

Общероссийская общественная организация  
«Российское общество скорой медицинской помощи»

**КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (ПРОТОКОЛ) ПО ОКАЗАНИЮ  
СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОМ  
ШОКЕ У ДЕТЕЙ**

Утверждены на заседании  
Правления общероссийской  
общественной организации  
«Российское общество скорой  
медицинской помощи» 23 января  
2014 г. в г. Казани

2014 г.

## КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (ПРОТОКОЛ) ПО ОКАЗАНИЮ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОМ ШОКЕ У ДЕТЕЙ

### Определение

Травматический шок — фазово развивающийся клинический синдром, возникающий вследствие неадекватного обеспечения тканей кислородом и субстратами для нормального метаболизма и ведущий к нарушению функций клеток, повреждению их структур и гибели. Травма является ведущей причиной летальности среди детей и подростков в возрасте до 15 лет.

Код по МКБ-10	Нозологическая форма
T79.4	Травматический шок

### Этиология и патогенез

Травматический шок является главным патологическим процессом острого периода травматической болезни. Возникает сразу после начала действия травмирующего фактора и длится до 48 часов. В случае, если пострадавший выживает в остром периоде травматической болезни, наступают ранний и поздний ее периоды, характеризующиеся явлениями полиорганной недостаточности и гнойно-септическими осложнениями. Исходом травматической болезни может быть полное выздоровление, инвалидизация или смерть пострадавшего. Адекватное оказание экстренной помощи пострадавшим с травматическим шоком – в острой фазе травматической болезни способно увеличить количество выживших пациентов, и уменьшить ивалидизацию среди выживших.

Причина возникновения травматического шока — нарушение анатомических целостности и соотношений органов и тканей организма вследствие механического воздействия факторов внешней среды. Основные звенья патогенеза травматического шока:

1. Кровопотеря и соответственно снижение ОЦК приводит к уменьшению венозного возврата, следствием чего является снижение ударного объема сердца и соответственно ухудшение параметров гемодинамики приводящее к гипоксии тканей и ухудшению параметров тканевого метаболизма.

2. Шокогенная импульсация из зон повреждения вызывает стимуляцию симпатической и гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы. Происходит увеличение потребности организма в кислороде, усугубляется тканевая гипоксия и ацидоз. Централизации кровообращения и шунтирование капиллярного русла, вкуче приводит к прогрессированию уже имеющихся тканевой гипоксии и метаболического ацидоза.

3. Кровопотеря ведет к изменениям коллоидно-осмотического давления крови, переходом её жидкой части во внесосудистый сектор и соответственно ухудшению реологии крови, что ухудшает имеющуюся гипоксию и ацидоз. Ухудшение реологии крови усугубляет шунтирование капиллярного русла.

4. Централизация кровообращения и шунтирование капиллярного русла ведут к дальнейшему снижению ОЦК, замыкая общий порочный круг.

Таким образом, возникает множество порочных кругов патогенеза в основе которых лежат прогрессирующее снижение ОЦК, гипоксия, ацидоз и шокогенная импульсация из зон повреждения. Соответственно адекватная терапия должна основываться на ранней диагностике проявлений шокового процесса и иметь цель не допустить или прервать развитие порочных кругов патогенеза травматического шока. В противном случае централизация кровообращения через переходную стадию сменяется децентрализацией кровообращения. Шок из компенсированного, каковым он был на стадии централизации кровообращения переходит в декомпенсированный с гарантированным развитием полиорганной недостаточности. В случае, если патологический процесс продолжится, шок станет необратимым, с чрезвычайно высокой вероятностью летального исхода в пределах 48 часов.

Особенностью патогенеза травматического шока у детей является длительная централизация кровообращения, затрудняющая адекватную

оценку тяжести шока и соответственно выбор эффективной терапии особенно на догоспитальном и раннем госпитальном этапах оказания помощи. Децентрализация кровообращения наступает внезапно и характеризуется катастрофическим течением. Чем меньше возраст ребенка, тем выше уровень метаболизма тканей и соответственно выше чувствительность к гипоксии. Ранний детский возраст, заболевания и патологические состояния усугубляют течение и прогноз травматического шока.

### **Классификации**

В зависимости от степени тяжести различают травматический шок:

- I степени тяжести (легкой степени);
- II степени тяжести (средней степени);
- III степени тяжести (тяжелый);
- IV степени тяжести (терминальный).

По виду травматических повреждений различают:

- изолированную травму;
- множественную травму – несколько повреждений в одной системе органов (напр. множественные переломы костей, множественные повреждения органов брюшной полости);
- сочетанную травму (политравму), сочетанной травмой называется повреждение двух и более анатомических областей человека, при этом, одно из повреждений является опасным для жизни;
- сочетанная травма – повреждения в разных системах органов (переломы + черепно-мозговая травма, переломы + повреждение печени и т.п.).
- комбинированная травма – сочетание повреждений с различным механизмом травмы (например, перелом + ожог)

## **ОКАЗАНИЕ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ**

### **Клиническая картина**

*Травматический шок I степени:* централизация кровообращения, тахикардия + 50 – 100% к возрастной норме, пульс на лучевой артерии нормального или слабого наполнения, АД повышено или снижено, но не ниже 80 мм САД, бледность и мраморность, конечности холодные, положительный симптом белого пятна; тахипноэ до + 20 – 30% к возрастной норме, дыхание глубокое или обычное по глубине; возбуждение или легкая заторможенность, сохранен речевой контакт или реакция на голос, по шкале ком Глазго – 13 - 15 баллов (табл. 1); чаще изолированная травма, травма мягких тканей, перелом 2 трубчатых костей (голени, предплечья, плеча) закрытый перелом бедра, тупая травма живота без повреждения внутренних органов, легкая ЧМТ. Стадия централизации кровообращения продолжается несколько часов и сменяется нормализацией гемодинамики.

*Травматический шок II степени:* стадия централизации кровообращения (параметры описаны при шоке легкой степени), может длиться до 2 – 3 часов, и поэтому в первые десятки минут параметры гемодинамики могут не соответствовать характеру травматических повреждений, затем централизация кровообращения резко сменяется переходной фазой и децентрализацией, тахикардия + 150% и более к возрастной норме, может быть брадикардия, пульс на лучевой артерии нитевидный, АД снижено, САД 60 – 80 мм рт. ст.; бледность и мраморность, акроцианоз, конечности холодные; тахипноэ до 50% к возрастной норме и более, дыхание поверхностное; нарушение сознания в первые минуты - десятки минут не соответствуют тяжести травмы (наблюдаются изменения описанные при шоке легкой степени), и параллельно переходной фазе изменений гемодинамики и децентрализации появляется: заторможенность, сопор, сохранена отчетливая и целенаправленная реакция на болевые раздражители, сохранен кашлевой и иные рефлексы, по шкале ком Глазго – 9-12 баллов (табл. 1); повреждение обширное, нередко сочетанное или множественное, сочетание 2-х видов травмы характерных для шока легкой степени; открытый перелом бедра,

перелом костей таза, ЧМТ с рост. тяж., тупая травма живота, груди с изолированным повреждением внутренних органов, проникающее ранение, подобная травма.

*Травматический шок III степени:* в первые минуты после травмы симптомы стадии централизации кровообращения - длится до десятков минут и резко сменяется децентрализацией; тахикардия + 150% и более к возрастной норме, брадикардия, пульс на лучевой артерии нитевидный, исчезает, сохраняется пульс на сонной артерии, АД снижено, САД 40 – 60 мм рт. ст. Диастолическое - может не определяться; бледность и серый колорит кожи, конечности холодные; анурия; тахипноэ до + 50% к возрастной норме и более, брадипноэ и нарушения дыхания; в первые минуты симптомы соответствующие стадии централизации кровообращения, степень утраты сознания меняется при переходе к стадии децентрализации кровообращения меняется от сопора к коме, слабая, нецеленаправленная реакция на болевые раздражители, отсутствие реакции на боль, исчезновение рефлексов, по шкале ком Глазго менее 9 баллов (табл. 1); повреждение обширное, сочетанное или множественное, возможно - с повреждением жизненно-важных органов, сочетание 2-х видов травмы характерных для шока II степени, отрыв конечности, травма живота, с повреждением 2-х и более органов, множественные переломы ребер с клапанным пневмотораксом, травма груди с повреждением сердца и легких, кровотечение из магистральных сосудов.

Травматический шок IV степени характеризуется признаками претерминального (агонального) и терминального состояния.

Особенности клинической картины травматического шока у детей разных возрастных групп:

1. Вследствие анатомических особенностей у детей до 6 – 7 летнего возраста тупая травма живота часто сопровождается подкапсульными разрывами и повреждением печени и селезенки. Подкапсульные разрывы вследствие наличия светлого промежутка затрудняют диагностику травмы и

могут привести к ошибочным выводам о тяжести травмы и позднему хирургическому лечению.

2. У детей первых пяти лет жизни падение с высоты травма и авто травма как правило сопровождаются ЧМТ.

Таблица 1 - Шкала ком Глазго для детей

Признак	Изменение	Баллы
Открывание глаз	спонтанное	4
	на речь	3
	на боль	2
	нет	1
Вербальный ответ	речь или гуление	5
	раздраженный плачь, крик	4
	плачь, крик на боль	3
	стон на боль	2
	нет	1
Двигательная активность	спонтанная активность	6
	активность на дотрагивание	5
	активность на боль	4
	патологическое расслабление	3
	патологическое напряжение	2
	нет	1

13– 15 баллов – ясное сознание; 9-12 оглушение, сопор; менее 9 - кома

### **Дифференциальная диагностика**

Дифференциальная диагностика при наличии травмы в анамнезе или явных видимых повреждениях не представляет трудностей. В случае неизвестного анамнеза, отсутствия видимых внешних повреждений

дифференциальный диагноз проводится с анафилактическим шоком, кардиогенным шоком, септическим шоком, отравлениями, гипогликемической комой при сахарном диабете, остром нарушении мозгового кровообращения.

### **Осмотр и физикальное обследование**

Первичный осмотр проводится на месте происшествия и имеет цель:

- определить состояние жизненно-важных функций (гемодинамика и дыхание), требующее немедленного восстановления и поддержания;
- установить диагноз травматического шока по состоянию гемодинамики, дыханию, окраске кожи и слизистых, активности сознания или по внешне заметным повреждениям;
- определить наличие наружного кровотечения, требующего срочных мер временной остановки кровотечения

На выполнение данного осмотра отводится не более 3 минут.

Вторичный осмотр проводится в автомобиле скорой медицинской помощи, по пути в лечебное учреждение и имеет цель:

- определить динамику состояния жизненно-важных функций;
- определить достаточность проводимой терапии по поддержанию проходимости дыхательных путей;
- определить достаточность проводимой терапии по поддержанию или замещению функции внешнего дыхания;
- определить достаточность проводимой терапии для поддержания эффективной гемодинамики;
- установить характер травматических повреждений и их шокогенность;
- определить достаточность мер по остановке наружного кровотечения.

Параметры гемодинамики указывает на стадию нарушения гемодинамики и является основанием для постановки диагноза и выбора объема проводимой терапии вне зависимости от тяжести травматических



повреждений: ЧСС, пальпируемые параметры пульса (частота, ритм, наполнение) на лучевой и сонной артериях, АД. Параметры изменения гемодинамики у детей требуется соотносить с возрастной нормой (таблица 2).

Параметры внешнего дыхания указывают на проходимость дыхательных путей, достаточность функции внешнего дыхания, возможную травму дыхательных путей, грудной клетки и легких, стадию компенсации шока: ЧД, глубина дыхания, симметричность участия в дыхании левой и правой половин грудной клетки, набухание шейных вен. Параметры внешнего дыхания у детей требуется соотносить с возрастной нормой (таблица 2).

Активность сознания прямо указывают на вероятность ЧМТ, косвенно указывают на органную перфузию и степень нарушения гемодинамики, определяется по шкале ком Глазго для детей (таблица 1)

Окраска кожи и слизистых, симптом белого пятна косвенно указывают на состояние гемодинамики и дыхания. Симптом капиллярного заполнения - белого пятна у детей в условиях низкой температуры воздуха проводится на коже тыльной поверхности предплечья или лба.

Травматические повреждения - установление вероятных повреждений органов и систем:

- Голова – признаки кровотечения, травмы.
- Шея – признаки напряженного пневмоторакса.
- Грудь – признаки травмы, переломов ребер.
- Живот – напряжение, болезненность.
- Таз – признаки травмы, переломов.
- Конечности - признаки травмы, переломов.
- ЦНС – оценка активности сознания по шкале ком.

Шокогенность травматических повреждений указывает на тяжесть травматического шока вне зависимости от выраженности нарушений гемодинамики. (таблица 2) Значительные травматические повреждения, даже в случае удовлетворительных параметров гемодинамики указывают на

необходимость максимального объема терапии. Шокогенность травматических повреждений описана в разделе «клиническая картина».

Наружное кровотечение указывает на значительное повреждение кровеносных сосудов и необходимость срочных мер по временной остановке наружного кровотечения.

Таблица 2 - Возрастные показатели ЧСС, ЧД, САД

Возраст	ЧСС, уд/мин	САД мм рт. ст.	ЧД в 1 мин
1 мес.	120-140	80	40-60
6 мес.	130	85	35 - 40
1 год	120	90	30
5 лет	100	95	25
10 лет	80	110	20
14	70	120	20

### **Показания к доставке в стационар**

Диагноз травматический шок является показанием к обязательной госпитализации с максимально возможным соблюдением правила «золотого часа»

«Правило золотого часа» - шансы выжить у пациента с травматическим шоком выше, если специализированная хирургическая помощь оказана в пределах часа после травмы.

Пострадавший с травматическим шоком I степени доставляется в детский хирургический стационар, на базе которого развернут травмоцентр, по профилю полученных повреждений, с учетом правила «золотого часа».

Пострадавший с шоком II степени доставляется в детский хирургический стационар, на базе которого развернут травмоцентр, с учетом правила «золотого часа».

Пострадавший с шоком III степени доставляется в ближайший хирургический стационар, на базе которого развернут травмоцентр, с учетом правила «золотого часа».

Пострадавшему с шоком IV степени, оказываются реанимационные мероприятия на месте и только после выведения из терминального состояния осуществляется госпитализация в ближайший хирургический стационар, на базе которого развернут травмоцентр, с учетом правила золотого часа.

Пострадавший в терминальном состоянии доставляется в ближайший стационар, на базе которого развернут травмоцентр.

Пострадавший с изолированной ЧМТ и стабильной гемодинамикой на стадии централизации доставляется в детский хирургический стационар, на базе которого развернут травмоцентр, с возможностью оказания срочной нейрохирургической помощи и с учетом правила «золотого часа».

Пострадавший с изолированной ЧМТ и нестабильной гемодинамикой, переходной фазой, децентрализацией доставляется в ближайший хирургический стационар, на базе которого развернут травмоцентр, с учетом правила «золотого часа» и возможностью экстренного вызова в стационар детского нейрохирурга

Вызов «на себя» педиатрической специализированной выездной бригады скорой медицинской помощи возможен в случаях:

- Массового поражения. В таком случае врач, первый прибывший на место катастрофы, становится врачом с функциями сортировки и регулирования первоочередности оказания помощи пострадавшим;

- Невозможности оказания помощи ребенку вследствие отсутствия необходимого оснащения и навыков в проведении реанимационных мероприятий при шоке IV степени.

#### **Лечение на догоспитальном этапе (D;4)**

После первичного осмотра выполняются следующие лечебные мероприятия:

- восстановление жизненно-важных функций при их утрате и поддержание при необходимости;

- временная остановка наружного кровотечения;

- фиксация шейного отдела позвоночника ручным способом, затем шиной;

- кислородная поддержка при наличии самостоятельного дыхания;

- доступ к венозному руслу, при невозможности выполнения в пределах 5 минут, внутрикостный доступ;

- инфузионная поддержка коллоидами с необходимой скоростью в зависимости от тяжести шока (определяется по состоянию жизненно-важных функций);

- поддержка вазопрессорами при необходимости;

- обезболивание, седация или наркоз при необходимости;

- при возможности - придание пациенту положения с приподнятыми на 30 - 40° ногами;

В идеальном случае, на все вышеописанные мероприятия не должно расходоваться более 15 минут;

После вторичного осмотра выполняются следующие лечебные мероприятия:

- изменение при необходимости степени поддержки жизненно-важных функций;

- ликвидация напряженного пневмоторакса если он состоялся;

- изменение при необходимости скорости инфузионной терапии;

- при необходимости поддержка вазопрессорами, если она была начата раньше – изменение при необходимости;

- временная остановка внутренних кровотечений при необходимости и возможности;

- гемостатическая терапия;

- иммобилизация при переломах;

- метаболотропная поддержка.

## **Восстановление и поддержание жизненно важных функций**

Проводиться по стандартным правилам восстановления и поддержания ЖВФ у детей. Особенностью восстановления проходимости дыхательных путей при травме являются сложности для интубации трахеи с помощью клинка ларингоскопа. Поэтому при необходимости восстановления и поддержания проходимости ВДП наиболее выгодно (с точки зрения простоты и эффективности) использовать интубацию трахеи «по пальцу» или специальные устройства: «комбитьюб» или «жесткую ларингеальную маску для интубации трахеи» через которую возможна стандартная интубация трахеи интубационной трубкой.

## **Инфузионная терапия**

Начать как можно раньше и соответствовать тяжести шока.

Выбор инфузионной среды проводится по следующим принципам:

- начинать лучше с плазмокорректоров;
- суммарная доза плазмокорректоров не должна превышать 20 мл/кг веса и составлять до 40% общего объема инвазионной терапии;
- начинать инфузионную терапию кристаллоидами можно при отсутствии плазмокорректоров.

Выбор скорости и объема инфузионной терапии зависят от тяжести шока на момент осмотра и первичного ближайшего прогноза. В случае САД в пределах возрастной нормы/выше и травме, соответствующей шоку I степени требуется оснащение вены и подготовка к проведению инфузионной терапии. САД в пределах возрастной нормы при травме соответствующей шоку II – III степени, как и снижение САД ниже нормы требует начала инфузионной терапии в соответствии с правилами приведенными ниже.

Среди плазмокорректоров преимущества имеют препараты волемического действия, не увеличивающие возможность капиллярного кровотечения.

Среди кристаллоидов преимуществом обладает Рингер-лактат.

- Шок I степени – начать инфузию в одну вену со скоростью 20 мл/кг/час (быстро капельно), осуществлять контроль гемодинамики каждые 10 минут. При достижении САД 90 – 100 мм рт. ст. – уменьшить скорость до 10 мл/кг/час. При ухудшении параметров гемодинамики перейти на скорость 40 мл/кг/час (струйно).

- Шок II степени – начать инфузию в одну вену, оснащать вторую. Начать инфузию со скоростью 40 мл/кг/час (струйно), контроль гемодинамики каждые 10 минут. При достижении САД 80 – 90 мм рт. ст. – уменьшить скорость до 20 мл/кг/час, при достижении САД 90 – 100 мм рт. ст. уменьшить скорость до 10 мл/кг/час. При ухудшении параметров гемодинамики перейти на скорость более 40 мл/кг/час (струйно под давлением или струйно в две вены) и начать инфузию вазопрессоров до достижения САД 80 – 90 мм рт. ст.

- Шок III степени - начать инфузию в одну вену, оснащать вторую. Начать инфузию со скоростью более 40 мл/кг/час (струйно под давлением или в две вены струйно), контроль гемодинамики каждые 5 минут. При достижении САД 80 – 90 мм рт. ст. – уменьшить скорость до 40 мл/кг/час, при достижении САД 90 – 100 мм рт. ст. – уменьшить скорость до 10 мл/кг/час. В случае диагностики данной степени шока не только по характеру травмы, но и по параметрам гемодинамики - децентрализации кровообращения, сразу, параллельно волеической терапии начать терапию вазопрессорами (см. поддерживающая терапия вазопрессорами).

### **Поддерживающая терапия вазопрессорами**

Таблица 3 - Дозы вазопрессоров для достижения различных клинических эффектов

Клинический эффект дозирования/Вазопрессор	Фенилэфрин (мезатон)	Норэпинефрин (Норадреналин)	Допамин
--	----------------------	-----------------------------	---------

альфа1 Периферическая вазоконстрикция артериол	10 – 40 мкг/кг/мин	1-30 мкг/мин	8 – 20 мкг/кг/мин (1 капля «маточного раствора» на кг веса в минуту)
бета 1 Усиление ЧСС и силы сокращений			4 – 8 мкг/кг/мин (0,5 капли «маточного раствора» на кг веса в минуту)
бета 2 Расслабление гладких мышц бронхов. Вазодилатация в скелетной мускулатуре. Увеличение кардиального кровотока.			2 - 4 мкг/кг/мин (0,2 капли «маточного раствора» на кг веса в минуту)

Выгодным с точки зрения широты терапевтического действия является допамин, с помощью которого можно не приводя к выраженной периферической вазоконстрикции, а значит и гипоксии тканей, улучшить гемодинамику, влияя на частоту и силу сердечных сокращений.

Наиболее удобный (быстрый и эффективный) способ дозировать вазопрессоры – это титрование по эффекту приготовленного «маточного раствора». К 100 мл носителя (физиологический раствор, Рингер-лактат, 5% глюкоза) добавляется 1 мл 4% раствора допамина и вводится внутривенно капельно, вначале быстро до достижения положительного ответа со стороны параметров гемодинамики (подъем САД до уровня 80 – 90 мм рт. ст., появление пульса на лучевой артерии, тахикардия). Затем снижение скорости

введения раствора до минимальной при сохранении пульса на лучевой артерии и САД 70 – 80 мм рт. ст. Не следует добиваться подъема САД с помощью вазопрессоров выше 80 – 90 мм рт. ст., так как это поддерживает внутреннее кровотечение и ухудшает прогноз.

Проверка состояния гемодинамики (по пульсу на лучевой артерии) в процессе определения необходимой дозы вазопрессора – постоянно. Если через 3 минуты после снижения дозы параметры гемодинамики не изменяются, продолжить уменьшение дозы вазопрессора до минимально возможной. Терапия по поддержанию гемодинамики с помощью вазопрессоров при травматическом шоке можно считать терапией отчаяния, так как в процессе применения вазопрессоров обязательно происходит усиление метаболического ацидоза, растет гипоксия тканей. Поэтому применение вазопрессоров считается необходимым только в случае неэффективности массивной инфузионной терапии и для наибоыстрейшего выведения гемодинамики из состояния децентрализации. Вазопрессоры могут быть слабоэффективными в условиях тяжелого ацидоза и значительного снижения ОЦК. В таких случаях требуется коррекция ацидоза не только вентиляционно но и с помощью в/в введения раствора натрия бикарбоната или трисамина (см. терапию гипоксии и ацидоза). Терапию с применением вазопрессоров лучше проводить во вторую оснащенную вену, однако возможна инфузия вазопрессоров в ту же вену, в которую проводится инфузионная терапия.

### **Терапия гипоксии и ацидоза**

Наиболее эффективная терапия ацидоза и гипоксии при травматическом шоке заключается в восстановлении и поддержании проходимости дыхательных путей, кислород терапии и вентиляционной поддержке. В случае, если все усилия по коррекции метаболического ацидоза с помощью вентиляционной и кислородотерапии не увенчались успехом в пределах 10 - 15 минут, при этом возникает переходная фаза или децентрализация



гемодинамики, возможна инфузионная коррекция метаболического ацидоза путем инфузии 4% раствора натрия гидрокарбоната 2 – 4 мл/кг или аналогичной дозы 3,66% раствора трисамина. Скорость введения антацидных растворов 5 мл в минуту.

Восстановление и поддержание проходимости дыхательных путей выполняется по соответствующим стандартам. Преимуществом перед остальными видами восстановления проходимости ВДП обладает интубация трахеи или методы ее замещающие.

Кислородотерапия должна начаться как можно быстрее и проводиться либо в условиях самостоятельного дыхания пациента, либо в условиях ВИВЛ или ИВЛ. При этом содержание кислорода во вдыхаемом воздухе должно быть не менее 40% ( $FiO_2 - 0,4$ ) и может кратковременно достигать 100% ( $FiO_2 - 1,0$ ). Увеличение количества кислорода во вдыхаемом воздухе требуется в процессе восстановления гемодинамики (СЛР), при ухудшении состояния гемодинамики, децентрализации кровообращения, когда имеет место травма грудной клетки с повреждением механизмов внешнего дыхания, или иные виды воздействий, патологически влияющие на процесс дыхания от внешнего до клеточного. Контроль эффективности желательно проводить мониторируя с помощью пульсоксиметра сатурацию ( $SaO_2$ ), которая не должна опускаться ниже 95%. Желательно, чтобы вдыхаемая кислородо-воздушная смесь была согрета до температуры не ниже 25°C и увлажнена.

### **Обезболивание**

При необходимости не только обезболивания, но и “выключения” сознания, интубации трахеи, проведения ИВЛ, возможно применение кетамина в сочетании с диазепамом и премедикацией атропином.

- Кетамин 2-4 мг/кг в/в медленно, или 6 – 8 мг/кг в/м.
- Диазепам 0,25 – 0,5 мг/кг в/в, но не более 4 мл.
- Атропин 0,1% - 0,01 – 0,02 мг/кг в/в.

Данный вид наркоза может применяться выездными бригадами скорой помощи, имеющими данные препараты в оснащении и соответствующую подготовку. Требуется учитывать возможность остановки дыхания “на конце иглы” при введении кетамина внутривенно.

В случае невозможности использования кетамина, однако необходимости выключения сознания, интубации трахеи, проведения ИВЛ, возможно применение наркотических (схема 1) и ненаркотических анальгетиков (схема 2) в сочетании с диазепамом и премедикацией атропином.

Схема 1 - С применением наркотических анальгетиков

- Промедол 0,1-0,2 мг/кг в/в, в/м или Фентанил 0,01-0,15 мг/кг в/в, 0,15-0,25 мг/кг в/м.
- Диазепам 0,25 – 0,5 мг/кг в/в, но не более 4 мл
- Атропин 0,1% - 0,01 – 0,02 мг/кг в/в

Схема 2 - С применением ненаркотических анальгетиков

- Трамал 2-3 мг/кг в/в или в/м или анальгин 10 мг/кг в/в или в/м.
- Диазепам 0,25 – 0,5 мг/кг в/в, но не более 4 мл.
- Атропин 0,1% - 0,01 – 0,02 мг/кг в/в.

В случае, если нет необходимости в “выключении” сознания у пострадавшего и требуется только анальгезия – воспользоваться наркотическими или ненаркотическими анальгетиками (дозы см. выше). Особенностью применения наркотических анальгетиков у детей, особенно возраста до 5 лет, является частая остановка дыхания и брадикардия, что требует премедикации атропином (доза см. выше).

Применение наркотических анальгетиков при невосполненной кровопотере может привести к ухудшению гипотензии. Поэтому при переходной фазе или децентрализации кровообращения предпочтение следует отдавать ненаркотическим анальгетикам.

## **Иммобилизация переломов**

Иммобилизация переломов при травматическом шоке должна проводиться только после обезболивания и начала инфузионной терапии. Оптимально, если иммобилизация проводится уже по пути в стационар. Не следует снимать одежду с пострадавшего. Выполняется иммобилизация по соответствующим правилам травматологии. Неправильно выполненная иммобилизация может принести вред в результате дополнительной травматизации.

Основные принципы транспортной иммобилизации конечности:

- Шина обязательно должна захватывать два, а иногда три смежных сустава (при переломах костей нижних конечностей).

- При иммобилизации конечности необходимо по возможности придать ей среднефизиологическое положение, а если это невозможно — такое положение, при котором конечность меньше всего травмируется.

- При открытых переломах вправление отломков не производится: наложение стерильной повязки и фиксация конечности в том положении, в котором она находится.

- Нельзя накладывать жесткую шину непосредственно на тело: необходимо подложить мягкую подстилку (вата, полотенце и др.).

- Поврежденную конечность во время перекладывания больного с носилок должен держать помощник.

- Для иммобилизации при повреждении таза пострадавшего укладывают на жесткие носилки, придав ему положение с полусогнутыми и слегка разведенными ногами. В подколенные области подкладывают валик: одеяло, одежда и др.

## **Временная остановка наружного и внутреннего кровотечений**

Временная остановка наружного кровотечения может быть выполнена:

- путем пальцевого прижатия в области кровотечения;

- пережатия артериального сосуда проксимальнее места кровотечения;

- наложения давящей повязки;
- наложения артериального жгута.

Временная остановка внутреннего кровотечения из магистральных сосудов может быть осуществлена прижатием проксимально расположенного сосуда к костному основанию (прижатие брюшной аорты к позвоночному столбу)

Фармакологическое обеспечение остановки внутреннего и наружного кровотечений осуществляется путем введения этамзилата 10 мг/кг в/в, в/м, карбазохрома 0,5 – 1 мл в/м

Следует учитывать, что чем более вероятно внутреннее кровотечение, тем более осторожно надо относиться к подъему АД проводя инфузионную терапию, применяя вазопрессоры. В случаях внутреннего кровотечения АД не следует поднимать выше 70 – 80 мм рт. ст. до момента окончательной остановки кровотечения.

Метаболотропная терапия:

1. Введение раствора глюкозы:

- Детям до 3 лет 20% - 20 мл в/в струйно
- Детям старше 3 лет 40% - 20 мл в/в струйно

2. Аскорбиновая кислота 5% - 1 мл в 5 -10 мл физиологического раствора в/в струйно.

3. Преднизолон 2-3 мг/кг в 5-10 мл физиологического раствора в/в струйно.

#### **Доступ к венозному руслу у детей и методы их замещающие**

Внутривенный путь введения является наиболее предпочтительным при травматическом шоке. В случае необходимости неоднократного введения препаратов, проведения инфузионной терапии, транспортировки, в процессе которой будет осуществляться терапия, методом выбора является катетеризация периферической вены (вен). Еще более эффективным, с точки зрения дальнейших действий является катетеризация центральной вены, однако данная манипуляция может быть выполнена только в случае хороших

мануальных навыков у исполнителя и наличия необходимого оснащения. При невозможности катетеризации периферической вены выполняют венепункцию. Наиболее доступными венами для постановки периферического катетера и венепункции у детей являются:

- вены локтевого сгиба (*v. cephalica*, *v. basilica*, *v. mediana cubiti*);
- вены тыльной стороны кисти (*v. cephalica*, *vv. metacarpeae dorsales*);
- вена, расположенная кпереди от внутренней лодыжки (*v. saphena magna*).

У детей первого полугодия жизни для венепункции могут быть использованы вены, расположенные кпереди и вверх от ушной раковины (*vv. temporalis supeificiales*).

При невозможности выполнить доступ к венозному руслу, неудачных попытках в течение 5 мин и при необходимости экстренного введения лекарственных средств - при СЛР, осуществляют интратрахеальное введение: в интубационную трубку (если была выполнена интубация) через *ligamentum conica* или через кольца трахеи иглой для внутримышечной инъекции. Доза препарата при этом удваивается и разводится в 1—2 мл физиологического раствора. Общее количество (объем) введенных препаратов может достигать 20—30 мл однократно. В случае крайней необходимости до внутривенного введения можно прибегнуть к подъязычному пути введения (в мышцы дна полости рта), позволяющему обеспечить срочную доставку препарата в кровь в небольшой дозе при отсутствии времени на венепункцию. Необходимость в таком пути введения препаратов: премедикация перед срочной интубацией трахеи, брадикардия и подобные ситуации. При этом используют правило «трёх двоек»: отступя на 2 см от края подбородка, иглой для внутримышечной инъекции на глубину 2 см в мышцы дна рта в направлении к макушке вводят препарат, общее количество которого не превышает 2 мл (1 мл — детям до 3-х лет). Доза препаратов стандартная, без разведения. Если попытки доступа к вене не увенчались успехом в течение 5 мин и требуется срочная инфузионная терапия, нежели болюсное введение препаратов, возможен внутрикостный

путь введения препаратов. Трепанируется большеберцовая кость на 2 см ниже бугристости ставится катетер. Дебит данного пути введения 200 мл/час.

### **Обмен информацией о пациенте со стационаром, куда госпитализируется пациент**

1. ФИО если известно.
2. Возраст если известно, примерный возраст.
3. Примерное время доставки в стационар.
4. Тяжесть травматического шока, вероятный прогноз состояния к моменту доставки в стационар.
5. Вероятные повреждения органов и систем.
6. В какое именно отделение стационара следует доставить пациента (приемное отделение, стационарное отделение скорой медицинской помощи, операционное отделение для противошоковых мероприятий).

### **ОКАЗАНИЕ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ В СТАЦИОНАРНОМ ОТДЕЛЕНИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ (СтОСМП)**

Все больные с травматическим шоком должны поступать в операционное отделение для противошоковых мероприятий, где имеются все возможности для:

1. поддержания и восстановления жизненно-важных функций пострадавшего;
2. экстренной диагностики повреждений;
3. оказания специализированной хирургической помощи

#### **Протокол обследования больных с травматическим шоком в СтОСМП**

**(D; 4):**

Всем больным в СтОСМП выполняется:

1. Измерение ЧД, ЧСС, АД.

2. Мониторятся:
  - SaO<sub>2</sub> , ЧСС, ЧД, ЭКГ в одном из стандартных отведений – постоянно
  - А/Д – каждые 10 минут;
  - Диурез – каждые 10 минут.
3. ЦВД после выполнения катетеризации центральной вены.
4. Общий анализ крови, мочи, кала, биохимический анализ крови.
5. Оценка кислотно-основного (щелочного) состояния крови.
6. Совместный осмотр врачом-хирургом, врачом-нейрохирургом, врачом-анестезиологом-реаниматологом, при необходимости и другими специалистами по профилю поврежденных органов (врач-офтальмолог, врач-оториноларинголог и др.).
7. Использование методов лучевой диагностики:
  - КТ в режиме whole-body при множественной или сочетанной травме, КТ в режиме исследования отдельных органов при изолированной травме;
  - рентгенография органов грудной клетки, черепа, рентгенография костной системы при скелетной травме, рентгенография органов брюшной полости в оатеропозиции, УЗИ органов брюшной полости; почек (если не выполнена КТ в режиме whole-body), ангиография по показаниям.
8. Диагностический лапароцентез при подозрении на травму органов брюшной полости.

**Протокол лечебных мероприятий у больных с травматическим шоком в  
СтОСМП (D; 4):**

1. Восстановление и поддержание жизненно-важных функций при их утрате или недостаточности проводится по принципам, рекомендованным для данного типа патологии.
2. Продолжение инфузионной терапии для поддержания гемодинамики с САД 80 – 100 мм рт ст. Инфузионная терапия проводится по принципам, описанным в разделе инфузионная терапия на догоспитальном этапе оказания

скорой медицинской помощи (см. выше). Гемотрансфузия (переливание эритроцитарной массы) если гемоглобин снижен менее 80 г/л у детей до 5 лет и менее 60 у детей старше 5 лет

3. Оксигенотерапия с  $FiO_2$  - 0,4 - 1,0. Желательно, чтобы вдыхаемая кислородо-воздушная смесь была согрета до температуры не ниже 25°C и увлажнена.

4. Катетеризация центральной вены, при травме грудной клетки катетеризации верхней полой вены через подключичную вену выполняется на стороне поражения

5. Интубация трахеи. Показания:

- необходимость контроля проходимости верхних дыхательных путей;
- профилактика аспирации у пациентов в бессознательном состоянии;
- гипервентиляция для снижения внутричерепного давления;
- предотвращение обструкции дыхательных путей в результате травмы лица и отека.

6. Катетеризация мочевого пузыря.

7. Ликвидация напряженного пневмоторакса при необходимости.

8. Обезболивание, если не выполнено ранее выполняется по тем же принципам, что описаны в аналогичном разделе для догоспитального этапа оказания скорой медицинской помощи

9. Шинирование нестабильных переломов, если не было выполнено ранее.

10. Специализированная хирургическая медицинская помощь для окончательной остановки внутреннего и наружного кровотечений и ликвидации иных жизнеугрожающих повреждений внутренних органов.

11. Нейрохирургическая медицинская помощь в случае травмы сочетанной с ЧМТ, изолированной ЧМТ, в случаях дислокационного синдрома.

12. Анестезиологическое пособие по принципам проведения общей анестезии пациентам с травматическим шоком.



Дальнейшее ведение больного зависит от выверенного диагноза заболевания в условиях стационара.

### **Прогноз**

Прогноз зависит от характера травматических повреждений, длительности нахождения пациента в стадии централизации кровообращения, скорости наступления стадии децентрализации кровообращения и длительности нахождения пациента с гемодинамикой в стадии децентрализации кровообращения, соблюдения правила «золотого часа». В случае, если характер травмы соответствует шоку I степени, пациент был доставлен в стационар на стадии централизации кровообращения и получил хирургическую помощь в пределах «золотого часа», то прогноз благоприятный. Если пациент с шоком I степени не получает скорой и специализированной медицинской помощи в пределах «золотого часа» возможно длительное ухудшение состояния здоровья в пост шоковом периоде. В случае шока II степени и оказания специализированной хирургической медицинской помощи в пределах «золотого часа», до наступления децентрализации кровообращения, прогноз скорее благоприятный и для жизни и для здоровья. Если пациент с шоком II степени получил специализированную хирургическую помощь за пределами «золотого часа» или после наступления децентрализации кровообращения, прогноз для жизни скорее благоприятный, для здоровья – сомнительный. В случае, шока III степени и оказания специализированной медицинской хирургической помощи в пределах «золотого часа», прогноз для жизни скорее благоприятный, для здоровья неблагоприятный. В случае, шока III степени и оказания специализированной хирургической медицинской помощи за пределами «золотого часа» после наступления децентрализации кровообращения, прогноз для жизни сомнительный.

Прогноз ухудшают предшествующие травме острые и хронические (особенно в стадии обострения) заболевания: Сахарный диабет, бронхиальная астма, хроническая надпочечниковая недостаточность, гипертензионно-гидроцефальный синдром, хроническая сердечная недостаточность, хронические интоксикации, острая кишечная инфекция, острые вирусно-бактериальные респираторные поражения и иные заболевания, протекающие со снижением функциональной способности органов и систем.

Прогноз ухудшают патологические состояния: гипотермия, гипертермия, дефицит массы тела, гиповолемия, дистрофия и иные патологические состояния, снижающие или влияющие на функциональную способность органов и систем.

### **Литература**

1. Баиров Г. А. Детская травматология: руководство / Г. А. Баиров. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Питер, 2000. - 384 с. - (Современная медицина)
2. Цибульский Э.К. Неотложная педиатрия. Алгоритмы диагностики и лечения: / Э. К. Цибульский — М.: ГОЭТАР-Медиа, 2012.— 160 с.
3. Б.А. Барышев Кровезаменители. Компоненты крови. Справочник для врачей / Барышев Б.А. — СПб.: Н-Л, 2010. — 204 с.
4. А.Б. Бичун, С.А. Селезнев Основные закономерности течения раннего периода травматической болезни у детей в возрасте 2 – 5 лет / Бичун А.Б., Селезнев С.А.// Скорая медицинская помощь. – 2002. - №1- Том 3 – С. 43-45

### **Приложение**

Сила рекомендаций (A-D), уровни доказательств (1++, 1+, 1-, 2++, 2+, 2-, 3, 4) по схеме 1 и схеме 2 приводятся при изложении текста клинических рекомендаций (протоколов).

Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций (схема 1)

Уровни доказательств	Описание
1++	Мета-анализы высокого качества, систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), или РКИ с очень низким риском систематических ошибок
1+	Качественно проведенные мета-анализы, систематические, или РКИ с низким риском систематических ошибок
1-	Мета-анализы, систематические, или РКИ с высоким риском систематических ошибок
2++	Высококачественные систематические обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований. Высококачественные обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований с очень низким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2+	Хорошо проведенные исследования случай-контроль или когортные исследования со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2-	Исследования случай-контроль или когортные исследования с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
3	Не аналитические исследования (например: описания случаев, серий случаев)
4	Мнения экспертов

Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций (схема 2)

Сила	Описание

А	По меньшей мере, один мета-анализ, систематический обзор, или РКИ, оцененные, как 1++ , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие устойчивость результатов или группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как 1+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
В	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как 2++, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как 1++ или 1+
С	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как 2+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как 2++
D	Доказательства уровня 3 или 4 или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как 2+