

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени Н.Н. БУРДЕНКО»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА Анестезиологии и реаниматологии ИДПО

**ПРИНЦИПЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ И
ТРАНСПОРТИРОВКИ БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ
ПОВРЕЖДЕНИЕМ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

Методические рекомендации

ВОРОНЕЖ 2015

УДК: 616.831 – 001 – 085.004.3(072)

Авторы-составители: заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ИДПО, д.м.н., профессор Ю.В. Струк, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии №4 Воронежской областной клинической больницы №1, ассистент С.В. Кузнецов, доцент, к.м.н. О.А. Якушева

Рецензенты: заведующий кафедрой скорой медицинской помощи ИДПО, д.м.н. профессор В.Л. Радужкевич, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, д.м.н. М.А. Струков

Принципы интенсивной терапии и транспортировки больных с острым повреждением головного мозга : методические рекомендации / Воронеж. гос. мед. университет; сост. : Ю.В. Струк, С.В. Кузнецов, О.А. Якушева. – Воронеж: ВГМУ, 2015. – 30 с.

Методические рекомендации подготовлены на основании Типовой программы дополнительного профессионального образования врачей ФГОУ «ВУНМЦ Росздрава» 2007 г. по специальности «Анестезиология и реаниматология».

В рекомендациях описаны клинические формы острого повреждения головного мозга, отдельные аспекты нейрофизиологии, даны разъяснения относительно диагностики и лечебной тактики. На современном уровне изложены принципы интенсивной терапии и четкие указания об условиях транспортировки пациентов с данной патологией. В данных рекомендациях содержится важная для практического здравоохранения информация об организации лечения данной тяжёлой категории больных в лечебно-профилактических учреждениях различного уровня.

Методические рекомендации могут быть опубликованы и использованы врачами анестезиологами-реаниматологами, обучающимися по программам дополнительного профессионального образования по специальности «Анестезиология и реаниматология», а также нейрохирургами и врачами скорой медицинской помощи

Рекомендовано к печати Центральным методическим советом Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, протокол № 5 от 04.06. 2015 г.

© ГБОУ ВПО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России, 2015

© Ю.В. Струк, С.В. Кузнецов,
О.А. Якушева.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Отдельные аспекты нейрофизиологии	4
Тактика ведения пациентов с острым повреждением головного мозга	7
Организация транспортировки пострадавших	8
Комплектация персонала и стандарты	9
Подготовка больных к транспортировке	10
Осуществление транспортировки	13
Оборудование и препараты	15
Обучение персонала	17
Заключение	18
Тесты для самоподготовки	20
Приложения	21
Литература	22

Введение

Основную группу пациентов нейрохирургического профиля, нуждающихся в лечении в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) составляют больные нейротравмой и нетравматическими повреждениями головного мозга. Так, черепно-мозговая травма (ЧМТ) относится к наиболее распространенному виду травм в Российской Федерации и составляет 4-7,2 на 1000 населения в зависимости от региона. Наиболее часто ЧМТ диагностируется в возрастной категории от 25 до 40 лет, у наиболее активной, трудоспособной части населения. Тяжелая ЧМТ составляет около 20%, при этом летальность составляет 65%. До 50% больных, перенесших ЧМТ в той или иной степени утрачивают трудоспособность (при тяжелых ЧМТ эта цифра достигает 90%). Практически у всех пациентов с тяжелой ЧМТ сохраняется неврологическая симптоматика и психические расстройства.

Другую группу составляют пациенты с нетравматическими повреждениями головного мозга, представленными острыми нарушениями мозгового кровообращения различного генеза и опухолями. В этих случаях возраст не является определяющим фактором заболеваемости. Однако доля трудоспособного населения пациентов этой группы достаточно велика. Таким образом пациенты с черепно-мозговой травмой и нетравматическими повреждениями головного мозга представляют серьезную социально-экономическую проблему. Помимо утраты трудоспособности лицами этой категории необходимо учитывать дорогостоящее лечение в нейрохирургических отделениях, отделениях реанимации и интенсивной терапии, затраты на реабилитацию и др.

Учитывая выше сказанное, для повышения эффективности оказания медицинской помощи этим пациентам проводится работа по унификации подходов к интенсивной терапии и преемственности лечения на различных этапах. Создаются протоколы ведения пациентов с острым повреждением головного мозга, основанные на знании патофизиологических аспектов центральной нервной системы, принципах доказательной медицины, рекомендациях ассоциаций российских и зарубежных анестезиологов-реаниматологов.

При составлении данных методических рекомендаций мы сочли особенно важным освещение вопросов безопасной транспортировки пациентов с острым повреждением головного мозга, при соблюдении основных принципов интенсивной терапии данной категории больных.

Отдельные аспекты нейрофизиологии

Как известно, центральная нервная система (ЦНС) представляет собой сложную и высокоорганизованную на всех уровнях (клеточном, органном, физиологическом) структуру. Рассмотрим некоторые понятия нейрофизиологии.

Внутричерепное давление (ВЧД) обусловлено взаимодействием вещества головного мозга, спинномозговой жидкости и внутричерепного кровотока в условиях неизменного, фиксированного объема черепной коробки. Внутричерепное давление представляет собой разницу между давлением в полости черепа и атмосферным давлением. Измерение ВЧД позволяет выявить внутричерепную гипертензию, оценить ее выраженность и рассчитать церебральное перфузионное давление. Ниже представлены уровни ВЧД в норме и при патологии у взрослых.

Нормальный уровень ВЧД	5-15 мм рт. ст.
Умеренная внутричерепная гипертензия	15-25 мм рт. ст.
Внутричерепная гипертензия средней тяжести	25-40 мм рт. ст.
Тяжелая внутричерепная гипертензия	>40 мм рт. ст.

Церебральное перфузионное давление (ЦПД) представляет собой разницу между средним артериальным давлением и внутричерепным давлением:

$$\text{ЦПД} = \text{САД} - \text{ВЧД}$$

При этом *среднее артериальное давление (САД)* рассчитывается по формуле:

$$\text{АД}_{\text{среднее}} = (\text{АД}_{\text{сис.}} + 2\text{АД}_{\text{диаст.}}) / 3$$

Нормальное ЦПД равно 80 мм рт. ст.; при снижении его до 50 мм рт. ст. возникают метаболические признаки ишемии и снижение электрической активности мозга. В проведенных исследованиях больных с тяжёлой черепно-мозговой травмой было показано увеличение смертности и неблагоприятных исходов при падении ЦПД ниже 70 мм рт. ст. на продолжительное время.

Ауторегуляция мозгового кровообращения – способность сосудов мозга изменять свой диаметр в зависимости от колебаний центрального перфузионного давления. Благодаря этому механизму при повышении ЦПД происходит сужение мозговых сосудов, что приводит к росту сосудистого сопротивления, уменьшению внутричерепного объема крови и снижению ВЧД. Напротив, при снижении ЦПД наблюдается дилатация мозговых сосудов, увеличение внутричерепного объема крови и ВЧД (рис. 1,2). Следовательно в терапии поврежденного мозга необходимо стабилизировать системную гемодинамику, избегать резких колебаний артериального давления, которые могут привести к изменению внутричерепного объема крови и ВЧД. Системное АД по мнению большинства экспертов следует удерживать на обычном для каждого конкретного пациента уровне. Данное обстоятельство предотвращает нарастание вазогенного отека мозга, однако снижает ЦПД при внутримозговой гипертензии.

Рис.1 Сосудорасширяющий каскад (M.J. Rosner et al., 1995)

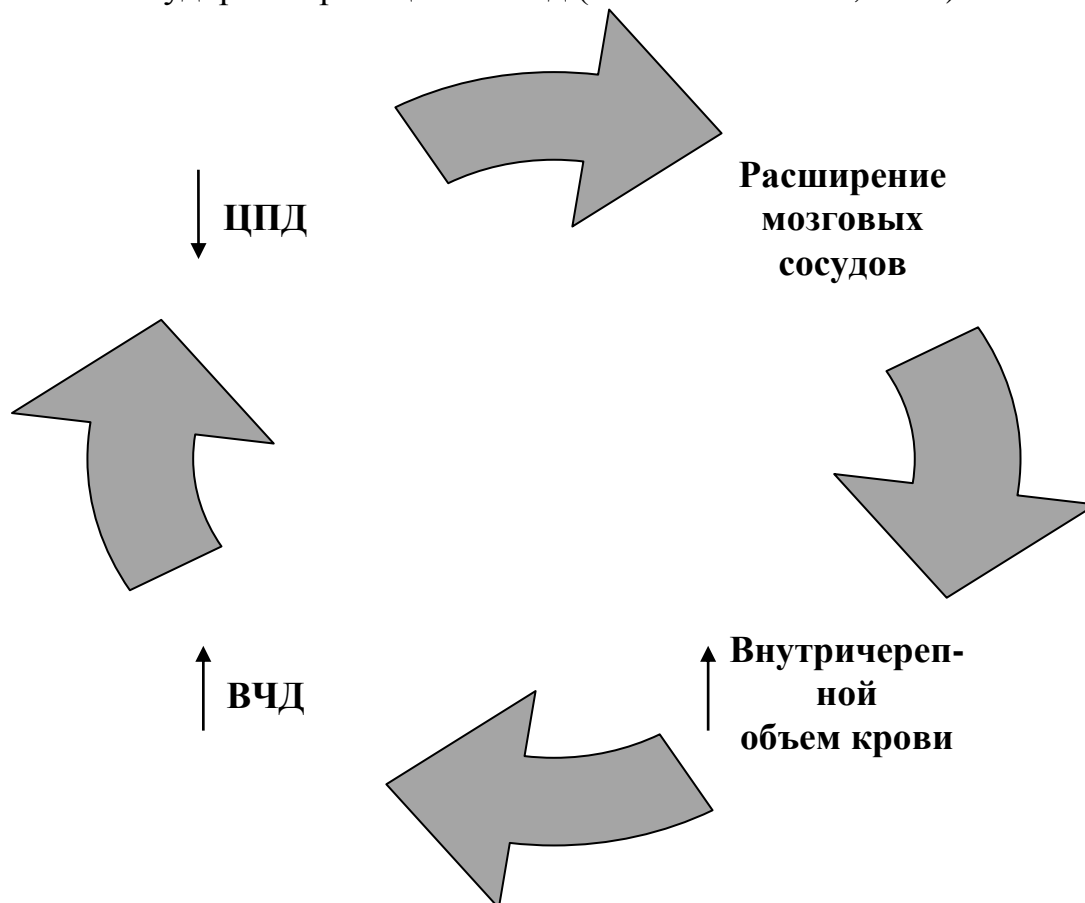
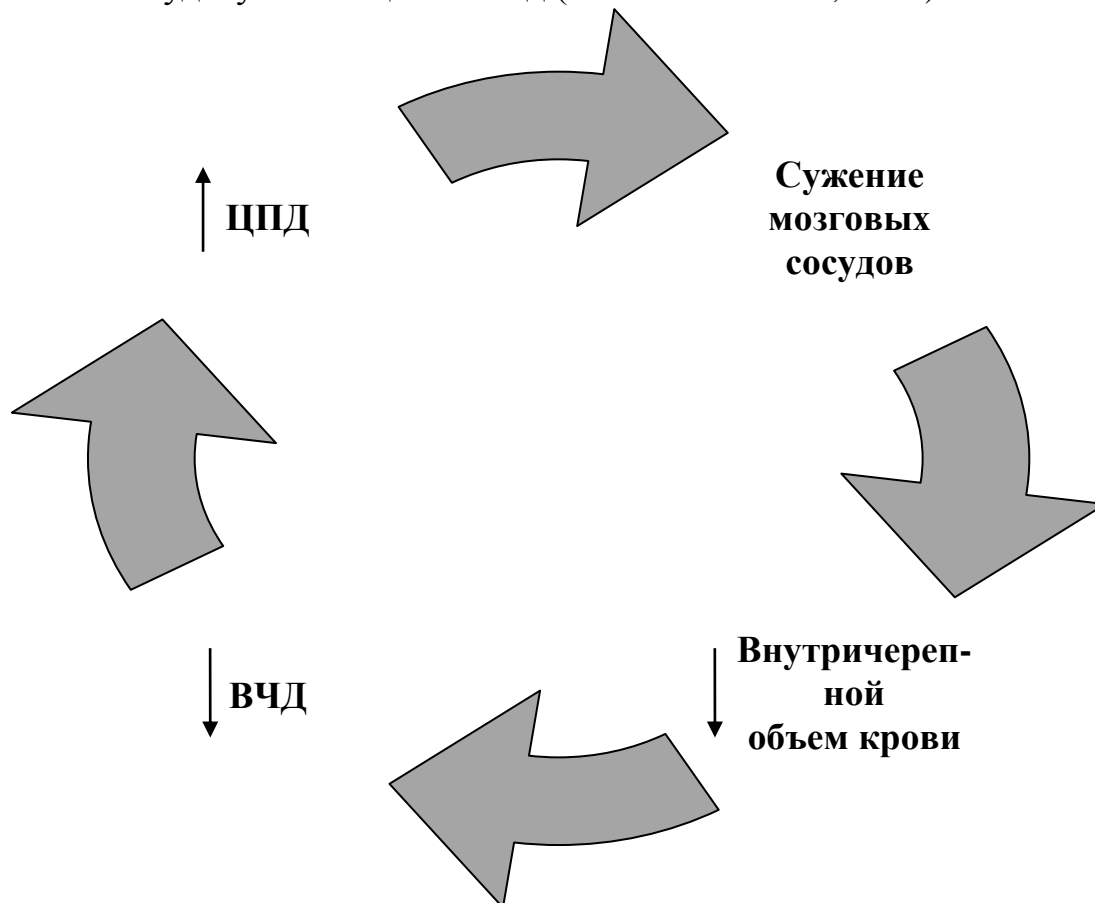


Рис.1 Сосудосуживающий каскад (M.J. Rosner et al., 1995)



Системное АД также влияет на изменения мозгового кровотока в ответ на изменение $p_a\text{CO}_2$. В условиях артериальной гипотензии снижается реактивность мозговых сосудов в ответ на $p_a\text{CO}_2$.

Необходимым компонентом интенсивной терапии является поддержание венозного оттока от головного мозга. Его можно достичь с помощью приподнятого положения головы, ИВЛ (снижение внутригрудного давления), использования препаратов, улучшающих реологические свойства крови.

Постоянный мониторинг сатурации крови в яремной вене является еще одним важным методом контроля адекватности церебральной циркуляции. Сатурация в яремной вене отражает сатурацию венозной крови, оттекающей из полости черепа, которая в норме равна 65-75%. Если кровоток снижается до критического уровня, начинает снижаться венозная сатурация, то есть для поддержания притока кислорода мозг начинает потреблять больше кислорода из крови.

Тактика ведения пациентов с острым повреждением головного мозга

Пациентов с нейротравмой или острым повреждением головного мозга необходимо максимально быстро госпитализировать в ближайшее лечебное учреждение, в котором имеется возможность прицельной компьютерной нейровизуализации, проведения первичной нейрохирургической помощи и интенсивной терапии в круглосуточном режиме. Таким стационаром является межрайонный травматологический или нейрососудистый центр. Далее имеющиеся данные компьютерной нейровизуализации пострадавшего передаются в Реанимационно-консультативный центр медицины катастроф (РКЦ) для первичной дистанционной консультации нейрохирурга и принятия решения о тактике лечения конкретного пациента. Если принимается решение о консервативной тактике лечения, то продолжается мониторинг состояния больного профильными специалистами РКЦ до стабилизации витальных функций, перевода в специализированное нейрореанимационное отделение или иного исхода. Если принимается решение о невозможности проведения медицинской эвакуации и необходимости оперативного лечения на месте, то в течение нескольких минут специализированная нейрохирургическая бригада медицины катастроф выдвигается в район.

Точных временных рамок между получением травмы и оперативным вмешательством пока законодательно не установлено. Отметим, что предпочтительным является проведение вмешательства в пределах 3-4 часов, а целевым временным интервалом должны быть первые 3 часа. Чем раньше будет эвакуирована увеличивающаяся в размерах гематома – тем лучше прогноз для больного.

Транспортировка в специализированное нейрохирургическое отделение на расстояние до 100 км осуществляется в условиях специализированного реанимобиля, свыше 100 км – с применением авиатранспорта, оборудованного системой жизнеобеспечения.

Противопоказанием к межбольничной транспортировке являются факторы, которые могут привести к вторичному повреждению головного мозга:

- повышенное внутричерепное давление,
- системная гипотензия (шок, нестабильность гемодинамики),
- гипоксия,
- гиперкарбия.

Плохо продуманная транспортировка больных с острой неврологической патологией потенциально опасна. Будет нанесён непосредственный вред здоровью пациента, а также оказано отрицательное влияние на восстановление неврологических функций. Всё это можно предотвратить, если следовать чётким принципам. Основные принципы транспортировки являются общими для всех групп реанимационных больных. Однако, перевод больных с острой нейротравмой имеет свои особенности и принципы. Эти принципы применимы как к внутри- так и к внебольничному переводу таких больных.

Организация транспортировки пострадавших

Безопасная транспортировка больных с острой нейротравмой и повреждением ЦНС требует эффективных партнёрских отношений между районной больницей, Центром Медицины катастроф и принимающей больницей.

Первоначальным этапом является проведение консилиума в районной больнице с участием лечащего врача, заведующего отделения и представителя администрации лечебного учреждения (заместитель главного врача по медицинской части). Администрация больницы должна быть проинформирована в ближайшее время о поступлении пациента с нейротравмой в отделение реанимации. Лечебное учреждение должно привлечь все имеющиеся силы и средства для скорейшей диагностики и первоначального лечения данной категории пациентов.

Необходима доступность системы телемедицины и качественных линий коммуникации (интернет, видеоконференцсвязь и телефонной связи между больницами) в круглосуточном режиме. Это особенно важно на этапе первичного контакта с реанимационно-консультативным центром медицины катастроф и областными лечебными учреждениями.

Решение о необходимости медицинской эвакуации принимается в составе трехстороннего консилиума. Решение о транспортабельности пациента остаётся за старшим врачом специализированной бригады Центра Медицины катастроф. Старший врач специализированной бригады Медицины катастроф несёт ответственность за транспортировку больного в специализированный центр; в свою очередь, в специализированной больнице должен присутствовать консультант-специалист, ответственный за приём больного. Эти обязанности должны быть чётко зафиксированы за конкретными людьми. Протокол должен включать в себя время контактов и запись консультаций в письменном или аудио формате. Специализированной бригаде Медицины Катастроф, транспортирующей больного необходимо заранее сообщать о прибытии в

адресное лечебное учреждение для подготовки встречающей стороной реанимационной бригады для принятия больного.

Каждая специализированная больница, принимающая больных с тяжёлыми повреждениями ЦНС, должна иметь всё необходимое для их своевременной диагностики и интенсивной терапии, включая круглосуточную возможность выполнения компьютерной томографии. Для безопасной транспортировки больных в специализированный центр необходимо наличие обученного персонала и соответствующего оборудования требованиям стандартам оказания медицинской помощи.

Теоретическая и практическая подготовка персонала необходимы для улучшения условий транспортировки больных. Руководители, занимающиеся планированием медицинской эвакуации должны обеспечить все необходимые ресурсы для подготовки и обучения персонала. Все профессионалы, принимающие участие в медицинской транспортировке, должны иметь свободный доступ к этим ресурсам.

Комплектация персонала и стандарты

Система общего подхода к диагностике и лечению, а также стандартизованной терминологии, таких как шкала тяжести состояния АРАСНЕ II и шкала комы Глазго (ШКГ), имеют очевидные преимущества. В педиатрии должна применяться модифицированная ШКГ.

Необходимость экстренного перевода не должна влиять на качество его исполнения. Перевод реанимационных больных с острой нейротравмой должен осуществляться врачом, обладающим необходимым уровнем подготовки, владением практических навыков и знаний, а также опытом транспортировки таких больных. В конечном счёте, решение о возможности транспортировки (транспортабельности) больного принимает старший врач специализированной бригады Медицины катастроф.

Необходимо осознавать, что врач, находясь наедине с больным в реанимобиле, должен иметь возможность непосредственного контакта с более опытным врачом посредством сотовой или видеоконференцсвязи. Планируя работу, важно, чтобы врач осуществляющий транспортировку при необходимости имел возможность на любом этапе эвакуации проконсультироваться через Центр Медицины катастроф с более опытным специалистом, имеющим достаточный опыт межгоспитальной транспортировки больных.

Работодатели должны обеспечить всех членов «транспортной бригады» страховкой на случай медицинских исков. Также, работодатель обязан обеспечить страховку жизни и здоровья. Не все виды страховок покрывают подобные риски; детали следует выяснять в каждом конкретном случае.

Подготовка больных к транспортировке

Решение о необходимости перевода больного с острой нейротравмой должно приниматься совместно районной больницей, службой Медицины катастроф и принимающем адресным лечебным учреждением с обязательным участием представителей администрации лечебных учреждений (заместителем главного врача по медицинской части, заведующими отделениями). Специалисты Центра Медицины катастроф должны предоставить рекомендации врачам районной больницы по дальнейшему нейрохирургическому ведению пациента в рамках его подготовки к транспортировке. Внимательный подход к первичной стабилизации пациента на этапе подготовки к переводу является ключевым фактором, который позволит избежать развития осложнений в пути. Фундаментальными принципами на этом этапе являются:

1. Обеспечение адекватного газообмена, который, как известно, включает в себя не только оксигенацию, но и адекватную элиминацию углекислоты. Необходимо поддерживать p_aO_2 более 98-100 мм рт. ст. (13 кПа) и p_aCO_2 - в пределах 35-45 мм рт. ст. (4,7 – 5,3 кПа).

2. Обеспечение адекватного центрального перфузионного давления путем поддержания среднего артериального давления на уровне выше 80 мм рт. ст.

Мониторинг во время транспортировки должен включать:

- оценку уровня сознания (шкала ком Глазго и/или шкала Коновалова), размер зрачков, фотореакцию, корнеальный (роговичный) и ресничный рефлекс (в случае проведения медикаментозной седации их информативность сомнительна);
- пульсоксиметрию с плетизмографией;
- капнографию (опционально);
- неинвазивное измерение артериального давления (НИАД) с расчетом среднего перфузионного давления;
- ЭКГ;
- центральное венозное давление (ЦВД) по показаниям;
- уровень глюкозы крови;
- мочеотделение по уретральному катетеру (темп, объем);
- температуру кожи;

До перевода больного необходимо провести следующие обследования:

- пульсоксиметрия, плетизмография с учетом FiO_2 ;
- капнометрия, капнография;
- общий анализ крови;
- биохимический анализ крови, (глюкоза обязательно);
- коагулограмма;
- анализ газов крови, кислотно-основного состояния, электролитов артериальной и венозной крови;
- рентгенография черепа, грудной клетки, шейного отдела позвоночника в боковой проекции (другие отделы в случае

сочетанной травмы - по показаниям) или при возможности РКТ/МРТ головного мозга;

- другие анализы по показаниям.

Респираторная поддержка. Все пациенты с уровнем сознания по шкале Глазго менее 8 (кома I и более глубокое угнетение) должны быть интубированы до начала транспортировки. Оценку необходимости интубации пациентов с суммой баллов 9-12 (сопор) необходимо проводить индивидуально. В большинстве случаев пациенты с таким уровнем неврологического дефицита также должны быть интубированы. Кроме того, независимо от исходного уровня сознания по ШКГ, следует подумать об интубации, если с момента поступления больного показатели ШКГ снизились на 2 и более балла. Абсолютным показанием к началу искусственной вентиляции легких (ИВЛ) является падение по моторной части ШКГ на 2 и более балла. Целью вентиляции лёгких является поддержание p_aO_2 выше 100 мм рт. ст. (13 кПа) и p_aCO_2 на уровне 35-45 мм рт. ст. (4,7 – 5,3 кПа). При наличии клинических и радиологических признаков повышения ВЧД, допустима более агрессивная гипервентиляция, однако снижение p_aCO_2 ниже 26-28 мм рт. ст. является нежелательным. Таким образом, **показаниями к интубации и ИВЛ при транспортировке пациентов с повреждением головного мозга являются:**

1. Сумма баллов по ШКГ ≤ 8 .
2. Значительные динамические изменения уровня сознания (например, снижение шкалы моторной функции на 2 и более балла).
3. Угнетение защитных рефлексов гортани.
4. Гипоксемия ($p_aO_2 < 100$ мм рт. ст. (13 кПа) на кислороде).
5. Гиперкапния ($p_aCO_2 > 40$ мм рт. ст.).
6. Гипервентиляция на спонтанном дыхании, повлекшая снижение ($p_aCO_2 < 30$ мм рт. ст. 4 кПа.)
7. Двухсторонний перелом нижней челюсти.
8. Обильное кровотечение в ротовую полость (например, в результате перелома основания черепа).
9. Судороги.

Перед интубацией необходимо решить проблему полного желудка. Во время интубации обязательно обеспечить качественную преоксигенацию 100% кислородом, адекватную глубину наркоза и мышечной релаксации для предотвращения повышения внутричерепного давления. Масочную вентиляцию и интубацию следует осуществлять при условии фиксации шейного отдела позвоночника. Выбор препаратов и дозировок для вводной анестезии должен исключать падение центрального перфузионного давления. В большинстве случаев рекомендуется использовать бензодиазепины. Введение барбитуратов и пропофола целесообразней продолжить уже после этапа интубации.

До отправки больного концентрация кислорода в дыхательной смеси устанавливается на основании анализа газов артериальной крови. Также необходим продолженный мониторинг выдыхаемого углекислого газа (капнография). При наличии или подозрении на пневмоторакс (например, в

результате перелома рёбер), необходима постановка дренажа по Бюлау. Не следует накладывать зажимы на дренажи. Необходимо установить орогастральный зонд (предпочтительно) и использовать пассивный дренаж. Назогастральные зонды особенно следует избегать при подозрении на перелом основания черепа.

Гемодинамическая поддержка. Начальная внутривенная волевическая коррекция должна осуществляться с помощью коллоидных и кристаллоидных растворов с целью восстановления и поддержания адекватной перфузии периферических тканей, артериального давления и мочеотделения. Следует избегать введения 5% растворов глюкозы и других гипоосмолярных по отношению к плазме, препаратов. Введение препаратов крови должно осуществляться по показаниям, при уровне гемоглобина ниже 70 г/л, гематокрите менее 0,20. Больные с гиповолемией плохо переносят транспортировку, поэтому восстановление внутрисосудистого объёма должно быть адекватным, и даже превышать нормальные величины (гематокрит более 0,30). В данной ситуации постановка центрального венозного катетера может быть полезной как с целью измерения давления наполнения, так и для введения препаратов и плазмозамещающих растворов во время транспортировки.

Если, несмотря на введение адекватного объёма жидкости, артериальное давление остаётся низким, транспортировку больного следует отложить, пока не будет установлена причина гипотензии. Состояние больного должно быть стабилизировано к моменту перевода.

Контроль кровотечения всегда имеет приоритет. Меры по стабилизации внутрисосудистого объёма должны быть выполнены в полном объёме. Стремление к скорейшему переводу больного не должно оказывать влияние на полноту проведения всех необходимых мер, так как справиться с осложнениями, возникшими в результате такого подхода будет невозможно во время транспортировки.

Нестабильные или осложнённые переломы трубчатых костей должны подвергнуться первичной хирургической обработке и шинированы с целью обеспечения защиты сосудисто-нервного пучка и аналгезии.

Если бригада Медицины катастроф не принимала непосредственного участия в лечении больного на начальных этапах стабилизации, им необходимо ознакомиться с проведённым лечением, а также дать независимую оценку общему состоянию больного до её начала. Необходимо обеспечить надёжную фиксацию и свободный доступ ко всем трубкам и катетерам.

В обязанности бригады Медицины катастроф также входит подтверждение наличия реанимобиля с соответствующим оборудованием, а также его проверка, включая наличие заряженных аккумуляторов. Необходимо оценить требуемый объём кислорода для покрытия времени транспортировки, включая возможные задержки, а также объём, необходимый для работы аппарата ИВЛ. Минимальный резерв кислорода и препаратов должен превышать рассчитанное время на один час, или быть в два раза больше необходимого. Необходимо заранее продумать способы экстренной доставки

кислорода на случай возникновения непредвиденной задержки в пути. До отправки следует проверить и сложить в общую папку:

- историю болезни;
- выписной эпикриз;
- рентгеновские снимки и результаты обследований;

Необходимо получить все заказанные ранее препараты крови. Следует информировать принимающую сторону о приблизительном времени в пути.

Осуществление транспортировки

Члены бригады должны быть одеты в соответствующую одежду, иметь необходимое оборудование. В идеале, бригада должна участвовать в стабилизации и наблюдении пациента с момента его поступления. Если это невозможно, врачи, наблюдавшие больного, должны осуществить формализованную передачу. История болезни в полном объёме (или её фотокопия), рентгеновские и КТ снимки, результаты анализов крови и необходимые препараты крови должны находиться вместе с пациентом. О переводе необходимо оповестить ответственного дежурного врача отправляющей больницы. Всё следящее оборудование должно быть проверено, подсоединено к пациенту и фиксировано с целью предотвращения падения и причинения травмы пациенту или членам транспортной бригады.

Пациента следует переложить на транспортировочную каталку или носилки, надёжно фиксировать с использованием мягких прокладок, обращая особое внимание на возможное наличие травмы позвоночника. При повреждении ЦНС в результате автодорожной травмы, падения с высоты, утопления, следует иммобилизовать шейный отдел позвоночника посредством воротника. Головной конец необходимо поднять на 20 градусов. Необходимо поощрять разработку и внедрение транспортировочных каталок, позволяющих устанавливать подобную позицию больного, и в то же время обеспечивающих надёжную иммобилизацию позвоночника. Большинство переводов осуществляется реанимобилями, однако в случае необходимости, привлекается воздушный транспорт при переводе больных на расстояния свыше 100 км.

Во время транспортировки, основные терапевтические действия должны быть сконцентрированы на поддержании оксигенации и адекватного артериального давления и предотвращении подъёмов внутричерепного давления. Необходим продолженный мониторинг:

- ЭКГ,
- АД (среднее АД должно быть не менее 80 мм рт. ст.),
- сатурация,
- выдыхаемый CO₂,
- температура,
- величина зрачков с фотореакцией.

В течение всего времени транспортировки осуществляется введение препаратов и жидкостей.

При ухудшении неврологического статуса (нарастании внутричерепной гипертензии) необходимо:

1. увеличить FiO_2 до 60-90% и более,
2. головной конец поднять выше до 40-50° (под контролем гемодинамики!),
3. ввести гиперосмоляльные препараты: 20-25% раствор маннитола или 7,5% раствор натрия хлорида на фоне введения препаратов повышающих и стабилизирующих онкотическое давление крови: 10-20% раствор альбумина 50-100 мл, гидроксиэтилкрахмалы (ГЭК), препараты желатина, сорбилакт, реосорбилакт с последующим введением фуросемида,
4. применить коллоидные препараты и вазопрессоры для повышения ЦПД более 70 мм рт. ст.,
5. использовать умеренную гипервентиляцию, предельное снижение $p_a\text{CO}_2$ до 28 мм рт. ст., $p\text{CO}_2$ et до 20 мм рт. ст., $S_j\text{O}_2$ – до 55%.

Отдельно следует сказать об использовании глюкокортикостероидных гормонов (ГКС). В 50-х годах прошлого века было выявлено положительное влияние ГКС на динамику развития отека мозга. Экспериментальные исследования показали, что основной механизм действия глюкокортикостероидных гормонов – снижение проницаемости сосудов головного мозга. Эти исследования положили начало применению ГКС в нейрохирургии при лечении отёка головного мозга. Однако в последующем при оценке накопленных клинических данных произошел критический пересмотр подходов к использованию ГКС у больных с черепно-мозговыми травмами. Так, серии клинических исследований 70-80-х годов, охватывающих большие группы больных, не доказали положительного влияния ГКС на исход заболевания при черепно-мозговой травме.

Многочисленными работами с использованием проспективного двойного слепого метода была показана неэффективность как обычных так и больших доз глюкокортикоидов в лечении тяжелой ЧМТ. Их применение в остром периоде тяжелой ЧМТ вызывает гипергликемию, усиливает катаболические процессы, гипертермию, повышает частоту желудочно-кишечных кровотечений, угнетает иммунную систему, способствуя развитию гнойно-воспалительных осложнений. **Данные обстоятельства послужили отказу от использования ГКС с целью интенсивной терапии отека мозга у больных с ЧМТ в настоящее время.**

Однако применение больших доз глюкокортикостероидов у пациентов со спинальной травмой является оправданным. При травме спинного мозга в серии клинических исследований было доказано улучшение результатов исходов у больных при применении метилпреднизолона, если первое введение данного препарата, было не позднее 8 часов после травмы. Это позволило включить терапию метилпреднизолоном в качестве основного средства в международный протокол по спинальной травме.

Необходимо ведение чёткой документации в письменном виде. Эта задача может быть облегчена наличием диктофона, а также возможности электронной распечатки с мониторов. Важно поощрять разработку и внедрение

стандартизированной документации. Перевозка должна осуществляться мягко, без превышения скорости.

Бригада Медицины катастроф должна иметь при себе мобильный телефон для контакта между представителями отправляющей и принимающей больниц в пути, а так же с РКЦ Медицины катастроф при возникновении каких-либо нестандартных ситуаций.

Пациент, у которого удалось добиться физиологической стабильности до момента выезда из больницы, с большей степенью вероятности останется стабильным и на протяжении всего времени транспортировки. Несмотря на это, необходимо поддерживать постоянную бдительность и предпринимать своевременные действия при возникновении осложнений. Реанимобиль следует полностью остановить, если, несмотря на тщательную подготовку, возникает необходимость в проведении инвазивной процедуры во время транспортировки.

Реанимационная бригада принимающей стороны должен находиться в приёмном отделении к моменту прибытия бригады Медицины катастроф для передачи больного. С этого момента ответственность за дальнейшее ведение больного полностью переходит в их руки. История болезни, рентгеновские и КТ снимки, а также копия переводного документа должны быть переданы на руки принимающей стороне

Бригада Медицины катастроф должна сохранить копию переводного эпикриза и отчёт о переводе (транспортировочная карта) для дальнейшего аудита.

Родственники больного должны быть информированы о его переводе в другое лечебное учреждение. Однако, непосредственного присутствия родственников внутри реанимобиля не целесообразно.

Оборудование и препараты

Всё оборудование должно регулярно обслуживаться. Его следует проверять ежедневно, а также дополнительно, непосредственно перед началом транспортировки. Если планируется использовать аппарат ИВЛ, он также должен быть проверен. Это также касается источников кислорода и отсосов, находящихся в машине скорой специализированной помощи. Во время транспортировки пациента необходимо наличие мониторинга физиологических функций того же уровня, как и в отделении реанимации. Бригада Медицины катастроф должна ознакомиться со всем оборудованием и препаратами, имеющимися в машине скорой специализированной помощи.

Ниже указано необходимое оборудование для мониторинга больного во время транспортировки.

1. **Портативный аппарат ИВЛ** с мониторами давления в дыхательных путях и минутного объёма дыхания, а также аварийным сигналом, оповещающем о случайном отсоединении.
2. **Достаточный запас кислорода**, способный также покрыть непредвиденные задержки (см. выше).

3. Портативный multifunctional монитор с аккумуляторами, который включает в себя:

- ЭКГ
- Инвазивное артериальное давление (ИАД) (опционально)
- Неинвазивное артериальное давление (НИАД) на случай выхода из строя ИАД
- Центральное венозное давление
- Пульсоксиметрию
- Капнографию
- Термометрию

4. Другое оборудование:

- Отсосы
- Шприцы-дозаторы, работающие от аккумуляторов
- Волнометрические дозаторы для внутривенного введения жидкости (капельное введение жидкости ненадёжно во время транспортировки)
- Набор для интубации
- Мешок Амбу с клапаном и маской
- Набор для обеспечения венозного доступа
- Набор для постановки плеврального дренажа
- Дефибриллятор
- Дополнительные аккумуляторы
- Одеяло для активного согревания пациента

5. Достаточный запас необходимых препаратов должен включать:

- Гипнотики, например, пропофол и мидазолам, диазепам
- Мышечные релаксанты, например пипекуроний, листенон, который может потребоваться для реинтубации
- Аналгетики, например фентанил, трамадол.
- Антikonвульсанты, например диазепам и тиопентал
- 20% маннитол, гипертонический 5,85% р-р натрия хлорида, фуросемид
- Вазоактивные препараты, например эфедрин, допамин, норадrenalин
- Препараты для проведения реанимационных мероприятий – адреналин, атропин, амиодарон, натрия гидрокарбонат
- Растворы для внутривенного использования

6. Переговорные устройства

Бригада, транспортирующая пациента, должна иметь надёжную связь с ответственными консультантами или их заместителями в обеих больницах. Преимущества мобильного телефона, в который заранее можно ввести нужные номера, неоспоримы.

7. Осуществление транспортировки детей

Транспортировка детей требует наличия оборудования и расходных материалов соответствующих размеров, а также наличие персонала с опытом транспортировки реанимационных больных детского возраста.

Областные детские клинические больницы №1 и №2 г. Воронежа имеют собственные реанимационные бригады для транспортировки детей с нейротравмой. При необходимости эти бригады усиливаются силами и средствами Центра медицины катастроф. В каждом конкретном случае необходимо определять наиболее подходящий способ перевода ребёнка в нейрохирургический центр или детскую реанимацию. Выбор сводится к переводу при помощи специализированной детской реанимационной бригады.

Показаниями к ускоренному переводу детей бригадой общего профиля являются:

1. Быстро нарастающее в размерах объёмное образование головного мозга (например, экстрадуральная гематома).
2. Проникающее ранение.
3. Не поддающееся остановке кровотечение из основания черепа.

Отсутствие компьютерной томографии в больнице общего профиля также является показанием к ускоренному переводу ребёнка бригадой общего профиля.

Ниже представлены целевые значения среднего АД в зависимости от возраста ребенка на которые следует ориентироваться для поддержания перфузионного давления головного мозга.

Возраст	Среднее АД (мм рт. ст.)
младше 3 месяцев	40 – 60
3 месяца – 1 год	45 – 75
1 – 5 лет	50 – 90
6 – 11 лет	60 – 90
12 – 14 лет	65 – 95

Обучение персонала

Качество оказываемой помощи зависит от уровня подготовки персонала, доступности консультантов-экспертов и количества выделяемого времени на их обучение. Необходимо создать такую организацию, каждый член которой стремился бы к постоянному улучшению качества её работы. Необходимо назначить старшего врача – консультанта, ответственного за межбольничную транспортировку пациентов, в функции которого входило бы внедрение и поддержание высоких стандартов подготовки персонала.

Основным требованием к каждому врачу, медицинской сестре и фельдшеру, которые могут принимать участие в транспортировке больных с тяжёлым повреждением головного мозга, является прохождение стандартизованного курса обучения по теоритическим и практическим вопросам этого предмета. Необходимо освещать следующие вопросы:

- Принципы ведения больных с тяжёлым повреждением ЦНС;
- Патофизиологические изменения, связанные с передвижением пациента;
- Безопасное перекладывание пациента;
- Практические аспекты работы внутри машины скорой помощи или воздушного судна;
- Знание оборудования и препаратов, используемых во время транспортировки;
- Проблемы безопасности и судебной защиты персонала во время транспорта;
- Каналы связи.

Подходы к обучению могут варьировать от обязательных вводных курсов, для всех новых работников отделения до мультидисциплинарных обучающих циклов по вопросам медицинского транспортировки. Все врачи, сёстры и представители смежных профессий, начинающие работу в данной больнице, должны ознакомиться с работой местной транспортной бригады во время специальных семинаров, ознакомиться с соответствующими протоколами и стандартами, а также познакомиться с персоналом.

Получение клинического опыта под наблюдением старшего специалиста играет важную роль в подготовке обучающихся врачей. Ответственный консультант должен осознавать образовательную ценность, которую несёт транспортировка больных с тяжёлыми повреждениями ЦНС. Важно поощрять всех участников транспорта таких больных к регулярному участию в межотделенческом аудите, в котором необходимо задействовать врачей приёмного отделения, анестезиологов и представителей других смежных специальностей.

Необходим регулярный контроль качества транспортировки, а также чёткая фиксация нештатных ситуаций. Эта информация просто незаменима для разработки и улучшения протоколов транспортировки.

Заключение

Резюмируя выше изложенное, можно сформулировать основные положения и рекомендации относительно транспортировки пациентов с острым повреждением головного мозга.

1. Качество оказания первичной нейрохирургической помощи, подготовка к транспортировке и медицинская эвакуация больных с нейротравмой и повреждением ЦНС снижает время пребывания в стационаре, сокращает сроки реабилитации и улучшает исход лечения.

2. В районных больницах общего профиля, а также в межрайонных травматологических центрах локальным нормативным актом необходимо назначить специалистов-консультантов, отвечающих за первичную нейрохирургическую помощь и безопасную подготовку к транспортировке больных нейрохирургического профиля (как правило, зав. отделением).
3. Перед проведением транспортировки необходимо проведение трехстороннего консилиума: районная больница – Центр медицины катастроф – адресное лечебное учреждение для принятия решения о необходимости перевода пациента в специализированное нейрохирургическое отделение.
4. Перед транспортировкой пациента необходимо согласовать с адресным лечебным учреждением подготовку профильного места в отделении нейрореанимации.
5. Больные с нейротравмой часто транспортируются в экстренном порядке, но приоритет всегда должен отдаваться первичным противошоковым мероприятиям, своевременной стабилизации витальных функций во избежание осложнений во время проведения медицинской эвакуации.
6. Пациенты с уровнем сознания по шкале комы Глазго, равным 8 баллам и ниже, которым требуется перевод в специализированное отделение нейрореанимации, должны быть интубированы.
7. Пациенты с острой нейротравмой должны транспортироваться специализированной реанимационной бригадой, прошедшей необходимую подготовку и имеющую опыт транспортировки таких больных в условиях специализированного авто или авиатранспорта.
8. Уровень мониторинга больного во время транспортировки должен соответствовать стандартам оказания медицинской помощи больным нейрохирургического и реанимационного профиля.
9. Специализированная бригада, осуществляющая транспортировку больного, должна быть оснащена средствами коммуникации (мобильный телефон).
10. Теоретическая и практическая подготовка персонала, участвующего в лечении больных с острой нейротравмой, а также регулярный аудит необходимы для улучшения качества лечения данной категории пациентов.

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Выберите один или несколько правильных ответов.

01. Укажите нормальное значение внутричерепного давления
- а) 10 мм рт. ст.
 - б) 30 мм рт. ст.
 - в) 50 мм рт. ст.
 - г) 100 мм рт. ст.
02. Центральное перфузионное давление (ЦПД) зависит от среднего артериального давления (САД) и внутричерепного давления (ВЧД) и вычисляется по формуле:
- а) $\text{ЦПД} = \text{ВЧД} - \text{САД}$
 - б) $\text{ЦПД} = \text{САД} - \text{ВЧД}$
 - в) $\text{ЦПД} = \text{САД} / \text{ВЧД}$
 - г) $\text{ЦПД} = \text{ВЧД} / \text{САД}$
03. В интенсивной терапии при черепно-мозговой травме не используется
- а) маннитол
 - б) пропофол
 - в) фентанил
 - г) 5% раствор глюкозы
04. Среднее АД (ср. АД) зависит от систолического АД (САД) и диастолического АД (ДАД) и вычисляется по формуле
- а) $\text{ср. АД} = (\text{САД} + \text{ДАД}) / 2$
 - б) $\text{ср. АД} = (\text{САД} + 2\text{ДАД}) / 3$
 - в) $\text{ср. АД} = (2\text{САД} + \text{ДАД}) / 2$
 - г) $\text{ср. АД} = (\text{САД} + \text{ДАД}) / 3$
05. Минимально допустимый уровень центрального перфузионного давления при интенсивной терапии поврежденного мозга составляет
- а) 50 мм рт. ст.
 - б) 70 мм рт. ст.
 - в) 90 мм рт. ст.
 - г) 110 мм рт. ст.
06. Основной задачей интенсивной терапии поврежденного мозга является
- а) обеспечение адекватной перфузии мозга оксигенированной кровью
 - б) борьба с отеком мозга
 - в) профилактика пролежней
 - г) нутритивная поддержка

07. Глюкокортикостероиды у больных нейрохирургического профиля показаны во всех случаях, кроме:
- а) заместительная терапия глюкокортикостероидами
 - б) отек мозга при черепно-мозговой травме
 - в) отек мозга при мозговых опухолях
 - г) спинальная травма в остром периоде
08. Мерами борьбы с отеком мозга при ЧМТ являются все перечисленные, кроме:
- а) приподнятие головного конца на 40°
 - б) введение 25% раствор маннитола
 - в) введение преднизолона
 - г) умеренная гипервентиляция
09. Показанием к ИВЛ при транспортировке больных с острым повреждением головного мозга не является:
- а) $p_aO_2 = 80$ мм рт. ст.
 - б) судороги
 - в) $p_aCO_2 = 35$ мм рт. ст.
 - г) двусторонний перелом нижней челюсти
10. Пациенту 42 лет с тяжелой ЧМТ для индукции анестезии не показан
- а) пропофол
 - б) тиопентал
 - в) кетамин
 - г) мидазолам
11. При угнетении сознания до уровня сопора не наблюдается:
- а) целенаправленная реакция на боль
 - б) фотореакция зрачков
 - в) наличие всех фаз глотания
 - г) развернутый словесный ответ пациента
12. При угнетении сознания до уровня комы III не наблюдается:
- а) отсутствие фотореакции зрачков
 - б) нецеленаправленная реакция на боль
 - в) отсутствие глотания
 - г) отсутствие контроля сфинктеров
13. Для снижения повышенного внутричерепного давления следует использовать
- а) маннитол
 - б) кетамин
 - в) нитропруссид натрия
 - д) сукцинилхолин

14. При нейрохирургических операциях снижение внутричерепного давления достигается при помощи
- а) умеренной гипервентиляции
 - б) введения маннитола
 - в) введения гипертонического раствора хлорида натрия
 - г) нет верного утверждения
15. Укажите характерный эффект пропофола
- а) не влияет на мозговой кровоток и внутричерепное давление
 - б) снижает церебральное перфузионное давление
 - в) повышает метаболическую потребность мозга
 - г) повышает мозговой кровоток
16. При ИВЛ в режиме гипервентиляции $p_a\text{CO}_2$ составляет
- а) 25 мм рт. ст.
 - б) 40 мм рт. ст.
 - в) 45 мм рт. ст.
 - г) 50 мм рт. ст.
17. Специальный вид операционного позиционирования пациента в нейрохирургии носит название:
- а) положения Тренделенбурга
 - б) положения Фаулера (Фовлера)
 - в) литотомического положения
 - г) стернотомического положения
18. Альвеолярная гиповентиляция часто развивается в случае
- а) повышение внутричерепного давления
 - б) наличие эмфиземы
 - в) наличие метаболического алкалоза
 - г) нет верного утверждения
19. Положительное давление в конце выдоха (РЕЕР) уменьшает
- а) внутригрудной объем крови
 - б) $p_a\text{CO}_2$
 - в) функциональную остаточную емкость
 - г) внутричерепное давление
20. При проведении реанимационных мероприятий для устранения западения корня языка и надгортанника в случае подозрения на травму шейного отдела позвоночника не следует выполнять
- а) запрокидывание головы
 - б) фиксацию шейного отдела
 - в) выдвижение нижней челюсти
 - г) удаление инородных тел из ротовой полости

Правильные ответы:

№ вопроса	Вариант ответа
1	а
2	б
3	г
4	б
5	г
6	а
7	б
8	в
9	в
10	в
11	г
12	б
13	а
14	а, б, в
15	б
16	а
17	б
18	а, б, в
19	а
20	а

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Шкала оценки тяжести состояния АРАСНЕ II (А+В+С)

$$\text{АРАСНЕ II} = \text{А} + \text{В} + \text{С}$$

А. Оценка острых физиологических изменений

БАЛЛЫ ПРИЗНАК	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Ректальная температура	>41	39-40,9	-	38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	<29,9
САД мм. рт. ст.	>160	130-159	110-129	-	70-109	-	50-69	-	<49
ЧСС уд/мин	>180	140-179	110-139	-	70-109	-	55-69	40-4	<39
ЧДД в мин (без ИВЛ или на ИВЛ)	>50	35-49	-	25-34	12-24	10-11	6-9	-	<5
D (A-a)O ₂ При FiO ₂ >0,5 При FiO ₂ <0,5	>500	350-499	200-349	-	<200 >70	- 61-70	- -	- 55-60	- <55
pH артериальной крови	>7,7	7,6-7,69	-	7,5-7,59	7,33-7,49	-	7,25-7,32	7,16-7,24	<7,16
НСО ₃ венозной крови, ммоль/л	>52	41-51,9	-	32-40,9	23-31,9	-	18-21,9	15-17,9	<15
Na ⁺ плазмы, ммоль/л	>180	160-179	155-159	150-154	130-149	-	120-129	111-119	<110
K ⁺ плазмы, ммоль/л	>7	6-6,9	-	5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9	-	<2,5
Креатинин, мкмоль/л	>320	190-310	140-180	46-49,9	60-130	-	<60	-	-
Гематокрит, %	>60	-	50-59	46-49,9	30-45,9	-	20-29,9	-	<20
Лейкоциты, x10 ⁹ /л	>40	-	20-39,9	15-19,9	3-14,9	-	1-2,9	-	<1
Сознание по шкале Glasgow	-	-	-	-	15	14	13	12	<11

В. Оценка возраста

Возраст	Балл
До 44	0
45-54	2
55-64	3
65-74	5
Более 75	6

С. Оценка сопутствующих заболеваний

Органная дисфункция	Балл
Дисфункция печени	5
Сердечно сосудистые заболевания	5
Дыхательная недостаточность	5
Заболевания почек	5
Иммунодефицит	5

Приложение 2.

Шкала нарушения сознания Glasgow

Открытие глаз		Двигательная реакция		Вербальная функция			
				Без интубации		С интубацией	
Спонтанное произвольное	4	Выполняет команду	6	Ориентирован, отвечает адекватно	5	Возможно, мог бы отвечать	5
На обращенную речь	3	Целенаправленная реакция на боль	5	Заторможен, но отвечает понятно (спутанность речи)	4	Возможность отвечать сомнительно	3
На болевое раздражение	2	Нецеленаправленная реакция на боль	4	Отдельные непонятные слова, не попад (несвязная речь)	3	Нет реакции	1
Отсутствует	1	Сгибание на боль	3	Нечленораздельные звуки	2		
		Разгибание на боль	2	Не отвечает	1		
		Отсутствует	1				

Классификация видов нарушения сознания

Оглушение (сомноленция) – угнетение сознания с сохранением ограниченного словесного контакта на фоне повышения порога восприятия внешних раздражителей и снижения собственной психической активности.

Сопор – глубокое угнетение сознания с сохранением координированных защитных реакций и открывания глаз в ответ на болевые, звуковые и другие раздражители.

Кома – состояние, при котором больного невозможно разбудить, внешние признаки и реакции, характеризующие психическую деятельность отсутствуют; глаза пациента закрыты.

- **Кома I** (умеренная). Реакция больного на болевые раздражители сохранена. Защитные двигательные реакции не координированы. Больной не открывает глаза даже на сильное болевое воздействие. Фотореакция зрачков и корнеальные рефлексы обычно сохранены, брюшные – угнетены, сухожильные – переменны. Повышены рефлексы орального автоматизма, выражены патологические стопные знаки.
- **Кома II** (глубокая). Отсутствуют какие-либо реакции на любые внешние раздражители, характерны разнообразные изменения мышечного тонуса (от нормотонии до диффузной гипотонии), снижение или отсутствие рефлексов без двустороннего мидриаза, сохранение спонтанного дыхания и сердечно-сосудистой деятельности при их выраженных нарушениях.
- **Кома III** (атоническая). Возникает двусторонний фиксированный мидриаз. Наблюдается диффузная мышечная атония, выраженные нарушения витальных функций, расстройства ритма и частоты дыхания, апноэ, глубокая артериальная гипотензия.

Примечание: сопоставление шкалы комы Глазго с классификацией нарушений сознания

Ясное сознание	15 баллов
Оглушение	13-14 баллов
Сопор	9-12 баллов
Кома	3-8 баллов

Приложение 3.

Питтсбургская шкала ствола мозга

Реакция	Баллы
Рефлексы черепно-мозговых нервов:	
сохранены все	5
отсутствует ресничный	4
отсутствует роговичный	3
отсутствует окулоцефалический	2
отсутствует кашлевой	1
Реакция зрачков на свет:	
нормальная	5
замедленная	4
неравномерная	3
анизокория	2
отсутствует	1
Дыхание:	
нормопноэ	5
гиперпноэ	4
гипопноэ	3
гаспинг (агональные вдохи)	2
апноэ	1

Приложение 4.

Шкала Ramsay для оценки глубины седации

Баллы	Описание больного
1	Тревожность, агитация или беспокойство
2	Дремлет, открывает глаза на внешние звуки
3	Дремлет, открывает глаза на оклик
4	Дремлет, открывает глаза в ответ на физическую стимуляцию
5	Спит, реагирует движениями на физическую стимуляцию
6	Не реагирует

Приложение 5.

**Шкала слабости MRC
(Medical Research Council Weakness Scale)**

Объем движений	Количество баллов
Отсутствие всех движений	0
Сокращение части мышц без двигательного эффекта в соответствующем суставе	1
Сокращение мышц с двигательным эффектом в суставе без возможности подъема конечности	2
Сокращение мышц с подъемом конечности без возможности преодоления дополнительной нагрузки, прикладываемой рукой исследующего	3
Активное движение конечности с возможностью преодоления дополнительной нагрузки, прикладываемой рукой исследующего	4
Нормальная сила. Исследуемый не может преодолеть сопротивление исследуемого при разгибании руки	5

Шкала исходов Глазго

Количество баллов	Исход
1	Смерть
2	Вегетативное состояние (сохранен ритм сна и бодрствования, витальные функции стабильны, отсутствие произвольных движений, зондовое питание; необходим уход в специализированном отделении интенсивной терапии)
3	Глубокая инвалидизация (в сознании, выполняет команды, не обслуживает себя; необходим постоянный уход)
4	Умеренная инвалидизация (в сознании, обслуживает себя, но не может продолжать работу или учебу)
5	Хорошее восстановление (в сознании, может вернуться на прежнюю работу или учебу)

ЛИТЕРАТУРА

1. Верещагин Е.И. Интенсивная терапия тяжелой и сочетанной черепно-мозговой травмы / Е.И. Верещагин, И.П. Верещагин. – Санкт-Петербург, 2007. – 88 с.
2. Интенсивная терапия : нац. рук-во : в 2 т. / под ред. Б.Р. Гельфанда, А.И. Салтанова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – Т. I. – 960 с.
3. Кассиль В.Л. Механическая вентиляция легких в анестезиологии и интенсивной терапии / В.Л. Кассиль, М.А. Выжигина, Х.Х. Хапий. – Москва : МЕДпресс-информ, 2009. – 608 с.
4. Кортикостероидная терапия у нейрохирургических больных / НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко [Электронный ресурс] / И.А. Савин [и др.]. – Москва. - http://old.medicalexpress.uz/index.php?id=nh1205_1&lang=ru
5. Мороз В.В. Вторичные повреждения головного мозга при черепно-мозговой травме / В.В. Мороз, Ю.А. Чурляев. – Москва, 2006. – 404 с.
6. Основы интенсивной терапии : рук-во Всемирной федерации обществ анестезиологов (WFSA) / гл. ред. В. McCormick ; пер. с англ. под ред. А.И. Ленькина. – Архангельск, 2014.
7. Ошоров А.В. Внутрочерепное давление, мониторинг ВЧД/ А.В. Ошоров, А.Ю. Лубнин // Анестезиология и реаниматология. – 2010. - № 4. – С. 4-10.
8. Парк Г. Инфузионная терапия / Г. Парк, П. Роу ; пер. с англ. под ред. А.М. Цейтлина. – Москва : БИНОМ, 2005. – 136 с.
9. Приказ Департамента здравоохранения Воронежской области № 2011 от 29.12.2011 г. «Об утверждении модели организации медицинской помощи в Воронежской области в условиях трёхуровневой системы».
10. Приказ Департамента здравоохранения Воронежской области № 378 от 29.03.2010 г. Об утверждении административного регламента исполнения департаментом здравоохранения Воронежской области государственной функции «Организация оказания скорой в том числе скорой специализированной (санитарно-авиационной) медицинской помощи».
11. Рекомендации по интенсивной терапии у пациентов с нейрохирургической патологией : пособие / НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко. – Москва : ИПК «Индиго», 2013. – 168 с.
12. Руководство по скорой медицинской помощи : учеб. пособие / под ред. С.Ф. Багненко [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 816 с.
13. Скорая медицинская помощь пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях. – Санкт-Петербург : ИПК «КОСТА», 2007. – 400 с.
14. Царенко С.В. Интенсивная терапия нарушений гемодинамики и дыхания при черепно-мозговой травме [Электронный источник] / С.В. Царенко // International Medical Journal and Association Medical Express. – (<http://old.medicalexpress.uz/index.php?id=neurohirurgiya&lang=ru>).
15. Царенко С.В. Нейрореанимация и интенсивная терапия черепно-мозговой травмы / С.В. Царенко. – Москва : Медицина, 2009. – 384 с.