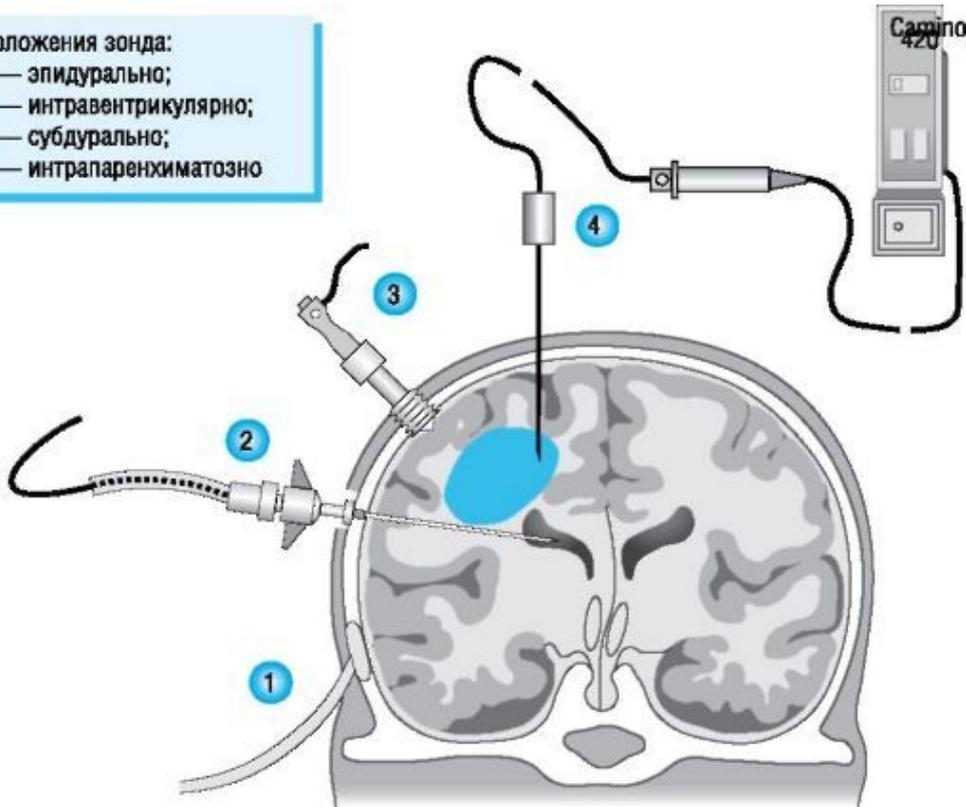
# Внутричерепное давление и церебральное перфузионное давление

Технические возможности позволяют измерять:

- Внутрижелудочковый катетер (инфекционные осложнения – 11%)
- Субарахноидальный болт  
(риск инфекции –1%, возрастает после 3 дней)
- Эпидуральный датчик (фиброоптический)
- Интрапаренхиматозное (Camino, Codman)

Наиболее часто используется внутрижелудочковый метод контроля ВЧД, поскольку это позволяет одновременно его снижать путем выведения ликвора из желудочков мозга. Однако при диффузном отеке - набухании мозга, резкое сужение боковых желудочков не позволяет использовать этот метод. Имеются данные о том, что поддержание ВЧД в пределах до 20 мм Hg достоверно улучшают исходы тяжелой ЧМТ [Cottrell, Smith].

Положения зонда:  
 1 — эпидурально;  
 2 — интравентрикулярно;  
 3 — субдурально;  
 4 — интрапаренхиматозно



# Мониторинг внутрижелудочкового давления

Преимущества

Недостатки

Возможность дренирования ликвора

Невозможность использования методики при спавшихся желудочках

Возможность введения лекарственных средств

Риск гнойно - септических осложнений

Низкая стоимость

Обструкция катетера сгустками крови

Возможность повреждения функционально-важных областей мозга и кровеносных сосудов

# Интрапаренхиматозное определение ВЧД

Преимущества

Недостатки

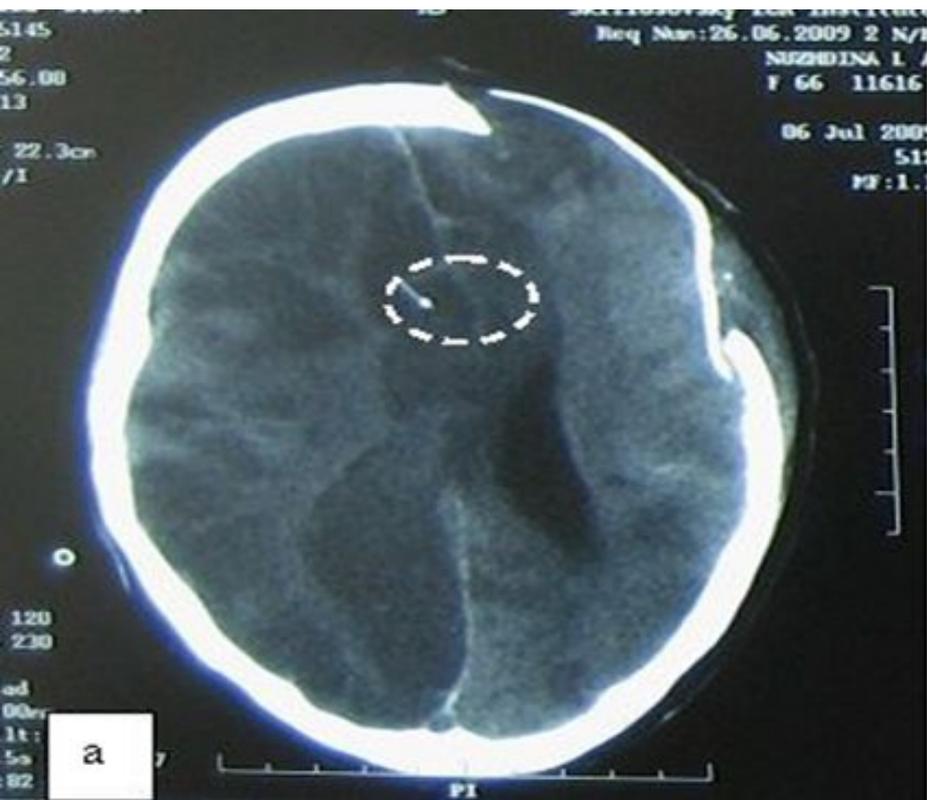
Простота установки

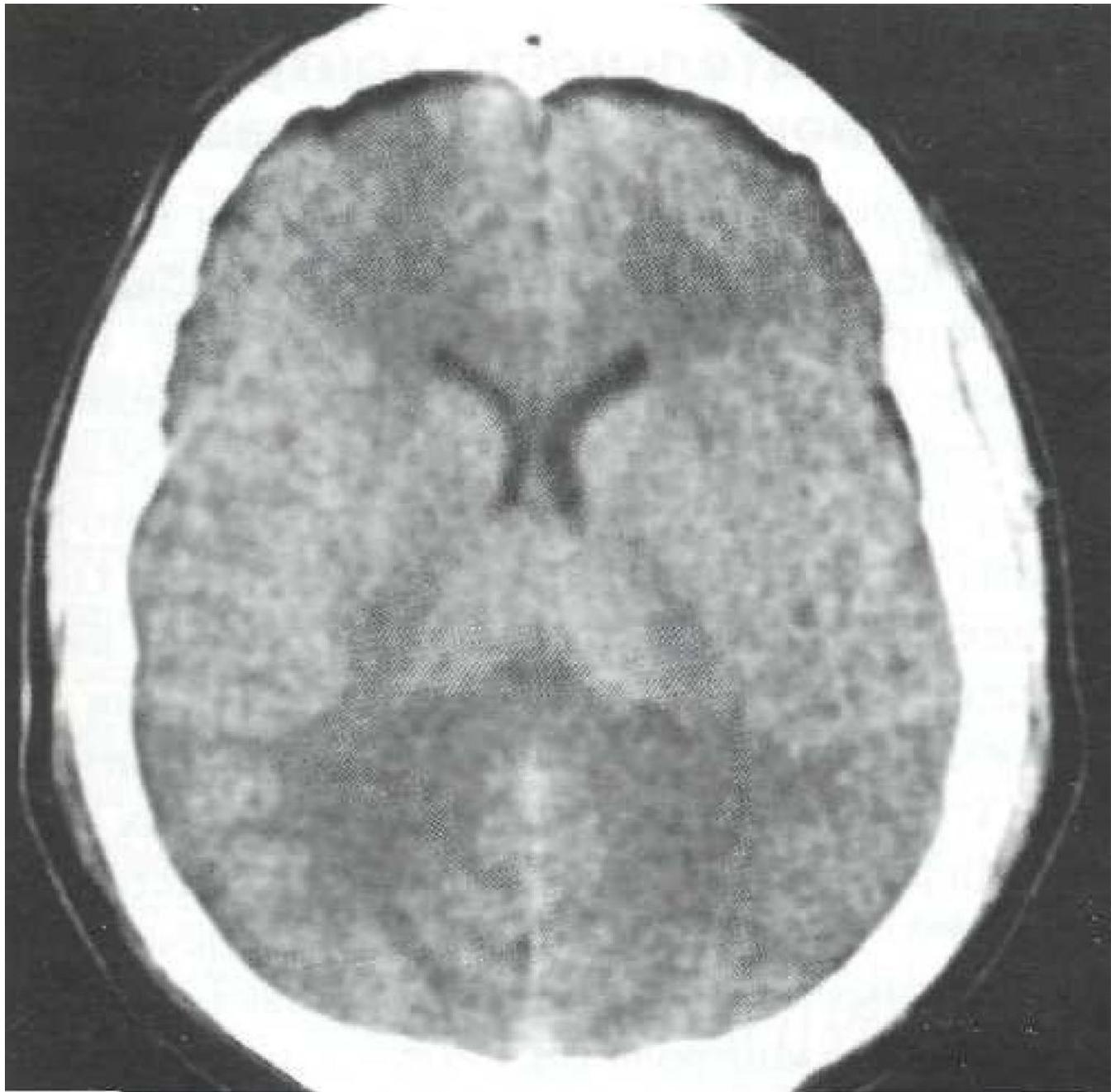
Хрупкость датчиков

Низкий риск травматизации  
вещества мозга

Высокая стоимость

Низкий риск гнойно-септических  
осложнений





# Нормальное ВЧД

<b>ВОЗРАСТНАЯ ГРУППА</b>	<b>ВЧД(мм Hg)</b>
<b>Взрослые и старшие дети</b>	<b>10 – 15</b>
<b>Младшие дети</b>	<b>3 – 7</b>
<b>Новорожденные</b>	<b>1.5 – 6</b>

<b>Внутричерепная гипертензия</b>	<b>ВЧД мм.рт.ст.</b>
Отсутствует	3-15
Слабая	16-20
Средняя	21-30
Выраженная	31-40
Очень выраженная	>41

## Практические рекомендации :

- Мониторинг ВЧД необходимо начинать всем больным с ЧМТ до 9 баллов и менее по ШКГ
- Проведение терапии, направленной на поддержание ВЧД в пределах 20 мм рт. ст., у больных с угнетением уровня бодрствования до 9 баллов и менее по ШКГ сопровождается улучшением неврологических исходов заболевания
- При выборе метода измерения ВЧД следует учитывать, что основным осложнением внутрижелудочкового измерения ВЧД является развитие внутричерепных нагноений.
- Паренхиматозное измерение ВЧД сопровождается меньшим риском развития внутричерепных инфекционных осложнений, однако установка датчика в паренхиму головного мозга может привести к формированию гематомы
- Для уменьшения риска развития внутричерепных инфекционных осложнений при внутрижелудочковом измерении ВЧД следует использовать закрытые системы для сброса ЦСЖ

Sc 5  
T1-FFEM  
SL 16



Sc 5  
T1-FFEM  
SL 18



Sc 5  
T1-FFEM  
SL 20



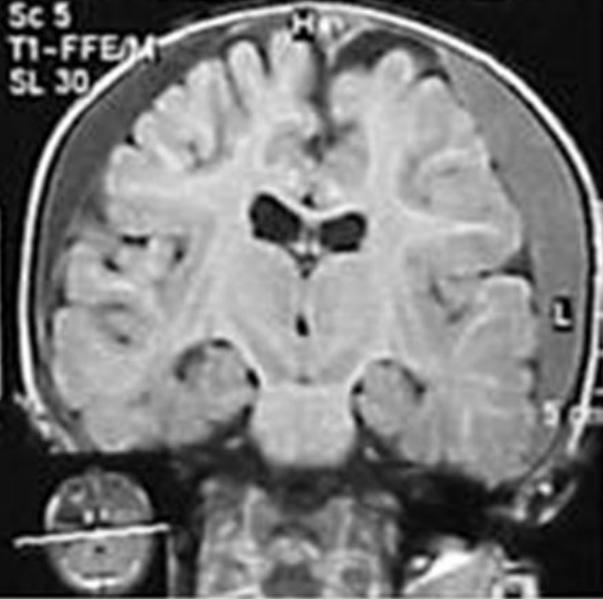
Sc 5  
T1-FFEM  
SL 24



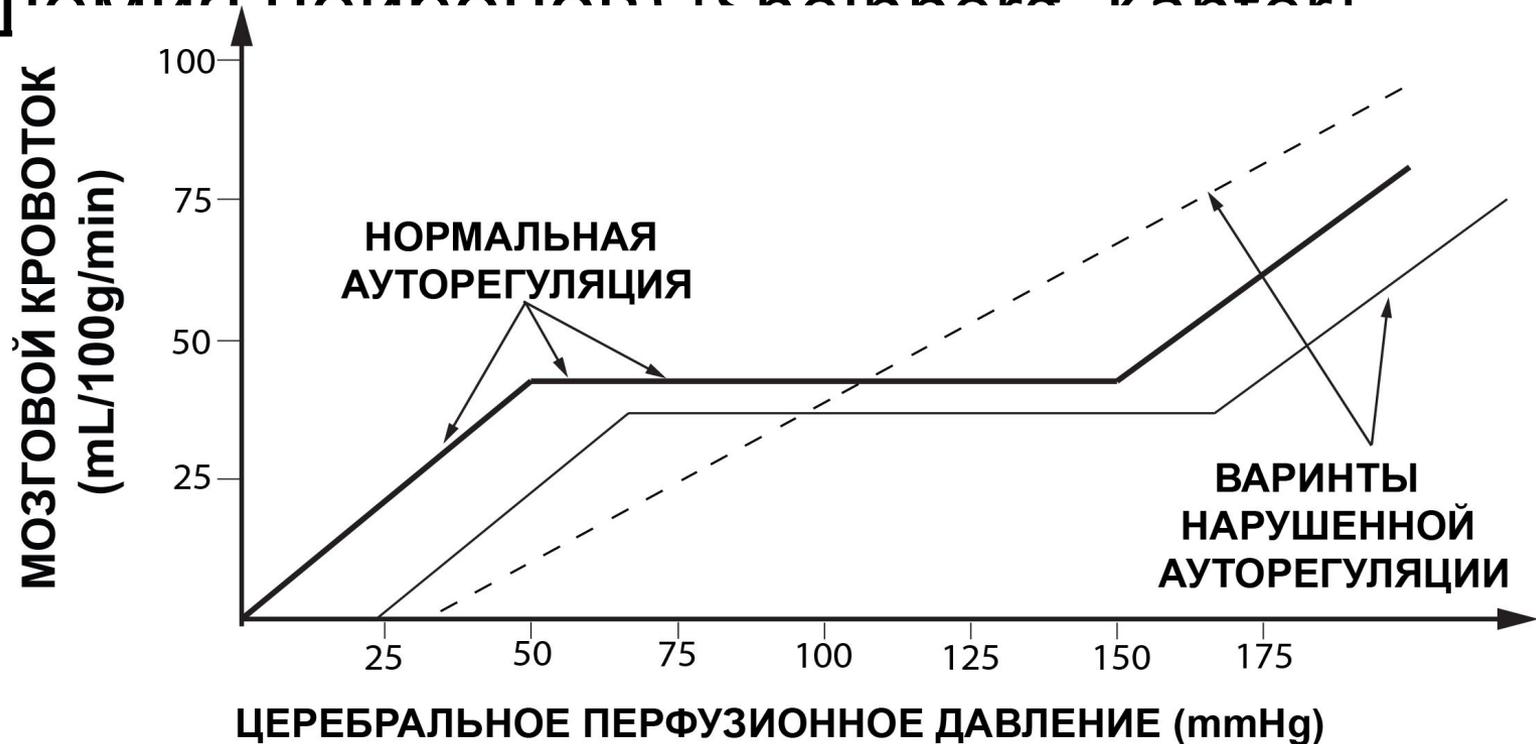
Sc 5  
T1-FFEM  
SL 26



Sc 5  
T1-FFEM  
SL 30



**Церебральное перфузионное давление**  
ЦПД определяется как разница между средним артериальным (САД) и средним внутричерепным давлениями (ВЧД):  
 $ЦПД = САД - ВЧД$  и измеряется в миллиметрах ртутного столба (ниже 60 мм Hg – ишемия нейронов) [Sheinker, Kantor]



По мнению Rosner et al., при ЧМТ границы ауторегуляции мозговых сосудов «смещаются вправо» к более высоким значениям ЦПД. Независимо от причин, приводящих к снижению ЦПД, это всегда приводит к вазодилатации мозговых сосудов и увеличению внутричерепного содержания крови, что в свою очередь вызывает повышение ВЧД, что приводит к дальнейшему снижению ЦПД и, таким образом, причинно-следственный каскад замыкается и повторяется вновь, приводя к ишемическому повреждению головного мозга. Для разрыва данного патологического круга достаточно повысить перфузионное давление, что приведет к вазоконстрикции мозговых сосудов, уменьшению объемного

### Эволюция рекомендуемых границ ЦПД при ЧМТ

Источник	Рекомендуемые границы ЦПД
Rosner et.al.	> 80-90 мм рт.ст.
Guidelines, 1996 ( 1-ая редакция)	>70 мм рт.ст.
Guidelines, 2000, 2003 (2-ая редакция)	>60 мм рт.ст.
Guidelines, 2007 ( 3-я редакция)	от 50 до 70мм рт.ст.

Одним из основных элементов интенсивной терапии является поддержание центральной гемодинамики и обеспечение адекватной вентиляции. Эпизоды артериальной гипотонии (сист. АД 90 mmHg) и артериальной гипоксемии (pO<sub>2</sub> в арт. кр. ниже 60 mmHg) – прогностически неблагоприятные признаки.



Искусственная вентиляция легких (ИВЛ) показана всем больным с тяжелой ЧМТ находящимся в коматозном состоянии (8 и менее по ШКГ).

ИВЛ направлена на поддержание адекватного газообмена ( $pO_2$  не ниже 75 mmHg; при нормокапнии -  $pCO_2$   $35 \pm 2$  mmHg). Гиперкапния приводит к церебральной вазодилатации, увеличению объемного МК и повышению ВЧД. Однако, за последние годы было показано, что длительное профилактическое использование гипервентиляции с формированием выраженной гипокапнии ( $pCO_2$  менее 25 mmHg) ухудшает исходы ЧМТ.

# Парентеральное и энтеральное питание при тяжелой ЧМТ

Не позднее 72 часов после тяжелой ЧМТ необходимо восполнять потребности в белковых и углеводных потребностях. С этой целью применяют современные средства парентерального питания, включающие полноценные растворы аминокислот и жировые эмульсии, преимуществом среди которых обладают содержащие смесь триглицеридов с длинными цепями. Переход на энтеральный путь введения сбалансированных пищевых продуктов ( типа Enshure, Ovolact и др.) осуществляется, по возможности, в течение первой недели после травмы, преимуществом обладает тонкокишечное питание через гастротонкокишечную стому, по сравнению с назогастральным питанием .

## Мероприятия по лечению отека мозга и внутричерепной гипертензии, ИТ терапия пациентов с ЧМТ

Четыре группы мероприятий и средств интенсивной терапии для борьбы с внутричерепной гипертензией:

1. Общереанимационные мероприятия и средства, используемые в критических ситуациях различного происхождения
2. Мероприятия, которые являются специфическими для больных с тяжелой ЧМТ
3. “Агрессивные” методы лечения, которые требуют дополнительного медицинского оснащения и опыта
4. Методы и средства клиническая эффективность которых при ЧМТ требует продолжения проспективных рандомизированных исследований

# Первая группа

- Поддержание адекватной ИВЛ и оксигенации ( $pO_2 > 70 \text{ mmHg}$ )
- Поддержание системного АД

Для поддержания оптимального АД и ЦПД [Marion, Crosby] высоко информативным является сопоставление этих показателей с данными артерио-венозной разницы по кислороду (AVDO<sub>2</sub> - arterio-venous difference). Снижение АД необходимо только в тех случаях, если при этом увеличивается ЦПД за счет уменьшения ВЧД и не происходит увеличения AVDO<sub>2</sub>. Наименьший отрицательный эффект на перфузию мозга оказывает сульфат магния [Царенко].

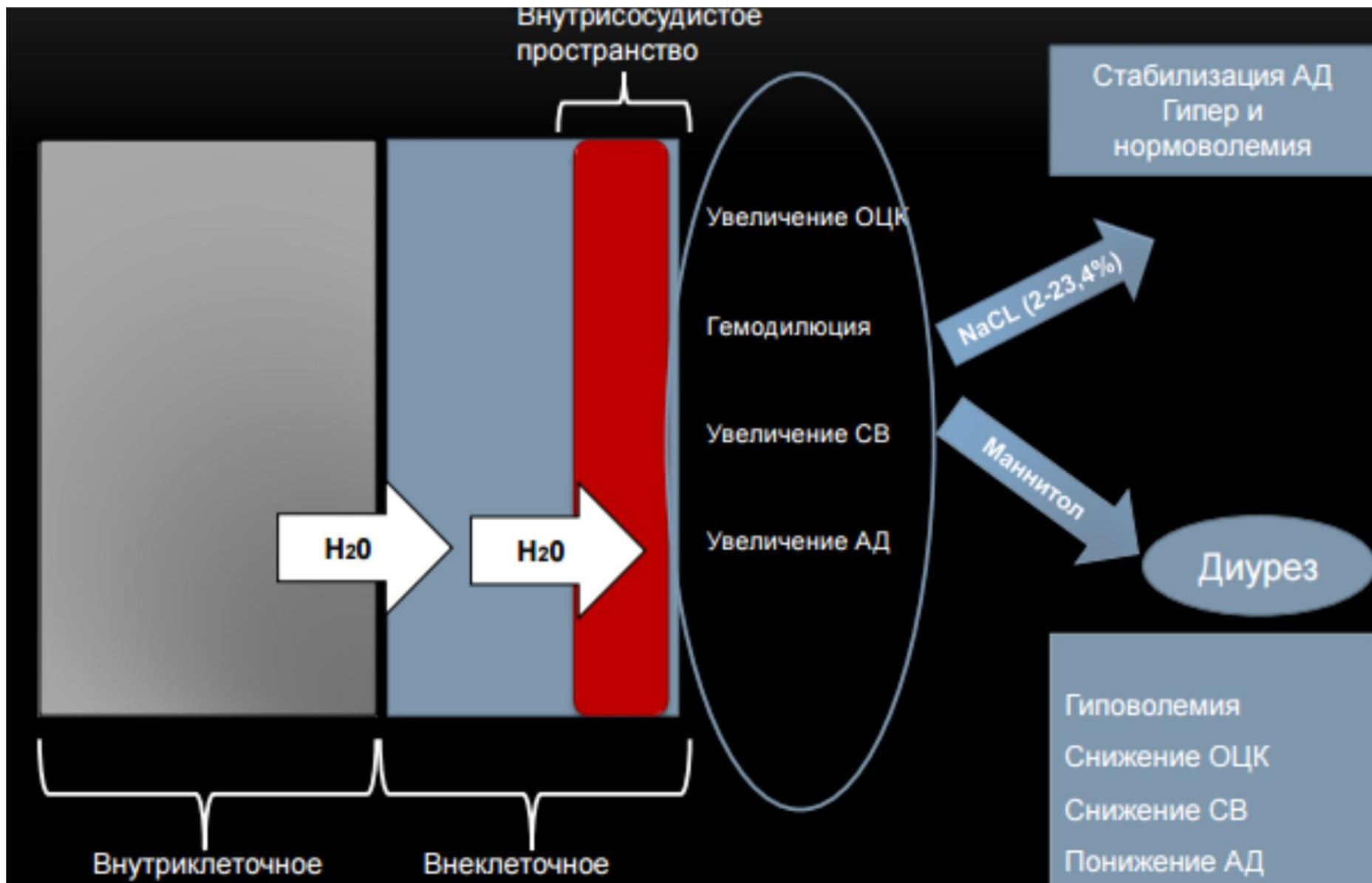
- Поддержание ОЦК (кристаллоиды, коллоиды)
- Устранение судорожной активности
- Поддержание нормальной температуры тела

# Вторая группа

- Возвышенное положение ( $30^\circ$ ) головы и туловища (только при стабильном АД и нормальном ОЦК)
- Использование умеренной гипервентиляции, применение диуретиков (Фуросемид (лазикс) в дозе 0,5-1 мг/кг; болюсное введение маннитола (по последним данным не рекомендован) доза от 1,0 до 0,25 г/кг ); применение гипертонического раствора NaCl [Ошоров]
- Профилактическое использование гипервентиляции ( $pCO_2$  35 mmHg) в течение первых 24 часов после тяжелой ЧМТ, требует тщательного мониторинга газового состава крови поскольку может привести к ухудшению церебральной перфузии

Элементы ИТ	Кол-во пациентов	Средняя величина снижение ВЧД	Стандартное отклонение (+/-)
<u>Гипервентиляция</u>	<u>126</u>	<u>6.08</u>	<u>4.22</u>
<u>Маннитол</u>	<u>140</u>	<u>7.93</u>	<u>5.34</u>
Барбитураты	167	8.47	6.71
Гипотермия	367	9.97	6.66
Гипертонический натрий	133	15.06	7.34
Ликворное дренирование	72	15.45	4.67
Декомпрессия	192	19.15	7.70

Neurocrit care (2009)



# Третья группа

В эту группу входят:

- Барбитураты (пентобарбитал по 10 мг/кг каждые 30 минут или 5 мг/кг каждый час, предварительно разделив на 3 дозы или при непрерывном введении - 1 мг/кг/час)
- Аналогичным эффектом снижения ВЧД, и влиянием на метаболизм мозга и МК обладает анестетик другого класса – пропофол
- Глубокая гипервентиляция
- Гипотермия ниже 36° С

# Выводы

Таким образом, основными компонентами интенсивной терапии, позволяющими предупредить или уменьшить степень внутричерепной гипертензии при тяжелой ЧМТ являются:

Мониторинг ВЧД, с поддержанием церебрального перфузионного давления,

1. Устранение судорожных проявлений
2. Устранение двигательного возбуждения
3. Борьба с гипертермией
4. Устранение причин нарушающих венозный отток из полости черепа

Если перечисленные выше компоненты интенсивной терапии не привели к нормализации ВЧД или не обеспечили поддержания нормального ВЧД, то используют следующие методы:

1. Фракционное выведение ликвора из желудочков мозга
2. Болюсное введение маннитола (доза от 1,0 до 0,25 г/кг)
3. Умеренную гипервентиляцию

# Литература

- Потапов А.А., Амчеславский В.Г., Гайтур Э.И., Парфенов А.Л., Островский А.Ю., Филимонов Б.А.

НИИ нейрохирургии им.Н.Н.Бурденко РАМН, Москва;

- Cottrell J. E., Smith D. S. Anesthesia and neurosurgery, 2001 – 784 p.
- Rosner M.J., Daughton S. Cerebral perfusion pressure management in head injury.// J. Trauma. 1990. V.30. p.933-941.
- Rosner M.J., Rosner S.D., Johnson A.H. Cerebral perfusion pressure: management protocol and 14 clinical results.// J. Neurosurg. 1995. V.83. p.949-962.
- Schwab S. The value of intracranial pressure monitoring in acute hemispheric stroke.// Neurology.1996. V.47. p.393–398.

**Спасибо за внимание!**

Функциональные исследования	Баллы
<i>Открывание глаз</i>	
Самостоятельное	4
По команде врача	3
В ответ на болевое раздражение	2
Отсутствует	1
<i>Словесный контакт</i>	
Правильные ответы	5
Спутанность речи	4
Отдельные непонятные слова	3
Нечленораздельные звуки	2
Отсутствие речи	1
<i>Двигательная активность</i>	
Выполняет команды врача	6
Целенаправленная реакция (локализует боль)	5
Нецеленаправленная реакция на боль	4
Деортикационная ригидность в ответ на болевое раздражение (тоническое сгибание)	3
Децеребрационная ригидность в ответ на болевое раздражение (тоническое разгибание)	2
Отсутствие двигательной активности	1