

Парентеральное питание новорожденных

**Прометной Д.В.
к.м.н., доцент,
зав. отделением анестезиологии и
реанимации НИИАП,
доцент курса неонатологии кафедры
педиатрии ФПК и ППС РостГМУ**

Парентеральное питание (ПП) – это метод лечения, заключающийся в парентеральном введении в организм больного пластических и энергетических субстратов

В клинической практике:

- **инфузионная терапия** - это введение глюкозо-солевых растворов **без** препаратов аминокислот, жиров и концентрированных углеводов (>10%);

- **парентеральное питание** – проведение инфузионной терапии **с включением** препаратов аминокислот, жиров и концентрированных углеводов (>10%)

Задача ПП

обеспечение
долженствующих
темпов роста и развития

Показания к началу ПП

- Невозможность энтерального питания
- Недостаточность энтерального питания (не покрывает 90% потребностей в нутриентах и энергии или его калорийность <100 ккал/кг/сут.)

Кому показано ПП

С рождения:

- недоношенным ≤ 34 недель / массой тела ≤ 2000 г;
- детям на ИВЛ;
- перенесшим тяжелую асфиксию;
- при сепсисе;
- детям со ЗВУР ≤ 2000 г при рождении.

Отсрочено:

- доношенным, «поздним» недоношенным (ГВ 34 – 36 недель) - если к 3 суткам жизни объем назначенного энтерального питания не покрывает потребности ребенка в нутриентах и энергии

Виды ПП

Полное – потребность в нутриентах обеспечивается за счёт их исключительно парентерального введения

Частичное – потребность в нутриентах обеспечивается частично парентеральным, частично – энтеральным путём

Дополнительное – вводят отдельные нутриенты, в которых увеличивается потребность

Цель ПП – обеспечение роста

Идеальный рост = внутриутробный рост + догоняющий рост

Масса \approx 18 – 20 г/кг/сут.¹

Длина \approx 1 см/нед.²

Окружность головы \approx 1 см/нед.²

¹Ehrenkranz et al., Pediatrics, 2006

²Ehrenkranz et al., Pediatrics, 1999

Углеводы

- Главный источник энергии
- Глюкоза – главный источник энергии для головного мозга, который может быть получен **ТОЛЬКО** из углеводов ПП
- Скорость транспорта глюкозы через плаценту 8 мг/кг/мин
- У детей с ОНМТ обмен глюкозы является неадекватным, что требует тщательного контроля за ее введением
- У детей с ОНМТ инсулиновый ответ на гипергликемию является несовершенным и неполным

Углеводы: введение

- Стартовая скорость 6 мг/кг/мин
- Увеличение скорости ежедневно на 1 – 2 мг/кг/сут. или быстрее
- При гипогликемии ($<2,6$ ммоль/л) можно увеличить скорость вплоть до 12 мг/кг/мин
- При гликемии >8 ммоль/л добавить инфузию инсулина начиная с 0,01 – 0,04 МЕ/кг/ч до 0,2 МЕ/кг/ч до достижения гликемии <8 ммоль/л

Белок

- Аминокислоты (АМК) в раннем периоде жизни являются предшественниками белка (обеспечивает рост), нейротрансмиттерами (как транспортировщики сигнальных молекул)
- Из 20 АМК 9 эссенциальных (незаменимых)
- Из-за недостаточности некоторых ферментных систем новорожденные не могут синтезировать 4 АМК: аргинин, глицин, пролин и тирозин (являются для новорожденных условно незаменимыми)

Белок: введение

- Доза в первые сутки ПП 2,4 г/кг/сут.
- Увеличение до 4,0 – 4,5 г/кг/сут. для детей до 1000 г., до 3,5 – 4,0 г/кг/сут. для детей от 1000 до 1800 г.
- Толерантность к белковой нагрузке определяется уровнем мочевины и аммиака

Липиды

- ПНЖК (полиненасыщенные ЖК, PUFA) являются структурным компонентом липидов
- НЖК (насыщенные жирные кислоты) являются источником энергии
- Являются источником энергии (наибольшее калорийным с низкой продукцией CO_2)
- Являются средой для жирорастворимых витаминов

Липиды: введение

- Начало введения липидов не позднее 3-х суток жизни
- Макс доза липидов 3 – 4 г/кг/сут. должна быть достигнута к 3-м суткам от начала их введения
- Толерантность к липидной нагрузке определяется уровнем триглицеридов (ТГ) и холестерина: при ТГ <3 ммоль/л – продолжить введение липидов; 3 – 4 ммоль/л – введение 50% дозы; 4 – 5 ммоль/л – введение 25% дозы; >5 ммоль/л – прекратить введение. При любом повышении обязательный контроль на следующий день*

* *Corpeleijn WE et al. Ann Nutr Metabol 2011;58:20-29*

ПНЖК (PUFA)

α -Линоленовая кислота (C18:3 n-3) → докозагексаеновая кислота;

Линолевая кислота → Арахидоновая кислота

Липиды: препараты

- 1-е поколение: **интралипид** – соевое масло, обогащенное ω -6 ПНЖК
- 4-е поколение: **СМОФ-липид, омегавен, липоплюс** – соевые длинно- и среднецепочечные ТГ (ЛСТ, МСТ), оливковое масло, рыбий жир, обогащены витамином Е (для \uparrow ω -жирных кислот и \downarrow отношения ω -6: ω -3)

Фазы ПП

Фаза I – Период убыли массы

Фаза II – Период стабилизации массы

Фаза III – Период нарастания массы

Период убыли массы (фаза I)

- Высокие потери внеклеточной воды
- Повышение потерь испарением приводит к ↑ электролитов плазмы
- ↓ диуреза
- Низкая толерантность к колебаниям ОЦК и осмолярности плазмы
- Уровень Na поддерживать >125 ммоль/л, но <150 ммоль/л. Коррекция Na изменением объема жидкости
- Убыль массы должна быть не менее 2%

Период стабилизации массы (фаза II)

- Снижение объема внеклеточной жидкости и солей
- Прекращение дальнейших потерь массы
- Диурез до 1 – 2 мл/кг/ч
- Снижение потерь жидкости испарением
- ↑ экскреции электролитов почками

Период увеличения массы (фаза III)

- Происходит после 7 – 10 суток жизни
- Прибавка массы (г/кг/сут):
 - доношенный 7 – 14
 - ЭНМТ ≥ 21
 - ОНМТ ≥ 14

ПП: условия проведения

• Венозный доступ:

– центральный (глюкоза $>12,5\%$, $\text{max-}25\text{-}30\%$;
осмолярность $>850\text{-}1000$ мосм/л)

– периферический

• **Гепарин** 50 ЕД/кг/сут. в любой доступ или 0,5 – 2 ЕД/кг/ч

• **Прекращение ПП** при достижении энтерального объема 120 – 140 мл/кг/сут.

Лабораторный мониторинг ПП

- **Стартово:**

- глюкоза (реф. интервал – 2,6 – 6,5 ммоль/л)
- электролиты (Na, K, Ca)
- билирубин и фракции
- трансаминазы
- ТАГ плазмы

- **Ежедневно:**

- динамику Мт
- темп диуреза
- глюкоза крови и мочи
- ТАГ плазмы (при ↑ дозы липидов) – реф. интервал <2,26 ммоль/л

- **При длительном ПП еженедельно:**

- ОАК
- глюкоза крови
- электролиты (Na, K, Ca)
- билирубин и фракции
- креатинин
- ТАГ плазмы

Контроль диуреза

- 1-е сутки жизни – 0,5 – 1 мл/кг/ч
- 2-е и более сутки жизни – до 2 мл/кг/ч
- Олигоурия – 50% от нормы
- Анурия <0,5 мл/кг/ч

Препараты для проведения ПП

I. Аминокислоты:

- аминовен-инфант 6%, 10%;
- аминокепед
- ваминолакт
- трофамин

II. Углеводы:

- глюкоза 10 - 40%

III. Жиры:

- липофундин МСТ/LCT
- структолипид
- липоплюс
- СМОФ-липид
- омегавен

IV. Витамины:

- жирорастворимые (А, D, E, K) – виталипид Н детский-4 мл/кг/сут;
- водорастворимые – солувит (рстворяют в виталипиде Н и жир. эмульсиях или глюкозе) – 1 мл/кг/сут.

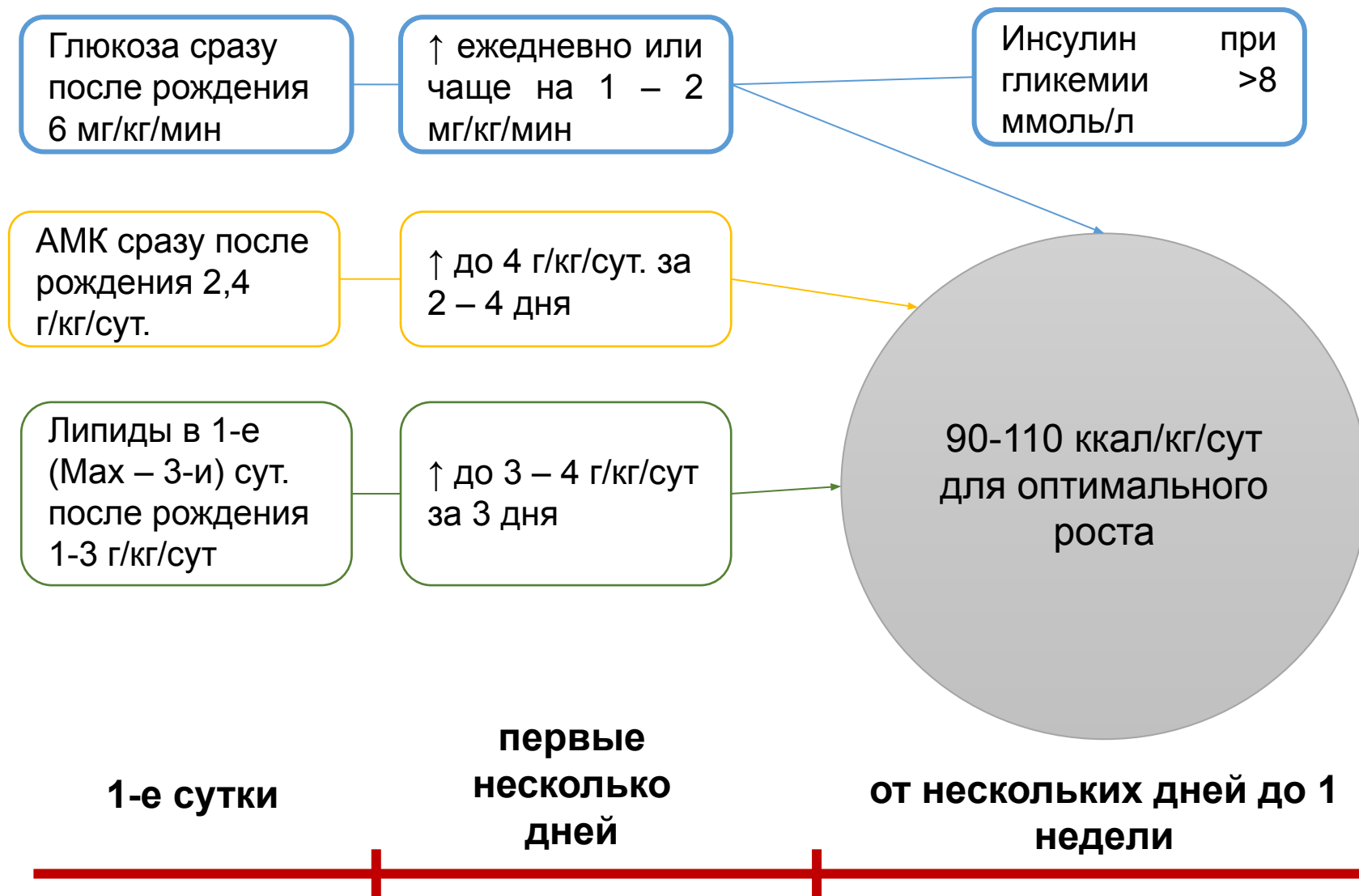
V. Микроэлементы:

- аддамель;
- селеназа.

Современная нутритивная стратегия

раннее агрессивное парентеральное питание, с необходимым качественным и количественным содержанием белка, жиров и углеводов.

Стратегия ПП*



* - J. Hulst (NL) Principles of feeding the preterm infant NUTRITION IN PAEDIATRIC PATIENTS 2ESPEN Congress Geneva 2014

Составление суточной программы ПП

1. Расчет общего суточного объема / объема на оставшуюся часть суток
2. Расчет должествующей питательной ценности
3. Расчет ЭП
4. Расчет ПП
5. Фиксация программы в листе назначений

Составление суточной программы ПП

1. Расчет общего суточного объема / объема на оставшуюся часть суток
2. Расчет должествующей питательной ценности
3. Расчет ЭП
4. Расчет ПП
5. Фиксация программы в листе назначений

Составление суточной программы ПП

$$V_{\text{сут}} = \text{ФП} + \text{ПП} + \text{НП}$$

ФП – физ. потребность в жидкости

ПП – патологические потери

НП – неощутимые потери

Рекомендованная потребность в жидкости и нутриентах

	Tsang et al., 2005*			ESPEN-ESPGHAN, 2005**		
	1-е сут.	Транз.	Рост	1-е сут.	Транз.	Рост
Жидкость, мл/кг/сут	90-120	90-140	120-180	80-90	100-150	140-180
Энергия, ккал/кг/сут	40-50	75-85	90-115	50-60	60-100	100-120
Б, г/кг/сут	2	3,5	3,5-4	1,5-2,5	2-3,5	3,5-4
У, г/кг/сут	7	8-15	13-17	7-10	9-15	12-18
Ж, г/кг/сут	1	1-3	3-4	0-1	1-3	2-4
Na, ммоль/кг/сут	0-1	2-5	3-7	0-3	2-3	2-7
K, ммоль/кг/сут	0	0-2	2-3	0-2	1-2	2-5
Cl, ммоль/кг/сут	0-1	2-5	3-7	0-3	2-3	2-5
Ca, ммоль/кг/сут***	0,5-1,5	1,5	1,3-4	-	1-2	1,3-3
P, ммоль/кг/сут	0-1	1,5-2	1,5-2	-	1-2	1-2,5
Mg, ммоль/кг/сут	0	0-0,3	0,2-0,3	-	-	0,2-0,4
Zn, мкмоль/кг/сут	2	2,5	6	-	3	4

* - Tsang RC, Uauy R, Koletzko B, Zlotkin SH (eds) (2005) Nutrition of the preterm infant: Scientific basis and practice, 2nd edn. Digital educational Publishing, Cincinnati, Ohio, pp 415–418

** - Koletzko B, Goulet O, Hunt J et al (2005) Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). J Pediatr Gastroenterol Nutr 41(Suppl2):S1–S87

*** - в отечественных рекомендациях – 0,5 – 1 ммоль/кг/сут.

Рекомендованная суточная потребность в жидкости (мл/кг/сут)*

Масса тела, г	Суточный объем жидкости (мл/кг/сутки)			
	<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

* - «Парентеральное питание новорожденных». Клинические рекомендации. РАСПМ, РОН. – М., 2015.

Рекомендованная потребность в нутриентах***

Масса тела	< 750 г.	750-1250 г.	1250-1500 г.	1500-2000 г.	> 2000 г.
Жидкость, мл/кг/сут					
Min	80-100	80-100	80-100	80-100	60-80
Max	150-160	150-160	150-160	150-160	140-160
Белок, 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
Max доза** (ЭП+ПП)	4,5		4,0	3,5	2,5
Шаг увеличения	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Жиры, г/кг/сут					
Стартовая доза	2 - 3	1 - 3	1-3,0	1,5	1,0
Минимальная доза при ограничении 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	3,0	3,0	3,0
Шаг (г/кг/сут)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Углеводы, г/кг/сут					
От (мг/кг/мин)	4,0 - 7,0				
До (мг/кг/мин)	4,0 - 7,0	4,0 - 7,0	5,0 - 7,0	6,0 - 7,0	6,0 - 8,0
Максимально допустимая доза (ПП) г/кг/сут	12	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).

*** - «Парентеральное питание новорожденных». Клинические рекомендации. РАСПМ, РОИ. – М., 2015

Неощутимые потери(мл/кг/сут)

в инкубаторе (без или с недостаточным увлажнением)

Возраст, сутки	1000-1250 г.	1250-1500 г.	1500-1750 г.	1750-2000 г.
0-7	55	40	30	20
7-14	50	40	20	15

под источником лучистого тепла

Масса тела, г.	Потери
< 1000	100-150
1000 - 1500	75-100
1500-2000	50
>2000	50

Составление суточной программы ПП

1. Расчет общего суточного объема / объема на оставшуюся часть суток
2. Расчет должествующей питательной ценности
3. Расчет ЭП
4. Расчет ПП
5. Фиксация программы в листе назначений

Рекомендованная потребность в нутриентах***

Масса тела	< 750 г.	750-1250 г.	1250-1500 г.	1500-2000 г.	> 2000 г.
Жидкость, мл/кг/сут					
Min	80-100	80-100	80-100	80-100	60-80
Max	150-160	150-160	150-160	150-160	140-160
Белок, 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
Max доза** (ЭП+ПП)	4,5		4,0	3,5	2,5
Шаг увеличения	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Жиры, г/кг/сут					
Стартовая доза	2 - 3	1 - 3	1-3,0	1,5	1,0
Минимальная доза при ограничении 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	3,0	3,0	3,0
Шаг (г/кг/сут)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Углеводы, г/кг/сут					
От (мг/кг/мин)	4,0 - 7,0				
До (мг/кг/мин)	4,0 - 7,0	4,0 - 7,0	5,0 - 7,0	6,0 - 7,0	6,0 - 8,0
Максимально допустимая доза (ПП) г/кг/сут	12	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).

*** - **«Парентеральное питание новорожденных». Клинические рекомендации. РАСПМ, РОН. – М., 2015**

Рекомендованная потребность в нутриентах

	Tsang et al., 2005*			ESPEN-ESPGHAN, 2005**		
	1-е сут.	Транз.	Рост	1-е сут.	Транз.	Рост
Жидкость, мл/кг/сут	90-120	90-140	120-180	80-90	100-150	140-180
Энергия, ккал/кг/сут	40-50	75-85	90-115	50-60	60-100	100-120
Б, г/кг/сут	2	3,5	3,5-4	1,5-2,5	2-3,5	3,5-4
У, г/кг/сут	7	8-15	13-17	7-10	9-15	12-18
Ж, г/кг/сут	1	1-3	3-4	0-1	1-3	2-4
Na, ммоль/кг/сут	0-1	2-5	3-7	0-3	2-3	2-7
K, ммоль/кг/сут	0	0-2	2-3	0-2	1-2	2-5
Cl, ммоль/кг/сут	0-1	2-5	3-7	0-3	2-3	2-5
Ca, ммоль/кг/сут***	0,5-1,5	1,5	1,3-4	-	1-2	1,3-3
P, ммоль/кг/сут	0-1	1,5-2	1,5-2	-	1-2	1-2,5
Mg, ммоль/кг/сут	0	0-0,3	0,2-0,3	-	-	0,2-0,4
Zn, мкмоль/кг/сут	2	2,5	6	-	3	4

* - Tsang RC, Uauy R, Koletzko B, Zlotkin SH (eds) (2005) Nutrition of the preterm infant: Scientific basis and practice, 2nd edn. Digital educational Publishing, Cincinnati, Ohio, pp 415–418

** - Koletzko B, Goulet O, Hunt J et al (2005) Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). J Pediatr Gastroenterol Nutr 41(Suppl2):S1–S87

*** - в отечественных рекомендациях – 0,5 – 1 ммоль/кг/сут.

Составление суточной программы ПП

1. Расчет общего суточного объема / объема на оставшуюся часть суток
2. Расчет должествующей питательной ценности
3. **Расчет ЭП**
4. Расчет ПП
5. Фиксация программы в листе назначений

Расчет ЭП

- а) Расчет объема ЭП (Водного кормл-я x число кормлений)
- б) Определение качественного состава ЭП: ГМ, смесь
- в) Вычисление питательной ценности:
 - количество нутриентов,
 - энергетическая ценность.
- г) Определение способа введения ЭП

Минимальное ЭП (трофическое питание)

- Назначается не позднее, чем через 2 часа после рождения для обеспечения развития ЖКТ и увеличения толерантности к большим объемам пищи.
- Трофическое питание не учитывается в общем V жидкости, не учитывается его питательная ценность.
- $V < 25$ мл/кг/сут

Состав грудного молока и молочных смесей*

Молоко/смесь	Углеводы	Жиры	Белки	Ккал	Осмоляльность, мОсм/кг	Осмолярность, мОсм/л
Грудное молоко зрелое (срочные роды)	7,2	3,90	1,05	68	290 - 300	257
Nestogen	7,38	3,39	1,73	67		264
NAN 1 жидкий	7,46	3,57	1,24	67	310	
Нутрилон	7,1	3,5	1,4	67		275
Энфамил Премиум 1	7,2	3,7	1,42	68		260
NAN антирефлюкс	7,8	3,4	1,2	67	252	
Грудное молоко (преждевременные роды на 32 неделе*)	6,6	3,89	1,4	67	285	255
Альфаре	7,65	3,56	2,1	70		217
Pre NAN NEW	7,5/8,6	3,7/4,2	2,0/2,3	70/80	266	254/290
Инфатрини	10,3	5,4	2,6	100		295
Нутрилон Пепти ТСЦ	6,9	3,6	1,8	67		190
Пре-Нутрилон 0	8,2	4,4	2,6	80		260
Пре-Нутрилон 1	8,0	4,4	2,2	80		245
Similac Neo Sure	7,7	4,1	1,9	74		250
Similac Special Care	8,61	4,41	2,2	83		261
Фрисопре	8,2	4,3	2,2	80		300
Прегестимил	6,9	3,8	1,89	68		280
Enfamil Premature	7,4/8,9	3,4/4,1	2,0/2,4	69/81		235/273

*Janjindamai W., Chotsampancharoen T. Effect of fortification on the osmolarity of human milk. J Med Assoc Thai 2006; 89(9): 1400–3

Способы введения ЭП

Оральное питание – у недоношенных > 32 недель ГВ

Желудочное питание через ОГЗ - ≤ 32 недель ГВ. Предпочтительно болюсное введение

Составление суточной программы ПП

1. Расчет общего суточного объема / объема на оставшуюся часть суток
2. Расчет должествующей питательной ценности
3. Расчет ЭП
4. **Расчет ПП**
5. Фиксация программы в листе назначений

Расчет ПП

1. Расчет объема ПП:

$$V_{\text{ПП}} = V_{\text{сут}} - V_{\text{Эп}}:$$

$V_{\text{сут}}$ – суточный объем жидкости (рассчитанный в п.1);

$V_{\text{пп}}$ – объем парентерального питания;

$V_{\text{Эп}}$ – объем энтерального питания.

2. Расчет электролитов.

3. Расчет белка ($B_{\text{пп}} = B_{\text{сут.}} - B_{\text{Эп}}$).

4. Расчет жира ($J_{\text{пп}} = J_{\text{сут.}} - J_{\text{Эп}}$).

5. Расчет углеводов (восполняют калораж, который не удовлетворяется Б и Ж).

6. Расчет доп.жидкости (а/б и др.).

7. Расчет H_2O (дистиллированной, до достижения расчетного сут. объема) или комбинируют р-ры глюкозы различных концентраций

Рекомендованная потребность в электролитах*

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% КСl - 0,54 ммоль/мл 7,5% КСl - 1 ммоль/мл 10% КСl - 1,35 ммоль/мл Панангин - 0,25 ммоль/мл	Для К 1 мэкв =1 ммоль	1,85 мл 4% КСl =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 - 0,45 мэкв/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 100200 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						
На	С момента установления диуреза (3с/ж)	0,9% NaCl - 0,15 ммоль/мл 10% NaCl - 1,5 ммоль/мл	Для На 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
Сl			Для Сl 1 мэкв=1 ммоль		2-6 ммоль/кг	
Mg	1 с/ж (профилактика гипوماгнемии)	25% MgSO4 Панангин (магний+калий) - 0,25 ммоль/мл К	Для Mg 1 мэкв = 0,5 ммоль	1 ммоль= 1 мл 25% MgSO4	0,2 мл/кг 25% MgSO4 (50 мг/кг) 1-2 мл/кг панангина	50-100 мг/кг

* «Парентеральное питание новорожденных». Клинические рекомендации. РАСПМ, РОН. – М., 2015

Рекомендованная потребность в нутриентах

	Tsang et al., 2005*			ESPEN-ESPGHAN, 2005**		
	1-е сут.	Транз.	Рост	1-е сут.	Транз.	Рост
Жидкость, мл/кг/сут	90-120	90-140	120-180	80-90	100-150	140-180
Энергия, ккал/кг/сут	40-50	75-85	90-115	50-60	60-100	100-120
Б, г/кг/сут	2	3,5	3,5-4	1,5-2,5	2-3,5	3,5-4
У, г/кг/сут	7	8-15	13-17	7-10	9-15	12-18
Ж, г/кг/сут	1	1-3	3-4	0-1	1-3	2-4
Na, ммоль/кг/сут	0-1	2-5	3-7	0-3	2-3	2-7
K, ммоль/кг/сут	0	0-2	2-3	0-2	1-2	2-5
Cl, ммоль/кг/сут	0-1	2-5	3-7	0-3	2-3	2-5
Ca, ммоль/кг/сут***	0,5-1,5	1,5	1,3-4	-	1-2	1,3-3
P, ммоль/кг/сут	0-1	1,5-2	1,5-2	-	1-2	1-2,5
Mg, ммоль/кг/сут	0	0-0,3	0,2-0,3	-	-	0,2-0,4
Zn, мкмоль/кг/сут	2	2,5	6	-	3	4

* - Tsang RC, Uauy R, Koletzko B, Zlotkin SH (eds) (2005) Nutrition of the preterm infant: Scientific basis and practice, 2nd edn. Digital educational Publishing, Cincinnati, Ohio, pp 415–418

** - Koletzko B, Goulet O, Hunt J et al (2005) Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). J Pediatr Gastroenterol Nutr 41(Suppl2):S1–S87

*** - в отечественных рекомендациях – 0,5 – 1 ммоль/кг/сут.

Молярный состав 1 мл кристаллоидных растворов

CaCl_2 10% - 0,9 ммоль Ca^{2+}

Са-глюконат 10% - 0,23 ммоль Ca^{2+}

KCl 7,5% - 1 ммоль K^+

KCl 4% - 0,5 ммоль K^+

NaCl 0,9% - 0,15 ммоль Na^+

NaCl 10% - 1,9 ммоль Na^+

MgSO_4 25% - 1 ммоль Mg^{2+}

Энергетическая ценность нутриентов (ккал/г)

- Белки – 4
- Углеводы – 4 (3,4)
- Жиры - 9

Составление суточной программы ПП

1. Расчет общего суточного объема / объема на оставшуюся часть суток
2. Расчет должествующей питательной ценности
3. Расчет ЭП
4. Расчет ПП
5. **Фиксация программы в листе назначений**

Проведение ПП

- Одновременное введение углеводов с белками и/или жирами.
- Препараты для ПП не смешиваются в одном шприце (только в катетере на минимально возможном протяжении) для предотвращения нежелательного химического взаимодействия. В исключительных случаях возможно смешивание глюкозы и белка.
- Растворы липидов вводятся в защищённых от света шприцах и линиях (при разрушении образуются токсические соединения). Витаминные препараты добавляются в жиры до воздействия света.