

## ГЛАВА 4

### СОЧЕТАННАЯ АНЕСТЕЗИЯ С ПЕРИФЕРИЧЕСКИМИ БЛОКАДАМИ

*Н.В. Матинян, А.И. Салтанов, Е.И. Белоусова*

**Б**лагодаря усилиям отечественных детских анестезиологов, уже в начале 70-х годов XX века были сняты ограничения на периферические блокады сплетений и нервных стволов у детей при операциях на конечностях. Развитию периферических блокад как методов регионарной анестезии у детей в целом способствовало создание специальных наборов для проведения различных блокад, включающих иглы, катетеры. Появились новые местные анестетики (МА) аминоамидной группы, нейростимуляторы и, наконец, методы УЗ-навигации высокой точности [44].

В детской онкохирургии периферические блокады начали применяться при оперативных вмешательствах сравнительно недавно и используются в настоящее время главным образом в схемах сочетанной анестезии, играя роль анальгетического компонента.

#### 4.1. Грудная паравертебральная блокада

В торакальной онкохирургии среди методов регионарной анальгезии, наряду с высокой грудной эпидуральной анальгезией, получает все большее распространение паравертебральная блокада (ПВБ) местными анестетиками.

В 1905 г. Н. Sellheim впервые применил ПВБ для анальгезии при абдоминальном оперативном вмешательстве, в 1911 г. методика была описана как паравертебральная проводниковая анестезия, а в 1979 г. М. J. Eason и R. Wyatt «воскресли» паравертебральную торакальную блокаду и описали продленный паравертебральный блок с катетером. ПВБ, имевшая различные наименования (ретроплевральная блокада, экстраплевральная интраторакальная нервная блокада и т.д.), окончательно получила нынешнее название в 1996 г. после появления интернационального паравертебрального общества (президент общества — S. Sabanathan).

#### 4.1.1. Анатомия паравертебрального пространства

Н. A. Lonnqvist, U. Hesser исследовали особенности местоположения паравертебрального пространства (ПВП) у детей и подростков, проводя оценку распределения анестетика при паравертебральной блокаде у младенцев и детей при помощи МРТ и рентгенологического контроля. Паравертебральная торакальная блокада (ТРВБ) по существу является проксимальной межреберной блокадой, при которой нервные корешки анестезируются непосредственно в ПВП, именно после их выхода из межпозвоночного отверстия ниже ножек. Торакальное ПВП имеет клиновидную форму. Кпереди от ПВП лежит париетальная плевро и легкое. Медиально лежит тело позвонка, межпозвоночный диск и межпозвоночное отверстие. Сзади находятся поперечный отросток и поперечно-реберная связка. Проксимальная часть ребра лежит сразу выше ПВП. Паравертебральное пространство в грудном отделе включает соматические нервы, цепочку симпатических нервов, сосуды и рыхлую соединительную ткань.

В отличие от взрослых пациентов, детям региональная анальгезия проводится под общим наркозом, подход, общепринятый среди детских анестезиологов. Приблизительное расстояние до паравертебрального пространства у детей в миллиметрах:  $20 + (0,5 \times \text{вес, кг})$ . Место вкола, как

правило, на 1–2 см парамедиальнее остистого отростка. Пациент находится в положении на боку. Игла вводится перпендикулярно к коже и продвигается до контакта с поперечным отростком. После контакта игла выводится из кожи и перенаправляется выше или ниже, чтобы пройти за отросток (рис. 6, см. вклейку).

Описано три типа распространения анестетика в паравертебральном пространстве: облакоподобное, продольное и комбинированное. Как правило, распространение местного анестетика при катетеризации ПВП происходит на один сегмент выше места введения и на четыре сегмента ниже места введения МА. В среднем количество позвоночных дерматомных сегментов с потерей холодовой чувствительности составляет 5–6.

Поскольку болюсное введение местных анестетиков для проведения ПVB обеспечивает недостаточно длительное обезболивание, рекомендуется выполнять *катетеризацию паравертебрального пространства*.

#### 4.1.2. Методика

Катетеризация ПВП может быть осуществлена интраоперационно при прямом визуальном контроле, что снижает риск пневмоторакса, ранения сосуда или травмы нерва, хотя имеются и противоположные мнения в пользу чрезкожного заведения под контролем ультразвуковой локализации.

Применение ультразвука при проведении регионарной анестезии может помочь снизить риск осложнений и повышает эффективность благодаря визуализации ПВП, окружающих структур, иглы и распространения МА в режиме реального времени. Ультразвуковое исследование позволяет сократить время идентификации паравертебрального пространства на грудном уровне и повысить безопасность процедуры.

Некоторые исследователи показали, что при выполнении ПVB с использованием УЗ-навигации отмечается 100% эффективность блокады. Корректность стояния

паравертебрального катетера была подтверждена рентгенологически с введением контрастного вещества. Из 16 пациентов только у одного больного отмечено, помимо паравертебрального распространения, эпидуральное затекание контрастного вещества. Отмечено, что среднее количество позвоночных дерматомов с потерей холодовой чувствительности составляет 5–6.

При применении ПVB для повышения уровня безопасности и сокращения времени идентификации ПВП на грудном уровне рекомендуется использовать ультразвукографию. У детей младшего возраста рекомендуется использовать линейный, а у более старших — конвексный датчики. В настоящее время ПVB может использоваться при наличии противопоказаний к эпидуральной анальгезии (местное инфицирование, коагулопатия, неврологические заболевания, сложная торакальная спинальная анатомия), а также у пациентов, которым желательно избежать артериальной гипотензии, связанной с двусторонней симпатической блокадой. Торакальная паравертебральная блокада применяется при унилатеральных хирургических процедурах, таких как торакотомия, видеоассистированная торакоскопия, операциях на молочной железе, переломах ребер и т.д.

Имеются следующие противопоказания к ПVB: абсолютные (местное инфицирование, эмпиема плевры, опухолевый процесс в области ПВП, аллергия на МА) и относительные (коагулопатия, кифосколиоз, предыдущие торакотомии, что повышают риск пневмоторакса).

В НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН разработана «Методика сочетанной паравертебральной блокады при торакальных операциях у детей». Она содержит ряд важных положений, одним из которых является комплексная предоперационная оценка состояния больного.

#### Клинические методы:

- сбор анамнеза;
- осмотр;



- измерение показателей гемодинамики (АД, ЧСС);
- аускультация дыхания;
- пальпация живота.

#### Лабораторные методы исследования

- клинический анализ крови — гемоглобин (HGB), гематокрит (HCT), эритроциты (RBC), средний объем эритроцита (MCV), среднее содержание гемоглобина (MCH), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC). Тромбоцитарные индексы: MPV — средний объем тромбоцитов, PDW — относительная ширина распределения тромбоцитов по объему, показатель гетерогенности тромбоцитов, PCT — тромбокрит. Лейкоциты (WBC), лейкоцитарная формула. СОЕ;
- биохимический анализ крови — уровень общего белка, альбуминов, уровень глюкозы, АСТ, АЛТ, общего билирубина, амилазы крови, мочевины, креатинина, гамма-ГТ, щелочная фосфатаза. Электролиты: калий, натрий, хлор, кальций;
- общий анализ мочи — удельный вес, плотность, наличие белка, лейкоцитов, эритроцитов;
- коагулограмма — АПТВ, фибриноген, протромбиновое время, протромбин, агрегация тромбоцитов, D-димер, МНО.

#### Инструментально-аппаратные методы:

- ультразвуковое исследование паравerteбрального пространства;
- компьютерная томография органов грудной клетки;
- функция внешнего дыхания (дети старше 7 лет);
- электрокардиография, эхокардиография;
- консультация кардиолога (у детей до 1 года желательно).

#### Методика сочетанной паравerteбральной блокады при торакальных операциях у детей

Премедикация включает атропин 0,007 мг/кг, промедол 0,05–0,25 мг/кг, мидазолам (у детей младше 3 лет) или диазепам (у детей старше 3 лет) 0,06–0,1 мг/кг внутримышечно

за 20–30 мин до подачи ребенка в операционную, дополняется антигистаминным препаратом (димедрол или супрастин). В операционной, после пункции периферической или катетеризации центральной вены устанавливается инфузия кристаллоидов.

Для *индукции* анестезии у детей до 3 лет используют севофлуран ингаляционно (до 7 об%), у детей старшего возраста — в/в введение дипривана (2,0–2,5 мг/кг). С целью обезболивания в период интубации трахеи показано введение фентанила в дозе 0,001 мг/кг в/в. После введения цисатракуриума 0,2 мг/кг или рокурония бромида 0,6 мг/кг выполняют интубацию трахеи и начинают ИВЛ наркозным аппаратом (в нашей практике использован Primus (Drager)).

*Поддержание анестезии* рационально проводить севофлураном (1 МАК), миоплегию поддерживать цисатракуриумом бесилатом — 0,1 мг/кг/ч (Нимбекс) или рокурониумом бромидом 0,3 мг/кг/ч (Эсмерон) инфузионно. ИВЛ проводится при параметрах, ограничивающих значительное повышение пикового давления (РЕАК) на вдохе. Данные о параметрах искусственной вентиляции легких представлены в табл. 18.

Таблица 18

#### Средние значения ( $M \pm m$ ) показателей ИВЛ

Группа	Характер ИВЛ	ДО, мл/кг	ЧДД/мин	МОД, мл/кг	РIP, см водн. ст.
ПВБ	ДЛВ	7,9 ± 1,1	16,1 ± 1,1	268,0 ± 2,01	17,1 ± 2,9
	ОЛВ	4,4 ± 2,1	20,9 ± 3,1	268,0 ± 8,01	19,9 ± 2,2
ЭА	ДЛВ	7,9 ± 1,4	15,6 ± 1,02	279,2 ± 2,62	17,4 ± 2,7
	ОЛВ	4,7 ± 2,3	19,9 ± 2,8	279,2 ± 7,62	23,8 ± 3,2

Примечание: ЭА — эпидуральная аналгезия; ДЛВ — двухлегочная вентиляция; ОЛВ — однолегочная вентиляция.

Однолегочная вентиляция (ОЛВ) осуществляется после отдельной интубации бронхов трубками типа Роберт-Шоу или Карленса.

Пациентам в условиях общей анестезии и ИВЛ проводят предварительное УЗИ глубины расположения паравerteбрального пространства (аппарат Logiq фирмы GEMEDICAL) по расположению париетальной плевры и поперечных отростков позвонков. У детей младшего возраста применяют высокочастотные линейные датчики 5–12, 7–16 МГц, у детей старшего возраста и взрослых пациентов — низкочастотные конвексные датчики 2–5 МГц.

В асептических условиях выполняют пункцию паравerteбрального пространства на уровне, соответствующем локализации операционной травмы ( $Th_3$ – $Th_4$ ), в положении на боку. С этой целью используют набор для проводниковой анестезии Minipack 18 G (у детей старше 5 лет), либо 19 G (у детей младше 5 лет) фирмы V.Braun SIMS Portex. При идентификации паравerteбрального пространства методом «утраты сопротивления», после выполнения аспирационной пробы вводят тест-дозу 0,5–2 мл 2% лидокаина. Затем медленно вводят МА (ропивакаин 0,5%), болюсно, половину расчетной дозы (0,3 мл/кг) с проведением аспирационной пробы после введения каждой 1–2 мл. Затем устанавливают катетер, который проводится краниально на 2–3 см. В катетер ПВП вводят оставшуюся половину дозы, также под контролем аспирационной пробы (рис. 7, см. вклейку).

С целью обеспечения анальгезии при торакоскопических оперативных вмешательствах паравerteбральный катетер не устанавливается. Вводят половину расчетной дозы на уровне  $Th_3$ – $Th_4$  и вторую половину из того же уровня на уровне  $Th_4$ – $Th_5$ . Контроль положения конца иглы и распространения МА следует проводить с помощью УЗИ.

У детей старше 14 лет ПВБ выполняют после предварительного УЗИ глубины расположения паравerteбрального пространства в условиях седации диприваном в дозе 1 мг/кг в/в, в положении на боку с дополнительным

контролем положения конца иглы нейростимулятором Argon S.R.L. фирмы PLEXIVAL. Пункцию ПВП проводят изолированной иглой для проводниковой анестезии Stimplex Ультра фирмы V.Braun либо набором для продленной методики Contiplex Ультра фирмы V.Braun. После получения сокращений межреберных мышц при силе тока 1 мА, силу тока уменьшают до 0,3 мА, если сокращения сохраняются, то кончик иглы (вероятно находившийся перинеурально) следует несколько подтянуть.

После выполнения аспирационной пробы вводят тест-дозу 0,5–2 мл 2% лидокаина фирмы Gedeon Richter. При правильном выполнении блокады на фоне продолжающейся стимуляции наступает быстрое угасание мышечных сокращений.

Дальнейшее проведение манипуляции осуществляется по описанной выше методике. При продолжительности оперативного вмешательства более 3 ч подключают ропивакаин 0,2% Astra Zeneca в катетер ПВП перфузионно (0,2 мг/кг/ч).

Применение методики торакальной паравerteбральной анальгезии характеризуется минимальным воздействием на центральную гемодинамику, кислотно-щелочное состояние, обеспечивает высокий уровень антистрессорной защиты, что позволяет проводить длительные и высокотравматичные торакальные операции у детей с онкологическими заболеваниями.

В виде одиночной инъекции на одном или двух уровнях проведение ПВБ показано при торакоскопиях, продленной ПВБ при объемных образованиях, распространяющихся не более чем на 5 сегментов, либо при атипичной резекции легкого (удаление до 12 МТС). При проведении доэктомии, пульмонэктомии показана катетеризация ПВП на двух уровнях.

Применение продленной паравerteбральной блокады для послеоперационного обезболивания у детей, перенесших оперативные вмешательства на легких, обеспечива-



## ГЛАВА 6

### ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ БОЛЬНЫХ

А.И. Салтанов, З.С. Ордуханян, Т.Е. Иванова

**П**роблема ведения больных в послеоперационный период освещается в большинстве изданий главным образом с точки зрения оценки тяжести и частоты осложнений, связанных с выполнением тяжелых и продолжительных оперативных вмешательств, нестабильностью гемодинамики, ятрогенными причинами. К ним относят нарушения респираторной функции, ларинго- и бронхоспазм, нарушения частоты и ритма сердца, артериальную гипотонию, последствия гиповолемии и более грозные осложнения, такие как остановка сердечной деятельности.

В данной книге нами поставлена задача осветить основные принципы послеоперационного ведения больных и практические задачи, которые решает отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в ближайший послеоперационный период:

- 1) обезболивание;
- 2) инфузионно-трансфузионная терапия;
- 3) антибактериальная профилактика в ранний послеоперационный период.

#### 6.1. Обезболивание

Нейроэндокринная ответная реакция на хирургическое повреждение сопровождается выраженными нарушениями системной и органной гемодинамики, синдромами гиперметаболизма и гиперкатаболизма. Известно, что болевой синдром, особенно после операций на органах живота и грудной полости, повышает ригидность мышц грудной клетки и передней брюшной стенки, что ведет к снижению дыхательного объема, жизненной емкости легких, функциональной остаточной емкости и альвеолярной вентиляции. Следствием этого является коллапс альвеол, гипоксемия и снижение оксигенации крови.

Боль сопровождается гиперактивностью симпатической нервной системы, что клинически проявляется тахикардией, гипертензией и повышением периферического сосудистого сопротивления. Помимо этого, симпатическая активация вызывает послеоперационную гиперкоагуляцию и, следовательно, повышает риск тромбообразования. Активация вегетативной нервной системы на фоне болевого синдрома повышает тонус гладкой мускулатуры кишечника со снижением перистальтической активности и развитием послеоперационного пареза (табл. 21).

Таблица 21

**Влияние болевого синдрома на функцию систем организма**

ЦНС	ЖКТ
Позбуждение	Парез
Формирование хронизации боли	Микроциркуляция
Сердечно-сосудистая система	Нарушение с риском тромбообразования
Гипертензия	Система гемостаза
Тахикардия	Риск тромбообразования
Нарушения ритма сердца	Нейроэндокринная система
Ишемия миокарда, рост постнагрузки)	Выброс катехоламинов, АКТГ и глюкокортикоидов
Система дыхания	Снижение толерантности к глюкозе
Гиповентиляция	Задержка жидкости в организме
Ателектазирование	
Пневмония	

**Основными требованиями** к обезболиванию в послеоперационный период являются следующие:

- пробуждение «без боли»;
- стабильно высокий анальгетический эффект;
- отсутствие депрессии дыхания и других побочных явлений;
- эффективное лечение острой боли — профилактика развития хронического болевого синдрома;
- при неэффективном лечении послеоперационной боли зона послеоперационной гипералгезии расширяется;
- при неадекватном лечении послеоперационной боли хронический болевой синдром развивается после лапаротомий — 55%, торакотомий — 44%, холецистэктомии — 26%, генитофemorальных вмешательств — 19%.

**Современные тенденции** послеоперационного обезбоживания:

- ограничение опиатов;
- выполнение центральных и периферических нейроаксиальных блокад;
- применение НПВС;
- мультимодальный подход к анальгезии;
- упреждающая анальгезия.

**Основные процессы формирования болевого синдрома:**

- трансдукция — воздействие повреждающего агента на свободные нервные окончания афферентных аксонов, расположенных в тканях (формирование ноцицептивного импульса);
- трансмиссия — передача ноцицептивных импульсов по афферентным аксонам из зоны повреждения через спинной мозг в таламокортикальную зону;
- модуляция — модификация ноцицептивных импульсов в структурах спинного мозга;
- перцепция — обработка ноцицептивной информации в коре головного мозга, формирование ощущения боли.

Современная концепция мультимодальной анальгезии доказывает целесообразность синергичного воздействия анальгетиков с разным механизмом действия на различные уровни проведения болевого импульса.

Упреждающая анальгезия, т.е. введение анальгетика до операции с развитием эффекта послеоперационного обезбоживания, является частью мультимодальной анальгезии и основана на предупреждении расширения зон гипералгезии, т.е. на защите структур спинного мозга от ноцицептивных импульсов. Одним из ключевых факторов сенсибилизации ноцицепторов являются простагландины, образующиеся под действием фермента циклооксигеназы (ЦОК). Ингибирование ЦОК происходит под действием нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), к которым относятся кеторолак (производное уксусной кислоты) и кетопрофен (производное пропионовой кислоты). Введение этих препаратов, так же как и парацетамола, перед индукцией анестезии дает отсроченный эффект анальгезии в ранний послеоперационный период.

Польза от введения НПВС взрослым больным для послеоперационного обезбоживания доказана как в плане самостоятельного метода, так и потенцирования эффекта опиоидов.

Из опиатов для системного введения в детской онкоанестезиологии наиболее широко применяется тримеперидин (промедол) во всех возрастных группах. Препарат показан для применения в первые сутки после выполнения средне- и высокотравматичных операций.

В тех случаях, когда возможна фармакологическая блокада путей проведения ноцицептивных импульсов из операционной (или послеоперационной) раны, выполняется центральная или периферическая проводниковая анальгезия местными анестетиками, позволяющая эффективно обезболить больного и предотвратить вредное воздействие ноцицептивных импульсов на структуры спинного мозга.

Перечислим **правила профилактики послеоперационного болевого синдрома у детей:**



- исключается принцип обезболивания «по требованию больного» (во избежание болевого шока анальгезия должна выполняться строго по плану);
- с целью проведения «упреждающей» анальгезии показано введение парацетамола непосредственно перед индукцией общей анестезии;
- в первые сутки послеоперационного периода рационально применение опиатов (опиоидов) (во избежание нежелательного депрессивного действия опиатов на систему дыхания препараты вводятся внутримышечно в возрастной дозировке);
- препараты из группы НПВС, такие как диклофенак, кетолорак, кетанов и ряд других, разрешены к применению только с 16–18 лет;
- после абдоминальных и торакальных оперативных вмешательств, операций в области малого таза, области крестца и нижних конечностей показана продленная эпидуральная анальгезия местными анестетиками.

В табл. 22 представлены методики послеоперационной анальгезии, включающие центральную нейроаксиальную блокаду местными анестетиками. В последние десятилетия эпидуральная анальгезия методом постоянной инфузии МА бупивакаина (0,125–0,25%) или ропивакаина (0,2%) в дозе 0,2 мл/кг/ч является многообещающим и многогранным методом анальгезии у детей и младенцев, подвергающихся обширным операциям на грудной и брюшной полости, в области таза или при удалении опухолей нижних конечностей. Наиболее высокого процента адекватной анальгезии (85–92%) удается добиться у больных после торакотомии, травматичных оперативных вмешательств по поводу опухолей нижних конечностей. После абдоминальных операций, включающих комбинированные вмешательства с массивной кровопотерей, эпидуральная анальгезия методом постоянной инфузии МА эффективна не менее чем у 80% пациентов. На фоне длительной эпидуральной анальгезии моторика ЖКТ по-

становивается более чем у 70% больных на вторые сутки, самостоятельный стул — на 3-и сутки послеоперационного периода.

Таблица 22

**Методики введения местных анестетиков**

Группа	Первые 12 ч послеоперационного периода	Через 12 ч	Примечание
1	Бупивакаин 0,25% 0,2 мг/кг/ч	Бупивакаин 0,125% 0,2 мг/кг/ч	Длительность инфузии 18,9 ± 0,5 ч (от 10 до 22 ч)
2	Бупивакаин 0,125% 0,2 мг/кг/ч В течение всего времени		Длительность инфузии 29,8 ± 2,3 ч (от 17 до 44 ч)

В целях достаточной седации детям раннего возраста назначаются транквилизаторы (диазепам, мидазолам). Применение нейролептиков (дроперидол) осуществляется по дополнительным показаниям индивидуально. Случаи моторного блока при указанных дозировках и концентрациях МА практически исключаются.

Показатели гемодинамики и дыхания, как правило, характеризуются стабильностью. Токсические проявления бупивакаина или ропивакаина не отмечаются.

Эффективное послеоперационное обезболивание осуществляется по методике продленной дозированной инфузии бупивакаина через эпидуральный катетер, установленный до операции.

Инфузионное введение МА осуществляется сразу после перевода больных из операционной в послеоперационное отделение.

**Преимущества метода постоянной эпидуральной инфузии МА:**

- обезболивание не прерывается;
- анатомический уровень блокады не снижается;
- безопасность повышается;
- витальные функции организма более стабильны;

- моторная блокада менее выражена;
- метод удобен для анестезиолога.

После оперативных вмешательств на голове и шее, туловище и других областях в тех случаях, когда применение методов проводниковой (регионарной) аналгезии либо не показано, либо невозможно, прибегают к анальгетикам различных фармакологических групп.

**Трамадол** (Трамал) — агонист опиатных рецепторов, имеющий структурное сходство с морфином и взаимодействующий с каппа-, дельта- и мю-опиоидными рецепторами. Однако Трамал действует не только как слабый опиоид, но и снижает повторный захват норадреналина и серотонина в синапсе, тормозя проведение болевой информации в спинном мозге и в нисходящих проводящих путях.

**Методика применения** Трамала: первое введение следует осуществить в конце операции в дозе 1,5 мг/кг в/м. Через час (в ОРИТ) назначается инфузия трамала в растворе 0,9% хлорида натрия в дозе 1,2 мг/кг с перерасчетом каждые 4 ч. При достижении стабильного хорошего эффекта дозу препарата снижают до 1 мг/кг.

Применение Трамала в каплях (в дозе 1,5 мг/кг) за 30 мин до перевязки обеспечивает спокойное поведение ребенка и отсутствие страха перед манипуляцией.

Нужно отметить, что больные, которые обезболивались с помощью постоянной инфузии Трамала, на следующее утро во время перевязки не чувствовали боли.

Аналгетик-антипиретик **Парацетамол** входит в состав препарата **Перфалган**. Оказывает анальгезирующее и жаропонижающее действие, механизм которого обусловлен блокированием ЦОГ-1 и ЦОГ-2 преимущественно в ЦНС.

**Показанием к применению** Перфалгана является болевой синдром умеренной интенсивности, в частности после хирургических вмешательств. Препарат применяют в виде в/в инфузии в течение 15 мин. Минимальный интервал между введениями должен составлять 4 ч. Подросткам

старше 12 лет и взрослым с массой тела более 50 кг максимальная разовая доза составляет 1 г парацетамола, т.е. 1 флакон (100 мл). Максимальная суточная доза — 4 г. Подросткам старше 12 лет и взрослым с массой тела от 35 до 50 кг препарат назначают из расчета 15 мг/кг на введение (т.е. 1,5 мл раствора на 1 кг массы тела). Максимальная суточная доза составляет 60 мг/кг. Детям в возрасте от 1 года до 11 лет с массой тела до 34 кг назначают по 15 мг/кг на инфузию, т.е. 1,5 мл раствора на килограмм, до 4 раз в сутки. Минимальный интервал между введениями составляет 4 ч. Максимальная суточная доза составляет 60 мг/кг.

**Противопоказания:** выраженные нарушения функции печени; детский возраст до 1 года; повышенная чувствительность к парацетамолу.

## 6.2. Инфузионно-трансфузионная терапия

Периоперационный период, включающий три основных этапа наблюдения за ребенком в связи с проведением хирургического лечения (предоперационный, интраоперационный и ближайший послеоперационный), обеспечивается ИТТ, в задачи которой входит:

- устранение волемического дефицита;
- коррекция водно-электролитных расстройств;
- дезинтоксикация;
- коррекция реологических и коагуляционных нарушений;
- инфузионное введение лекарственных средств.

На предоперационном этапе ИТТ применяется главным образом с целью коррекции водно-электролитных расстройств и дезинтоксикации, коррекции реологических и коагуляционных нарушений. На этапе оперативного вмешательства главной задачей ИТТ становится устранение волемического дефицита, а в ближайший послеоперационный период решаются все перечисленные выше задачи, включая дезинтоксикацию.



Количество вводимой жидкости рассчитывается исходя из физиологических потребностей и возмещения дополнительных потерь. Физиологические потребности в зависимости от возраста отражены в табл. 23.

Таблица 23

### Суточные потребности в жидкости в зависимости от возраста

Возраст	Объем, мл/кг/сут	Возраст	Объем, мл/кг/сут
1 день	90	1 год	125
10 дней	135	4 года	105
3 мес.	150	7 лет	95
6 мес.	140	11 лет	75
9 мес.	130	14 лет	55

К дополнительным (неощутимым) потерям относятся объем перспирации (потери жидкости через кожу) и выделение через легкие. При повышении температуры тела на каждый 1 °С неощутимые потери составляют в среднем 10 мл/кг массы тела. При застое жидкости в ЖКТ ее точный объем не поддается измерению; реально можно учитывать лишь потери воды при рвоте, через зонд или при диарее. При коррекции потерь жидкости объем инфузии ориентировочно увеличивают до 20 мл/кг/сут, мониторируя показатели гематокрита (нормальные показатели гематокрита у детей отражены в табл. 24).

Таблица 24

### Нормальные показатели уровней гемоглобина, гематокрита и должного ОЦК

Возраст	Гемоглобин (Hb), г%	Гематокрит (Ht), %	ОЦК, мл/кг
Новорожденный	19,5–16,5	54–49	90–80
1–2 мес.	13,0–12,0	42	80

Возраст	Гемоглобин (Hb), г%	Гематокрит (Ht), %	ОЦК, мл/кг
1–11 мес.	12,0–11,0	35	80–75
1 года	12,5	36	75–70
4–5 лет	12,6	37	75–70
10–15 лет	13,4	39	70–65
Взрослый	13,5	42	65–60

При проведении инфузионно-трансфузионной терапии у детей важно соблюдение ряда условий и правил.

- При ИТТ в режиме *дегидратации* (перегрузка организма жидкостью, угроза развития отека головного мозга, тяжелая пневмония, сердечная недостаточность с угрозой развития отека легких, острая почечная недостаточность в стадии олигурии/анурии) программа инфузии расписывается по часам в зависимости от диуреза. Количество жидкости, назначаемой на определенный час, должно быть равно объему мочи, выделенной ребенком за предыдущий час. В результате перспирации водный баланс становится отрицательным. Если диурез заторможен патологическими причинами, дополнительно назначают диуретики.
- При ИТТ в режиме *нормогидратации* ребенку назначают объем жидкости, равный диурезу за предыдущий час, и дополнительно вводят объем, приблизительно равный объему перспирации.
- При ИТТ в режиме *гипергидратации* назначение объема жидкости проводится с учетом величины гематокрита:

$$V(\text{л}) = \frac{Ht(\text{п}) - Ht(\text{N})}{100 - Ht(\text{N})} \times \frac{MT(\text{кг})}{5},$$

где Ht (п) — гематокрит пациента; Ht (N) — гематокрит нормальный; MT (кг) — масса тела. У детей до 6 мес. MT следует разделить на 4.