

# ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ

Протокол создан совместно Ассоциацией неонатологов и Российской Ассоциацией Специалистов Перинатальной медицины.

Протокол одобрен Союзом педиатров России

**Авторы:** Балашова Е.Н., Бабак О.А., Володин Н. Н., Грошева Е. В., Дегтярев Д.Н., Жиркова Ю.В., Ионов О.В., Карпова А.Л., Китрбая А. Р., Крючко Д.С., Кучеров Ю.И., Ленюшкина А.А., Монахова О.А., Мостовой А.В., Нароган М.В., Пруткин М.Е.\*, Ремизов М.В., Рюмина И.И., Сапун О.И., Терлякова О.Ю., Чубарова А.И.\*, Штатнов М.К.

\* - *Координаторы проекта*

## ВВЕДЕНИЕ

Широкие популяционные исследования последних лет доказывают, что здоровье населения в разные возрастные периоды существенным образом зависит от нутритивной обеспеченности и скорости роста поколения во внутриутробном и раннем постнатальном периодах. Риск развития таких распространенных заболеваний как гипертония, ожирение, сахарный диабет 2 типа, остеопороз, повышается при наличии нутритивной недостаточности в перинатальном периоде. Интеллектуальное и психическое здоровье также имеют прямую зависимость от состояния питания в этот период развития индивидуума.

Современное развитие неонатологии позволяет обеспечить выживание большинства детей, родившихся недоношенными. Наиболее актуально в настоящее время стоит задача снижения инвалидизации и улучшения состояния здоровья недоношенных детей. Сбалансированное и правильно

организованное питание является одной из важнейших составляющих выхаживания недоношенных детей, определяющих не только ближайший, но и отдаленный прогноз.

Термины "сбалансированное и правильно организованное питание" означают, что назначение каждого из компонентов питания должно основываться на потребностях ребенка в данном ингредиенте. Соотношение ингредиентов питания должно способствовать формированию правильного метаболизма, а также удовлетворению особых потребностей при некоторых заболеваниях перинатального периода. Технология назначения питания должна быть оптимальной для его полноценного усвоения.

Представленный протокол отвечает следующим целям:

1. Унифицирование подходов к парентеральному питанию новорожденных детей в профильных лечебных учреждениях;
2. Обеспечение понимания необходимости дифференцированного подхода к парентеральному питанию, в зависимости от срока гестации и постконцептуального возраста;
3. Минимизация вероятности развития осложнений при проведении парентерального питания.

**Парентеральным** (от греческого *para* - около и *enteron* - кишка) **питанием** называется такой вид нутритивной поддержки, при котором питательные вещества вводятся в организм, минуя желудочно-кишечный тракт. Парентеральное питание может быть *полным*, когда оно полностью компенсирует потребность в питательных веществах и энергии или *частичным*, когда часть потребности в питательных веществах и энергии компенсируется за счет желудочно-кишечного тракта.

### **Показания к парентеральному питанию**

Парентеральное питание (полное или частичное) показано новорожденным, если энтеральное питание невозможно или недостаточно (не покрывает 90% потребности в питательных веществах).

### **Противопоказания к парентеральному питанию.**

Парентеральное питание не проводится на фоне реанимационных мероприятий и начинается сразу после стабилизации состояния на фоне подобранной терапии. Хирургические операции, ИВЛ и потребность в инотропной поддержке не является противопоказанием к проведению парентерального питания.

## **ЖИДКОСТЬ**

Оценка объема жидкости, который требуется новорожденному – чрезвычайно важный параметр при назначении парентерального питания. Особенности гомеостаза жидкости у новорожденных детей определяются перераспределением между межклеточным пространством и сосудистым руслом, которые происходят в первые несколько дней жизни, а также возможными потерями через незрелую кожу у детей с экстремально низкой массой тела.

**Потребность в воде** с нутритивными целями определяется необходимостью следующих процессов :

1. Обеспечения экскреции мочи для элиминации продуктов обмена,
2. Компенсация неощутимых потерь воды с испарением с кожи и при дыхании (потери с потом у новорожденных практически отсутствуют),
3. Обеспечение формирования новых тканей. Для нарастания массы на 15-20 г/кг/сут требуется от 10 до 12 мл/кг/сут воды (0.75 мл/г новых тканей).

Помимо обеспечения питанием жидкость может потребоваться также для восполнения объема циркулирующей крови (ОЦК) при шоке.

Постнатальный период в зависимости от изменений водно-электролитного обмена можно разделить на 3 периода: *период транзиторной убыли массы тела*, *период стабилизации массы* и *период стабильного нарастания массы*.

В *транзиторный период* происходит убыль массы тела за счет потерь воды. Величину убыли массы тела желательно минимизировать у недоношенных путем предотвращения испарения жидкости, но она не должна быть менее 2% от массы при рождении.

В период транзиторной убыли массы тела концентрация натрия в экстрацеллюлярной жидкости возрастает. Ограничение натрия в этот период понижает риск некоторых заболеваний у новорожденных, но гипонатриемия (< 125 ммоль/л) недопустима в связи с риском повреждения мозга. Потери натрия с калом у здоровых доношенных детей оцениваются как 0,02 ммоль/кг/сут. Назначение жидкости целесообразно в количестве, позволяющем удерживать концентрацию натрия сыворотки крови ниже 150 ммоль/л.

Обмен воды и электролитов в транзиторный период у недоношенных новорожденных, по сравнению с доношенными, характеризуется: (1) высокими потерями экстрацеллюлярной воды и повышением концентрации электролитов плазмы в связи с испарением с кожи, (2) меньшей стимуляцией спонтанного диуреза, (3) низкой толерантностью к колебаниям ОЦК и осмолярности плазмы.

*Период стабилизации массы* характеризуется сохранением сниженного объема экстрацеллюлярной жидкости и солей, но дальнейшие потери веса прекращаются. Диурез остается сниженным до уровня от 1-2 мл/кг/ч и менее, фракционная экскреция натрия составляет 1-3% от количества в фильтрате. В этот период снижаются потери жидкости с испарением, поэтому не требуется значительного увеличения объема вводимой жидкости, становится необходимым восполнение потери электролитов, экскреция которых почками

уже увеличивается. Увеличение массы тела по отношению к массе при рождении в этот период не является приоритетной задачей при условии правильного парентерального и энтерального питания.

*Период стабильного нарастания массы:* у доношенных новорожденных начинается обычно после 7-10 дня жизни. На первое место при назначении нутритивной поддержки выходят задачи обеспечения физического развития. Здоровый доношенный ребенок прибавляет в среднем 7-8 г/кг/сут (максимум до 14 г/кг/сут). Скорость роста недоношенного ребенка должна соответствовать скорости роста плода внутриутробно - от 21 г/кг у детей с ЭНМТ до 14 г/кг у детей с массой 1800 г и более.

Функции почек в этот период еще снижены, поэтому для введения достаточного для роста количества пищевых веществ требуются дополнительные количества жидкости. Высокоосмолярные продукты в качестве питания вводить нельзя. Концентрация натрия в плазме остается постоянной при поступлении натрия извне в количестве 1.1-3.0 ммоль/кг/сут. Скорость роста существенно не зависит от поступления натрия при обеспечении жидкостью в количестве 140-170 мл/кг/сут.

**Объем жидкости в составе парентерального питания рассчитывается с учетом:**

- баланса жидкости
- Объема энтерального питания (энтеральное питание в объеме до 25 мл/кг не учитывается при расчете необходимой жидкости и нутриентов)
- диуреза
- динамики массы тела
- уровня натрия

Уровень натрия должен поддерживаться на уровне **135-145 ммоль/л.**

У детей с ОНМТ и ЭНМТ увеличение уровня натрия часто говорит о дегидратации. В этой ситуации следует увеличить объем жидкости, не

исключая препаратов, содержащих натрий, так как для детей с ЭНМТ характерен синдром «поздней гипонатриемии», связанный с нарушением почечной функции и повышенным потреблением натрия на фоне ускоренного роста. Снижение уровня натрия может являться сигналом о гипергидратации.

Объем жидкости у новорожденных должен рассчитываться таким образом, чтобы суточная потеря массы не превышала 4%, а потеря массы за первые 7 дней жизни не превышала 10% у доношенных и 15 % у недоношенных.

Ориентировочные объемы вводимой жидкости представлены в Таблице 1.

**Таблица 1.**

**Ориентировочные потребности в жидкости у новорожденных**

Вес, г	Суточный объем жидкости (мл/кг/сутки) в зависимости от возраста			
	<24ч	24-48ч	48-72ч	>72ч
<b>&lt;750</b>	90-110	110-150	120-150	130-190
<b>750-999</b>	90-100	110-120	120-140	140-190
<b>1000-1499</b>	80-100	100-120	120-130	140-180
<b>1500-2500</b>	70-80	80-110	100-130	110-160
<b>&gt;2500</b>	60-70	70-80	90-100	110-160

Следует стремиться к полному покрытию всех компонентов потребляемой энергии с помощью парентерального и энтерального питания. Только в случае наличия показаний к полному парентеральному питанию все потребности необходимо обеспечивать парентеральным путем. В остальных случаях парентерально должно вводиться лишь то количество энергии, которое недополучено энтеральным путем.

Наиболее высокая скорость роста характерна для наименее зрелых детей, поэтому необходимо как можно раньше обеспечить ребенка энергией для роста. В транзиторный период предпримите усилия для минимизации потерь энергии (выхаживание в условиях термонейтральной зоны, ограничение испарения с кожи, охранительный режим). Как можно быстрее (1-3 сутки жизни) обеспечьте поступление энергии, равной обмену покоя - 45-60 ккал/кг. Увеличивайте калорийность парентерального питания ежедневно на 10-15 ккал/кг с целью достижения калорийности 105 ккал/кг к 7-10 суткам жизни. При частичном парентеральном питании теми же темпами увеличивайте суммарное поступление энергии с целью достижения калорийности 120 ккал/кг к 7-10 суткам жизни. Отменяйте парентеральное питание только когда калорийность энтерального питания достигнет не менее 100 ккал/кг. После отмены парентерального питания продолжайте контроль антропометрических показателей, производите коррекцию питания. При невозможности достижения оптимального физического развития при исключительно энтеральном питании - продолжайте парентеральное питание. Примерный расход энергии у недоношенных новорожденных представлен в таблице 2.

Таблица 2.

**Компоненты энергетического обмена у недоношенных новорожденных**

	<b>Примерный расход (кКал/кг/сут)</b>
<b>Основной обмен</b>	40 - 60

<b>Двигательная активность</b>	5 - 10
<b>Поддержание температуры тела</b>	0-8
<b>Синтез новых тканей</b>	17
<b>Запасаемая энергия (в зависимости от композиции тканей)</b>	60 - 80
<b>Экскретируемая энергия (учитывается при значимой доле энтерального питания)</b>	6-8% от общего поступления

Жиры являются более энергоемким субстратом, чем углеводы. Белки у недоношенных детей также частично могут использоваться организмом для получения энергии. Избыток небелковых калорий вне зависимости от источника, используется для синтеза жиров.

## **БЕЛКИ**

Современные исследования показывают, что белки являются не только важным источником пластического материала для синтеза новых белков, но и энергетическим субстратом, особенно у детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела. Около 30% поступающих аминокислот может использоваться для целей синтеза энергии. Приоритетной же задачей является обеспечение синтеза новых белков в организме ребенка. При недостаточной обеспеченности небелковыми калориями (углеводами, жирами) доля белка, используемого для синтеза энергии, увеличивается, а на пластические цели используется меньшая доля, что нежелательно. Дотация аминокислот в дозе 3 г/кг/сут в течение первых 24 часов после рождения у



детей с ОНМТ и ЭНМТ является безопасной и связано с лучшей прибавкой массы (А)

Препараты альбумина, свежемороженой плазмы и других компонентов крови не являются препаратами для парентерального питания. При назначении парентерального питания их не следует принимать в расчет в качестве источника белка.

В случае использования препаратов, предназначенных для введения новорожденному, метаболический ацидоз является крайне редким осложнением применения аминокислот у новорожденных. Метаболический ацидоз не является противопоказанием к применению аминокислот. Необходимо помнить, что метаболический ацидоз в большинстве случаев является проявлением другого заболевания, не имея отношения к дотации белка.

### **Потребность в белках**

Потребность в белке определяется количеством белка, исходя из количества, необходимого на синтез и ресинтез белка в организме (запасаемый белок), идущего на окисление как источник энергии и количества экскретируемого белка.

Оптимальное количество белка или аминокислот в питании определяется гестационным возрастом ребенка, так как композиционный состав тела меняется по мере роста плода. У наименее зрелых плодов в норме скорость синтеза белка выше, чем у более зрелых, большую долю во вновь синтезированных тканях занимает белок. Поэтому, чем меньше гестационный возраст, тем больше потребность в белке. Оптимальное соотношение белка и небелковых калорий в питании плавно меняется от 4 и более г/100 ккал у наименее зрелых недоношенных до 2.5 г/100 ккал у более зрелых. Это позволяет моделировать композицию массы тела, характерную для здорового плода.

### **Тактика дотации белков**

Стартовые дозы, темп увеличения и целевой уровень дотации белка в зависимости от гестационного возраста указаны в Приложении 1.

У детей с массой тела при рождении менее 1500 г дотация парентерального белка должна оставаться неизменной до достижения объема энтерального питания 50 мл/кг/сутки.

1,2 грамма аминокислот из растворов для парентерального питания эквивалентен примерно 1 г белка. Для рутинного расчета принято округлять это значение до 1 г.

Обмен аминокислот у новорожденных имеет ряд особенностей, поэтому, для проведения безопасного парентерального питания следует использовать препараты белка, разработанные с учетом особенностей обмена аминокислот у новорожденных детей и разрешенные с 0 месяцев (см. Приложение2). Препараты для парентерального питания взрослых не должны применяться у новорожденных.

Дотация аминокислот может осуществляться как через периферическую вену, так и через центральный венозный катетер

### **Контроль безопасности и эффективности дотации белка**

На сегодняшний день не разработано эффективных тестов, позволяющих контролировать достаточность и безопасность парентерального введения белка. Оптимально использовать для этой цели показатель азотистого баланса, однако в практической медицине для интегральной оценки состояния белкового обмена используется мочевины.

Контроль уровня мочевины информативен в отношении безопасности применения аминокислот начиная со 2-й недели жизни. Исследование следует проводить с периодичностью 1 раз в 7-10 дней. При этом низкий уровень мочевины (менее 1.8 ммоль/л) будет свидетельствовать о

недостаточной обеспеченности белком. Повышение уровня мочевины не может однозначно трактоваться как маркер чрезмерной белковой нагрузки. Мочевина может повышаться также вследствие почечной недостаточности (тогда будет также повышаться уровень креатинина) и быть маркером повышенного катаболизма белка при недостатке энергетических субстратов или самого белка.

## **ЖИРЫ**

Биологическая роль липидов обусловлена тем, что они являются:

- Важным источником энергии,
- Жирные кислоты необходимы для созревания головного мозга и сетчатки,
- Фосфолипиды являются компонентом клеточных мембран и сурфактанта,
- Простагландины, лейкотриены и другие медиаторы воспаления являются метаболитами жирных кислот.

### **Потребность в жирах**

Стартовые дозы, темп увеличения и целевой уровень дотации жиров в зависимости от гестационного возраста указаны в *Приложении 1*.

В случае необходимости ограничить потребление жиров, не следует уменьшать дозу ниже 0,5-1,0 г/кг/сут, т.к. именно эта доза позволяет предотвратить дефицит эссенциальных жирных кислот.

Современные исследования указывают на преимущества использования в парентеральном питании жировых эмульсий, содержащих четыре вида масел (оливковое масло, соевое масло, рыбий жир, среднецепочечные триглицериды), которые являются не только источником энергии, но и источником незаменимых жирных кислот, в том числе Омега-3 жирных кислот. В частности использование таких эмульсий снижает риск развития холестаза.

## **Тактика дотации жиров**

- Один грамм жира содержит 10 килокалорий
- Наименьшее число осложнений вызывает применение 20% жировой эмульсии. Жировые эмульсии, разрешенные для применения в неонатологии, приведены в *Приложении 2*.
- Инфузия жировой эмульсии должна проводиться равномерно с постоянной скоростью в течение суток
- Дотация жировых эмульсий преимущественно должна осуществляться через периферическую вену.
- Если инфузия жировой эмульсии проводится в общий венозный доступ, следует соединять инфузионные линии максимально близко к коннектору катетера, при этом необходимо использовать фильтр для жировой эмульсии.
- Системы, через которые производится инфузия жировой эмульсии, и шприц с эмульсией, необходимо защищать от света
- Максимально допустимая доза при полном парентеральном питании не должна превышать 3,0 г/кг/сут
- Не следует добавлять раствор гепарина в жировую эмульсию.
- Тактика назначения жировых эмульсий представлена в *Приложении 1*.

### **Контроль безопасности и эффективности дотации жиров.**

Контроль безопасности вводимого количества жиров проводится на основании контроля концентрации триглицеридов в плазме крови через сутки после изменения скорости введения. При невозможности контролировать уровень триглицеридов следует проводить тест

«прозрачности» сыворотки. При этом за 2-4 часа до анализа необходимо приостановить введение жировых эмульсий.

В норме уровень триглицеридов не должен превышать 2,26 ммоль/л (200 мг/дл), хотя по данным рабочей группы по парентеральному питанию Германии (GerMedSci 2009) уровень триглицеридов в плазме не должен превышать 2,8 ммоль/л. Некоторые препараты (например, амфотерицин и стероиды) приводят к повышенной концентрации триглицеридов.

Если уровень триглицеридов выше допустимого, следует уменьшить дотацию жировой эмульсии на 0,5 г/кг/сутки.

### Ограничения для введения жировых эмульсий

<b>Персистирующая легочная гипертензия</b>	<b>Дотация жировых эмульсий не должна превышать 2 г/кг/сут</b>
<b>Гипербилирубинемия</b>	- Раннее введение липидов клинически значимо не увеличивает уровень гипербилирубинемии. -Инфузия жировых эмульсий должна быть отменена при тяжелой гипербилирубинемии, требующей проведения операции заменного переливания крови
<b>Сепсис</b>	Существует недостаточно доказательств для того, чтобы рекомендовать изменения дотации жировых эмульсий при сепсисе.
<b>Идиопатическая тромбоцитопения</b>	- Требуется регулярное исследование сывороточной концентрации триглицеридов и коррекция дозы по результатам исследования

Побочные эффекты и осложнения внутривенного введения липидов, в том числе гипергликемия, возникают чаще при скорости введения, превышающей 0,15 г на кг в час.

## **УГЛЕВОДЫ**

Углеводы – основной источник энергии и обязательный компонент парентерального питания независимо от срока гестации и массы тела при рождении.

У взрослых эндогенная продукция глюкозы начинается при уровне поступления глюкозы ниже 3,2 мг/кг/мин, у доношенных новорожденных – ниже 5,5 мг/кг/мин (по некоторым данным 7,2 г/кг/сут), у недоношенных новорожденных – при скорости поступления глюкозы (энтерально и парентерально) менее 7,5-8 мг/кг/мин (44 ммоль/кг/мин или 11,5 г/кг/сут). Базовая продукция глюкозы без экзогенного введения примерно равна у доношенных и недоношенных и составляет 3,0 – 5,5 мг/кг/мин через 3-6 часов после кормления. У доношенных новорожденных базовая продукция глюкозы покрывает 60-100% потребностей, тогда как у недоношенных детей – только 40-70%. Это означает, что без экзогенного введения, у недоношенных детей будет происходить быстрое истощение небольших запасов гликогена и распад собственных белков и жира. Соответственно минимально необходимой является скорость поступления глюкозы, позволяющая минимизировать ее эндогенную продукцию.

### **Потребность в углеводах**

Потребность новорожденного в углеводах рассчитывается на основе потребности в калориях и скорости утилизации глюкозы. В случае переносимости углеводной нагрузки (уровень глюкозы в крови не более 8 ммоль/л) углеводную нагрузку следует увеличивать ежедневно на 0,5 – 1 мг/кг/мин, но не более 12 мг/кг/мин.

### **Тактика дотации углеводов**

Один грамм глюкозы содержит 3,4 Калории.

Тактика назначения представлена в Приложении 1.

## **Контроль безопасности и эффективности дотации углеводов.**

Контроль безопасности и эффективности дотации глюкозы осуществляется путем мониторингования уровня глюкозы в крови. Если уровень глюкозы в крови составляет от 8 до 10 ммоль/л, углеводную нагрузку не следует увеличивать.

Необходимо помнить, что гипергликемия часто является симптомом другого заболевания, которое следует исключить.

Если уровень глюкозы в крови пациента остается ниже 3 ммоль/л, следует увеличить углеводную нагрузку на 1 мг/кг/мин. Если уровень глюкозы в крови пациента при контроле составляет менее 2,2 ммоль/л, следует болюсно ввести раствор 10% глюкозы из расчета 2мл/кг.

Необходимо помнить, что гипогликемия – состояние, опасное для жизни, которое может привести к инвалидности.

Подробно тактика при диагностировании гипогликемии и гипергликемии будет рассмотрена в соответствующем протоколе.

## **ЭЛЕКТРОЛИТЫ И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ**

### **Калий**

Калий является основным внутриклеточным катионом. Его основная биологическая роль – обеспечение нервно-мышечной передачи импульсов, Начальные показатели дотации калия, темп увеличения, указаны в *Приложении 3*

Назначение калия детям с ЭНМТ возможно после того, как концентрация в сыворотке крови не будет превышать 4,5 ммоль/л, с момента установления адекватного диуреза, обычно не ранее 3-4 суток жизни. Среднесуточная потребность в калии у детей с ЭНМТ с возрастом увеличивается и достигает к началу 2-й недели жизни 3-4 ммоль/кг.

Критерием *гиперкалиемии* в раннем неонатальном периоде является повышение концентрации калия в крови более 6,5 ммоль/л, а после 7 дней

жизни – более 5,5 ммоль/л. Гиперкалиемия – серьезная проблема у новорожденных с ЭНМТ, возникающая даже при адекватной функции почек и нормальном обеспечении калием (неолигурическая гиперкалиемия). Быстрое повышение уровня сывороточного калия в течение первых суток жизни характерно для крайне незрелых детей. Причиной этого состояния могут быть гиперальдостеронизм, незрелость дистальных почечных канальцев, метаболический ацидоз.

*Гипокалиемия* – состояние, при котором концентрация калия в крови составляет менее 3,5 ммоль/л. Наиболее частые причины гипокалиемии в периоде новорожденности - избыточное выведение калия с мочой (особенно при длительном назначении диуретиков), проведение инфузионной терапии без добавления калия, реже - большие потери жидкости с рвотами и каловыми массами. Терапия глюкокортикоидами (преднизолон, гидрокортизон), интоксикация сердечными гликозидами так же сопровождаются развитием гипокалиемии. Клинически для гипокалиемии характерны нарушения сердечного ритма (тахикардия, экстрасистолия), полиурия. Терапия гипокалиемии основана на восполнении уровня эндогенного калия (*Приложение 3*).

### **Натрий.**

Натрий является основным катионом внеклеточной жидкости, содержание которого определяет осмолярность последней. Начальные показатели дотации натрия, темп увеличения, указаны в *Приложении 3*.

Плановое назначение натрия начинают с 3-4 суток жизни или с более раннего возраста при снижении сывороточного содержания натрия менее 140 ммоль/л. Потребность в натрии у новорожденных составляет 3-5 ммоль/кг в сутки.



У детей с ЭНМТ нередко развивается синдром «поздней гипонатриемии», обусловленный нарушением почечной функции и повышенным потреблением натрия на фоне ускоренного роста.

*Гипернатриемия* – повышение концентрации натрия в крови более 145 ммоль/л. Гипернатриемия развивается у детей с ЭНМТ в первые 3 дня жизни вследствие больших потерь жидкости и свидетельствует о дегидратации. Следует увеличить объем жидкости, не исключая препаратов натрия. Более редкая причина гипернатриемии – избыточное внутривенное поступление натрия гидрокарбоната или других натрийсодержащих препаратов.

*Гипонатриемию* (уровень Na в плазме менее 130 ммоль/л), возникшую в первые 2 дня на фоне патологической прибавки массы тела и отечного синдрома, называют «гипонатриемией разведения». В такой ситуации следует пересмотреть объем вводимой жидкости в пользу его увеличения. В остальных случаях показано дополнительное введение препаратов натрия при снижении его концентрации в сыворотке крови ниже 125 ммоль/л.

### **Кальций и Фосфор**

Ион кальция принимает участие в различных биохимических процессах в организме. Он обеспечивает нервно-мышечную передачу, принимает участие в мышечном сокращении, обеспечивает свертывание крови, играет важную роль в формировании костной ткани. Постоянный уровень кальция в сыворотке крови поддерживается гормонами паращитовидных желез и кальцитонином. При недостаточной дотации фосфора происходит его задержка почками и, как следствие, исчезновение фосфора в моче. Недостаток фосфора приводит к развитию гиперкальциемии и гиперкальциурии, а в дальнейшем, к деминерализации костей и развитию остеопении недоношенных. Начальные показатели дотации кальция, темп увеличения, указаны в *Приложении 3*

*Неонатальная гипокальциемия* – патологическое состояние, развивающееся при концентрации кальция в крови менее 2 ммоль/л (ионизированного кальция менее 0,75-0,87 ммоль/л) у доношенных и 1,75 ммоль/л (ионизированного кальция менее 0,62-0,75 ммоль/л) у недоношенных новорожденных. Перинатальными факторами риска развития гипокальциемии считают недоношенность, перенесенную асфиксию, инсулинозависимый сахарный диабет у матери, врожденную гипоплазию паращитовидных желез.

Признаки гипокальциемии у новорожденного: часто бессимптомно, нарушение дыхания (тахипноэ, апноэ), неврологическая симптоматика (синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости, судороги), снижение плотности костей.

Признаки *дефицита фосфора* у новорожденных: снижение плотности костей, рахит, переломы, боль в костях, сердечная недостаточность.

### **Магний**

Концентрация в сыворотке составляет 0,7-1,1 ммоль/л. Однако истинный дефицит магния не всегда диагностируется, так как только около 0,3% от общего содержания магния в организме содержится в сыворотке крови. Физиологическое значение магния велико. Магний контролирует энергозависимые процессы (АТФ), участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, жиров, фосфолипидов сурфактанта и клеточных мембран, участвует в кальциевом гомеостазе и метаболизме витамина Д, является регулятором ионных каналов и соответственно клеточных функций (ЦНС, сердце, мышечная ткань, печень и др.). Магний необходим для поддержания уровня калия и кальция в крови.

Введение магния в состав парентерального питания начинают со 2-х суток жизни, в соответствии с физиологической потребностью 0,2-0,3 ммоль/кг/сут (*Приложение 3*). До начала введения магния исключают

гипермагниемии, особенно, если женщине вводились препараты магния в родах.

Введение магния тщательно контролируют и отменяют при холестазае, так как магний – один из элементов, который метаболизируется печенью.

При уровне магния менее 0,5 ммоль/л могут появляться клинические симптомы *гипомагниемии*, которые сходны с симптомами гипокальциемии (в том числе судороги). При рефрактерной к лечению гипокальциемии следует исключить наличие гипомагниемии.

В случае симптоматической гипомагниемии назначается магния сульфат из расчета по магнию 0,1-0,2 ммоль/кг внутривенно в течение 2-4 часов (при необходимости можно повторять через 8-12 часов). Раствор магния сульфата 25% перед введением разводят не менее, чем 1:5. Во время введения контролируют ЧСС, АД. Поддерживающая доза - 0,15-0,25 ммоль/кг/сут внутривенно в течение 24 часов.

*Гипермагниемия* диагностируется при уровне магния выше 1,15 ммоль/л. Причины гипермагниемии - передозировка препаратов магния; гипермагниемия у матери вследствие лечения преэклампсии в родах. Проявляется гипермагниемия синдромом угнетения ЦНС, артериальной гипотензией, депрессией дыхания, снижением моторики пищеварительного тракта, задержкой мочи.

### **Цинк**

Цинк участвует в обмене энергии, макронутриентов и нуклеиновых кислот. Быстрый темп роста глубоконедоношенных детей обуславливает их более высокую потребность в цинке по сравнению с доношенными новорожденными. Глубоконедоношенные дети и дети с высокими потерями цинка, обусловленными диареей, наличием стомы, тяжелыми заболеваниями кожи требуют включения цинка сульфата в парентеральное питание.

## Селен

Селен является антиоксидантом и компонентом активной глутатионпероксидазы - фермента, защищающего ткани от повреждения активными формами кислорода. Низкий уровень селена часто встречается у недоношенных детей, что способствует развитию у данной категории детей БЛД и ретинопатии недоношенных.

Потребность в селене у недоношенных детей: 1-3 мг/кг/сут (актуально при очень длительном парентеральном питании в течение нескольких месяцев).

В настоящее время в России не зарегистрированы препараты **фосфора, цинка и селена** для парентерального введения, что делает невозможным их использование у новорожденных в ОРИТ.

## ВИТАМИНЫ

### Жирорастворимые витамины.

Виталипид Н детский – используется у новорожденных для обеспечения суточной потребности в жирорастворимых витаминах А, D2, Е, К1. Потребность: 4 мл/кг/сутки. Виталипид Н детский добавляется в жировую эмульсию. Полученный раствор перемешивают легким покачиванием, затем используют для парентеральных инфузий. Назначается в зависимости от гестационного возраста и массы тела, одновременно с назначением жировой эмульсии.

### Водорастворимые витамины

Солувит Н (Soluvit-N) – применяется как составная часть парентерального питания для удовлетворения суточной потребности в водорастворимых витаминах (тиамина мононитрат, рибофлавина натрия фосфат дигидрат, никотинамид, пиридоксина гидрохлорид, натрия пантотенат, натрия аскорбат, биотин, фолиевая кислота, цианокобаламин).

Потребность: 1 мл/кг/сут. Раствор Солувита Н добавляют к растворам глюкозы (5%, 10%, 20%), жировой эмульсии или в раствор для парентерального питания (центральный или периферический доступ). Назначается одновременно с началом проведения парентерального питания.

## **МОНИТОРИНГ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Одновременно с началом парентерального питания необходимо определить следующие показатели:**

- Уровень глюкозы крови
- Уровень электролитов (калий, натрий, кальций) в крови
- Содержание общего и прямого билирубина, трансаминаз в крови
- Содержание триглицеридов в плазме

**Во время проведения парентерального питания необходимо ежедневно определять следующие показатели:**

- Динамику массы тела
- Диурез
- Уровень глюкозы в моче
- Уровень электролитов крови
- Уровень глюкозы в крови (при увеличении скорости поступления глюкозы – 2 раза в сутки)
- Содержание триглицеридов в плазме (при увеличении дозы жиров)

**При длительном (более 1 недели) парентеральном питании еженедельно необходимо определять следующие показатели:**

- Уровень глюкозы в крови
- Уровень электролитов
- Содержание общего и прямого билирубина, трансаминаз в сыворотке крови

- Содержание триглицеридов в плазме
- Уровень креатинина и мочевины в плазме

## ОСЛОЖНЕНИЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Инфекционные осложнения.** Парентеральное питание является одним из основных факторов риска госпитальной инфекции, наряду с катетеризацией центральной вены и проведением ИВЛ. Проведенный метаанализ не показал существенных различий в частоте инфекционных осложнений при использовании центральных и периферических сосудистых катетеров.

**Экстравазация раствора** и возникновение инфильтратов, которые могут быть причиной формирования косметических или функциональных дефектов. Чаще всего это осложнение развивается при использовании периферических венозных катетеров.

**Выпот в плевральную полость/перикард** (1,8/1000 поставленных глубоких линий, летальность составила 0,7/1000 установленных линий).

**Холестаза** встречается у 10-12% детей, получающих длительное парентеральное питание. Доказанными эффективными способами профилактики холестаза являются: насколько возможно более раннее начало энтерального питания и применение препаратов жировых эмульсий с добавлением рыбьего жира (СМОФ – липид).

Кроме того, к осложнениям парентерального питания можно отнести гипо и гипергликемию, электролитные нарушения, развитие флебита, остеопении (в отсутствие дотации препаратов фосфора и кальция).

## **АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПРОГРАММЫ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

Данная схема является приблизительной и учитывает только ситуации с успешным усвоением энтерального питания.

### **Порядок расчета парентерального питания у недоношенных детей**

1. Расчет суточного объема жидкости
2. Расчет объема парентерального питания (с учетом объема энтерального питания)
3. Расчет суточного объема раствора белка.
4. Расчет суточного объема эмульсии жиров.
5. Расчет суточного объема электролитов.
6. Расчет суточного объема витаминов.
7. Расчет суточного объема углеводов.
8. Расчет объема вводимой жидкости приходящейся на глюкозу
9. Подбор объемов растворов глюкозы.
10. Контроль полученной концентрации глюкозы в комбинированном растворе
11. Контроль калорийности питания
12. Составление листа инфузионной терапии.
13. Расчет скорости введения растворов.

**1. Расчет суточного объема жидкости.** Умножаем вес ребенка в килограммах на расчетную дозу жидкости на кг массы тела (см. таблицу).

При наличии показаний к повышению или снижению потребления жидкости - доза корректируется индивидуально.

В данный объем входят все жидкости, вводимые ребенку: парентеральное питание, энтеральное питание, жидкость в составе парентерально вводимых антибиотиков.

Минимальное трофическое питание (менее 25 мл/кг/сут), обязательно проводимое в первые сутки жизни, не учитывается в общем объеме жидкости.

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза жидкости (мл/кг/сут)} = \text{суточная доза жидкости (мл/сут)}$$

## **2. Расчет объема парентерального питания.**

При объеме энтерального питания, превышающем трофический:

$$\text{суточная доза жидкости (мл/сут)} - \text{объем энтерального питания (мл/сут)} = \text{суточный объем парентерального питания.}$$

**3. Расчет суточного объема раствора белка.** Умножаем вес ребенка в килограммах на расчетную дозу парентерального белка на кг массы тела (см. таблицу № 6) с учетом вводимого энтерального белка (при объеме энтерального питания, превышающем трофический)

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза белка (г/кг/сут)} = \text{суточная доза белка (г/сут)}$$

При использовании 10% раствора аминокислот: суточную дозу белка умножаем на 10.

$$\text{суточная доза белка (г/сут)} \times 10 = \text{количество 10\% раствора аминокислот в мл на сутки}$$

При расчете частичного парентерального питания – в суточном объеме энтерального питания высчитывается доза белка в граммах и результат вычитается из суточной дозы белка.



**4. Расчет суточного объема эмульсии жиров.** Умножаем вес ребенка (кг) на расчетную дозу жира на кг массы тела (см.таблицу №6) с учетом вводимого энтерального белка (при объеме энтерального питания, превышающем трофический)

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза жира (г/кг/сут)} = \text{суточная доза жира (г/сут)}$$

При использовании 20% эмульсии жиров: суточную дозу жиров умножаем на 5, при использовании 10% умножаем на 10, получаем объем в мл/сут

$$\text{суточная доза жира (г/сут)} \times 5 = \text{количество 20\% эмульсии жиров в мл на сутки.}$$

При расчете частичного парентерального питания – в суточном объеме энтерального питания высчитывается доза жира в граммах и результат вычитается из суточной дозы жира.

#### **5. Расчет суточного объема электролитов**

Расчет дозы **натрия** при использовании физиологического раствора:

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза натрия (ммоль/л)} (\text{см. таблицу}) = \text{объем NaCl 0,9\% (мл)} \\ 0,15$$

Расчет дозы **натрия** при использовании 10% раствора хлорида натрия в составе комбинированного раствора:

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза натрия (ммоль/л)} (\text{см. таблицу}) = \text{объем NaCl 10\% (мл)} 1,7$$

Расчет дозы **калия**:

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза калия (ммоль/л)} (\text{см. таблицу}) = \text{объем K 4\% (мл)} 0,56$$

Расчет дозы **кальция**:

$m$  (кг) x доза кальция (ммоль/л)(см. таблицу) x 3,3 = объем кальция глюконата 10% (мл)

$m$  (кг) x доза кальция (ммоль/л)(см. таблицу) x 1,1 = объем кальция хлорида 10% (мл)

Расчет дозы магния:

$m$  (кг) x доза магния (ммоль/л)(см. таблицу) = объем магния сульфат 25% (мл) 2

#### 6. Расчет суточного объема витаминов

Препарат водорастворимых витаминов (Солувит Н детский) - 1 мл/кг/сут. Растворить, добавив в один из растворов.

**Солувит Н детский - 1 мл/кг/сут**

Препарат жирорастворимых витаминов (Виталипид Н детский)– добавляется только в раствор жировой эмульсии для парентерального питания из расчета 4 мл/кг.

**Виталипид Н детский - 4 мл/кг/сут**

#### 7. Расчет суточного объема углеводов.

7.1. Вычисляем количество граммов глюкозы в сутки: умножаем вес ребенка в килограммах на расчетную дозу (скорость поступления) глюкозы, умножаем на коэффициент 1,44.

**Скорость введения углеводов (мг/кг/мин) x  $m$  (кг) x 1,44= доза глюкозы (г/сут).**

7.2 При расчете частичного парентерального питания – в суточном объеме энтерального питания высчитываем дозу углеводов в граммах и вычитываем из суточной дозы углеводов.

### **8. Расчет объема вводимой жидкости приходящейся на глюкозу**

Из суточной дозы жидкости вычесть объем энтерального питания, суточный объем белка, жиров, электролитов, жидкость в составе парентерально вводимых антибиотиков.

**Суточный объем парентерального питания (мл) — суточный объем белка (мл) - суточный объем жировой эмульсии (мл) - суточный объем электролитов (мл) - объем жидкости в составе парентерально вводимых антибиотиков, инотропных препаратов и тд - объем растворов витаминов (мл) = объем раствора глюкозы (мл).**

### **9. Подбор объемов растворов глюкозы**

При изготовлении раствора вне аптеки из стандартных – 5%, 10% и 40% глюкозы есть 2 варианта расчета:

*Первый вариант:*

1. вычисляем в каком объеме 40% глюкозы содержится заданное количество сухой глюкозы – г/сут:

**доза глюкозы (г/сут) x 10 = глюкоза 40% (мл)**

2. вычисляем количество воды, которое необходимо добавить:

**Объем жидкости, приходящейся на глюкозу - объем 40% глюкозы = объем воды (мл)**

*Второй вариант:*

1. рассчитываем объем раствора глюкозы с большей концентрацией

**Доза углеводов(г) x 100 – объем общего раствора глюкозы (мл) x C1 =**

**C2-C1**

**= Объем 40% глюкозы**

где C1 – меньшая концентрация (например 10%), C2 – большая (например, 40%)

вычисляем объем раствора меньшей концентрации

**Объем растворов глюкозы (мл) - объем глюкозы в концентрации C2=  
объем глюкозы концентрации C1**

**10. Контроль полученной концентрации глюкозы в комбинированном растворе.** Суточная доза глюкозы (г) x 100/суммарный объем раствора (мл)=концентрация глюкозы в растворе (%);

Допустимый процент сравнивается с рекомендациями по введению в центральную/периферическую вену.

## **11. Контроль калорийности питания**

11.1 Расчет калорийности энтерального питания

11.2 Расчет калорийности парентерального питания:

-доза липидов г/сут x 9+доза глюкозы г/сут x 4 = калорийность парентерального питания ккал/сут;

-аминокислоты не учитываются как источник калорий, хотя и могут использоваться в энергетическом обмене.

11.3 Значение общей калорийности питания:

- калорийность энтерального питания (ккал/сут)+калорийность ПП (ккал/сут)/массу тела (кг)

## **12. Составление листа инфузионной терапии**

Внести объемы инфузионных растворов в лист:

Внутривенно капельно:

40% глюкоза - ... мл

Дист. вода - ... мл

*Или*

10% глюкоза - ... мл

40% глюкоза – ... мл

10% препарат белка - ... мл

0,9% (или 10%) раствор натрия хлорида - ...мл

4% раствор калия хлорида - ... мл

25% раствор магния сульфата – ...мл

10 % препарат глюконата кальция - ... мл

Гепарин -... мл (*расчет дозы гепарина описан в разделе «Технология приготовления растворов и проведения парентерального питания»*)

Солувит - ... мл

В/венно капельно:

20% эмульсия жиров –... мл

Виталипид - ...мл

Раствор эмульсии жиров вводится параллельно с основным раствором в разных шприцах, через тройник.

### **13. Расчет скорости введения инфузии**

Оптимальным для начала терапии считается поступление компонентов парентерального питания с одинаковой скоростью в течение суток. При проведении длительного парентерального питания постепенно переходят на циклическую инфузию.

Расчет скорости введения основного раствора:

**Объем общего раствора глюкозы с белком, витаминами и электролитами / 24 часа = скорость введения (мл/ч)**

Расчет скорости введения эмульсии жиров

**Объем эмульсии жиров с витаминами / 24 часа = скорость введения жировой эмульсии (мл/ч)**

## **ВЕНОЗНЫЕ ДОСТУПЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

Парентеральное питание может осуществляться как через периферические, так и через центральные венозные доступы.

Периферический доступ используется тогда, когда не планируется проводить парентеральное питание длительно и не будут использоваться гиперосмолярные растворы.

Центральный венозный доступ применяется тогда, когда планируется длительное парентеральное питание с использованием гиперосмолярных растворов. Обычно в качестве косвенного показателя осмолярности используется концентрация глюкозы в растворе. В периферическую вену не рекомендуется вводить растворы с концентрацией глюкозы более 12.5%.

Однако, для более точного расчета осмолярности раствора можно использовать формулу:

$$\text{Осмолярность (мосм/л)} = [\text{аминокислоты (г/л)} \times 8] + [\text{глюкоза (г/л)} \times 7] \\ + [\text{натрий (ммоль/л)} \times 2] + [\text{фосфор (мг/л)} \times 0,2] - 50$$

Растворы, расчетная осмолярность которых превышает 850 – 1000 мосм/л, в периферическую вену вводить не рекомендуется.

В клинической практике при расчете осмолярности следует считать концентрацию сухого вещества.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

Растворы для парентерального питания должны приготавливаться в отдельном помещении. Помещение должно соответствовать вентиляционным стандартам особо чистого помещения. Приготовление растворов должно производиться в ламинарном шкафу. Приготовление растворов для парентерального питания следует поручать наиболее опытной медицинской сестре. Перед приготовлением растворов медицинская сестра должна провести хирургическую обработку рук, надеть стерильную шапочку, маску, маску, стерильный халат и стерильные перчатки. В ламинарном шкафу должен быть накрыт стерильный стол.

Приготовление растворов должно производиться с соблюдением всех правил асептики и антисептики. Допускается смешивание в одном пакете растворов глюкозы, аминокислот и электролитов.

Для профилактики тромбоза катетера в раствор следует добавлять гепарин. Доза гепарина может определяться либо из расчета 0.5 – 1 ЕД на 1 мл готового раствора, либо 25 – 30 ЕД на килограмм массы тела в сутки.

Жировые эмульсии с жирорастворимыми витаминами готовятся в отдельном флаконе или шприце без добавления гепарина.

С целью профилактики катетер-ассоциированной инфекции следует заполнять инфузионную систему в стерильных условиях и стремиться как можно реже нарушать ее герметичность. С этой точки зрения представляется обоснованным при проведении парентерального питания использование инфузионных волнометрических помп с достаточной точностью дозирования раствора на малых скоростях введения. Шприцевые дозаторы более целесообразно использовать тогда, когда объем вводимой среды не

превышает объем одного шприца. Для обеспечения максимальной герметичности целесообразно при сборе контура для инфузии использовать трехходовые краники и безигольные коннекторы для введения разовых назначений. Смена инфузионного контура у постели больного должна также проводиться с соблюдением всех правил асептики и антисептики.

### **ВВЕДЕНИЕ ЭНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.**

Начиная с первых суток жизни при отсутствии противопоказаний необходимо начинать проведение трофического питания. В дальнейшем, в случае переносимости трофического питания объем энтерального питания должен планомерно расширяться. До тех пор, пока объем энтерального питания не достигнет 50 мл/кг, следует проводить корректировку парентерально вводимой жидкости, но не парентерально вводимых нутриентов. После того, как объем парентерального питания превысит 50 мл/кг частичное парентеральное питание следует проводить по остаточному принципу, покрывая дефицит энтерального питания.

При достижении объема энтерального питания 120 – 140 мл/кг, парентеральное питание может быть прекращено.





## ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение 1*

**Потребность в жидкости и основных нутриентах при проведении парентерального питания в зависимости от массы тела при рождении.**

Масса тела при рождении, г		< 750 г.	750 – 1250 г.	1250 – 1500 г.	1500 – 2000 г.	> 2000 г.
<b>Жидкость,</b> мл/кг	От	80 – 100	80 – 100	80 – 100	80 – 100	60 – 80
	До	150 – 160	150 – 160	150 – 160	150 – 160	140 – 160
<b>Белки *,</b> г/кг/сут	Стартовая доза	2,5 – 3,0	2,0 – 3,0	2,0 – 3,0	2,0 – 3,0	1,0 – 1,5
	Оптимальная доза	4,0	4,0	3,0 – 3,5	3,0	2,0
	Максимально допустимая доза** (ЭП+ПП)	4,5	4,0	3,5		2,5
	Шаг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Жиры,</b>	Стартовая доза (г/кг/сут)	2,0 - 3,0	1,0 - 3,0	1,0 – 3,0	1,5	1,0

<b>г/кг/сут</b>	Шаг (г/кг/сут)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Минимальная доза при необходимости ограничения дотации	0,5 -1,0				
	Максимально допустимая доза при полном ПП (г/кг/сут)	3,0				
	Максимально допустимая доза при частичном ПП (суммарно ЭП+ПП)	4,5-6,0	3,0 - 4,0	3,0	3,0	3,0
<b>Углеводы</b>	От (мг/кг/мин)	4,0 – 7,0				
	До (мг/кг/мин)	4,0-7,0	4,0 – 7,0	5,0 – 7,0	6,0 – 7,0	6,0 – 8,0
	Максимально допустимая доза (ПП) г/кг/сут	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	Шаг (мг/кг/мин)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0 – 2,0

\*Белковая нагрузка не изменяется до достижения объема энтерального питания 50 мл/кг/сутки

\*\* Точно не определен, потребность повышается при состояниях, сопровождающихся высоким катаболизмом (сепсис).

**Препараты для парентерального питания, е в РФ и применяемые у новорожденных**

<b>МНН</b>	<b>Название препарата</b>	<b>Производитель</b>
Специализированный раствор аминокислот	Аминовен Инфант	Fresenius Kabi (Германия)
Жировые эмульсии, содержащие преимущественно длинноцепочечные триглицериды	Интралипид, Липовенос, Липофундин	Fresenius Kabi (Германия) Fresenius Kabi (Германия) B Braun Group
Жировые эмульсии, содержащие длинно- и среднецепочечные триглицериды	Липофундин MCT/LCT	B Braun Group
Жировые эмульсии, содержащие 4 вида масел (оливковое масло, соевое масло, рыбий жир, среднецепочечные триглицериды)	SMOF - липид	Fresenius Kabi (Германия)
Водорастворимые витамины	Солувит	Fresenius Kabi (Германия)
Жирорастворимые витамины	Виталипид	Fresenius Kabi (Германия)

**ПОТРЕБНОСТЬ НОВОРОЖДЕННЫХ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

<b>Ион</b>	<b>Сроки начала введения</b>	<b>Источник</b>	<b>Перевод в систему СИ (мЭКВ в ммоль)*</b>	<b>Количество раствора, содержащее 1 ммоль</b>	<b>Физиологическая потребность суточная (ФП)</b>	<b>Особенности ЭНМТ</b>
<b>К</b>	2-3 сутки жизни	4% КСl - 0,54 ммоль/мл	Для К 1 мЭКВ = 1 ммоль	1,85 мл 4% КСl = 1 ммоль	Возрастает 1-4 ммоль/кг При повторных введениях лазикса – 3-4 ммоль/кг	2-3 ммоль/кг
		7,5% КСl - 1 ммоль/мл				
		10% КСl - 1,35 ммоль/мл				
		Панангин - 0,25 ммоль/мл				
<b>К (мл 4%) = ФП (1-4 ммоль/кг) x масса в кг x 1,85</b>						
<b>Са</b>	Конец 1-х суток жизни (профилактика)	10% Са глюконат – 0,45 мЭКВ/мл (0,23 ммоль/мл)	Для Са 1 мЭКВ=0,5	4,4 мл 10% Са глюконата=1 ммоль	Возрастает 0,25-1,0 ммоль/кг (1-3 мл/кг) или 100-200	0,5-1 ммоль/кг или 2-4 мл/кг (200-400 мг/кг)

	ранней гипокальциемии)	10% Са хлорид – 0,136 мЭКВ/мл	ммоль		мг/кг)	
<b>Са (мл 10% глюконата)= ФП (1-2 мл/кг) x масса в кг</b>						
<b>Na</b>	С момента установления диуреза (3 сутки жизни)	0,9% NaCl– 0,15 ммоль/мл 10%NaCl– 1,5 ммоль/мл	Для Na 1 мЭКВ=1 ммоль	6,6 мл 0,9% NaCl= 1 ммоль 0,66 мл 10% NaCl= 1 ммоль	2-3 ммоль/кг	1-3 сутки-характерна гипернатриемия, с 4-х сут - гипо-(3-4 ммоль/кг) к 14 сут – до 6-8 ммоль/кг
<b>Cl</b>			Для Cl 1 мЭКВ=1 ммоль		2-6 ммоль/кг	
<b>Mg</b>	1 сутки жизни (профилактика гипомагниемии)	25% MgSO4	Для Mg 1 мЭКВ = 0,5 ммоль	1 ммоль= 1 мл 25%MgSO4	0,2 мл/кг 25% MgSO4 (50 мг/кг)	50-100 мг/кг

