



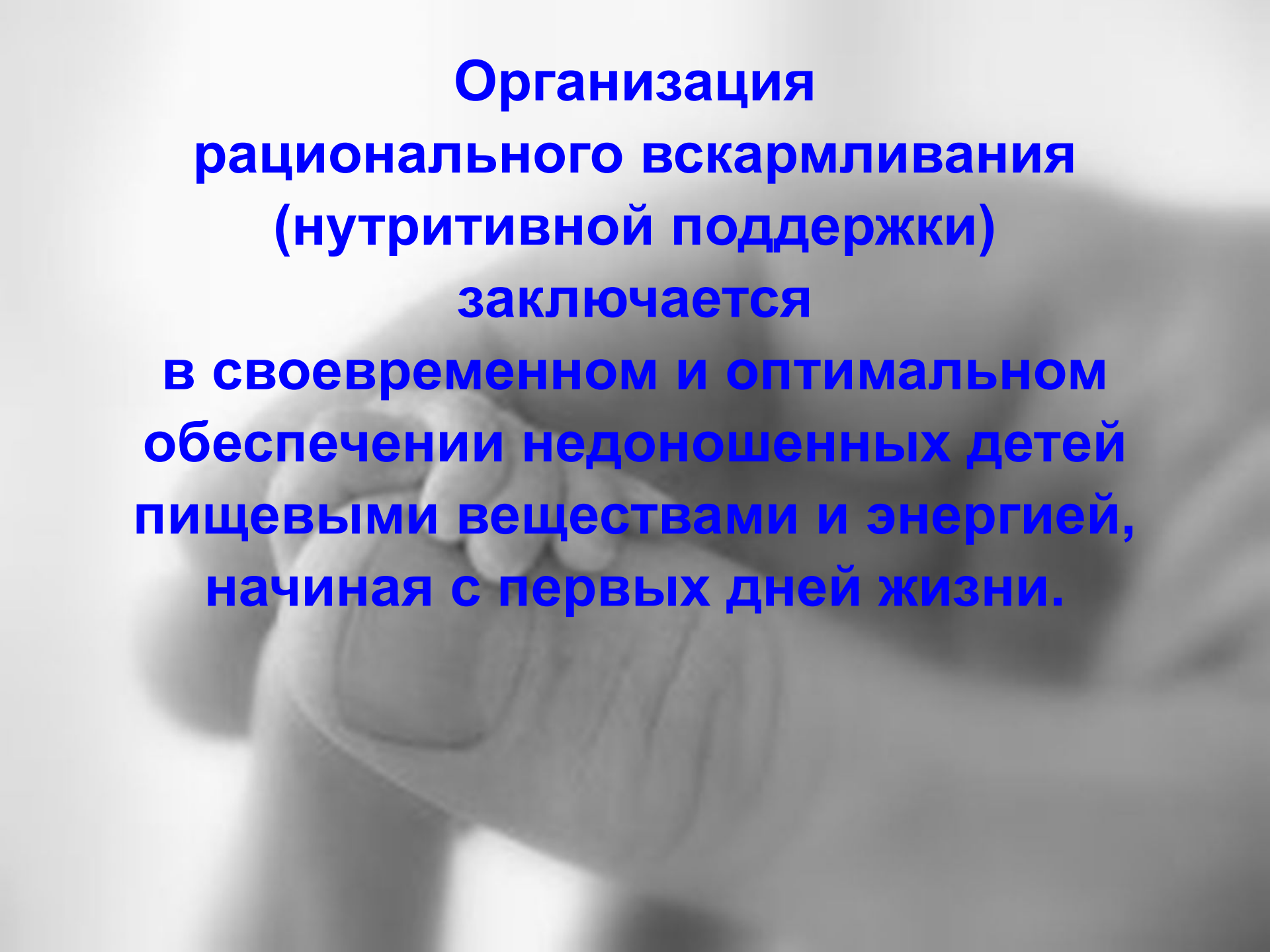
**«Питание**  
**недоношенного**  
**ребенка»**

**Методические указания**  
**«Рациональное вскармливание**  
**недоношенных детей»**  
**(Союз педиатров России, Москва 2010)**

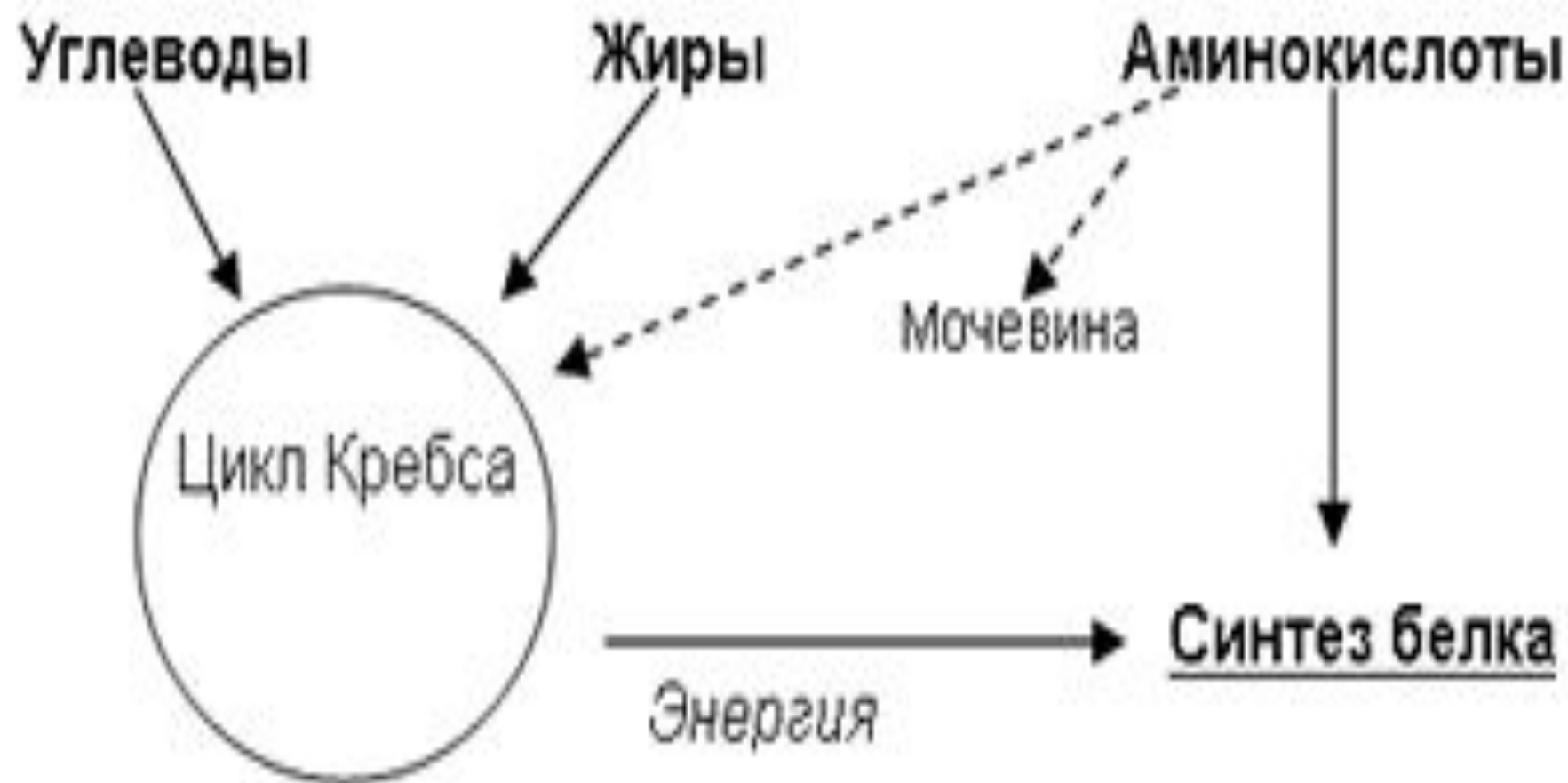
**Методические указания разработаны специалистами**

- Научного центра здоровья детей РАМН (д.м.н., проф. Боровик Т.Э.; д.м.н., проф. Яцык Г.В.; д.м.н., проф. Ладодо К.С.; д.м.н. Скворцовой В.А.; д.м.н. Беляевой И.А.; к.м.н. Лукояновой О.Л.; к.м.н. Суржик А.В.);
- ФГУ НЦ акушерства, гинекологии и перинатологии им.В.И. Кулакова Минздравсоцразвития России (д.м.н., проф. Антоновым А.Г., д.м.н., проф. Байбариной Е.Н., к.м.н. Ленюшкиной А.А., врачом Грошевой Е. В.);
- Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М. Ф. Владимирского (д.м.н. Нароган М.В.);
- Российского государственного медицинского университета (д.м.н., проф. Нетребенко О. К.);
- Российской медицинской академии последипломного образования (д.м.н., проф. Грибакиным С.Г., д.м.н., проф. Захаровой И.Н.).

- К недоношенным относят детей, родившихся при сроке гестации менее 37 недель.
- Число недоношенных новорожденных в нашей стране составляет около 5 — 7%.
- Доля детей, родившихся с массой тела от 500 до 999 г, находится в пределах от 0,25 до 0,5%.
- В связи с успехами первичной реанимации и интенсивного выхаживания детей, родившихся раньше срока, количество выживших новорожденных с массой тела менее 1000 г (с экстремально низкой массой тела — ЭНМТ) увеличивается.
- В то же время перинатальная смертность детей этой группы остается высокой и составляет 60 — 85%.
- Вызывает озабоченность высокий процент перинатальной патологии и последующей инвалидизации у этих детей.
- Успешное выхаживание недоношенных новорожденных, в том числе и детей с ЭНМТ, помимо проведения лечебных мероприятий, во многом зависит от создания оптимальных внешних условий и адекватного питания.



**Организация  
рационального вскармливания  
(нутритивной поддержки)  
заключается  
в своевременном и оптимальном  
обеспечении недоношенных детей  
пищевыми веществами и энергией,  
начиная с первых дней жизни.**



# Калории

## ■ Таблица энергозатрат недоношенного ребенка

|                                          |                   |
|------------------------------------------|-------------------|
| Расходы на поддержание жизнедеятельности | 40-50 Ккал\кг сут |
| Физическая активность                    | 15-30 Ккал\кг сут |
| Холодовой стресс                         | 10-70 Ккал\кг сут |
| Потери с калом                           | 12-15 Ккал\кг сут |
| Прибавка на рост                         | 25 Ккал\кг сут    |
| Всего                                    | 120 Ккал\кг сут   |

Таким образом, требуется 120 Ккал/кг/сут для прибавки в весе 15-30 грамм.

# Определение тактики вскармливания:

- *выбор способа кормления определяется тяжестью состояния ребенка, массой тела при рождении, гестационным возрастом;*
- *раннее начало питания (в первые часы жизни);*
- *максимально возможное использование энтерального кормления;*
- *обогащение рациона питания глубоко недоношенных детей, получающих женское молоко;*
- *использование при искусственном вскармливании только специализированных молочных смесей, предназначенных для вскармливания недоношенных детей (возможно кратковременное использование специализированных продуктов на основе высокогидролизированных сывороточных белков).*

- Независимо от выбранного способа первое кормление целесообразно назначать сразу, как только это становится клинически возможным.
- При отсутствии противопоказаний энтеральное питание глубоко недоношенных детей может начинаться в течение 2 — 3 часов после рождения.
- Раннее начало энтерального питания способствует лучшей эндокринной адаптации, более оптимальному созреванию иммунных функций и меньшей продолжительности госпитализации.
- При проведении энтерального кормления следует соблюдать осторожность у недоношенных детей с перинатальной гипоксией/асфиксией, при нестабильной гемодинамике, при развитии централизованного инфекционного процесса, наличии гемодинамически значимого открытого артериального протока.

- Обеспечить маловесного новорожденного оптимальным количеством пищевых веществ достаточно сложно, учитывая морфофункциональную незрелость пищеварительной системы и лабильность обменных процессов.
- Относительно высокая потребность недоношенных детей в пищевых веществах находится в противоречии с ограниченными возможностями к их усвоению.
- Особые трудности возникают при лечении и питании детей с ЭНМТ.
- Это обусловлено выраженной незрелостью всех органов и систем, а также полиорганной патологией, принимающей нередко крайне тяжелое течение.

# Показание к энтеральному питанию:

- *Способность недоношенного ребенка к удержанию и усвоению женского молока или специализированных молочных смесей.*
- *При принятии решения о начале энтерального питания одной из главных задач является предотвращение развития некротизирующего энтероколита (НЭК).*

# Противопоказания к началу энтерального питания:

- *крайне тяжелое состояние недоношенного ребенка;*
- *пороки развития желудочно-кишечного тракта, требующие хирургического лечения;*
- *желудочно-кишечное кровотечение;*
- *нескорректированная артериальная гипотензия;*
- *тяжелые проявления дискинезии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): выраженное вздутие живота, отсутствие перистальтики и пассажа по кишечнику, наличие патологического содержимого в желудочном аспирате.*

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

- Формирование моторики ЖКТ начинается на самых ранних этапах внутриутробного развития. Так, уже на 7 неделе гестации у эмбриона отмечаются первые спонтанные движения кишечника.
- Способность к сосанию у недоношенных детей появляется в основном после 32 недели гестации. При преждевременных родах недостаточное развитие сосательного и глотательного рефлексов у ребенка нередко усугубляется перинатальным поражением центральной нервной системы (ЦНС).
- Характерно транзиторное снижение тонуса нижних отделов пищевода и преобладание тонуса сфинктера пилорического отдела желудка над кардиальным.
- Перистальтика пищевода отличается высокой активностью и поэтому возможны одномоментные сокращения пищевода вдоль всей его длины.
- это способствует регургитации содержимого желудка и появлению срыгиваний у незрелых детей.

# Моторика желудка

зависит от вида энтерального питания.

- Женское молоко задерживается в желудке на меньший срок, чем молочные смеси.
- Замедление опорожнения желудка может быть связано с незрелостью ребенка и с различной перинатальной патологией: дыхательными нарушениями, поражением ЦНС, надпочечниковой недостаточностью, интоксикацией при тяжелых инфекционных процессах и др.
- Становление эвакуаторной функции желудка происходит параллельно с формированием моторики кишечника.
- Развитие и нормальное функционирование органов ЖКТ у новорожденных детей в определенной степени связано с наличием в грудном молоке факторов роста (эпидермального, инсулиноподобного и трансформирующего).

# Изучение ферментативной активности ЖКТ

- наиболее активно созревание ферментных систем происходит в III триместре внутриутробного развития плода. Это обусловлено окончанием формирования структур слизистой оболочки, в основном к 24 неделе гестации.
- В более ранние сроки активизируются ферменты, участвующие в белковом и углеводном метаболизме, несколько позднее — в жировом.
- Максимальный уровень активности ферментов отмечается в проксимальной части тонкой кишки.
- Энзимы желудка, участвующие в расщеплении белка, значительно активизируются на 26 неделе гестации.
- Секреция желудочного сока у недоношенных новорожденных ниже, чем у доношенных детей.
- Объем желудочного сока (натощак) соответствует примерно 2,0 мл при  $pH = 5,0$ ,
- активность пепсина составляет 0,39 — 0,66 ед.
- Помимо обычного, обнаружен детальный пепсин, активность которого в 1,5 раза выше. Его концентрация быстро снижается к 2-месячному возрасту.
- гастрин — 0,58 — 0,93 ед.
- Соляная кислота редко определяется в желудке новорожденного ребенка ранее 32 недели, поэтому процессы гидролиза белка у новорожденных снижены.
- Пептидазы кишечника уже к 20 неделе достигают уровня активности взрослого человека, тем самым компенсируется недостаточное расщепление белка в желудке.

# Определяющим фактором в развитии пищеварительного тракта ребенка является энтеральное питание.

- Еще во внутриутробном периоде плод постоянно заглатывает околоплодные воды (до 500 мл в день к концу III триместра беременности), что оказывает трофический эффект на слизистую оболочку ЖКТ и подготавливает плод к внеутробному питанию.
- Поступление питательных веществ в ЖКТ в первые дни после рождения служит мощным стимулом активизации его моторной и секреторной активности. Даже минимальные объемы питания (около 4 мл/кг в сут) оказывают такое же стимулирующее действие на кишечник, как и более значительные объемы.
- Активность моторики кишечника зависит и от метода вскармливания. Порционное питание у незрелых детей приводит к снижению моторики двенадцатиперстной кишки и может провоцировать срыгивания,
- Длительная инфузия молока в желудок через назогастральный зонд позволяет сохранить моторику стабильной. При уменьшении концентрации питательной смеси ее стимулирующее действие на кишечник снижается.
- Температура питания (прохладное или подогретое) на моторику кишечника практически не влияет.

- При тяжелых перинатальных поражениях центральной нервной системы и инфекционных процессах у недоношенных новорожденных ферментативная активность пищеварительного тракта снижается 1,5 раза.
- К месячному возрасту наблюдается лишь частичное ее восстановление.

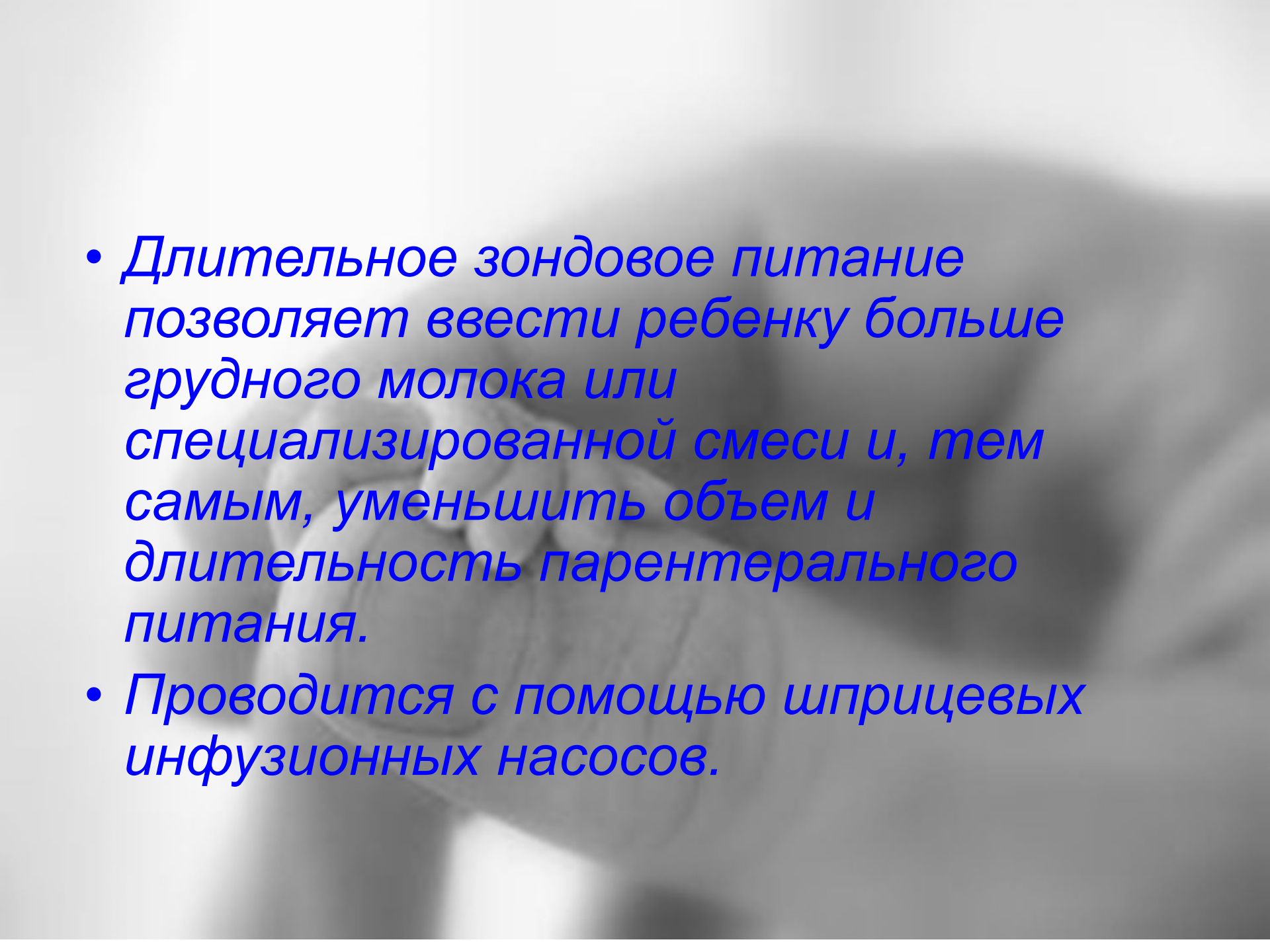


# Вскармливание детей, родившихся с массой тела менее 1500 г (срок гестации менее 30 недель)

- Энтеральное кормление глубоко недоношенных детей осуществляется через зонд.
- При проведении кормления необходимо следить за появлением таких клинических симптомов непереносимости грудного молока или специализированной смеси, как вздутие живота, появление срыгивания, нарушение частоты и характера стула.
- Периодически перед кормлением следует контролировать количество остаточного желудочного содержимого, которое при введении объемов, превышающих трофические, не должно превышать 3 мл.
- При появлении симптомов нарушения толерантности к питанию прежде всего корректируются режимы питания, далее возможна замена продукта питания.

Питание через зонд может быть порционным или осуществляться с помощью метода длительной инфузии.

- При порционном питании (в зависимости от переносимости) частота кормлений составляет 7 — 10 раз в сутки.
- В связи с очень маленьким объемом желудка глубоко недоношенные дети при данном способе кормления получают крайне ограниченное количество нутриентов, особенно в раннем неонатальном периоде.
- Это диктует необходимость в дополнительном парентеральном введении питательных веществ в значительном объеме.

- 
- Длительное зондовое питание позволяет ввести ребенку больше грудного молока или специализированной смеси и, тем самым, уменьшить объем и длительность парентерального питания.
  - Проводится с помощью шприцевых инфузионных насосов.

- Шприц и переходник заполняются женским молоком или питательной смесью и подсоединяются к зонду ребенка.
- Учитывается только объем молока в шприце.
- Задается определенная скорость введения.
- Необходимо контролировать, чтобы инфузионный насос находился ниже или на уровне расположения ребенка, поскольку в противном случае происходит подъем и скопление в верхней части переходника более легких жиров и их частичная потеря.
- Нежелательным является длительное воздействие света на женское молоко (молочные смеси) при проведении фототерапии, что приводит к разрушению ряда витаминов.
- Поэтому инфузионный насос должен находиться вне зоны облучения.
- Первоначальная скорость введения молока может составлять 1,5 — 3 мл/кг в час с постепенным и ежедневным ее увеличением. Это обеспечивает глубоко недоношенным или находящимся в тяжелом состоянии более зрелым новорожденным детям больший объем энтерального питания, чем при порционном кормлении.

# Схемы длительной инфузии

| Круглосуточное<br>непрерывное<br>введение | Двухчасовые<br>инфузии<br>с часовыми<br>перерывами | Трехчасовые<br>введения<br>с часовыми<br>перерывами | Двухчасовые<br>инфузии<br>с такими же<br>перерывами |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Без<br>перерыва                           | 6-8 ч                                              | 6-9 ч                                               | 6-8 ч                                               |
|                                           | 9-11 ч                                             | 10-13 ч                                             | 10-12 ч                                             |
|                                           | 12-14 ч                                            | 14-17 ч                                             | 14-16 ч                                             |
|                                           | 15-17 ч                                            | 18-21 ч                                             | 18-20 ч                                             |
|                                           | 18-20 ч                                            | 22-1 ч                                              | 22-24 ч                                             |
|                                           | 21-23 ч                                            | 5-часовой<br>ночной перерыв                         | 6-часовой<br>ночной перерыв                         |
|                                           | 24-2 ч                                             | (или без<br>перерыва: 2-5 ч)                        | (или без<br>перерыва 2-4 ч)                         |
|                                           | 3-5 ч                                              |                                                     |                                                     |

Преимуществами длительного фоновового кормления по сравнению с порционновым введением женского молока или молочных смесей являются:

- увеличение объема энтерального питания;
- достижение полного объема энтерального питания в более короткие сроки;
- возможность уменьшения объема и продолжительности парентерального питания;
- сокращение частоты срыгиваний;
- уменьшение застойных явлений в ЖКТ;
- снижение интенсивности и длительности конъюгационной желтухи;
- сокращение времени госпитализации.

- Детям с ЭНМТ, а также при низкой толерантности к энтеральному питанию детей с очень низкой массой тела — менее 1500 г (ОНМТ), проводится полное парентеральное питание.
- В таких случаях назначается «трофическое» («минимальное энтеральное») питание в как можно более ранние сроки после рождения ребенка и не позднее, чем через 72 часа.

Минимальное энтеральное питание  
осуществляется  
не для кормления ребенка, а в целях:

- предотвращения атрофии слизистой оболочки кишечника;
- запуска и поддержания нормального функционирования кишечной стенки (ферментативной активности, моторики);
- предотвращения застойных явлений в ЖКТ, в том числе холестаза;
- более раннего достижения полного объема энтерального питания.

- *Предпочтительным является введение материнского молока (молозива).*
- *Возможно использование специализированных смесей для недоношенных детей.*
- *Первоначальный объем питания должен составлять не более 5 — 10 мл/кг в сутки при дальнейшем медленном увеличении.*
- *Проведение трофического питания показано в течение 2 — 5 дней.*

## Крайне незрелым детям со сроком гестации менее 27 недель

- *Оправдано пролонгирование трофического питания до 7 — 10 дней с медленным увеличением объема грудного молока (молозива) или специализированной смеси.*
- *В дальнейшем скорость введения питательного субстрата повышается, ежедневное увеличение объема может составлять до 10 — 20 мл/кг в сутки.*

# Стратегии дотации нутриентов

- При проведении парентерального питания еще совсем недавно доминировала **стратегия традиционной дотации нутриентов** - начало поступления аминокислот со 2 — 3 суток жизни с последующим добавлением жировых эмульсий и медленные темпы достижения объемов, не отвечающих затратам недоношенного ребенка на пластические и энергетические нужды.
- Возникающий при этом дефицит нутриентов представляет собой потенциальную опасность для новорожденных с очень низкой и экстремально низкой массой тела.
- Недостаточное поступление белка приводит к удлинению катаболической фазы обменных процессов, нарушению развития нервной ткани, уменьшению количества функционирующих нейронов и синапсов, замедлению умственного развития и когнитивных способностей.
- В результате белковой недостаточности повышается проницаемость клеточных барьеров, угнетается клеточный и гуморальный иммунитет, возрастает риск развития инфекции.
- Дефицит нутриентов (в том числе жиров) сопровождается задержкой синтеза сурфактанта в легких, что не только утяжеляет течение РДС, но и способствует развитию бронхолегочной дисплазии.
- Поэтому, **в последние годы используется стратегия форсированной дотации нутриентов**.
- Она предусматривает раннее начало поступления аминокислот в организм — в первые сутки жизни, быстрые темпы наращивания объема с обеспечением углеводной нагрузки, соответствующей внутриутробной скорости поступления глюкозы.

# Протокол парентерального питания

## АМИНОКИСЛОТЫ

### АМИНОКИСЛОТЫ

10%

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 1 д. trn – 0,5 гр/кг сут  | 5 мл/кг сут  |
| 2 д. trn – 1,0 гр/кг сут  | 10 мл/кг сут |
| 3 д. trn – 1,5 гр/кг сут  | 15 мл/кг сут |
| 4 д. trn – 2,0 гр/кг сут  | 20 мл/кг сут |
| 5 д. trn – 2,5 гр/кг сут  | 25 мл/кг сут |
| 6 д. trn – 3,0 гр/кг сут. | 30 мл/кг сут |

**Всего – 3,0 гр/кг сут. - ( 12 Ккал/кг сут. ).**

**Больше 3,5 гр/кг сут. Не увеличиваем и  
ведем в  
течении всего курса парентерального  
питания.**



- При критических состояниях (сепсис, НЭК, тяжелое течение респираторного дистресс-синдрома) толерантность к белковой нагрузке падает.
- Необходимо осторожное назначение аминокислот, адекватность которого должна контролироваться регулярной оценкой уровня мочевины и креатинина, а также параметров кислотно-основного состояния.
- Признаком катаболизма белка или избыточной белковой нагрузки является повышение уровня азотистых веществ (мочевины, аммиака) в сыворотке крови.
- Повышение уровня аммиака особенно неблагоприятно, так как он обладает гораздо большей токсичностью, чем синтезируемая из него почками мочевина.

# Абсолютными противопоказаниями для начала и продолжения введения аминокислот служат:

- острая некомпенсированная кровопотеря;
- шок (выраженные гемодинамические нарушения);
- ацидоз  $pH < 7,2$ ; гиперкапния  $pCO_2 > 80$  мм рт. ст.
- По мере нормализации показателей мочевины в крови и кислотно-основного состояния (КОС) целесообразности-лечение дотации белка по указанному выше принципу.

# Гипо - и гипергликемические состояния

- Важной анатомо-физиологической особенностью детей с ОНМТ и ЭН М Т является отсутствие в печени запасов гликогена, синтез которого у плода начинается лишь в 3 триместре беременности.
- В сочетании с высокими энергетическими потребностями и относительной инсулинорезистентностью это предрасполагает глубоко недоношенных детей к возникновению гипогликемических и гипергликемических состояний.
- Негативными последствиями гипергликемии являются повышение осмолярности крови, увеличение проницаемости гистогематических барьеров, отек мозга, развитие внутрижелудочковых кровоизлияний.

# Протокол парентерального питания

## ГЛЮКОЗА

| Глюкоза                  | 5%      | 10%     | 12,5%   | 20%     |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 д. trn - 10 гр/кг сут. | -200 мл | -100 мл | -80 мл  | -50 мл  |
| 2 д. trn - 12 гр/кг сут. | -240 мл | -120 мл | -96 мл  | -60 мл  |
| 3 д. trn - 14 гр/кг сут. | -280 мл | -140 мл | -112 мл | -70 мл  |
| 4 д. trn - 16 гр/кг сут. | -320 мл | -160 мл | -128 мл | -80 мл  |
| 5 д. trn - 18 гр/кг сут. | -360 мл | -180 мл | -144 мл | -90 мл  |
| 6 д. trn - 20 гр/кг сут. | -400 мл | -200 мл | -160 мл | -100 мл |

Всего - 20г/кг сут. - ( 80 Ккал/кг сут. ). Больше 20 г/кг сутки не увеличиваем, и ведем в течение всего курса парентерального питания.

- Для обеспечения основных метаболических процессов потребность в глюкозе, рассчитанная по скорости ее эндогенной утилизации, составляет 6 — 8 мг/кг/мин.
- Начало введения глюкозы — первый час жизни, стартовая скорость поступления глюкозы в организм ребенка — 5 мг/кг/мин.
- При хорошей переносимости суточные темпы увеличения глюкозы составляют 0,5 — 1,0 мг/кг/мин.
- Максимальная доза при полном парентеральном питании — 11 — 12,5 мг/кг/мин или 18 г/кг/сутки.
- У новорожденных с экстремально низкой массой тела в ответ на внутривенное вливание раствора глюкозы в 20 — 85% случаев возникает гипергликемия.
- Профилактикой данного состояния является раннее введение раствора аминокислот, эффективно снижающего содержание глюкозы в сыворотке крови за счет стимуляции эндогенной выработки инсулина.

- **Гипергликемией** принято считать уровень глюкозы в крови, превышающей 6,9 ммоль /л, тем не менее мероприятия, направленные на его снижение, целесообразно проводить при превышении почечного порога, который составляет у глубоко недоношенных детей 8,5 — 8,9 ммоль/л.

**Для этого следует:**

- снизить скорость введения глюкозы на 1 мг/кг/мин (не ниже 4 мг/кг/мин);
- осуществить перерасчет количества вводимых аминокислот в сторону увеличения;
- произвести контроль гликемии через 30 — 40 мин;
- если на фоне инфузии глюкозы со скоростью 4 мг/кг/мин сохраняется уровень глюкозы крови  $> 11,1$  ммоль/л, следует ввести инсулин.
- Инсулин назначается методом титрования, начиная со скорости 0,01 Ед/кг/час (каждые 30 минут контролируя уровень гликемии и увеличивая скорость введения инсулина на 0,01 Ед/кг/час).
- В дальнейшем на фоне нормогликемии скорость поступления глюкозы постепенно повышается.

- Другим часто встречающимся видом нарушения углеводного обмена у глубоко недоношенных детей является гипогликемия, когда уровень глюкозы в крови снижается менее 2,0 ммоль /л.
- Учитывая, что гипогликемия сопряжена с высоким риском церебральных повреждений, ее коррекцию следует проводить незамедлительно внутривенным струйным введением 10%-го раствора глюкозы в дозе 2 мл/кг с последующим введением глюкозы со скоростью поступления 5 — 6 мг/кг/мин.
- Если при этом гипогликемия не купируется, то скорость может быть увеличена до 15 мг/кг/мин (или 10 мл/кг/час для 10%-го раствора).
- При сохраняющейся гипогликемии требуется введение гормонов: назначаются антагонисты инсулина — гидрокортизон 10 мг/кг/сутки в 2 приема или преднизолон 2 — 3 мг/кг/сутки.

# Жиры

- Важной особенностью детей с ОНМТ и ЭНМТ является практически полное отсутствие жировой ткани, являющейся наряду с гликогеном, основным источником энергии.
- По сравнению с другими нутриентами сведения о дозировках и потенциальных побочных эффектах жировых эмульсий наиболее противоречивы.
- Стратегия форсированной дотации нутриентов предполагает и раннее начало введения жировых эмульсий — в первые 24 — 48 часов жизни ребенка.
- При более позднем введении жиров формируется дефицит эссенциальных жирных кислот, необходимых для развития мозга.

# Протокол парентерального питания

## ЖИРОВЫЕ ЭМУЛЬСИИ

Скорость инфузии не должна превышать - 1,6 мл/кг час.( Для 10% раствора).

| Липиды                   | 10%          | 20%           |
|--------------------------|--------------|---------------|
| 1 д.трп - 0,5 гр/кг сут. | 5 мл /кг сут | 2,5 мл/кг сут |
| 2 д.трп – 1 гр/кг сут.   | 10 мл/кг сут | 5 мл/кг сут   |
| 3 д.трп – 1,5 гр/кг сут. | 15 мл/кг сут | 7,5 мл/кг сут |
| 4 д.трп - 2 гр/кг сут.   | 20 мл/кг сут | 10 мл/кг сут  |
| 5 д.трп – 2,5 г/кг сут.  |              |               |
| 6 д.трп - 3 г/кг сут.    |              |               |

Всего : Доношенные - 3 г/кг сут.  
( 27 Ккал./кг сут )

Контроль : Уровень триглицеридов  
не должен превышать ( 3 - 3,5 ммоль/л ).

Норма ( 1,7 ммоль/л ).



# Актуальность использования жировых эмульсий на сегодняшний день не вызывает сомнений.

- Их значимость определяется не только как наиболее эффективный источник энергии, поскольку при метаболизме 1 г жира образуется 9,3 килокалории.
- Помимо энергии, жировые эмульсии являются источниками незаменимых жирных кислот (линолевой и линоленовой), которые обеспечивают структурными компонентами все клеточные мембраны и способствуют их восстановлению проницаемости и осмотической резистентности.
- Ненасыщенные жирные кислоты участвуют в синтезе простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов и, тем самым, оказывают значимое действие на метаболическую и газообменную функцию легких, транспорт жирорастворимых витаминов, активность иммунной системы.
- Положительное влияние жировых эмульсий заключается и в их изоосмолярности (280-380 мосм/л). что позволяет корректировать осмотическую активность растворов ПП при совместном применении жировых эмульсий, а также вводить их в периферические вены.

# В настоящее время существуют различные варианты жировых эмульсий

| Стандартные жировые эмульсии                                                                                                                                                   | Жировые эмульсии с пониженным содержанием незаменимых полиненасыщенных жирных кислот.                                                                                                                                                        | Жировые эмульсии со специфическим соотношением жирных кислот                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>· Интралипид - длинноцепочечные триглицериды (соевое масло)</li><li>· длинноцепочечные триглицериды (соевое/ сафлоровое масло)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>· Физические смеси эмульсий средне- и длинноцепочечных триглицеридов</li><li>· Жировые эмульсии на основе оливкового/ соевого масел</li><li>· Structolipid® - структурированные триглицериды</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>· Омегавен - рыбий жир</li><li>· СМОФлипид - соевое масло/ среднецепочечные триглицериды/ оливковое масло/ рыбий жир</li></ul> |

- Маркером перегрузки является гипертриглицеридемия  $> 2,2$  ммоль/л.
- Побочные эффекты и осложнения от внутривенного введения эмульсий возникают, как правило, при скорости инфузии, превышающей  $0,15$  г/кг/час.
- Назначение 20%-х жировых эмульсий предпочтительно, так как особенности состава 10%-й жировой эмульсии замедляют элиминацию триглицеридов и холестерина из плазмы.

При организации парентерального питания особое внимание следует уделить поддержанию адекватного баланса жидкости и электролитов.

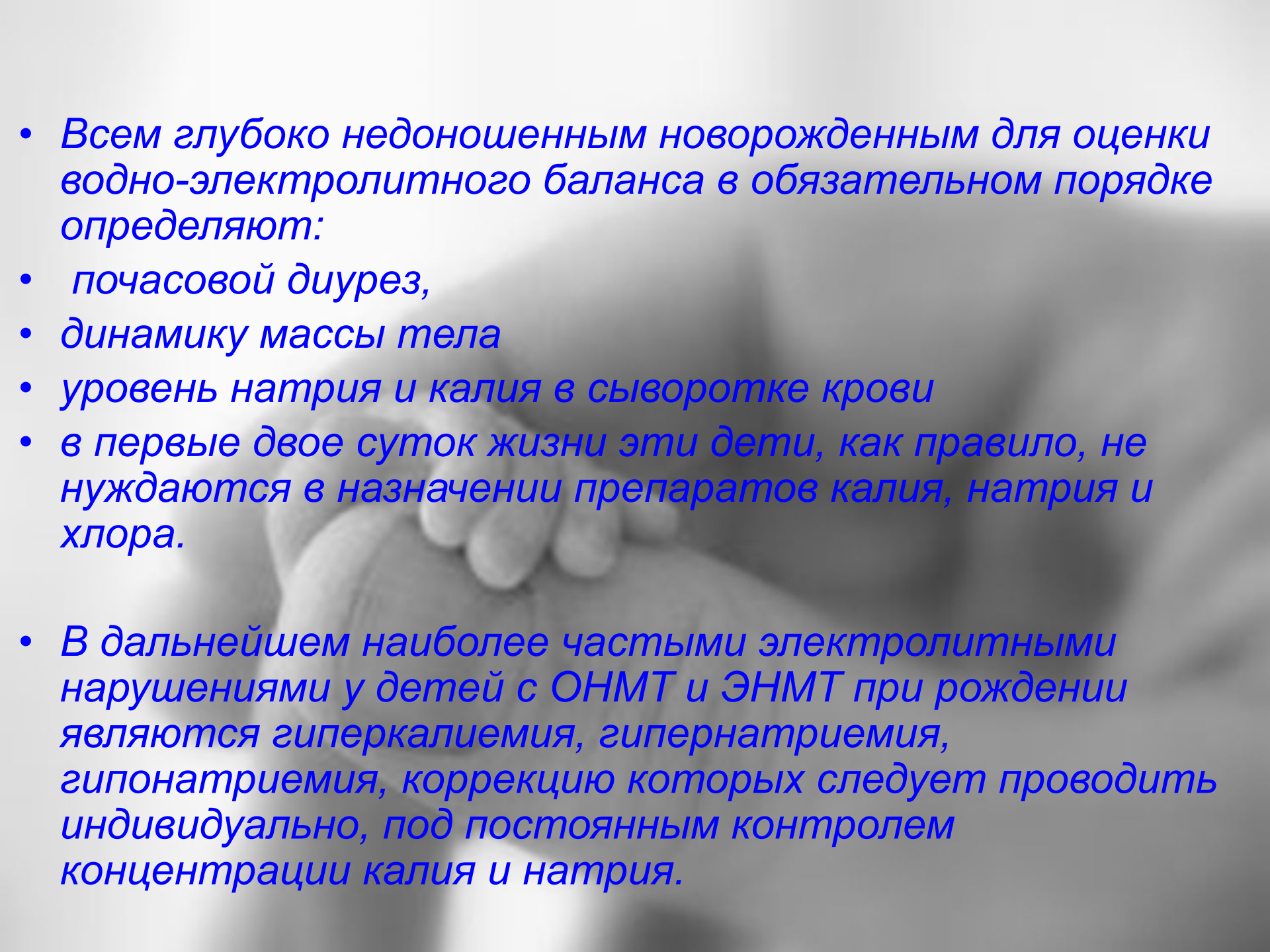
- Транзиторная потеря массы тела у глубоко недоношенных новорожденных варьирует в пределах 5 — 17% (большая считается патологической) и зависит не столько от степени зрелости, сколько от условий выхаживания и объема инфузионной терапии.
- Долженствующий объем жидкости в первую неделю жизни детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела рассчитывают, исходя из предполагаемой величины неощутимых потерь, диуреза, стула.

**Таблица 2.** Ориентировочные потребности в жидкости глубоко недоношенных детей, находящихся в условиях инкубатора, в первую неделю жизни в зависимости от возраста

| Суточный объем<br>выводимой жидкости<br>в мл/кг |        | Объем необходимой жидкости в мл/кг |              |              |              |
|-------------------------------------------------|--------|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                 |        | 1 сутки                            | 2-3<br>сутки | 4-5<br>сутки | 6-7<br>сутки |
| Неощутимые<br>потери                            | 40-170 |                                    |              |              |              |
| Моча                                            | 30-100 | 65-85                              | 100-120      | 130-150      | 150-180      |
| Стул                                            | 5-10   |                                    |              |              |              |
| Всего                                           | 75-280 |                                    |              |              |              |

# Увлажнение в инкубаторе

- “неощутимые” потери жидкости доминируют - исключительно важное значение приобретает увлажнение в инкубаторе.
- Уменьшение «неощутимых» потерь жидкости (при относительной влажности окружающей среды в инкубаторе **85%**) позволяет сократить объем вводимой жидкости в первые сутки до 65 — 85 мл/кг и избежать электролитных нарушений.
- Со второй недели жизни показано ступенчатое снижение влажности до **50%** к 3 — 4 неделе жизни под контролем динамики веса.
- Такая тактика обеспечивает ускоренное созревание эпидермального барьера, не провоцируя дегидратацию и связанную с ней гиперосмолярность.

- 
- *Всем глубоко недоношенным новорожденным для оценки водно-электролитного баланса в обязательном порядке определяют:*
    - *почасовой диурез,*
    - *динамику массы тела*
    - *уровень натрия и калия в сыворотке крови*
    - *в первые двое суток жизни эти дети, как правило, не нуждаются в назначении препаратов калия, натрия и хлора.*
  - *В дальнейшем наиболее частыми электролитными нарушениями у детей с ОНМТ и ЭНМТ при рождении являются гиперкалиемия, гипернатриемия, гипонатриемия, коррекцию которых следует проводить индивидуально, под постоянным контролем концентрации калия и натрия.*

- Гиперкалиемиа нередко возникает при адекватной функции почек и нормальном обеспечении калием (неолигурическая гиперкалиемиа).
- Причиной этого состояния могут быть гиперальдостеронизм, незрелость дистальных почечных канальцев, при метаболическом ацидозе — переход ионов калия из интрацеллюлярного пространства в экстрацеллюлярное (снижение pH на 0,1 повышает уровень калия на 0,3 — 0,6 ммоль/л).
- Назначение препаратов калия глубоко недоношенным новорожденным возможно с того момента, когда сывороточный калий не будет превышать 4,5 ммоль/л.
- Среднесуточная потребность в калии быстро возрастает и достигает 3 — 4 ммоль/кг к началу второй недели жизни.

- Гипернатриемия у детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела нередко наблюдается в первые 3 дня жизни вследствие большой потери жидкости с испарением.
- Более редкая причина — избыточное внутривенное поступление натрия гидрокарбоната или других натрийсодержащих препаратов.
- Коррекция, как правило, состоит в устранении причины, вызывающей гипернатриемию.
- Гипонатриемия чаще возникает у глубоко недоношенных детей в полиурическую фазу (начиная с 3 — 4 суток жизни) и бывает обусловлена значительными почечными потерями натрия вследствие нарушенной канальцевой реабсорбции.
- Другая нередкая причина — диуретическая терапия.
- Плановое назначение натрия начинают с 3 — 4-х суток жизни при цифрах сывороточного натрия менее 140 ммоль/л, что направлено на профилактику гипонатриемии. С этой целью в инфузионную среду добавляют изотонический раствор натрия хлорида.
- Потребность в натрии у глубоко недоношенных новорожденных возрастает с 2 — 3 ммоль/кг в возрасте 48 часов жизни до 6 — 8 ммоль/кг к концу первой недели жизни.
- Гипонатриемию, возникающую в первые 2 дня на фоне патологической прибавки массы тела и отечного синдрома, называют гипонатриемией разведения.
- В такой ситуации следует пересмотреть объемы жидкостной нагрузки.

# Для осуществления парентерального питания и инфузионной терапии проводится катетеризация периферических и/или центральных вен.

- Периферические катетеры используются в тех случаях, когда потребность в парентеральном питании прогнозируется в течение непродолжительного времени.
- При этом концентрация вводимых растворов не должна превышать 10 — 12,5%, так как более высокая концентрация повышает риск осложнений при попадании растворов под кожу.
- Проведение парентерального питания через периферические вены может обеспечить поступление от 80 до 90 ккал/кг в сутки, если растворы глюкозы используются в сочетании с жировыми эмульсиями.
- Центральные венозные катетеры рекомендуются в случаях, когда отсутствует доступ в периферические вены, требуется введение концентрированных растворов, прогнозируется длительное (до двух недель и более) парентеральное питание.
- Центральный венозный доступ должен осуществляться путем катетеризации пупочной вены, в случае необходимости центральный катетер можно ввести в подключичную, яремную, подмышечную или бедренную вены.

## Предпочтительнее использовать центральные венозные линии.

- Преимуществом данного метода является снижение риска катетер-ассоциированных инфекций, а также ряда серьезных осложнений (таких как гидро-, гемо-, пневмоторакс, повреждение центральной вены, повреждение артерии и др.).
- При проведении инфузионной терапии с использованием центральных венозных катетеров и линий в растворы добавляется гепарин.
- При скорости инфузии менее 2 мл/час рекомендуется 0,1 ЕД на 1,0 мл вводимой жидкости;
- При скорости инфузии более 2 мл/час добавляется 0,5 ЕД гепарина на 1,0 мл.

## Обогащение рациона недоношенных детей, получающих женское молоко

- По мнению экспертов ВОЗ, рационы питания недоношенных детей, получающих женское молоко, нуждаются в обогащении:
- при массе тела 2000 — 1500 г обязательным считается дополнительное введение минеральных веществ и витаминов,
- при массе менее 1500 г и сроке гестации менее 32-х недель — макро- и микронутриентов (ВОЗ, 2006).

# Обогащители женского молока

- Сохранить естественное вскармливание и обеспечить высокие потребности недоношенного ребенка в пищевых веществах возможно при использовании “обогащителей” грудного молока.
- специализированные белково-минеральные (Сэмпер, Швеция)
- белково-витаминно-минеральные («Breast milk fortifier», Фризленд Кампина Голландия) добавки.
- Их внесение в свежесцеженное или пастеризованное женское молоко компенсирует дефицит пищевых веществ в рационах преждевременно родившихся детей.
- “Обогащители” грудного молока (ОГМ) расфасованы в пакетики и добавляются к 50 или 100 мл молока.
- Доказано, что ОГМ способствуют увеличению среднесуточной прибавки массы тела, сокращают длительность парентерального питания, сокращают время госпитализации.

- В питании глубоко недоношенных детей, особенно с массой тела менее 1300 г, целесообразно использовать смешанное вскармливание с введением в рацион специализированных смесей на основе гидролизата сывороточных белков.
- С этой целью назначаются продукты «Алфаре» (Нестле, Швейцария), «Нутрилон Пепти ТСЦ» (Нутриция, Голландия), «Нутрилак Пептиди СЦТ» (Нутритек, [Россия](#)).
- Указанные смеси отличаются повышенным содержанием сывороточных белков (2,1 — 1,8 г в 100 мл), подвергнутых глубокому гидролизу, наличием в жировом компоненте среднецепочечных триглицеридов и отсутствием лактозы.
- Они восполняют недостаточное содержание основных пищевых веществ в грудном молоке, легко усваиваются и хорошо переносятся глубоко недоношенными детьми.
- Целесообразным является введение в рационы питания детей, получающих женское молоко, указанных продуктов в объеме 30 — 40%.
- При недостатке грудного молока или его плохой переносимости количество гидролизованной смеси может быть увеличено вплоть до полной замены.
- Такому виду вскармливания следует отдавать предпочтение при выхаживании глубоко недоношенных детей и детей, находящихся в тяжелом состоянии.
- Однако применение смесей на основе высокогидролизованных белков не должно быть длительным, поскольку они не обеспечивают потребности преждевременно родившихся детей в минеральных веществах и отдельных витаминах.
- После стабилизации состояния детей необходимо постепенно переходить на специализированные смеси для недоношенных, наиболее соответствующие потребностям таких детей по всем ингредиентам.

# ДОЗИРОВКИ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПП

- При проведении полного ПП новорожденным старше 7 дней доза аминокислот должна составлять 2-2,5 г/кг,
- жира - 2-4 г/кг
- глюкозы - 12-15 г/кг в сутки.
- При этом энергетическое обеспечение составит до 80-110 ккал/кг.
- К указанным дозировкам надо приходить постепенно, увеличивая количество вводимых препаратов в соответствии с их переносимостью, соблюдая при этом необходимую пропорцию между пластическими и энергетическими субстратам.
- Примерная суточная потребность в энергии составляет:
  - 1 сутки жизни - 10 ккал/кг,
  - 3 сутки жизни - 30 ккал/кг
  - 5 сутки жизни - 50 ккал/кг,
  - 7 сутки жизни - 70 ккал/кг
- 10 сутки жизни - 100 ккал/кг,
- С 2 недель до 1 года - 110-120 ккал/кг.

# АЛГОРИТМ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПП

Расчет общего объема жидкости, необходимой ребенку на сутки

Решение вопроса о применении препаратов для инфузионной терапии специального назначения (препараты волемического действия, внутривенные иммуноглобулины и др.) и их объеме.

Расчет количества концентрированных растворов электролитов/витаминов/микроэлементов, необходимых ребенку, исходя из физиологической суточной потребности и величины выявленного дефицита. Рекомендуемая доза комплекса водорастворимых витаминов для внутривенного введения (Солувит Н, Fresenius Kabi) составляет 1мл/кг (при разведении в 10мл), доза комплекса жирорастворимых витаминов (Виталипид Детский, Fresenius Kabi) – 4мл/кг в сутки.

Определение объема раствора аминокислот, исходя из следующего приблизительного расчета:

- При назначении общего объема жидкости 40-60 мл/кг - 0,6г/кг аминокислот.
- При назначении общего объема жидкости 85-100мл/кг - 1,5г/кг аминокислот
- При назначении общего объема жидкости 125-150мл/кг - 2-2,5г/кг аминокислот.

Определение объема жировой эмульсии. В начале применения ее доза составляет 0,5г/кг, затем повышается до 2- 2,5г/кг

Определение объема раствора глюкозы. Для этого из объема, полученного в п.1 вычесть объемы, полученные в ПП.2-5. В первые сутки ПП назначают 10% раствор глюкозы, на вторые 15%, с третьих суток - 20% раствор (под контролем глюкозы крови).

Проверка и, при необходимости, коррекция соотношений между пластическими и энергетическими субстратами. При недостаточном энергообеспечении в пересчете на 1г аминокислот следует увеличить дозу глюкозы и/или жира, либо уменьшить дозу аминокислот

Распределить полученные объемы препаратов. Скорость их введения рассчитывают таким образом, чтобы общее время инфузии составляло до 24 часа в сутки.

# ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

- Неадекватный выбор дозы жидкости с последующей дегидратацией или перегрузкой жидкостью. **Контроль:** подсчет диуреза, взвешивание, определение ОЦК. **Необходимые мероприятия:** коррекция дозы жидкости, по показаниям — применение мочегонных.
- Гипо- или гипергликемия. **Контроль:** определение глюкозы крови и мочи. **Необходимые мероприятия:** коррекция концентрации и скорости вводимой глюкозы, при выраженной гипергликемии — инсулин.
- Нарастание концентрации мочевины. **Необходимые мероприятия:** исключить нарушение азотвыделительной функции почек, повысить дозу энергообеспечения, снизить дозу аминокислот.
- Нарушение усвоения жиров. **Необходимые мероприятия:** отмена жировой эмульсии, назначение гепарина в малых дозах (при отсутствии противопоказаний).
- Повышение активности АЛТ, АСТ, холестаза. **Необходимые мероприятия:** отмена жировой эмульсии, желчегонная терапия.
- Инфекционные осложнения, связанные с длительным стоянием катетера в центральной вене. **Необходимые мероприятия:** строжайшее соблюдение правил асептики и антисептики.

# ПРИМЕРЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММ ПП

## Пример 1. (Смешанное ПП)

Ребенок массой 3000 г, возраст 13 суток, диагноз - внутриутробная инфекция (пневмония, энтероколит), находился на ИВЛ 12 суток, не усваивал вводимое молоко, в настоящее время кормится через зонд сцеженным грудным молоком по 20мл 8 раз в день.

Общий объем жидкости 150мл/кг = 450мл. С питанием получает  $20 \times 8 = 160$ мл. С питьем получает  $10 \times 5 = 50$ мл. Внутривенно должен получить 240мл

Введения препаратов специального назначения не планируется .

3 мл 7,5% хлорида калия, 2 мл 10% глюконата кальция.

Доза аминокислот - 2г/кг = 6г. С молоком получает приблизительно 3 г. Потребность в дополнительном введении аминокислот - 3 г. При применении препарата Аминовен Инфант 6%, который содержит аминокислот 6г в 100мл, его объем составит 50 мл.

Жиры решено вводить 1г/кг (половину дозы, применяемой при полном ПП), что при применении препарата Липовеноз 20% или Интралипид 20% (20г в 100 мл) составит 15мл.

Объем жидкости для введения глюкозы составляет  
 $240 - 50 - 15 = 170$ мл

Потребность в энергии составляет 100 ккал/кг = 300 ккал

С молоком получает 112 ккал

С жировой эмульсией - 30 ккал

Энергодефицит 158ккал, что соответствует 40г глюкозы (исходя из того, что 1г глюкозы дает 4 ккал).

Требуется введение 20% глюкозы.

Назначения:

- Аминовен Инфант 6% - 50,0
- Глюкоза 20% - 170
- KCl 7,5% - 3,0
- Глюконат кальция 10% - 2,0

Препараты вводятся в смеси друг с другом, их следует равномерно распределить на сутки по порциям, каждая из которых не превышает 50 мл.

- Липовеноз 20% - 15,0 вводится отдельно через тройник со скоростью около 0,6мл/час (за 24 часа)

Перспективой проведения парентерального питания у данного ребенка является постепенное, по мере улучшения состояния, увеличение объема энтерального питания

## Пример 2

### (ПП ребенка с экстремально низкой массой тела).

- Ребенок массой 800г, 8х суток жизни, основной диагноз: Болезнь гиалиновых мембран. Находится на ИВЛ, нативное материнское молоко усваивает в объеме, не превышающем 1мл каждые 2 часа.
- Общий объем жидкости 150мл/кг = 120мл. С питанием получает 1 x 12 = 12мл. Внутривенно должен получить 120-12=108мл
- Введение препаратов специального назначения - планируется введение пентаглобина в дозе 5 x 0,8 = 4мл.
- Планируемое введение электролитов: 1мл 7,5% хлорида калия, 2мл 10% глюконата кальция. Натрий ребенок получает с физраствором для разведения лекарственных препаратов. Планируется введение Солувита Н 1мл x 0,8 = 0,8мл и Виталипида Детского 4мл x 0,8 = 3мл
- Доза аминокислот – 2,5г/кг = 2г. При применении препарата Аминовен Инфант 10%, который содержит аминокислот 10г в 100мл его объем составит 20мл.
- Жира решено вводить 2,5г/кг x 0,8 = 2г, что при применении препарата Липовеноз/Интралипид 20% (20г в 100 мл) составит 10мл.
- Объем жидкости для введения глюкозы составляет 108-4-1-2-0,8-3-20-10= 67,2 ≈ 68 мл
- Решено вводить 15% глюкозу, что составит 10,2г. Подсчет энергообеспечения: за счет глюкозы 68мл 15% = 10,2г x 4ккал/г ≈ 41ккал. За счет жира 2г x 10 ккал = 20ккал. За счет молока 12мл x 0,7ккал/мл = 8,4ккал. Всего 41+20+8,4 = 69,4 ккал : 0,8кг = 86,8ккал/кг, что является достаточным количеством для этого возраста. Проверка энергообеспечения 1г вводимых аминокислот: 61 ккал (за счет глюкозы и жира): 2г (аминокислот) = 30,5ккал/г, что является достаточным.
- Назначения:
  - Аминовен Инфант 10% - 20,0
  - Глюкоза 15% - 68мл
  - KCl 7,5% -1,0
  - Глюконат кальция 10% -2,0
  - Солувит Н – 0,8Препараты вводятся в смеси друг с другом, их следует равномерно распределить на 23 часа. В течение одного часа будет вводиться пентаглобин.
- Липовеноз 20% (или Интралипид) - 10,0
- Виталипид Детский 3мл
- Липовеноз и Виталипид Детский вводятся отдельно от основной капельницы через тройник со скоростью 0,5 мл/час (≈ за 24 часа).
- Наиболее частой проблемой ПП детей с экстремально низкой массой тела является гипергликемия, требующая введения инсулина. Поэтому при проведении им ПП следует тщательно следить за уровнем глюкозы в крови и моче (определение качественным методом глюкозы в каждой порции мочи позволяет уменьшить количество взятия крови пальца, что очень важно для маловесных детей).



***БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!***