
Оказание реанимационной помощи детям, нуждающимся в межгоспитальной транспортировке

(проект клинических рекомендаций)

2018



Клинические рекомендации

Оказание реанимационной помощи детям, нуждающимся в межгоспитальной транспортировке (проект клинических рекомендаций)

Шмаков А.Н.¹ • Александрович Ю.С.² • Пшениснов К.В.² • Заболотский Д.В.^{2,3} • Разумов С.А.⁴

Шмаков Алексей Николаевич – д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета¹

Александрович Юрий Станиславович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования²

Пшениснов Константин Викторович – канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования²

✉ 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2, Российская Федерация. Тел.: +7 (911) 265 82 00. E-mail: Psh_K@mail.ru

Заболотский Дмитрий Владиславович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии²; ст. науч. сотр.³

Разумов Сергей Андреевич – канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии⁴

В статье представлен проект клинических рекомендаций по оказанию реанимационной помощи детям, нуждающимся в межгоспитальной транспортировке, разработанный с учетом территориальных особенностей Российской Федерации. Детально рассмотрены правовые аспекты организации службы межгоспитальной транспортировки, возможные побочные эффекты транспортировки, дана характеристика авиационного и наземного санитарного транспорта, отражены его основные достоинства и недостатки. Предложена оценка риска транспортировки, выраженная в рангах, соответствующих продолжительности безопасного времени транспортировки. Приведены оригинальные шкалы оценки риска транспортировки, основанные на необходимости проведения экстренной регидратации, инотропной и вазопрессорной терапии, а также респираторной поддержки. Особое внимание уделено подготовке детей в критическом состоянии к межгоспитальной транспортировке, изложен детальный протокол мероприятий интенсивной терапии, мониторинга и ухода на

этапе транспортировки. Описаны целевые показатели стабилизации состояния пациента в ближайшие шесть часов после транспортировки. Использование представленных ключевых принципов безопасной транспортировки позволит существенно повысить качество оказания медицинской помощи детям, нуждающимся в переводе в специализированные стационары.

Ключевые слова: межгоспитальная транспортировка, дети, критическое состояние, риск, интенсивная терапия

Для цитирования: Шмаков АН, Александрович ЮС, Пшениснов КВ, Заболотский ДВ, Разумов СА. Оказание реанимационной помощи детям, нуждающимся в межгоспитальной транспортировке (проект клинических рекомендаций). Альманах клинической медицины. 2018;46(2):94–108. doi: 10.18786/2072-0505-2018-46-2-94-108.

Поступила 17.04.2018;
принята к публикации 28.04.2018

¹ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; 630091, Новосибирская область, г. Новосибирск, Красный проспект, 52, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2, Российская Федерация

³ ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г.И. Турнера» Минздрава России; 196603, г. Пушкин, ул. Парковая, 64–68, Российская Федерация

⁴ АО «Медицинский университет Астана»; 010000, г. Астана, пр. Бейбітшілік, 49А, Республика Казахстан



Дистанционное консультирование врачей центральных районных больниц (ЦРБ) по вопросам интенсивной терапии новорожденных и детей старшего возраста – обязательная и неотъемлемая часть практической деятельности специалистов региональных центров (краевых, областных или республиканских больниц). Довольно часто процесс консультирования заканчивается эвакуацией из ЦРБ в региональный центр [1–5]. Эта привычная практика, очевидно, будет сохраняться, пока существующей системой здравоохранения признается целесообразным ранжирование стационаров по уровням финансирования и снабжения, оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи. Можно выделить две группы проблем, требующих дистанционного консультирования:

1. Организационные:

- рождение детей с пороками развития в плохо оборудованных и/или плохо укомплектованных лечебных учреждениях;
- недостаточный уровень организации профессиональной переподготовки врачей ЦРБ;
- низкий уровень культуры населения (поздняя обращаемость за медицинской помощью, неадекватная диспансеризация, сохранение беременности при несовместимой с жизнью патологии плода, самолечение и т.д.);
- предвзятость решений органов управления и надзора: поиск виновных вместо поиска истины; наказания вместо повышения качества оборудования, образования;
- жесткая стандартизация протоколов вместо повышения технологичности лечебного процесса.

Условия решения:

- своевременная качественная пренатальная диагностика патологии плода и новорожденного;
- своевременная госпитализация в перинатальные центры беременных с высокой вероятностью рождения детей с тяжелой патологией;
- высокий стандарт оборудования ЦРБ;
- высокое качество постоянной профессиональной подготовки неонатологов, педиатров, анестезиологов-реаниматологов, акушеров-гинекологов, хирургов ЦРБ;
- справедливая оплата труда медицинского персонала.

2. Медицинские:

- недостаточный уровень теоретических знаний по обсуждаемой проблеме;
- объективные трудности диагностики и/или лечения (необходимый уровень обследования

и/или лечения недостижим в стационаре вызова);

- недостаточный клинический опыт абонента в отношении какой-либо патологии;
- нестандартность клинического случая;
- интеллигентность абонента: понимание необходимости сравнения своего видения ситуации с точкой зрения незаинтересованного эксперта.

Перечисленные медицинские аспекты консультирования требуют определенных норм профессионального поведения как врача медицинского учреждения, где находится ребенок, так и консультанта.

Правовые основы дистанционного консультирования и медицинской эвакуации

Подразделения региональных центров, занимающиеся консультированием врачей ЦРБ по вопросам интенсивной терапии и эвакуацией пациентов «на себя», могут носить различные названия: реанимационно-консультативные центры, отделения санитарной авиации, отделения консультативной помощи и т.д. В дальнейшем мы будем пользоваться обобщающим термином «реанимационно-консультативные центры». Независимо от названия эти подразделения представляют собой организационно-методические центры регионального значения и определяют стратегию медицины критических состояний в регионах, то есть могут принимать профессиональные решения, имеющие на относящихся к ним территориях силу подзаконных актов [6]. Таким образом, как сами реанимационно-консультативные центры, так и вырабатываемые ими стратегические решения должны иметь определенное правовое обеспечение на трех уровнях: государство, региональный центр и медицинские учреждения, нуждающиеся в консультативной помощи и межгоспитальной транспортировке пациентов в специализированные лечебные учреждения более высокого уровня.

Государственный законодательный или подзаконный акт определяет необходимость создания региональных консультативных и эвакуационных структур и источники их финансирования. Такими актами в России являются Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (статьи 14 и 35) и Приказ Минздрава России от 12.11.2012 № 909н «Порядок оказания медицинской помощи детям по профилю «анестезиология и реаниматология».



Региональный законодательный акт определяет:

- головное учреждение, осуществляющее консультации, и структуру консультативного центра (права и обязанности, диспетчерская служба, кадры, штатное расписание, подчиненность, финансирование, транспорт);
- правила консультирования (своевременность, периодичность дистанционного наблюдения, виды тактических решений);
- ответственность главных врачей районных больниц за своевременность запроса консультации, качественное оформление консультации в истории болезни, точность выполнения терапевтических и хирургических решений, согласованных с консультантами; обоснование действий, не совпадающих с рекомендациями консультанта; материальное обеспечение лечебного процесса.

Локальные акты – приказы главных врачей районных больниц, отражающие конкретные аспекты выполнения законодательных актов.

Особенности дистанционного консультирования детей в критическом состоянии

1. Врач медицинского учреждения, в котором находится ребенок, должен поставить его на учет и проконсультировать в течение 1 часа с момента рождения или поступления в следующих ситуациях [4]:
 - состояние обозначено как тяжелое или критическое;
 - угроза утяжеления среднетяжелого состояния у новорожденных;
 - пациент диагностически неясен или абонент не имеет опыта лечения диагностированной патологии.
2. Консультация проводится обоими участниками (врачом медицинского учреждения, в котором находится ребенок, и консультантом) по стандартному плану. Затем обсуждаются вопросы, не входящие в стандарт.
3. Оба участника несут ответственность за полноту и обоснованность обсуждаемой информации. Разговор должен записываться.
4. Лечащий врач пациента отвечает за качество и исход лечения пациента. Консультант отвечает за обоснованность своих рекомендаций.
5. **NB!** Необходимость консультации не должна замедлять начало интенсивной терапии (инфузионную терапию, респираторную терапию, вазопрессорную и инотропную

поддержку гемодинамики) и/или экстренную хирургическую помощь (купирование источников кровотечения, устранение напряженного пневмоторакса).

Порядок консультирования

Правильная последовательность обсуждения не менее важна, чем содержание обсуждаемых вопросов, и особенно полезна для врачей-педиатров и специалистов с небольшим клиническим опытом. Действительно, привыкая задавать вопросы в нужной последовательности, врач дисциплинирует свой интеллект и нередко обнаруживает, что справился с проблемой и без консультанта. В этом случае смысл дистанционной консультации сводится к сравнению точек зрения участников на ситуацию. На основании собственного опыта мы рекомендуем следующий порядок дистанционной консультации:

1. Взаимное представление участников консультации.
2. Формулировка абонентом задач консультации: диагностический поиск, сомнения в правильности диагноза, необходимость согласования или коррекции интенсивной терапии, сомнения в правильности патогенетической терапии.
3. Предоставление абонентом информации по схеме: сознание; нарушения коагуляции; нарушения дыхания; артериальное давление, другие показатели гемодинамики; дисфункции пищеварительного тракта; темп диуреза (мл/кг/ч); кислотно-основное состояние (если определяется).
4. Оценка новорожденных по шкале NEOMOD (NEOnatal Multiple Organ Dysfunction) или, если не определяется кислотно-основное состояние, по aSOFA (Sequential Organ Failure Assessment, адаптированная к неонатальному периоду); оценка детей старше 3 месяцев по SOFA (Sequential Organ Failure Assessment). Ведущий синдром. Диагноз.
5. Принятые меры до начала консультации.
6. Рекомендации консультанта по экстренным и неотложным терапевтическим мероприятиям, необходимым экстренным диагностическим действиям.
7. Уточняющая информация по запросу консультанта.
8. Рекомендации по плановым мерам интенсивной и патогенетической терапии.
9. Разбор ошибок, допущенных врачом медицинского учреждения, в котором находится



ребенок. Коррекция ведущего синдрома, диагноза.

10. Тактическое решение консультанта (продолжать консультации, выезд на место, подготовка к эвакуации, снять с наблюдения). Согласование времени следующего сеанса связи.

Консультация может быть прервана для выполнения экстренных действий (п. 6) и продолжена после их выполнения.

Экстренные и неотложные диагностические и терапевтические действия:

- респираторная терапия: показания, вид (CPAP (Continuous Positive Airway Pressure – постоянное положительное давление в дыхательных путях), искусственная вентиляция легких (ИВЛ), высокочастотная ИВЛ), параметры, контроль, целевые показатели;
- коррекция эритронов и агрегатного состояния крови: трансфузия эритроцитов (показания, доза, целевые показатели), при синдроме диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови и кровоточивости – трансфузия криоплазмы (показания, доза, методика), при тромбофилии – низкомолекулярные фракции гепарина (показания, доза, методика, контроль);
- инотропная и/или вазопрессорная поддержка: показания, исходные и конечные диагностические точки, выбор инотропного препарата (милринон, левосимендан, добутамин), выбор вазопрессора (допамин, эпинефрин, норэпинефрин);
- экстренная регидратация: показания, объем, темп, базисный препарат.

Плановые мероприятия интенсивной и патогенетической терапии:

- парентеральное питание: расчет небелковой энергии; расчет соотношения «глюкоза: липиды», выбор липидной эмульсии или обоснование отказа от нее (применение катехоламинов), выбор и расчет аминокислотной смеси, целевые точки, контроль;
- антибактериальная и противовирусная терапия;
- фунгицидная терапия;
- восстановление и поддержание моторной функции гастроинтестинального тракта;
- энтеральное питание;
- уход;
- объем и целевые показатели обследования и мониторинга.

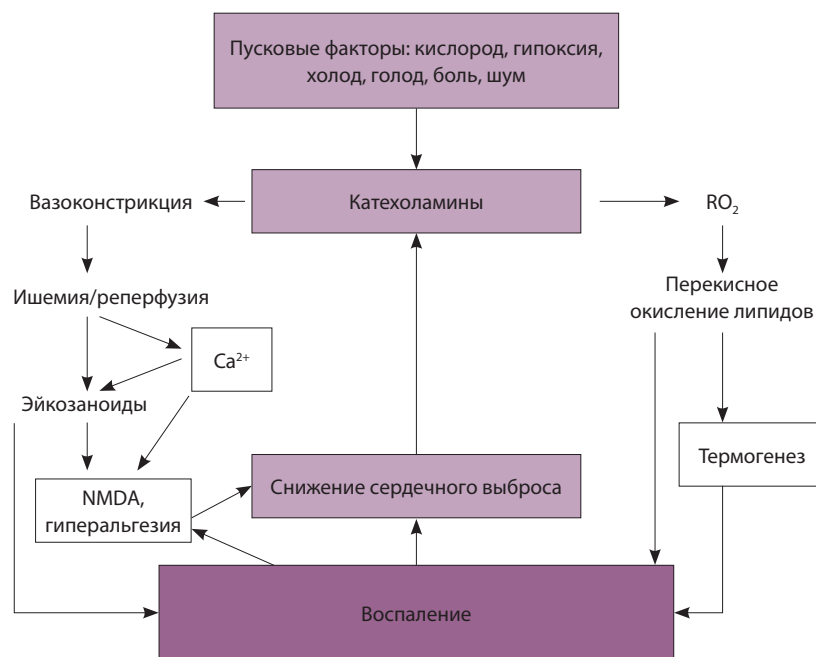
При обсуждении каждого компонента терапии полезно придерживаться следующей схемы:

- показания, возможные побочные эффекты, противопоказания;
- обоснование дозирования, вычисление доз;
- техника применения;
- ожидаемый результат.

Особенности межгоспитальной транспортировки детей в критическом состоянии на большие расстояния

Факторы риска транспортировки на большие расстояния

Транспортировка при времени в пути более 30 минут является стрессом, а время в пути более 60 минут рассматривается как полный аналог хирургического вмешательства, поскольку вредные факторы того и другого совпадают: травма, холод, боль. При транспортировке травмирующими факторами выступают ускорения (курсовые, боковые, тряска), эквивалентом боли может служить добавочный стрессор – шум, при этом следует учитывать и исходные параметры детей в критических состояниях (необходимость повышения концентрации кислорода в инспираторном газе, применения вазопрессоров, невозможность полной ликвидации гипоксемии). Таким образом, принципиальная схема эффектов вредных факторов транспортировки практически не отличается от схемы формирования системного воспалительного ответа (рисунок).



Неблагоприятные факторы транспортировки



Боль представляет собой универсальный и наиболее значимый вредный фактор транспортировки [7]. Лишение ребенка воды и нутриентов на время эвакуации можно считать незначимым фактором, если продолжительность эвакуации не превышает 6 часов.

Семь принципов безопасной эвакуации детей сформулировали В.Л. Ваневский и М.Д. Иванеев [8, 9]:

- 1) стабилизация гемодинамики;
- 2) прогнозирование вероятности ухудшения состояния в течение суток;
- 3) обеспечение венозного доступа;
- 4) обязательное обезболивание и/или седация;
- 5) обеспечение оптимальной температуры;
- 6) обеспечение газообмена;
- 7) запрет эвакуации неподготовленными бригадами.

Врач-консультант реанимационно-консультативного центра, принимая решение об эвакуации ребенка в тяжелом или критическом состоянии в региональный центр, должен руководствоваться только интересами пациента. Эвакуация предполагает, что в региональном центре (стационаре приема) будут обеспечены более высокие уровни диагностики, лечения и ухода, чем в стационаре вызова. Если это предположение обоснованно, необходимо определить: способность пациента перенести стресс транспортировки, риск повышения вероятности летального исхода в стационаре приема в результате этого стресса, то есть охарактеризовать транспортабельность; целесообразность транспортировки; риск летального исхода, создаваемый транспортировкой.

Определение транспортабельности ребенка в критическом состоянии

Транспортабельность – условное понятие, представляющее собой априорное утверждение о способности пациента перенести транспортировку без существенного ухудшения состояния. Определение транспортабельности является функцией врача анестезиолога-реаниматолога.

Пациент считается транспортабельным, если выполняются следующие требования:

- надежная управляемая седация;
- отсутствие гипотермии или возможность управления температурой тела физическими методами;
- нормогликемия или возможность корректировать уровень гликемии в пути;
- стабильные значения среднего и систолического артериального давления, не отклоняющиеся от средних возрастных величин более

чем на 10%, управляемые изменением скорости инфузии вазоактивных средств или не требующие их введения;

- функция дыхания не нуждается в протезировании или надежно протезируется методом объемной ИВЛ;
 - оксигенация достаточная или надежно управляемая изменением концентрации кислорода в инспираторном газе.
- Пациент нетранспортабелен, если:
- не выполняется любое положение из перечисленных в вышеприведенном маркированном списке;
 - имеется кровотечение, не купируемое хирургически;
 - констатировано терминальное состояние.

NB! Нетранспортабельность как существенный фактор танатогенеза может обсуждаться только при наступлении летального исхода в пределах 24 часов с момента окончания транспортировки.

Определение целесообразности эвакуации пациентов

Определение показаний к выезду реанимационно-консультативной бригады и осуществлению межгоспитальной транспортировки – одна из наиболее сложных задач в практике реаниматолога-консультанта регионального центра, особенно при наличии большого числа пациентов и ограниченном количестве ресурсов здравоохранения. Следует отметить, что данная проблема актуальна не только для Российской Федерации, но и для других стран. В работе М.Н. Stroud и соавт. (2008) была продемонстрирована необходимость пересмотра концепции «золотого часа» при ее использовании в работе выездных бригад, осуществляющих межгоспитальную транспортировку. Авторы утверждают, что использование принципа скорой помощи «хватай и беги», который широко применяется бригадами парамедиков в зарубежных странах, недопустимо, поскольку при оказании помощи пациенту на этапе межгоспитальной транспортировки все усилия должны быть направлены на стабилизацию состояния пациента и минимизацию рисков летального исхода как во время, так и в ближайшие часы после транспортировки [10]. Е.Л. Vorrows и соавт. (2010) установили, что независимыми факторами, влияющими на время стабилизации пациента на этапе межгоспитальной транспортировки, служат оценка по шкале PIM II (Paediatric Index of Mortality II – педиатрический индекс летальности II), основной диагноз, время с момента вызова

**Таблица 1.** Градации риска транспортировки (собственное предложение)

Уровень риска	Степень риска	Безопасное время транспортировки, ч	Риск 24-часовой летальности, %	Баллы ОРТ
Отсутствует	0	Неограниченное	< 1	7
Незначительный	I	До 6	1–5	8–10
Средний	II	До 4	6–10	11–15
Высокий	III	До 2	15–25	16–18
Крайне высокий	IV	≤ 1	50–70	19–28
Неприемлемый	V	≤ 0,5	> 70	> 28
Повышение степени риска на одну градацию за любой из факторов		Первые сутки послеоперационного периода; немедицинские показания к эвакуации		

ОРТ – оценка риска транспортировки

до прибытия реанимационно-консультативной бригады в стационар и количество терапевтических манипуляций, выполняемых медицинским персоналом реанимационно-консультативной бригады. Выполнение даже одного незначительного вмешательства приводило к увеличению времени работы бригады на месте на десять минут [11].

Одной из наиболее острых проблем на этапе межгоспитальной транспортировки считается уточнение диагноза и тяжести состояния пациента, которое и служит основополагающим фактором, определяющим необходимость межгоспитальной транспортировки. Нельзя не отметить, что несоответствие диагнозов обращения и клинических диагнозов специализированных стационаров, куда переводится ребенок, характерно для консультативно-транспортных бригад всего мира, независимо от наличия или отсутствия ресурсов здравоохранения, хотя такие разночтения и не оказывают существенного влияния на показатели летальности [12].

Исходя из вышеизложенного, целесообразность изменения места лечения пациента или наблюдения за ним определяется медицинскими показаниями (признаками) или обстоятельствами непреодолимой силы (чрезвычайные ситуации, обоснованная угроза террористического акта). К медицинским признакам целесообразности эвакуации относятся:

- невозможность выполнения в стационаре вызова диагностических действий, способных уточнить патогенез заболевания и, вследствие этого, существенно улучшить тактику лечения;
- невозможность выполнения в стационаре вызова лечебных действий, манипуляций,

операций, необходимых для поддержания жизни или существенно улучшающих качество жизни пациента;

- возможность выполнения в стационаре назначения диагностических и лечебных действий, недоступных в стационаре вызова.

Оценка риска транспортировки

Риск транспортировки выражается в рангах, соответствующих продолжительности безопасного времени транспортировки (табл. 1), которое, в свою очередь, определяется оценкой риска транспортировки по созданной нами рабочей шкале «ОРТ» (табл. 2).

Превышение безопасного времени транспортировки требует обоснования: вероятная польза перевода больного в стационар более высокого уровня, чем стационар вызова, должна аргументированно перевешивать риск превышения безопасного времени транспортировки.

Безопасное время и риск транспортировки устанавливаются на основании подсчета баллов по шкале оценки риска транспортировки (см. табл. 2).

Шкалу функциональной активности ствола головного мозга новорожденных и грудных детей (ФАС) (табл. 3) мы первоначально разрабатывали для определения церебральной активности новорожденных (ЦАН) и использовали как рабочий инструмент оценки функций ствола головного мозга у детей до 3 месяцев. ФАС построена по принципу шкалы комы Глазго, оценки по этим шкалам количественно совпадают, но пользоваться ФАС у детей первого года жизни, очевидно, проще, чем шкалой комы Глазго; кроме того, ФАС в меньшей степени, чем шкала комы Глазго, зависит от уровня седации пациента.



Таблица 2. Шкала оценки риска транспортировки

Тест	Баллы по классам			
	1	2	4	8
SpO ₂ (%) при FiO ₂ = 0,21	> 94	90–94	81–89	< 80
FiO ₂ для SpO ₂ = 90%	0,21	≤ 0,4	> 0,4	SpO ₂ < 88 при FiO ₂ ≥ 0,8
Частота дыхания, мин ⁻¹ :				
взрослые	15–20	21–30	> 30	Периодическое,
дети 1–7 лет	18–30	31–30	> 40	агональное,
дети 1–11 месяцев	31–40	41–50	> 50	отсутствует
новорожденные	41–60	61–80	> 80	
Вазопрессор для САД, мм рт. ст.:				
взрослые и дети > 5 лет, 65	Нет	Допамин	Эпинефрин или норэпинефрин	Артериальное давление рефрактерно к катехоламинам
дети 1–5 лет, 60				
дети 1–11 месяцев, 50 новорожденные, 40				
Мышечный тонус	Норма	Повышен	Гиперестезия или гипотония	Судороги или атония
Время наполнения капилляров, с	< 3	3–4	4–6	> 6
Сознание (ШКГ или ФАС)	15	14–9	8–6	5–3

САД – среднее артериальное давление, ШКГ – шкала комы Глазго, ФАС – шкала функциональной активности ствола головного мозга новорожденных и грудных детей

Риск транспортировки может быть уточнен в зависимости от следующих факторов: необходимости инфузии в пути, если инфузионная терапия является основным методом лечения (табл. 4); необходимости управления оксигенацией в пути, если риск смерти в пути определяется дефицитом оксигенирующей функции легких (табл. 5).

Дееспособные пациенты или законные представители недееспособных пациентов должны в присутствии свидетелей дать информированное согласие на транспортировку.

Подготовка пациента к транспортировке

Подготовка пациента к транспортировке начинается после принятия решения о его эвакуации [11–13]. Вид и объем предэвакуационной подготовки определяет врач анестезиолог-реаниматолог согласно протоколу предэвакуационной подготовки (протоколы подготовки и проведения эвакуации приведены ниже).

Мероприятия интенсивной терапии во время транспортировки

Во время эвакуации принципиально важно проводить ИВЛ во всех случаях, когда нет полной уверенности в адекватности спонтанного дыхания пациента потребностям его вентиляции и оксигенации. При необходимости поддержания

стабильного артериального давления проводится инфузия вазопрессора или вазодилататора [14–23]. При необходимости профилактики судорог или патологического возбуждения проводится инфузия седативных средств по выбору врача анестезиолога-реаниматолога (тиопентал натрия, натрия оксибутират, пропофол, фентанил, магния сульфат).

При необходимости купирования судорог вводятся болюсные дозы бензодиазепинов (диазепам или мидазолам).

Концентрация кислорода во вдыхаемой смеси должна обеспечивать SpO₂ не менее 90%, желательно использовать FiO₂ ≤ 0,6.

Инфузия во время транспортировки – плановое мероприятие у всех пациентов. Противошоковая терапия и экстренная регидратация проводятся вынужденно, при начавшемся или усиливающемся кровотечении.

Универсальное положение пациента во время транспортировки – на щите в положении Фаулера (+ 15–30°) головой вперед (по направлению движения). Особенности лечения во время транспортировки изложены в Протоколе наблюдения, технического обеспечения и лечения во время эвакуации.

Наблюдение и уход во время транспортировки

На протяжении всего времени транспортировки проводится неинвазивный мониторинг

**Таблица 3.** Шкала функциональной активности ствола головного мозга

Тест	Градации	Оценка
Прямая фотореакция*	Быстрая симметричная	5
	Замедленная симметричная	3
	Асимметричная	2
	Отсутствует	1
Рефлексы: Бехтерева (орбикулопальпебральный), корнеальный, глоточный	Определяются все три	5
	Не определяется один	3
	Не определяются два	2
	Отсутствуют все	1
Мышечный тонус	Высокий, преимущественно флексорный	5
	Высокий, преимущественно разгибательный	3
	Гипотония, полуфлексия	2
	Атония	1

*Если для оценки фотореакций используется узкий луч света, продолжительность воздействия не должна превышать 1 секунды; при невозможности определения фотореакции выставляется оценка в 1 балл

Таблица 4. Градации риска транспортировки, определяемые необходимостью инфузии в пути

Инфузия в пути (метод, объем)	Степень риска
Не требуется	0
	I
	II
Продолжается инфузия по плану стационара вызова	III
Плановая инфузия в темпе более высоком, чем в стационаре вызова	IV
При любом темпе инфузии необходим норэпинефрин или фенилэфрин	V

артериального давления, пульсоксиметрия (SpO₂), термометрия (способ выбора – измерение в нижней трети пищевода), каждые 5–10 минут оценивается время наполнения капилляров. У пациентов, находящихся на ИВЛ, проводится постоянная капнометрия и графический мониторинг респираторной поддержки, особенно если длительность транспортировки превышает 2 часа [16].

В салоне санитарного транспорта поддерживается оптимальная температура воздуха, которая должна быть не менее 24 °С. Новорожденные

помещаются в транспортный кювез или термогнезда, при необходимости укрываются спасательным покрывалом. Для всех пациентов в коматозных состояниях важно следить за фиксацией головы.

Передача пациента врачу принимающего стационара

До начала транспортировки в стационар 3-го уровня врач-консультант реанимационно-консультативной бригады докладывает о пациенте врачу анестезиологу-реаниматологу принимающего стационара и детально сообщает о его состоянии и особенностях мероприятий интенсивной терапии.

Пациент транспортируется в отделение анестезиологии-реанимации, минуя приемное отделение, и передается врачу анестезиологу-реаниматологу вместе с сопроводительной документацией.

Выбор транспортного средства

Любой вид транспорта имеет достоинства и недостатки. На практике выбор транспорта определяется прежде всего финансовыми возможностями реанимационно-консультативного центра. Основные достоинства и недостатки транспортных средств представлены в табл. 6.

**Таблица 5.** Градации риска транспортировки, определяемые управляемостью оксигенацией

Тест управляемости оксигенацией	Условие управляемости	Баллы
Постоянная потребность в кислороде для поддержания $SpO_2 \geq 90\%$	$FiO_2 = 0,21$	0
	$FiO_2 \leq 0,4$	3
	$FiO_2 = 0,5-0,6$	4
	$FiO_2 > 0,6$	5
Снижение SpO_2 после санации трахеобронхиального дерева (≤ 10 с), %	> 94	0
	91–94	1
	88–90	2
	85–88	3
	80–84	4
	< 80	5
Время восстановления исходной SpO_2 при постоксигенации ($FiO_2 = 0,8-1,0$)	Не снизилась	0
	< 10 с	1
	10–20 с	2
	21–30 с	3
	31–60 с	4
	> 1 мин	5
Степень риска равна среднему арифметическому суммы баллов по 3 тестам		

В идеале медицинский транспорт должен отвечать следующим условиям: поддержание комфортной температуры в салоне (24–28 °C); возможность размещения оборудования и аппаратуры; электропитание (~ 220 В) и блок питания, адаптированный к бортовой электросети; комфортное размещение пациента и бригады.

Протокол предэвакуационной подготовки

Мероприятия интенсивной терапии до прибытия реанимационно-консультативной бригады

1. Приоритетным является определение показаний к ИВЛ на основании нижеперечисленных критериев:
 - оценка уровня сознания ≤ 8 баллов по шкале комы Глазго (для детей до 3 месяцев внеутробной жизни – по шкале ЦАН);
 - два и более эпизода апноэ (≥ 15 с) или судорог в час;
 - стонущее дыхание;
 - повторная рвота без связи с объемом пищи на фоне угнетения сознания;
 - мышечная гипертензия в ответ на слабое раздражение кожи или стойкий разгибательный мышечный гипертонус;
 - мышечная атония;
 - необходимость потока $O_2 > 2$ л/мин (новорожденные) или 5 л/мин (дети и взрослые) для поддержания $SpO_2 = 89-94\%$;
 - реальное или прогнозируемое снижение PaO_2/FiO_2 до 200 мм рт. ст. или SpO_2/FiO_2 до 245;

Таблица 6. Достоинства и недостатки транспортных средств

Вид транспорта	Достоинство	Недостаток
Авиация	1. Высокая и постоянная скорость (нет ускорений и торможений) 2. Сокращается время транспортировки	1. Большое количество перемещений пациента и оборудования, что создает дополнительный риск развития осложнений (спонтанная экстабуция, односторонняя вентиляция, пневмоторакс, нарушения сердечного ритма) 2. Ограничение дальности полета объемом заправки топливом 3. Зависимость от метеоусловий 4. Невозможность остановок в пути 5. Организационные затруднения (разрешение на полет) 6. Обязательное наличие взлетно-посадочной полосы для самолета 7. Высокая стоимость
Автомобиль	1. Мобильность (независимость от времени суток и погоды, возможность изменений маршрута и остановок в пути, возможность дозаправок топливом в пути) 2. Минимальное количество перемещений пациента и оборудования 3. Отсутствие специальных условий для использования	1. Низкая скорость, увеличение времени транспортировки 2. Наличие прямого (при торможении и разгоне) ускорения, что приводит к колебаниям кровенаполнения черепа и головного мозга 3. Наличие бокового ускорения и вибрации. При боковой качке на скорости 70–80 км/ч создаются ускорения: на уровне колес $\approx 0,5$ м/с ² , на уровне носилок – 5 м/с ² , на уровне транспортного инкубатора – до 10 м/с ² (причем направление ускорения быстро изменяется на противоположное), являющиеся причиной вторичной травматизации головного мозга 4. Риск аварии 5. Зависимость скорости от плотности движения



- обеднение кровотока в малом круге (персистирующая легочная гипертензия) или перегрузка объемом малого круга;
- другие признаки нарастания гипоксии.

Любой из перечисленных признаков служит показанием к переводу на ИВЛ, если это не сделано ранее.

2. Для интубации трахеи методикой выбора признается назотрахеальная интубация. При сомнении в надежности фиксации оротрахеальной трубки следует выполнить назотрахеальную реинтубацию.
3. Если в день планируемой транспортировки выполнялись интубация трахеи и/или катеризация верхней полой вены, необходима рентгенография органов грудной клетки в течение часа после манипуляции.
4. На день планируемой транспортировки концентрация глюкозы крови при двукратном определении должна находиться в диапазоне 3,0–8,5 ммоль/л (новорожденные) или 5,0–10,0 ммоль/л (дети и взрослые). При возможности определения лактата в плазме его уровень не должен превышать 2,5 ммоль/л.
5. Температура кожи должна находиться в пределах 36,0–37,5 °С; температура в нижней трети пищевода – 36,5–38,5 °С.
6. Должен быть обеспечен надежный венозный доступ: периферический или центральный венозный катетер.
7. Если в день транспортировки выполнялась гемотрансфузия, безопасная транспортировка возможна через 4 часа после ее окончания. За это время необходимо нормализовать температуру, убедиться в стабильности артериального давления и сердечного ритма, а также в приемлемости темпа диуреза, контролировать SpO_2 и убедиться в ее стабильности, дважды определить концентрацию гемоглобина в капиллярной крови. Если состояние пациента позволяет, желательно отложить начало транспортировки на 24 часа с момента окончания гемотрансфузии.

Мероприятия интенсивной терапии, проводимые персоналом реанимационно-консультативной бригады

1. Определить риск транспортировки. Перевод на ИВЛ при степени риска транспортировки $\geq III$, если это не сделано ранее.
2. При наличии портативного газоанализатора – оценка газового состава и кислотно-основного состояния крови, особенно у пациентов, находящихся на ИВЛ [16].

3. Анальгезия: тримеперидин 1 мг/кг внутримышечно пациентам, находящимся на ИВЛ; пациентам на спонтанном дыхании – седация: мидазолам 0,2–0,3 мг/кг внутримышечно.
4. Проба на управляемость артериального давления (выполняется, если планируется транспортировка с инфузией вазопрессора). Варианты оценок: изменение темпа инфузии вазопрессора приводит к однонаправленному изменению артериального давления (проба положительная), не влияет на артериальное давление (проба отрицательная). Отрицательная проба повышает оценку по ОРТ на 1 балл.
5. Проба на перекладывание через 5 минут после анальгезии (седации):
 - измерение исходных показателей артериального давления и частоты сердечных сокращений;
 - перекладывание на транспортную шину или щит;
 - повторное измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений и вычисление разности (проценты к исходным величинам);
 - интерпретация разности:
 - ✓ $< 5\%$ – динамики нет. Начать транспортировку;
 - ✓ 5–15% – умеренная лабильность. Провести пробу на ручную ИВЛ;
 - ✓ $> 15\%$ – резкая лабильность. Продолжить подготовку: нормализовать волемию, провести ревизию выполняемой интенсивной терапии, убедиться в адекватности ответа артериального давления на изменение скорости инфузии вазоконстриктора. Отложить транспортировку не менее чем на 12 часов.
6. Проба на ручную ИВЛ:
 - на фоне привычного режима ИВЛ зафиксировать исходные показатели: SpO_2 , SpO_2/FiO_2 , время наполнения капилляров;
 - перевод со стационарного вентилятора на ручной дыхательный аппарат с прежней частотой и дотацией кислорода;
 - повторное определение SpO_2/FiO_2 , времени наполнения капилляров и вычисление разности между исходными и повторными результатами в процентах от исходных значений при ухудшении показателей;
 - интерпретация разности:
 - ✓ $< 5\%$ – динамики нет, начать транспортировку;
 - ✓ 5–15% – умеренная лабильность, повысить FiO_2 , оценить управляемость оксигенацией; при классе риска эвакуации IV–V оценить наличие жизненных показаний к эвакуации,



в случае их отсутствия продолжить интенсивную терапию на месте;

✓ >15% – провести ревизию выполняемой интенсивной терапии, отложить эвакуацию не менее чем на 12 часов.

7. Фиксация датчиков, контроль фиксации эндо-трахеальной трубки, контроль функции назогастрального зонда.

8. Фиксация пациента к транспортному щиту или шине.

9. Транспортировка в санитарный транспорт.

10. Подключение пациента к инфузионным и контролирующим устройствам в санитарном транспорте, перевод с ручной ИВЛ на транспортный вентилятор (параметры транспортного вентилятора максимально приблизить к значениям, привычным для пациента).

11. Наблюдение в течение 2–3 минут, затем действовать следующим образом:

- если пациент адаптирован к условиям ИВЛ и жизнеобеспечения в санитарном транспорте – начать транспортировку;
- если отмечается ухудшение оксигенации или прогрессирует брадикардия – возврат в отделение анестезиологии-реанимации, выяснение возможной причины ухудшения состояния, попытка ее исправить, интенсивная терапия и наблюдение в течение 2 часов, повторная попытка начала транспортировки.

Если повторная попытка начала транспортировки не удалась, следует продолжить лечение на месте минимум в течение суток.

Протокол наблюдения, технического обеспечения и лечения во время эвакуации

Мониторинг во время межгоспитальной транспортировки

1. Обязательный: пульсоксиметрия, термометрия (желательно параллельное наблюдение за центральной и кожной температурой).

2. Дополнительный: электрокардиография, капнография, неинвазивное измерение артериального давления (интервалы не более 5 минут).

Физикальные наблюдения: наблюдение за цветом кожи, определение времени наполнения капилляров (не реже 1 раза в 5 минут), оценка диаметра зрачков и фотореакции (не реже 1 раза в 10 минут). Если для проверки прямой фотореакции используется направленный световой луч, время его применения не должно превышать 1 секунды.

NB! Важно оценивать время наполнения капилляров («симптом белого пятна»)

Таблица 7. Мониторинг и контроль функций пациента в пути

Методика	Частота
Обязательный контроль	
Пульсоксиметрия	Постоянно
Термометрия	Постоянно
Визуальный контроль колорита кожи	Постоянно
Время наполнения капилляров	Каждые 5 минут
Контроль пульса	Каждые 15 минут
Неинвазивное артериальное давление	Каждые 15 минут
Дополнительный контроль (по показаниям и при наличии технических возможностей)	
Электрокардиография	Постоянно
Капнометрия	Постоянно
Кислотно-основное состояние	В начале, середине, конце транспортировки длительностью более 4 часов
Аускультация легких	При подозрении на пневмоторакс

в стандартной точке, исключающей регистрацию ложных результатов. Такой точкой является середина лба, поскольку в этой зоне имеются ровное костное основание, стабильный тонкий слой жировой ткани, постоянная температура, хорошее кровоснабжение и стабильный тонус мелких сосудов. Время пальцевой компрессии составляет 5 секунд. Интерпретация: <1 секунды – гиперперфузия (возможна, например, гипердинамия в начальной фазе септического шока); 1–2 секунды – норма; до 3 секунд – норма для новорожденных первого часа внеутробной жизни, для остальных детей – угроза гипоперфузии; >3 секунд – дефицит капиллярной перфузии, гиподинамия. Схема транспортного мониторинга представлена в табл. 7.

Техническое обеспечение

Положение пациента во время транспортировки

За исключением специальных случаев функционально выгодно положение Фаулера (головной конец на 15–30° выше ног), компенсирующее вредные влияния ускорений и торможений. Принципиально важно: пациент укладывается на щит во избежание любых диспозиций отдельных



сегментов тела и фиксируется к нему. Голова пациента фиксируется строго по оси тела.

Обеспечение температурного баланса

Температура в салоне на уровне пациента должна быть не менее 24 °С, оптимально 28 °С. Устройство выбора для согревания новорожденных – транспортный инкубатор. В отсутствие транспортного инкубатора оптимальным вариантом поддержания температурного гомеостаза считается термолет. Во время переноса пациента из палаты интенсивной терапии в санитарный транспорт в зимнее время дополнительная термоизоляция обеспечивается укутыванием в спасательное покрывало или полиэтиленовую пленку.

Обязательно применение термовлагосберегающего фильтра на входе в коннектор интубационной трубки.

Дозирующие насосы

Во время эвакуации используются только шприцевые перфузионные насосы, сертифицированные для применения во время транспортировок. Начать инфузию и убедиться в ее адекватности следует до начала движения. Перезарядка шприца в перфузионный насос в пути требует обязательной остановки автомобиля и должна рассматриваться как внеплановое мероприятие. Не рекомендуется использовать более двух перфузионных насосов одновременно из соображений инфекционной безопасности пациента.

Дополнительные условия инфекционной безопасности

- избегать оротрахеальных интубаций;
- обязательно установить фильтр «три в одном»;
- новорожденным удалить катетер из пупочной вены;
- не переливать эритроцитсодержащие среды в день эвакуации.

Мероприятия интенсивной терапии

Анальгезия и седация

Анальгезия и седация должны быть осуществлены за 5–10 минут до начала движения. Для анальгезии в большинстве случаев используются наркотические анальгетики (тримеперидин, фентанил). У пациентов с сохраненным спонтанным дыханием тримеперидин назначается внутримышечно в дозе 0,5–0,75 мг/кг, при проведении ИВЛ – 1–2 мг/кг внутримышечно. Период полувыведения тримеперидина у взрослых составляет 3 часа, у новорожденных – 5–6 часов, поэтому

при планируемой длительности транспортировки более 3 часов после введения болюсной дозы рекомендуется поддерживающая инфузия: для детей на спонтанном дыхании 0,1–0,125 мг/кг/ч, для детей на ИВЛ – 0,3–0,5 мг/кг/ч. Фентанил применяется, если в пути требуется постоянная общая анестезия (например, при наличии травм или при подозрении на них). Доза насыщения составляет 5 мкг/кг, поддерживающая инфузия 2–4 мкг/кг/ч. При тенденции к брадикардии до введения болюсной дозы фентанила целесообразно ввести 0,1% раствор атропина в дозе 0,02 мг/кг внутривенно или внутримышечно.

Для седации чаще всего используются диазепам и мидазолам. Дозы препаратов приведены в табл. 8.

Купирование судорог

Судороги, поддающиеся купированию, не служат противопоказанием для начала транспортировки.

Препараты первой линии для купирования судорог – бензодиазепины. Внутривенно вводится мидазолам, максимальная общая доза составляет 0,5 мг/кг. В случае отсутствия эффекта от мидазолама внутривенно назначается тиопентал натрия. Доза насыщения – 5–10 мг/кг за 15–30 минут (до наступления наркоза), после наступления гипнотического сна и купирования судорог препарат вводится внутривенно микроструйно в поддерживающей дозе 2–5 мг/кг/ч с постепенным снижением. Если судороги не снимаются мидазоламом и тиопенталом натрия, транспортировка нецелесообразна.

NB! Тиопентал натрия необходимо укрывать от света.

Инфузионная терапия

Если эвакуация на фоне экстренной инфузионной регидратации необходима по жизненным показаниям, в пути следования продолжается инфузия: Стерофундин изотонический 10–30 мл/кг/ч и препараты желатина (Гелофузин) в дозе 5–10 мл/кг/ч (до 2 часов). Если время транспортировки превышает 2 часа, инфузия препаратов желатина прекращается, дальнейший темп инфузии солевого раствора не должен превышать 4 мл/кг/ч для новорожденных и грудных детей, 2 мл/кг/ч для детей остальных возрастных групп [21].

Если эвакуация пациента, которому проводится экстренная регидратация, проводится не по жизненным показаниям, следует закончить экстренную регидратацию в стационаре вызова,

**Таблица 8.** Характеристика лекарственных средств для седации

Препарат	Доза	Наступление эффекта, мин	Длительность действия, ч
Мидазолам	Перорально, ректально: 0,5–0,75 мг/кг Интраназально, сублингвально: 0,2–0,5 мг/кг Внутривенно: 0,2 мг/кг Внутривенно, микроструйно: 1–10 мкг/кг/мин	2–3	1–2
Диазепам	Перорально: 0,2–0,3 мг/кг, за 90 минут до манипуляции Внутривенно: 0,1–0,2 мг/кг Ректально: 0,2–0,4 мг/кг	60–90 1–3 2–10	6–8 6–8 6–8

а перед началом транспортировки начать поддерживающую инфузию Стерофундина изотонического в темпе 4 мл/кг/ч для новорожденных и грудных детей, 2 мл/кг/ч для детей остальных возрастных групп.

Вазопрессорная поддержка

Изменение темпа инфузии вазопрессора показано при изменении среднего артериального давления (по монитору) на 15% от исходного. При меньшем интервале колебаний среднего артериального давления изменять темп инфузии вазопрессора в пути не рекомендуется. Вазопрессоры не применяются, если не проводится инфузионная терапия [22].

Респираторная терапия

Основные параметры ИВЛ: соотношение «вдох: выдох» (i:e), положительное давление на вдохе (PIP), давление в конце выдоха (РЕЕР), частота дыханий (f), объем вдоха (Vt), фракция кислорода в инспираторном газе (FiO₂). Эти параметры желательно поддерживать в пределах, которые обеспечивали адекватную ИВЛ до начала транспортировки. Вместе с тем к началу транспортировки следует выяснить, можно ли привести эти параметры к безопасным значениям: i:e = 1:2; P_{insp} = 18–20 см H₂O (отсчет от величины РЕЕР); РЕЕР = 4–6 см H₂O; f = 45–65/мин (новорожденные) или 12–25/мин (дети остальных возрастных групп и взрослые); Vt = 7 мл/кг; FiO₂ не выше, чем необходимо для поддержания SpO₂ = 90–95%.

Если транспортный вентилятор не обеспечивает управление всеми перечисленными параметрами, подбирается рабочий поток или давление на вдохе таким образом, чтобы экскурсии грудной клетки были минимально достаточны для нормальной оксигенации (по SpO₂). Если транспортировка осуществляется на ручной ИВЛ, аппарат должен быть оснащен клапаном положительного

давления в конце выдоха и устройством для подачи кислорода.

Если пациент не нуждается в ИВЛ, но требуется дотация кислорода, кислород подается в носовой катетер со скоростью не более 2 л/мин для новорожденных, 3 л/мин для детей до 7 лет и 5 л/мин для детей старше 7 лет (если эта скорость недостаточна, необходим перевод на ИВЛ). Методики неинвазивного СРАР или неинвазивной ИВЛ во время транспортировки противопоказаны (риск компрессии желудка).

Дополнительная анальгезия и/или седация

Эти мероприятия являются вынужденными, выполняются по неотложным показаниям, требуют остановки автомобиля.

Все остальные назначения должны быть отсрочены до передачи пациента в стационар приема.

Постэвакуационный период

Маркерами неблагоприятного течения пост-агрессивного периода (в том числе после операции или длительной эвакуации) служат разность пищеводной и кожной температур (Δt°), гликемия, концентрация лактата в плазме. Критическая точка – 6 часов с момента перевода пациента в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Следует ожидать осложненного течения болезни и углубления ведущего синдрома в последующие 24 часа, если к 6 часам пребывания в ОРИТ не достигнуты следующие показатели: Δt° = 0,2–0,8 °C; гликемия у новорожденных = 3,0–8,5 ммоль/л, у детей остальных возрастных групп = 5,0–10,0 ммоль/л; концентрация лактата в плазме < 2,5 ммоль/л. Для определения Δt° мы измеряем температуру кожи в точке желчного пузыря. Особенность регистрации Δt° у новорожденных заключается в том, что на время измерения выключается источник инфракрасного излучения в открытой реанимационной системе,

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Работа не имела спонсорской поддержки.



у детей в инкубаторе с $t^{\circ} > 35^{\circ} \text{C}$ определение невозможно. Значения Δt° более 1°C косвенно указывают на скрытую гиповолемию, а показатель менее $0,2^{\circ} \text{C}$ свидетельствует о невозможности дополнительного термогенеза, то есть об истощении мобилизуемых резервов энергии.

Как состояние гипозергоза следует рассматривать и гипогликемию, считая, что это

состояние всегда требует коррекционной дотации глюкозы в инфузии. Гипергликемия может быть связана с гиперфункцией гипоталамуса (энцефалопатии, травма, инсульт, постреанимационное состояние), поэтому инсулин в темпе $0,0125\text{--}0,025 \text{ ЕД/кг/ч}$ назначается, если гипергликемия сохраняется после углубления седации. ☺

Литература

1. Александрович ЮС, Гвак ГВ, Кузнецова ИВ, Пшениснв КВ, Рипп ЕГ, Тарасевич АФ, Шмаков АН. Проблемные вопросы оказания реаниматологической помощи новорожденным. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2009;6(2):23–8.
2. Иванов ДО, Евтюков Г.М. Интенсивная терапия и транспортировка новорожденных детей. 2-е изд. СПб.: Человек; 2009. 612 с.
3. Байбарина ЕН, Дегтярева ДН, Широкова ВИ, ред. Интенсивная терапия и принципы выхаживания детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела при рождении: методическое письмо. М.; 2011. 70 с.
4. Шмаков АН, Кохно ВН. Критические состояния новорожденных (технология дистанционного консультирования и эвакуации): монография. Новосибирск; 2007. 168 с.
5. Иванов ДО, ред. Руководство по перинатологии. СПб.: Информ-Навигатор; 2015. 1216 с.
6. Альбицкий ВЮ, Ахунзянов АА, Волгина СЯ. Этико-правовые проблемы неотложных состояний у детей. Российский педиатрический журнал. 2002;(2):39–41.
7. Edge WE, Kanter RK, Weigle CG, Walsh RF. Reduction of morbidity in interhospital transport by specialized pediatric staff. Crit Care Med. 1994;22(7):1186–91.
8. Ваневский ВЛ, Иванеев МД. Межгоспитальная транспортировка детей, находящихся в критическом состоянии, в условиях Ленинградской области. Анестезиология и реаниматология. 1989;(6):60–2.
9. Иванеев МД, Паршин ЕВ. Организация межгоспитальной транспортировки новорожденных на продленной ИВЛ: материалы VI Конгресса педиатров России. М.; 2000. 118 с.
10. Stroud MH, Prodhon P, Moss MM, Anand KJ. Redefining the golden hour in pediatric transport. Pediatr Crit Care Med. 2008;9(4):435–7. doi: 10.1097/PCC.0b013e318172da62.
11. Borrows EL, Lutman DH, Montgomery MA, Petros AJ, Ramnarayan P. Effect of patient- and team-related factors on stabilization time during pediatric intensive care transport. Pediatr Crit Care Med. 2010;11(4):451–6. doi: 10.1097/PCC.0b013e3181e30ce7.
12. Philpot C, Day S, Marcandante K, Gorelick M. Pediatric interhospital transport: diagnostic discordance and hospital mortality. Pediatr Crit Care Med. 2008;9(1):15–9. doi: 10.1097/01.PCC.0000298658.02753.C1.
13. Странджод ТП. Транспортировка больных детей в клиники или специализированные центры. В: Странджод ТП, Килиан К. Интенсивная терапия в педиатрии. М.: Медицина; 1995. 670 с.
14. McCloskey KA, Orr RA. Pediatric Transport Medicine. St. Louis: Mosby; 1995. 342 p.
15. Шмаков АН, ред. Клиническая физиология в интенсивной педиатрии: учебное пособие. СПб.: Элби-СПб; 2014. 384 с.
16. Hansen G, Vallance JK. Ventilation monitoring for severe pediatric traumatic brain injury during interfacility transport. Int J Emerg Med. 2015;8(1):41. doi: 10.1186/s12245-015-0091-2.
17. Александрович ЮС, Пшениснв КВ, Паршин ЕВ, Нурмагамбетова БК. Препараты полиорганной недостаточности у новорожденных, нуждающихся в межгоспитальной транспортировке. Скорая медицинская помощь. 2008;9(4):29–34.
18. Александрович ЮС, Пшениснв КВ, Паршин ЕВ, Нурмагамбетова БК, Череватенко РИ. Межгоспитальная транспортировка новорожденных с полиорганной недостаточностью. Скорая медицинская помощь. 2009;10(1):9–13.
19. Александрович ЮС, Пшениснв КВ, Череватенко РИ, Копылов ВВ, Андреев ВВ, Паршин ЕВ. Особенности оказания реанимационной помощи детям на этапе межгоспитальной транспортировки. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2011;(3):9–15.
20. Александрович ЮС, Пшениснв КВ. Интенсивная терапия новорожденных. СПб.: Н-Л, 2013. 672 с.
21. Александрович ЮС, Гордеев ВИ, Пшениснв КВ. Современные принципы инфузионной терапии в педиатрической практике. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2011;(3):54–8.
22. Александрович ЮС, Пшениснв КВ. Применение инотропных и вазоактивных препаратов при критических состояниях у новорожденных. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2011;(3):106–13.
23. Stroud MH, Sanders RC Jr, Moss MM, Sullivan JE, Prodhon P, Melguizo-Castro M, Nick T. Goal-Directed Resuscitative Interventions During Pediatric Interfacility Transport. Crit Care Med. 2015;43(8):1692–8. doi: 10.1097/CCM.0000000000001021.
6. Al'bitskiy VYu, Akhunzyanov AA, Volgina SYa. Ethic and legal problems of medical emergencies at children. Rossiyskiy peditricheskii zhurnal. 2002;(2):39–41. Russian.
7. Edge WE, Kanter RK, Weigle CG, Walsh RF. Reduction of morbidity in interhospital transport by specialized pediatric staff. Crit Care Med. 1994;22(7):1186–91.
8. Vanevskiy VL, Ivaneev MD. Interhospital transportation of the children who are in critical nursing children with extremely low and very low birth weight: Methodological Recommendations. Moscow; 2011. 70 p. Russian.
4. Shmakov AN, Kokhno VN. Critical condition of newborns (technology of remote counselling and evacuation): a monograph. Novosibirsk; 2007. 168 p. Russian.
5. Ivanov DO, editor. Guidance on perinatology. Saint Petersburg: Inform-Navigator; 2015. 1216 p. Russian.

References

1. Aleksandrovich YuS, Gvak GV, Kuznetsova IV, Pshenisnov KV, Ripp EG, Tarasevich AF, Shmakov AN. Area of concern in neonatal resuscitation. Messenger of Anesthesiology and Resuscitation. 2009;6(2):23–8. Russian.
2. Ivanov DO, Evtyukov GM. Intensive care and transport of newborns. 2nd ed. Saint Petersburg: Chelovek; 2009. 612 p. Russian.
3. Baybarina EN, Degtyareva DN, Shirokova VI, editors. Intensive therapy and principles of



- condition in the conditions of the Leningrad Region. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 1989;(6):60–2. Russian.
9. Ivaneev MD, Parshin EV. The organization of interhospital transfer of neonate on the prolonged CMV: Materials of the VI Congress of Russian pediatricians. Moscow; 2000. 118 p. Russian.
 10. Stroud MH, Prodhan P, Moss MM, Anand KJ. Redefining the golden hour in pediatric transport. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9(4):435–7. doi: 10.1097/PCC.0b013e318172da62.
 11. Borrowes EL, Lutman DH, Montgomery MA, Petros AJ, Ramnarayan P. Effect of patient- and team-related factors on stabilization time during pediatric intensive care transport. *Pediatr Crit Care Med*. 2010;11(4):451–6. doi: 10.1097/PCC.0b013e3181e30ce7.
 12. Philpot C, Day S, Marcdante K, Gorelick M. Pediatric interhospital transport: diagnostic discordance and hospital mortality. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9(1):15–9. doi: 10.1097/01.PCC.0000298658.02753.C1.
 13. Strandjord TP, Kilian C. Transportation of sick children in clinics or the specialized centers. Moscow: Meditsina; 1995. 670 p.
 14. McCloskey KA, Orr RA. Pediatric Transport Medicine. St. Louis: Mosby; 1995. 342 p.
 15. Shmakov AN, editor. Clinical physiology in paediatric intensive care: a manual. Saint Petersburg: Elbi-SPB, 2014. 384 p. Russian.
 16. Hansen G, Vallance JK. Ventilation monitoring for severe pediatric traumatic brain injury during interfacility transport. *Int J Emerg Med*. 2015;8(1):41. doi: 10.1186/s12245-015-0091-2.
 17. Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV, Parshin EV, Nurmagambetova BK. Predictors of multisystem organ failure at the newborns requiring interhospital transportation. *Emergency Medical Care*. 2008;9(4):29–34. Russian.
 18. Alexandrovich YC, Pshenishov KB, Parshin EV, Nurmagambetova BK, Cherevatenco RI. Hospital-to-hospital transportation of the newborns with multiple organ insufficiency. *Emergency Medical Care*. 2009;10(1):9–13. Russian.
 19. Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV, Cherevatenco RI, Kopylov VV, Andreev VV, Parshin EV. Features of intensive care for children at transhospital transportation. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2011;(3):9–15. Russian.
 20. Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV. Intensive care of neonate. Saint Petersburg: N-L; 2013. 672 p. Russian.
 21. Aleksandrovich YS, Gordeev VI, Pshenishnov KV. Modern principles of infusion therapy in pediatric. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2011;(3):54–8. Russian.
 22. Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV. Application inotropic and vasoactive drugs in critical conditions newborns. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2011;(3):106–13. Russian.
 23. Stroud MH, Sanders RC Jr, Moss MM, Sullivan JE, Prodhan P, Melguizo-Castro M, Nick T. Goal-Directed Resuscitative Interventions During Pediatric Interfacility Transport. *Crit Care Med*. 2015;43(8):1692–8. doi: 10.1097/CCM.0000000000001021.

Intensive care of children who require interhospital transport (a clinical guideline draft)

A.N. Shmakov¹ • Yu.S. Aleksandrovich² • K.V. Pshenishnov² • D.V. Zabolotskiy^{2,3} • S.A. Razumov⁴

The article presents a draft of clinical guidelines for intensive care of children, who require interhospital transport; it was elaborated with consideration of territorial characteristics of the Russian Federation. Legal aspects of organization of interhospital transport service and possible side effects of transportation are considered in detail. General description and the main advantages and disadvantages of the air transport and ground ambulance transport are presented. A system for transport risk assessment is proposed, based on ranks that correspond to the duration of safe transport time. Original scales to assess the transportation risk based on the necessity of emergency rehydration, inotropic, vasopressor and respiratory support are presented. Special attention is focused on the preparation of critically ill children to interhospital transport, with detailed protocol for intensive

care, monitoring and caring activities while transporting. The goal parameters for patient stabilization in the next six hours after transport are described. The use of proposed key principles of safe transport would significantly improve the quality of medical care for children, who require transportation to specialized units.

Key words: interhospital transport, children, critical condition, risk, intensive care

For citation: Shmakov AN, Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV, Zabolotskiy DV, Razumov SA. Intensive care of children who require interhospital transport (a clinical guideline draft). *Almanac of Clinical Medicine*. 2018;46(2):94–108. doi: 10.18786/2072-0505-2018-46-2-94-108.

Received 17 April 2018; accepted 28 April 2018

Aleksey N. Shmakov – MD, PhD, Professor, Chair of Anesthesiology and Reanimatology, Medical Department¹

Yuriy S. Aleksandrovich – MD, PhD, Professor, Head of Chair of Anesthesiology, Reanimatology and Emergency Pediatrics, Faculty of Qualification Improvement²

Konstantin V. Pshenishnov – MD, PhD, Associate Professor, Chair of Anesthesiology, Reanimatology and Emergency Pediatrics, Faculty of Qualification Improvement²

✉ 2 Litovskaya ul., Saint Petersburg, 194100, Russian Federation. Tel.: +7 (911) 265 82 00. E-mail: Psh_K@mail.ru

Dmitriy V. Zabolotskiy – MD, PhD, Professor, Head of Chair of Anesthesiology, Reanimatology and Emergency Pediatrics³; Senior Research Fellow³

Sergey A. Razumov – MD, PhD, Associate Professor, Chair of Anesthesiology and Reanimatology⁴

¹ Novosibirsk State Medical University; 52 Krasnyy prospekt, Novosibirsk, Novosibirskaya oblast', 630091, Russian Federation

² St. Petersburg State Pediatric Medical University; 2 Litovskaya ul., Saint Petersburg, 194100, Russian Federation

³ The Turner Scientific Research Institute For Children's Orthopedics; 64–68 Parkovaya ul., Pushkin, Saint Petersburg, 196603, Russian Federation

⁴ Astana Medical University; 49A Beibitshilik str., Astana, 010000, Kazakhstan

Conflicts of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.