

2014

**ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ
НОВОРОЖДЕННЫХ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ**

Москва

ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ

Методические рекомендации
под редакцией академика РАН Н.Н. Володина

Подготовлены: Российской ассоциацией специалистов перинатальной медицины совместно с Ассоциацией неонатологов

Одобрены: Союзом педиатров России

Авторский коллектив:

Пруткин Марк Евгеньевич

Чубарова Антонина Игоревна

Крючко Дарья Сергеевна

Бабак Ольга Алексеевна

Балашова Екатерина Николаевна

Грошева Елена Владимировна

Жиркова Юлия Викторовна

Ионов Олег Вадимович

Ленюшкина Анна Алексеевна

Китрбая Анна Ревазиевна

Кучеров Юрий Иванович

Монахова Оксана Анатольевна

Ремизов Михаил Валерьевич

Рюмина Ирина Ивановна

Терлякова Ольга Юрьевна

Штатнов Михаил Константинович

Методические рекомендации подготовлены при участии:

- *Кафедры госпитальной педиатрии № 1 РНИМУ им. Н. И. Пирогова;*
- *ГГБУЗ «Городская больница №8» Департамента здравоохранения г. Москвы;*
- *ГГБУЗ СО ОДКБ №1 г. Екатеринбурга;*
- *ОФГБУ НЦАГП им. академика В.И. Кулакова;*
- *Кафедры детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова;*
- *ФФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева;*
- *ГГБУЗ «Тушинская детская городская больница» Департамента здравоохранения г. Москвы;*
- *Российской медицинской академии последипломного образования.*

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1. Жидкость	9
2. Энергия	13
3. Белки	15
4. Жиры	18
5. Углеводы	21
6. Потребность в электролитах и микроэлементах	23
6.1. Калий	23
6.2. Натрий	24
6.3. Кальций и фосфор	24
6.4. Магний	25
6.5. Цинк	26
6.6. Селен	27
7. Витамины	28
8. Мониторинг при проведении ПП	29
9. Осложнения парентерального питания	30
10. Порядок расчета ПП у недоношенных детей	31
10.1. Жидкость	31
10.2. Белок	32
10.3. Жиры	32
10.4. Электролиты	33
10.5. Витамины	34
10.6. Углеводы	34
11. Контроль полученной концентрации глюкозы в комбинированном растворе	37
12. Контроль калорийности питания	38
13. Составление листа инфузионной терапии	39
14. Расчет скорости введения инфузии	40

15. Венозные доступы при проведении парентерального питания	41
16. Технология приготовления и назначения растворов для ПП	42
17. Ведение энтерального питания. Особенности расчета частичного ПП	43
18. Прекращение парентерального питания	44
Приложение с таблицами	45

ВВЕДЕНИЕ

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

Современные методики позволяют обеспечить выживание большинства детей, родившихся недоношенными, в том числе улучшаются показатели выживаемости детей, родившихся на грани жизнеспособности. В настоящее время наиболее актуально стоит задача снижения инвалидизации и улучшения состояния здоровья детей, родившихся недоношенными. 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 с учетом того, что соотношение ингредиентов питания должно способствовать формированию правильного метаболизма, а также особых потребностей при некоторых заболеваниях перинатального периода, и что технология назначения питания является оптимальной для его полноценного усвоения.

Данные рекомендации имеют целью:

- ✳ Унифицировать подходы к парентеральному питанию новорожденных детей в профильных лечебных учреждениях;
- ✳ Обеспечить понимание необходимости дифференцирован-

ного подхода к парентеральному питанию, в зависимости от срока гестации и постконцептуального возраста;

✳ Минимизировать число осложнений при проведении парентерального питания.

Парентеральным (от греч. 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 будут являться противопоказанием к проведению парентерального питания.

1. ЖИДКОСТЬ

Оценка объема жидкости, который требуется новорожденному – чрезвычайно важный параметр при назначении парентерального питания. Особенности гомеостаза жидкости 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:

1. Обеспечения экскреции мочи для элиминации продуктов обмена,
2. Компенсации неощутимых потерь воды (с испарением с кожи и при дыхании, потери с потом у новорожденных практически отсутствуют),
3. Дополнительным количеством для обеспечения формирования новых тканей: нарастание массы на 15-20 г/кг/сут потребует от 10 до 12 мл/кг/сут воды (0.75 мл/г новых тканей).

Помимо обеспечения питанием жидкость может потребоваться также для восполнения ОЦК при наличии артериальной гипотензии или шока.

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. 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.

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.

Период стабилизации массы, который характеризуется сохранением сниженного объема экстрацеллюлярной жидкости и солей, но дальнейшие потери веса прекращаются. Диурез остается сниженным до уровня от 2 мл/кг/ч до 1 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 восполнять 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: 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 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

количеств пищевых веществ, требуются дополнительные количества жидкости (нельзя вводить высокоосмолярные продукты в качестве питания). 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.**

Увеличение уровня натрия говорит о дегидратации. В этой ситуации следует увеличить объем жидкости, не исключая препаратов натрия. Снижение уровня натрия является чаще всего показателем гипергидратации.

Для детей с ЭНМТ характерен синдром «поздней гипонатриемии», связанный с нарушением почечной функции и повышенным потреблением натрия на фоне ускоренного роста.

Объем жидкости у детей с ЭНМТ 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 цифры 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
<750	90-110	110-150	120-150	130-190
750-999	90-100	110-120	120-140	140-190
1000-1499	80-100	100-120	120-130	140-180
1500-2500	70-80	80-110	100-130	110-160
>2500	60-70	70-80	90-100	110-160

2. ЭНЕРГИЯ

Таблица 2.

Компоненты энергетического обмена у недоношенных

ПРОЦЕССЫ	Примерный расход (кКал/кг/сут)
Основной обмен	40 - 60
Двигательная активность	5 - 10
Поддержание температуры тела	0-8
Синтез новых тканей	17
Запасаемая энергия (в зависимости от композиции тканей)	60 - 80
Экскретируемая энергия (учитывается при значимой доле энтерального питания)	6-8% от общего поступления

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 вводится количество энергии, недополучаемое энтеральным путем.

Наиболее высокая скорость роста у наименее зрелых плодов, 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.

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.

3. 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.

Препараты альбумина, свежзамороженной 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 НЕ САМОСТОЯТЕЛЬ-
НЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ, А ПРОЯВЛЕНИЕМ
ДРУГОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

Потребность в белках

Потребность в белке определяется исходя из количества (1) необходимого на синтез и ресинтез белка в организме (запасаемый белок), (2) идущего на окисление как источник

энергии, (3) количеством 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, плавное изменение соотношения белка и небелковых калорий в питании от 4 и более г/100 ккал у наименее зрелых недоношенных до 2.5 г/100 ккал у более зрелых позволяет моделировать композицию массы тела, характерную для здорового плода.

Тактика назначения:

Стартовые дозы, темп увеличения и целевой уровень дотации белка в зависимости от гестационного возраста указаны в *Таблице №1* Приложения. Введение аминокислот с первых часов жизни ребенка является обязательным для новорожденных с очень низкой и экстремально низкой массой тела.

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. *Таблицу №2* Приложения). 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

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 следует проводить со 2-й недели жизни 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.

4. 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 являются метаболитами жирных кислот.

Потребность в жирах

Стартовые дозы, темп увеличения и целевой уровень дотации жиров в зависимости от гестационного возраста указаны *Таблице №1* Приложения.

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.

Один грамм жира содержит 10 килокалорий.

Тактика назначения:

- ※ Наименьшее число осложнений вызывает применение 20% жировой эмульсии. Жировые эмульсии, разрешенные для применения в неонатологии, приведены в *Таблице 3*;

- ✳ 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;
- ✳ Не следует добавлять раствор гепарина в жировую эмульсию.

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

Некоторые препараты (например, амфотерицин и стероиды) приводят к повышенной концентрации триглицеридов.

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

Таблица 3.

Ограничения для введения жировых эмульсий

Персистирующая легочная гипертензия	Дотация жировых эмульсий не должна превышать 2 г/кг/сут
Гипербилирубинемия	<ul style="list-style-type: none">• Раннее введение липидов клинически значимо не увеличивает уровень гипербилирубинемии.• Инфузия жировых эмульсий должна быть отменена при тяжелой гипербилирубинемии, требующей проведения операции заменного переливания крови.
Сепсис	Существует недостаточно доказательств для того, чтобы рекомендовать изменения дотации жировых эмульсий при сепсисе.
Идиопатическая тромбоцитопения	<ul style="list-style-type: none">• Регулярное исследование сывороточной концентрации триглицеридов.• Коррекция дозы по результатам исследования.

5. УГЛЕВОДЫ

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

Один грамм глюкозы содержит 3.4 Калории

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 (7.2 г/кг/сут), у недоношенных новорожденных – при любой скорости поступления глюкозы 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 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 запасов гликогена, которые малы, и распад собственных белков и жира. Поэтому минимально необходимой является скорость поступления, позволяющая минимизировать эндогенную продукцию.

Потребность в углеводах

Потребность новорожденного в углеводах рассчитывается на основе потребности в калориях и скорости утилизации глюкозы (см. Таблицу №1 Приложения). 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.

Контроль безопасности и эффективности дотации глюкозы осуществляется путем мониторинга 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 ЧАЩЕ ВСЕГО 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 – ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ СОСТОЯНИЕ, КОТОРОЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ИНВАЛИДНОСТИ

6. ПОТРЕБНОСТЬ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ И МИКРОЭЛЕМЕНТАХ

6.1 Калий

Калий является основным внутриклеточным катионом. Его основная биологическая роль – обеспечение нервно – мышечной передачи импульсов. Начальные показатели дотации калия, темп увеличения, указаны в *Таблице №3* Приложения.

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 на 3-4 –е сутки 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. У новорожденных чаще она возникает из-за больших потерь жидкости с рвотами и каловыми массами, избыточного выведения калия с мочой, особенно при длительном назначении диуретиков, проведении инфузионной терапии без добавления калия. 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.

6.2 Натрий

Натрий является основным катионом внеклеточной жидкости, содержание которого определяет осмолярность последней. Начальные показатели дотации натрия, темп увеличения, указаны в *Таблице №3* Приложения

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.

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 остальных случаях показано дополнительное введение препаратов натрия при снижении его концентрации в сыворотке крови ниже 125 ммоль/л.

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.

6.3 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.

видных 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 *Таблице №3* Приложения.

Признаки дефицита кальция у новорожденных: судороги, снижение плотности костей, развитие рахита, остеопороза, итетании.

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

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, асфиксию (оценка по шкале Апгар < 7 баллов), 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).

6.4 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, нуклеино-

вых 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 составе ПП начинают со 2-х суток жизни, в соответствии с физиологической потребностью 0,2-0,3 ммоль/кг/сут (Таблица №3 Приложения). Прежде начала введения магния исключают гипермагниемия, особенно, если женщине вводились препараты магния в родах.

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

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

В случае симптоматической гипомагнемии: магния сульфат из расчета по магнию 0,1-0,2 ммоль/кг в/в 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 в/в в течение 24 часов.

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

6.5 Цинк

Цинк участвует в обмене энергии, макронутриентов и нуклеиновых кислот. Быстрый темп роста глубоко недоношен-

ных детей обуславливает их более высокую потребность в цинке по сравнению с доношенными новорожденными. Глубоко недоношенные дети и дети с высокими потерями цинка, обусловленной диареей, наличием стомы, тяжелыми заболеваниями кожи требуют включения цинка сульфата в парентеральное питание.

6.6 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 развитие БЛД, 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, селена для парентерального введения, что делает невозможным их использование у новорожденных в ОРИТ.

7. 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.

8. МОНИТОРИНГ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Одновременно с началом парентерального питания сделать общий анализ крови и определить:

- ✳ Концентрацию глюкозы в крови;
- ✳ Концентрацию электролитов (K, Na, Ca);
- ✳ Содержание Общего/прямого билирубина, трансаминаз в сыворотке крови;
- ✳ Содержание триглицеридов в плазме.

Во время парентерального питания необходимо ежедневно определять:

- ✳ Динамику массы тела;
- ✳ Диурез;
- ✳ Концентрацию глюкозы в моче;
- ✳ Концентрацию электролитов (K, Na, Ca);
- ✳ Концентрацию глюкозы в крови (при увеличении скорости утилизации глюкозы – 2 раза в сутки);
- ✳ Содержание триглицеридов в плазме (при увеличении дозы жиров).

При длительном парентеральном еженедельно выполнять общий анализ крови и определять

- ✳ Концентрацию глюкозы в крови;
- ✳ Электролиты (K, Na, Ca);
- ✳ Содержание Общего/прямого билирубина, трансаминаз в сыворотке крови;
- ✳ Содержание триглицеридов в плазме;
- ✳ Уровень креатинина и мочевины в плазме.

9. 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 центральными и периферическими сосудистыми катетерами.

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

Выпот в плевральную полость/перикард (1.8/1000 поставленных глубоких линий, летальность составила 0.7/1000 установленных линий).

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

Гипогликемия/гипергликемия

Электролитные нарушения

Флебит

Остеопения

Алгоритм расчета программы парентерального питания

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

10. 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. Составление листа инфузионной терапии.
11. Расчет скорости введения растворов.

10.1. Жидкость: 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.

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

При объеме энтерального питания, превышающем трофический:

Суточная доза жидкости (мл/сут) – объем энтерального питания (мл/сут) = суточный объем парентерального питания.

10.2. Белок: умножаем вес ребенка в килограммах на расчетную дозу парентерального белка на кг. массы тела (см. *Таблицу*) 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.

10.3. Жиры: умножаем вес ребенка (кг.) на расчетную дозу жира на кг. массы тела (см. *Таблицу*) 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

суточная доза жира (г/сут) x 5 = 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.

10.4. Электролит: расчет дозы натрия при использовании физиологического раствора:

m (кг) x доза натрия (ммоль/л) (см. Таблицу) = объем NaCl 0,9% (мл) 0,15

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

m (кг) x доза натрия (ммоль/л) (см. Таблицу) = объем NaCl 10% (мл) 1,7

Расчет дозы калия:

m (кг) x доза калия (ммоль/л) (см. Таблицу) = объем K 4% (мл) 0.56

Расчет дозы кальция:

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза кальция (ммоль/л)} \text{ (см. Таблицу)} \times 3,3 = \text{объем кальция глюконата 10\% (мл)}$$
$$m \text{ (кг)} \times \text{доза кальция (ммоль/л)} \text{ (см. Таблицу)} \times 1,1 = \text{объем кальция хлорида 10\% (мл)}$$

Расчет дозы магния:

$$m \text{ (кг)} \times \text{доза магния (ммоль/л)} \text{ (см. Таблицу)} = \text{объем магния сульфат 25\% (мл)} \times 2$$

10.5. Витамины:

Препарат водорастворимых витаминов - Солувит Н детский - 1 мл/кг/сут. Растворить, добавив в один из растворов: Виталипид Н детский, Интралипид 20%, СМОФлипид 20%; вода для инъекций; раствор глюкозы (5, 10 или 20%).

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

10.6. Углеводы:

1. Вычисляем количество грамм глюкозы в сутки: умножаем вес ребенка в килограммах на расчетную дозу скорости утилизации глюкозы (см. *Таблицу*) умножаем на коэффициент 1,44.

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

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

3. Расчет объема вводимой жидкости приходящейся на глюкозу: из суточной дозы жидкости (мл/сут) 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).

4. 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)**

2. Вычисляем объем раствора меньшей концентрации

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

11. 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.

12. КОНТРОЛЬ КАЛОРИЙНОСТИ ПИТАНИЯ

1. Расчет калорийности энтерального питания
2. Расчет калорийности парентерального питания:
 - доза липидов г/сут $\times 9$ + доза глюкозы г/сут $\times 4$ = калорийность парентерального питания ккал/сут;
 - аминокислоты не учитываются как источник калорий, хотя и могут использоваться в энергетическом обмене.
3. Значение общей калорийности питания:
 - калорийность энтерального питания (ккал/сут) + калорийность ПП (ккал/сут)/массу тела (кг).

13. 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 см. раздел *«Технология приготовления и назначения растворов для 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.

14. РАСЧЕТ СКОРОСТИ ВВЕДЕНИЯ ИНФУЗИИ

Оптимальным для начала терапии считается поступление компонентов парентерального питания с одинаковой скоростью в течении 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)

15. 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 гипертонические растворы. Центральным венозным доступом применяется тогда, когда планируется длительное парентеральное питание с использованием гипертонических 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.

16. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЯ РАСТВОРОВ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Растворы для парентерального питания должны готовиться 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 волуметрических 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 краны и безыгольные коннекторы для введения разовых назначений. Смена инфузионного контура у постели больного должна также проводиться с соблюдением всех правил асептики и антисептики.

17. ВЕДЕНИЕ ЭНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ЧАСТИЧНОГО ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО 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 проводится по остаточному принципу, покрывая дефицит энтерального питания.

18. ПРЕКРАЩЕНИЕ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

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

ПРИЛОЖЕНИЕ С ТАБЛИЦАМИ

Таблица 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.
Жидкость, мл/кг	От	80-100	80-100	80-100	80-100	60-80
	До	150-160	150-160	150-160	150-160	140-160
Белки*, 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	4	3-3,5	3	2
	Максимально допустимая доза** (ЭП+ПП)	4.5		4.0	3.5	2.5
	Шаг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Жиры, г/кг/сут	Стартовая доза (г/кг/сут)	2 - 3	1 - 3	1-3,0	1,5	1,0
	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 - 4,0				
	Максимально допустимая доза при частичном ПП (суммарно ЭП+ПП)	4.5-6.0	3,0 - 4,0	3	3	3
Углеводы	От (мг/кг/мин)	4 - 7.0				
	До (мг/кг/мин)	4-7,0	4-7.0	5-7.0	6.0-7.0	6.0-8.0
	Максимально допустимая доза (ПП) г/кг/сут	12	12	12	12	12
	Шаг (мг/кг/мин)	1	1	1	1	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).

Таблица №2.

Препараты для парентерального питания, применяемые у новорожденных.

МНН	Название препарата	Производитель
Специализированный раствор аминокислот	Аминовен Инфант	Fresenius Kabi (Германия)
Жировые эмульсии, содержащие преимущественно длинноцепочечные триглицериды	ИНТРАЛИПИД	Fresenius Kabi (Германия)
Жировые эмульсии, содержащие длинно- и среднецепочечные триглицериды	Липофундин МСТ\ЛСТ	B Braun Group
Жировые эмульсии, содержащие 4 вида масел (рыбий жир, оливковое масло, соевое масло, среднецепочечные триглицериды)	СМОФлипид	Fresenius Kabi (Германия)
Водорастворимые витамины	Солувит	Fresenius Kabi (Германия)
Жирорастворимые витамины	Виталипид	Fresenius Kabi (Германия)

Таблица №3.

Потребность новорожденных в электролитах при проведении парентерального питания

Ион	Сроки начала введения	Источник	Перевод в систему СИ (мгэкв в ммоль)*	Количество раствора, содержащее 1 ммоль	Физ. потребность суточная	ЭНМТ
К	2-3 с/ж	4% KCl - 0,54 ммоль/мл 7,5% KCl - 1 ммоль/мл 10% KCl - 1,35 ммоль/мл Панангин - 0,25 ммоль/мл	Для К 1 мэкв = 1 ммоль	1,85 мл 4% KCl = 1 ммоль	1-2-3 ммоль/кг Повт. введения лазикса - 3-4 ммоль/кг	2-3 ммоль/кг
К (мл 4%) = ФП (1-2-3-4 ммоль/кг) x масса в кг x 1,85						
Са	Конец 1-х с/ж (профилактика ранней гипокальциемии)	10% Са глюконат - 0,45мэкв/мл (0,23 ммоль/мл) 10% Са хлорид - 0,136 мэкв/мл	Для Са 1 мэкв=0,5 ммоль	4,4 мл 10% Са глюконата= 1 ммоль	0,25-0,5-1 ммоль/кг (1-2-3- мл/кг, или 100-200 мг/кг)	0,5-1 ммоль/кг или 2-4 мл/кг (200-40 мг/кг)
Са (мл 10% глюконата) = ФП (1-2 мл/кг) x масса в кг						
Na	С момента установления диуреза (3с/ж)	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- гипернатриемия, с 4-х сут-гипо-(3-4 ммоль/кг) к 14 сут - до 6-8 ммоль/кг

Cl			Для Cl 1 мэкв=1 ммоль		2-6 ммоль/кг	
Mg	1 с/ж (про- филактика гипомагни- емии)	25% MgSO4	Для Mg 1 мэкв= 0,5 ммоль	1 ммоль= 1 мл 25% MgSO4	0,2 мл/кг 25% MgSO4 (50мг/кг)	50-100 мг/кг

2014

Москва