Novosibirsk State University
*THE REAL SCIENCE

Young Neurosurgeons of «SibNeuro»

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НЕЙРОХИРУРГИИ НОВОСИБИРСК

Основные принципы интенсивной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы

Докладчик:
Сивоха Александр Геннадьевич
alexandersivokha@gmail.com

Новосибирск
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]:

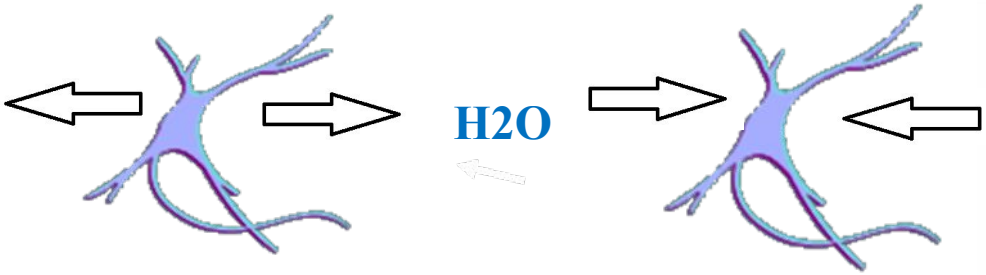
- Артериальное давление и дыхание
- Внутричерепное давление и церебральное перфузионное давление
- Предупредить отека мозга и снизить внутричерепную гипертензию
- Обеспечить парентеральное и энтеральное питание при тяжелой ЧМТ

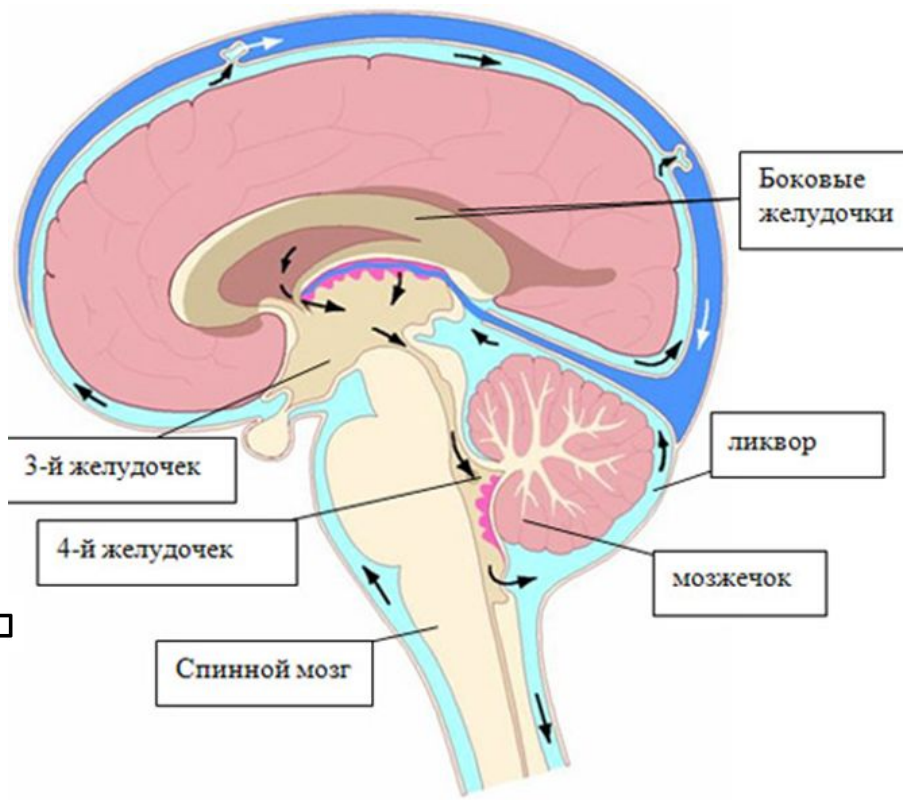
Физиология внутричерепного давления

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:

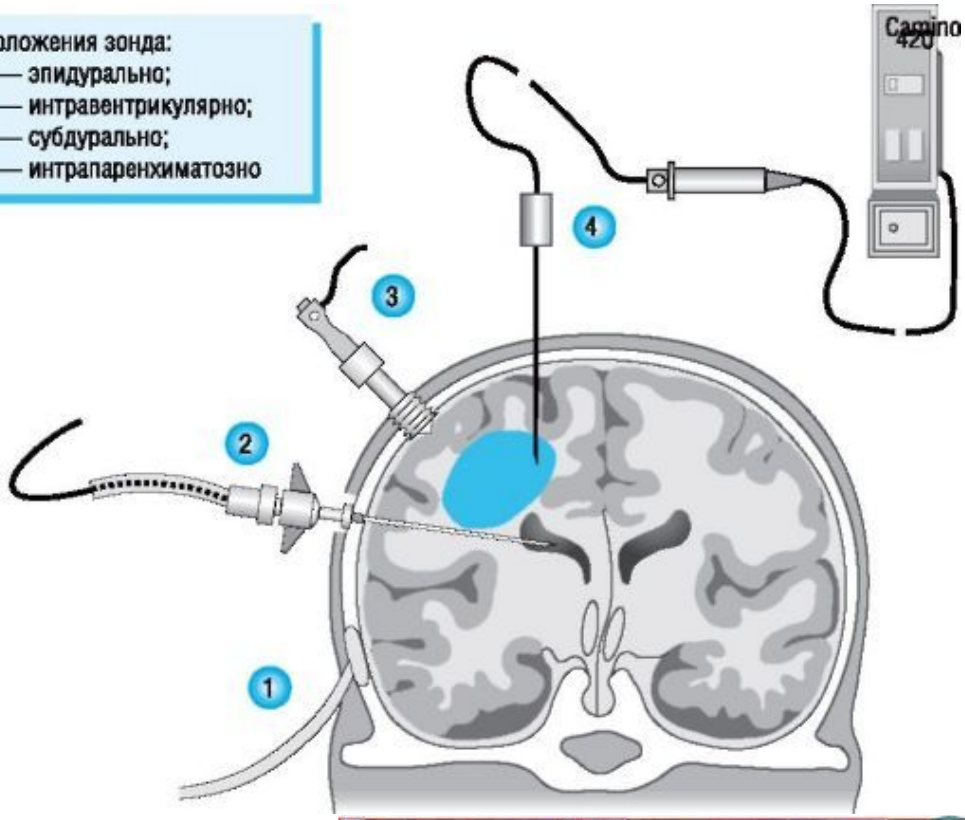
- Внутрижелудочковый катетер (инфекционные осложнения – 11%)
- Субарахноидальный болт

(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 подержание 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

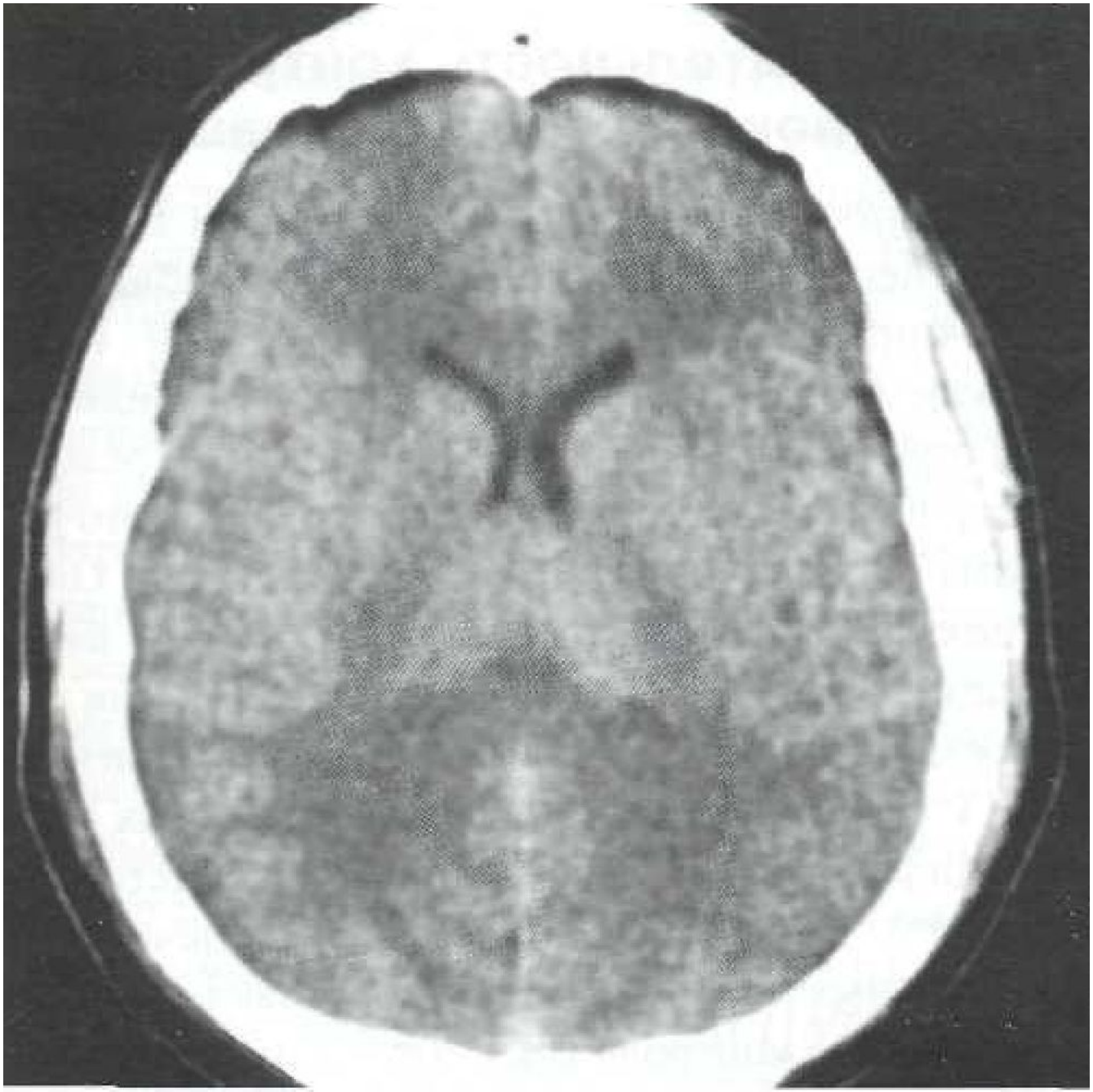
Преимущества	Недостатки
Возможность дренирования ликвора	Невозможность использования методики при спавшихся желудочках
Возможность введения лекарственных средств	Риск гнойно - септических осложнений
Низкая стоимость	Обструкция катетера сгустками крови
	Возможность повреждения функционально-важных областей 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	

Req Num:26.06.2009 2 N/
NUZHDINA L
F 66 11616
06 Jul 2009
PI
a

HiSpeed SYS+CT
AS
Sklifosovsky ECR Institute
Req Num:15.01.2009 er
TAKIVERDIEV D.D.
M 42 964
16 Jan 2009
PI
б



Нормальное ВЧД

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

Внутричерепная гипертензия	**ВЧД мм.рт.ст.**
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

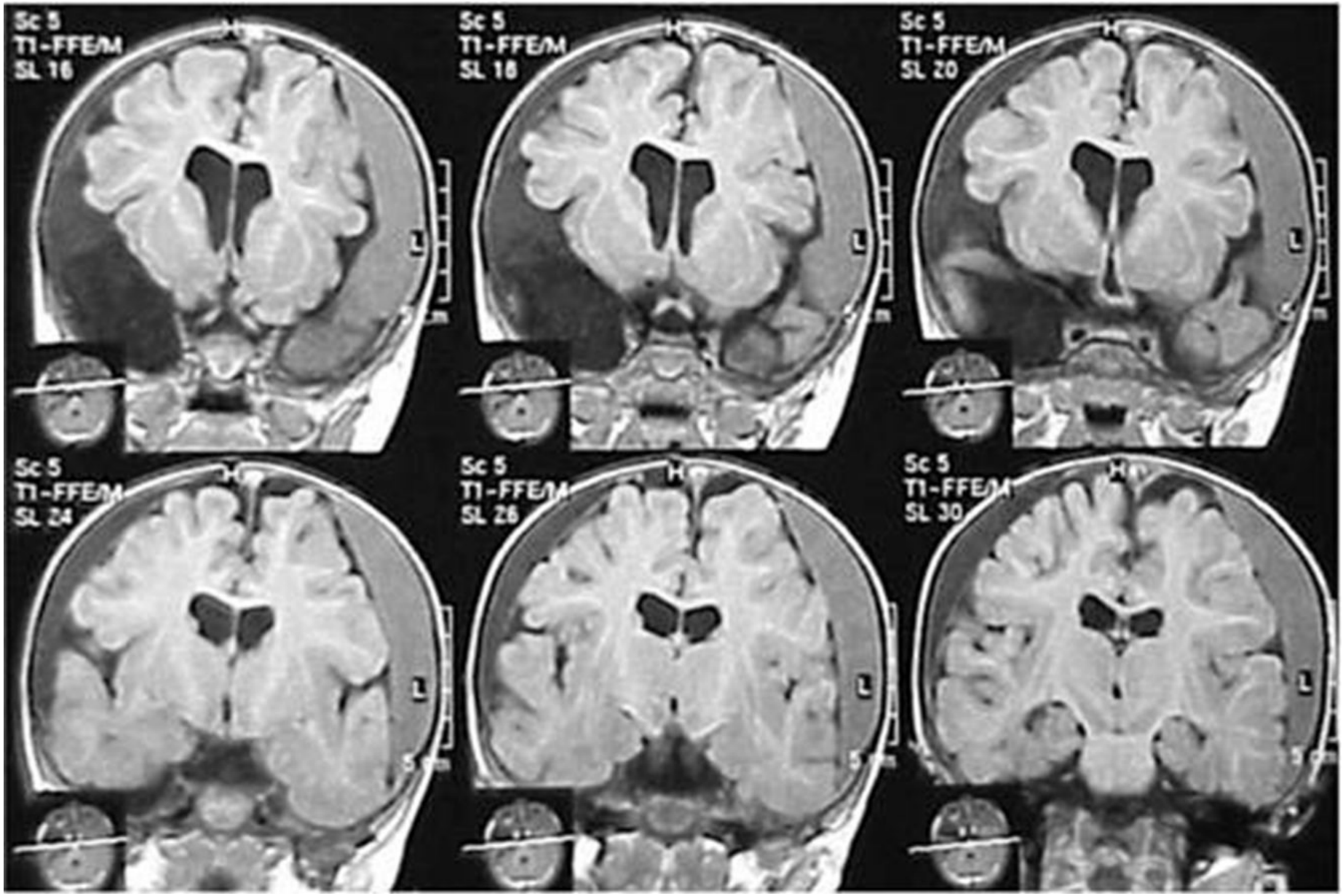
- Проведение терапии, направленной на поддержание ВЧД в пределах 20 мм рт. ст., у больных с угнетением уровня бодрствования до 9 баллов и менее по ШКГ сопровождается улучшением неврологических исходов заболевания

- 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

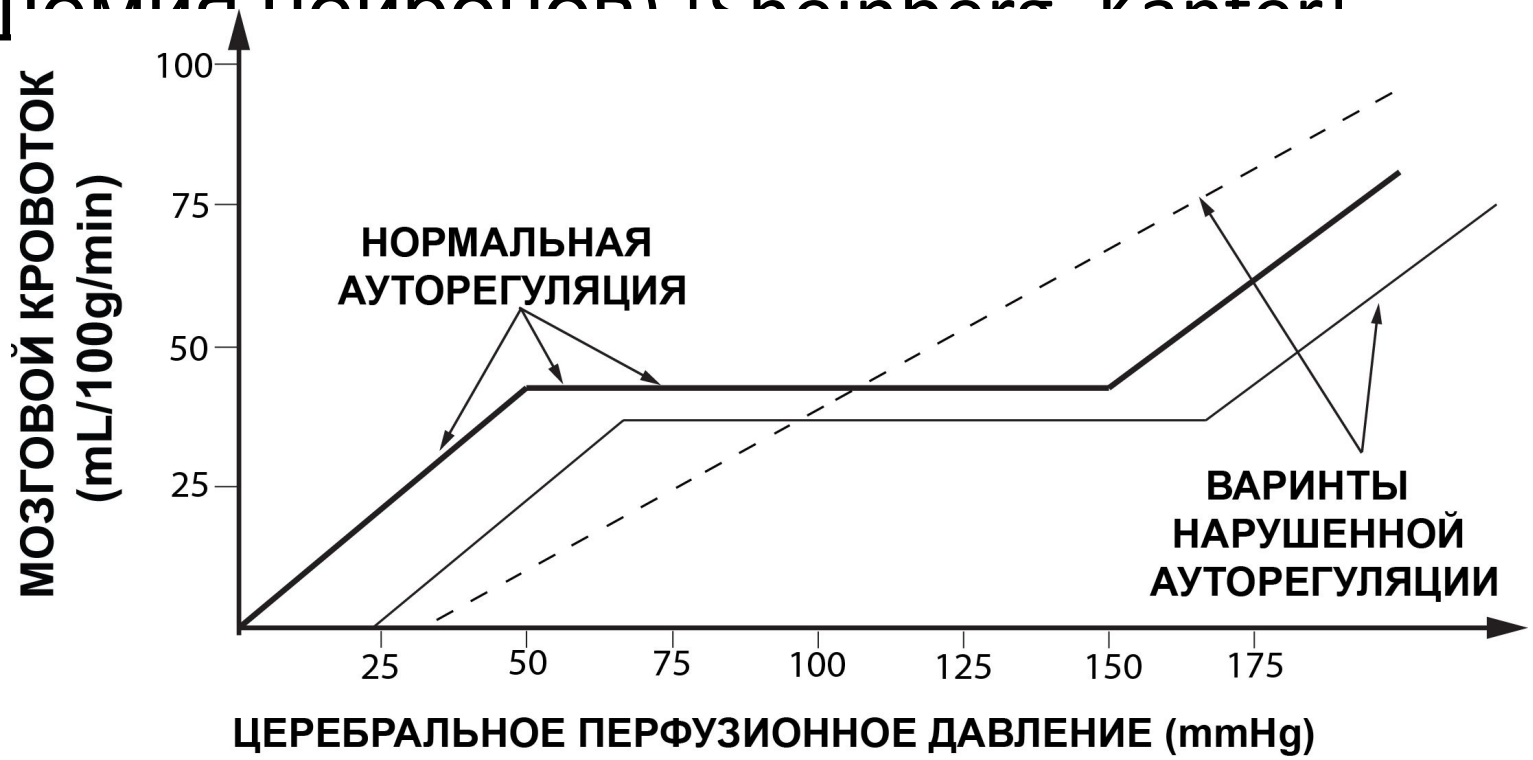
- Для уменьшения риска развития внутричерепных инфекционных осложнений при

внутрижелудочковом измерении ВЧД следует использовать закрытые системы для сброса ЦСЖ


Sc 5
T1-FFE/M
SL 16
Sc 5
T1-FFE/M
SL 18
Sc 5
T1-FFE/M
SL 20
Sc 5
T1-FFE/M
SL 24
Sc 5
T1-FFE/M
SL 26
Sc 5
T1-FFE/M
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) [Sheinberg, Kanter]



По мнению Rosner et al., при ЧМТ границы ауторегуляции мозговых сосудов «смещаются вправо» к более высоким значениям ЦПД. Не зависимо 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 повреждение 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 (pO2 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 (pO2 не ниже 75 mmHg; при нормокапнии - pCO2 35 ± 2 mmHg). Гиперкапния приводит к церебральной вазодилятации, увеличению объемного МК и повышению ВЧД. Однако, за последние годы было показано, что длительное профилактическое использование гипервентиляции с формированием выраженной гипокапнии (pCO2 менее 25 ммHg) 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. Общереанимационые 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 (pO2 > 70 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 (AVDO2 - arterio-venous difference). Снижение АД необходимо только в тех случаях, если при этом увеличивается ЦПД за счет уменьшения ВЧД и не происходит увеличения AVDO2. Наименьший отрицательный эффект на перфузию мозга оказывает сульфат магния [Царенко].

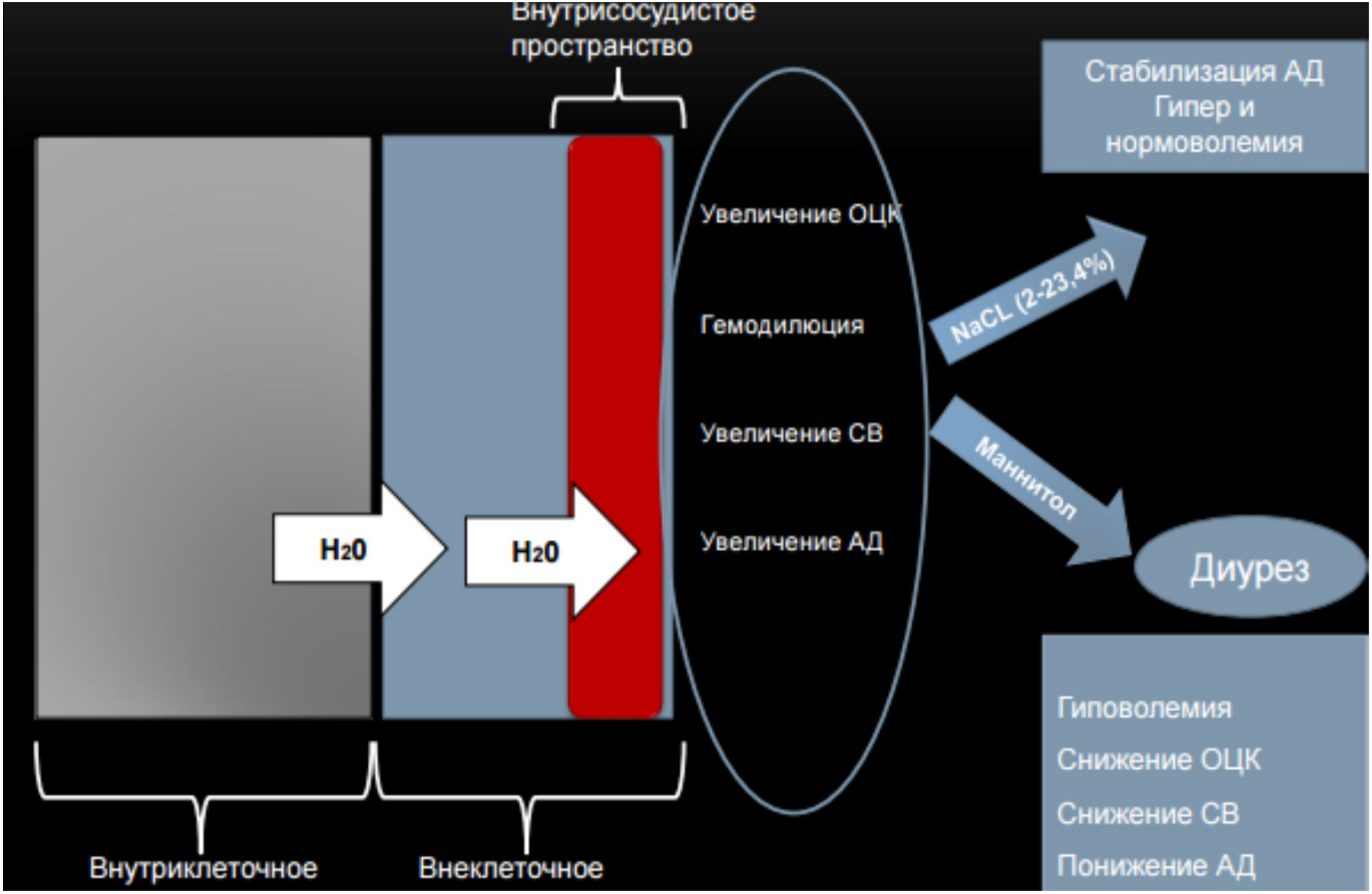
- Поддержание ОЦК (кристаллоиды, коллоиды)
- Устранение судорожной активности
- Поддержание нормальной температуры тела

Вторая группа

- Возвышенное положение (30°) 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 (pCO2 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 (+/-)
Гипервентиляция	126	6.08	4.22
Маннитол	140	7.93	5.34
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)


Внутрисосудистое пространство
Стабилизация АД
Гипер и нормоволемия
Увеличение ОЦК
Гемодилюция
Увеличение СВ
Увеличение АД
NaCL (2-23,4%)
Маннитол
Диурез
H20
H20
Гиповолемия
Снижение ОЦК
Снижение СВ
Понижение АД
Внутриклеточное
Внеклеточное

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 and14 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
Открывание глаз	
Самостоятельное	4
По команде врача	3
В ответ на болевое раздражение	2
Отсутствует	1
Словесный контакт	
Правильные ответы	5
Спутанность речи	4
Отдельные непонятные слова	3
Нечленораздельные звуки	2
Отсутствие речи	1
Двигательная активность	
Выполняет команды врача	6
Целенаправленная реакция (локализует боль)	5
Нецеленаправленная реакция на боль	4
Декортикационная ригидность в ответ на болевое раздражение (тоническое сгибание)	3
Децеребрационная ригидность в ответ на болевое раздрожение (тоническое разгибание)	2
Отсутствие двигательной активности	1