

ЭНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ



ANNE GEDDES®
www.annegeddes.com

Бобин А.О.

ПЕРЕВОДНОЙ ЭПИКРИЗ

Отделение интенсивной терапии и реанимации новорожденных, т.с.
Выписка из истории развития новорожденного № 3971

Ф.И.О. реб. Морозовой Валентины Николаевны		Пол мужск.
Группа крови, резус ребенка	O(I)	Rh отр.
Матери	O(I)	Rh полож.
Дата и время рождения 26.09.2007.г 20ч.33м.		
Масса при рождении 2060,0 Рост 46 см	Окр. гол.30 см	Окр.гр. 28 см
Срок гестации 34 нед.	Апгар 6/8	
Оценка по Петруссо 33-34 б.		

Диагноз при рождении

РДС: БГМ, СДР тяжелой степени. Умеренная асфиксия при рождении.
Недоношенность 34 нед.

Мероприятия по оживлению в родзале:

Санация в.д.п., желудка, интубация ИТ 3.0 (8.0 см у угла рта), ИВЛ.

Прививки: против вирусного гепатита В 28.09.07: 0.5 мл в/м, 7с121/0, годен до 02.2010.
Куба.

Клинический диагноз:

Врождённая низкая кишечная непроходимость.

Умеренная асфиксия при рождении. РДС: БГМ, СДР тяжелой степени.

Недоношенность 34 нед.

Проведенные манипуляции:

Рентгенограмма

ОГК №1667 ЭД 0.04 мЗв (27.09.2007)

ОГК и брюшной полости в прямой и боковой проекции №1679 ЭД 1.0 мЗв (28.09.2007).

Силастиковый катетр в правой подключичной вене (постановка 28.08.2007).

Лечение:

Антибактериальная терапия

Тароментин 60 мг 2 раз в сут. (с 27.09) в/в последнее введение 28.09 в 12.00

Нетромицин 4.5 мг/кг ч/з 36 час введен 28. 09 в 15.00 в/в

Инфузионная терапия

ЖП (28.09.07) – 100 мл/кг/сут: р-р инфезола 10%-20 мл/кг, р-р Липовеноза 20%-5мл/кг

Инфузионная терапия: Р-р Глюкозы 10% , Р-р натрия хлорида 10%, р-р калия хлорида 4%.
кальция глюконат 10%, дофамин 2 мкг/кг/мин, гепарин.

Викасол 1% однократно.

Энтерально: не кормится.

Глюкоза 0,27 г/кг/сут

В/УТРОБНО

- Кишечник как коммуникация с окружающей средой — амниотическая жидкость (с 7-й недели гестации)
- Раннее функциональное развитие за счет потребления:
 - 1) факторов роста
 - 2) гормонов
 - 3) ферментов
 - 4) иммуноглобулинов

В/УТРОБНО

- Состав амниотической жидкости прогрессивно меняется при развитии плода
- Объём заглатываемой жидкости от нескольких мл/сутки в начале до 450 мл/сутки в конце гестации (20% массы тела)

В/УТРОБНО

- Системы транспорта глюкозы: 10-я неделя гестации
- Активный транспорт АК: 14-я неделя
- Абсорбция жирных кислот: 24-я неделя

Развитие ЖКТ

1. Анатомически развивается к 24-й неделе гестации
2. Появление перистальтики к 28-30-й неделе
3. Лактаза имеет 30% функциональной активности до 34 недель гестации (появляется на 10-й неделе гестации)

РАЗВИТИЕ ЖКТ

- Глотание: 17-я неделя гестации
- Сосание: 19-я неделя гестации
- Координация сосания и глотания: 33-36 неделя

Развитие ЖКТ

1. Недоношенные абсорбируют только 10-30% поступающих жиров (дефицит панкреатических липаз и желчных к-т)
(секреция желчи – 22-я неделя)
 2. Функциональный дефицит энтерокиназ (26-я неделя гестации)
(лимитируют активность панкреатических протеаз)
 3. Давление гастроэзофагеального сфинктера увеличивается с 28-й недели гестации до 1-й недели жизни
- ! Тем не менее, недоношенный ребенок способен усваивать грудное молоко!

Чрезвычайная важность энтерального кормления

- Стимулирует синтез кишечинальных гормонов (гастрин, мотилин, энтероглюкагон)
- Обеспечивает трофический эффект гастроинтестинального роста
- Функциональное созреваниe ЖКТ

Цель адекватного питания

- Достижение нормального роста и неврологического развития новорожденного
- Достижение оптимального интеллектуального развития (IQ)
- Предупреждение катаболизма!!!

Критерии нормального физического развития

1. Доношенный ребенок

а) физиологическая потеря массы тела 5-8% к 5 дню жизни

б) восстановление массы к 10 дню

в) прибавка массы тела:

20-30 г/сутки до 3-х месяцев

15 г/сутки с 3 до 6 месяцев

10 г/сутки с 6 до 9 месяцев

Критерии нормального физического развития

Недоношенный ребенок:

- а) внутриутробный рост как стандарт долженствующего развития (15-20 г/кг/сутки или 1,5% массы тела в день с 24-й по 37-39 недели гестации)
- б) физиологическая убыль массы 10-15%
- в) восстановление не ранее 2-х недель

Мониторинг роста

1. Масса тела (ежедневно)
2. Рост и окружность головы (еженедельно)
0,5 см/неделю до 3-х месяцев
0,25 см/неделю 3-6 месяцев
(прямая корреляция с уровнем интеллектуального развития)
3. Соотношение рост-вес не менее 25 перцентилей
4. Биохимический мониторинг

ОЦЕНКА НУТРИТИВНОГО СТАТУСА

- Отсут-ют практичные методы оценки адекватности питания "over time"
- Антропометрия обеспечивает ретроспективную информацию: констатация нутритивного дефицита (непонятно, что необходимо для нормального роста и в каком количестве)

Индивидуальная оценка нутритивных потребностей и своевременное их обеспечение является труднодостижимой но необходимой целью !!!



ЭЛЕКТРОЛИТЫ

МИНЕРАЛЫ

КАТЕГОРИИ НУТРИТИВНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

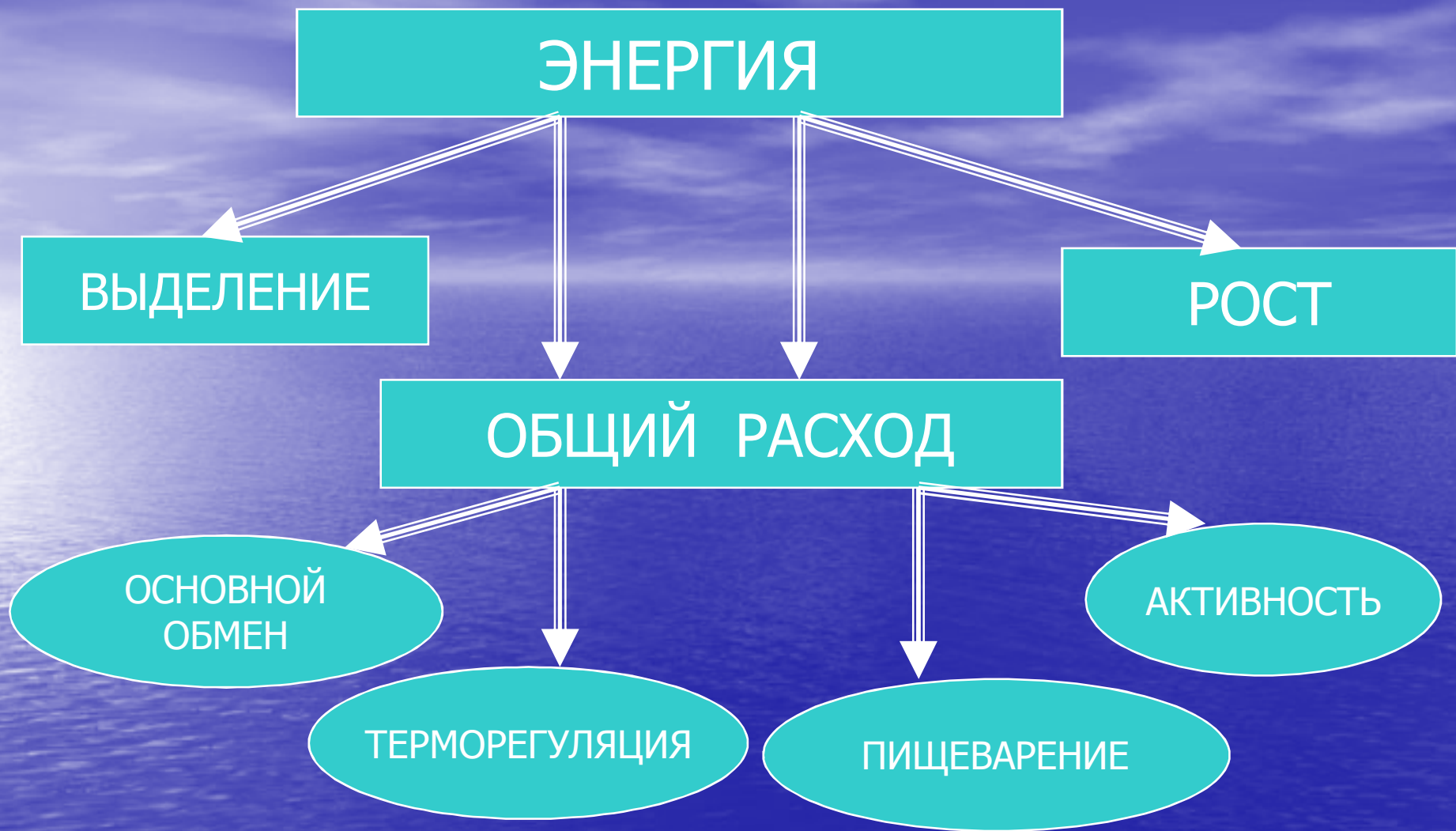
ЭНЕРГИЯ (ККАЛ)

БЕЛКИ

ВИТАМИНЫ

ЖИРЫ

УГЛЕВОДЫ



Энергетическая потребность

1. Для доношенного ребенка 110 ккал/кг/сутки
2. Рост требует 5-6 ккал/г прироста массы
3. Максимум Епотребности 165-180 ккал/кг
4. Грудное молоко содержит 67 ккал/100мл

Энергетическая потребность недоношенного ребенка (ккал/кг)

Фактор	количество	диапазон
Е расхода:		
а) баз. обмен	50	45-60
б) активность	15	5-10
с) терморегуляция	10	5-10
д) пищеварение	8	10-25
Е роста	25	20-50
Е выделения	12	10-30
Общая потреб- ть	120	95-165

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОТРЕБНОСТЬ

- Большой диапазон отражает
вариабельность активности и условий
окружающей среды
- Вывод: регулярная оценка доставки
энергии и индивидуальных затрат

Факторы, влияющие на энергетическую потребность

1. Низкая температура окружающей среды
2. Инфекции (ССВО): гиперметаболический статус с катаболической направленностью (снижена утилизация глюкозы и жиров, но хорошо утилизируются собственные АК)
3. Хирургические манипуляции
4. Увеличение респираторной и метаболической активности (БЛД, ЗСН)

Факторы, влияющие на энергетическую потребность

1. Нейтральное термальное окружение (кювез)
2. ИВЛ : нет затрат на дыхание
3. Зондовое питание: нет затрат на кормление (основной вид работы новорожденного)
4. Двигательная активность

Объём кормления

- Не менее объёма ФП
- Доношенные: 100-120 мл/кг/сутки
- Недоношенные: 120-140 мл/кг/сутки
- Очень низкая масса тела: до 200 мл/кг/сутки
- Ограничение объёма: РДС, БЛД, ВСН, ОАП, ОПН

СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ (норма)

	доношенный	недоношенный
Жидкость (мл/кг)	100-120	120-140
Энергия (ккал/кг)	100	120
Углеводы (г/кг)	10	12-14
Белок (г/кг)	1,5 – 2,5	3,0 – 4,0
Жиры (г/кг)	3,3 – 6,0	4,0 – 7,0
Кальций (мг/кг)	45 - 60	120 - 230
Железо (мг/кг)	1,0	2,0 – 4,0
Витамин А (МЕ/кг)	333	700 - 1500

СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ (ПАТОЛОГИЯ)

	RDS	CLD	CHD cyanotic	CHD CHF	Sepsis	NEC SBS	IUGR
объём	↓	↓	б/и	↓	↑ ↑	↑	↑
ккал	↑	↑ ↑	↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑
углев оды	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑
белок	б/и	↑	↑	↑	↑ ↑	↑	↑
жиры	б/и	↑	↑	↑	б/и	↑ ↑	↑

Белок: количество

- Доношенные: 2,0-2,5 г/кг/сутки
- Недоношенные ($\geq 1000\text{г}$): 3,0-3,5 г/кг/сут
- Недоношенные ($\leq 1000\text{г}$): 4,0 г/кг/сутки
- Грудное молоко: 1.0 г/дл, достаточно только для доношенного ребенка!

БЕЛОК: КОЛИЧЕСТВО

- молозиво (первые 5 дней лактации):
2,3 г/дл
- Переходное молоко (6-10 день лактации): 1,6 г/дл
- "зрелое" молоко: 1,0 г/дл
- Молоко мамы недоношенного ребенка:
 \geq на 20% N2

UNIT THREE *Metabolic and Nutritional Care of the Neonate*

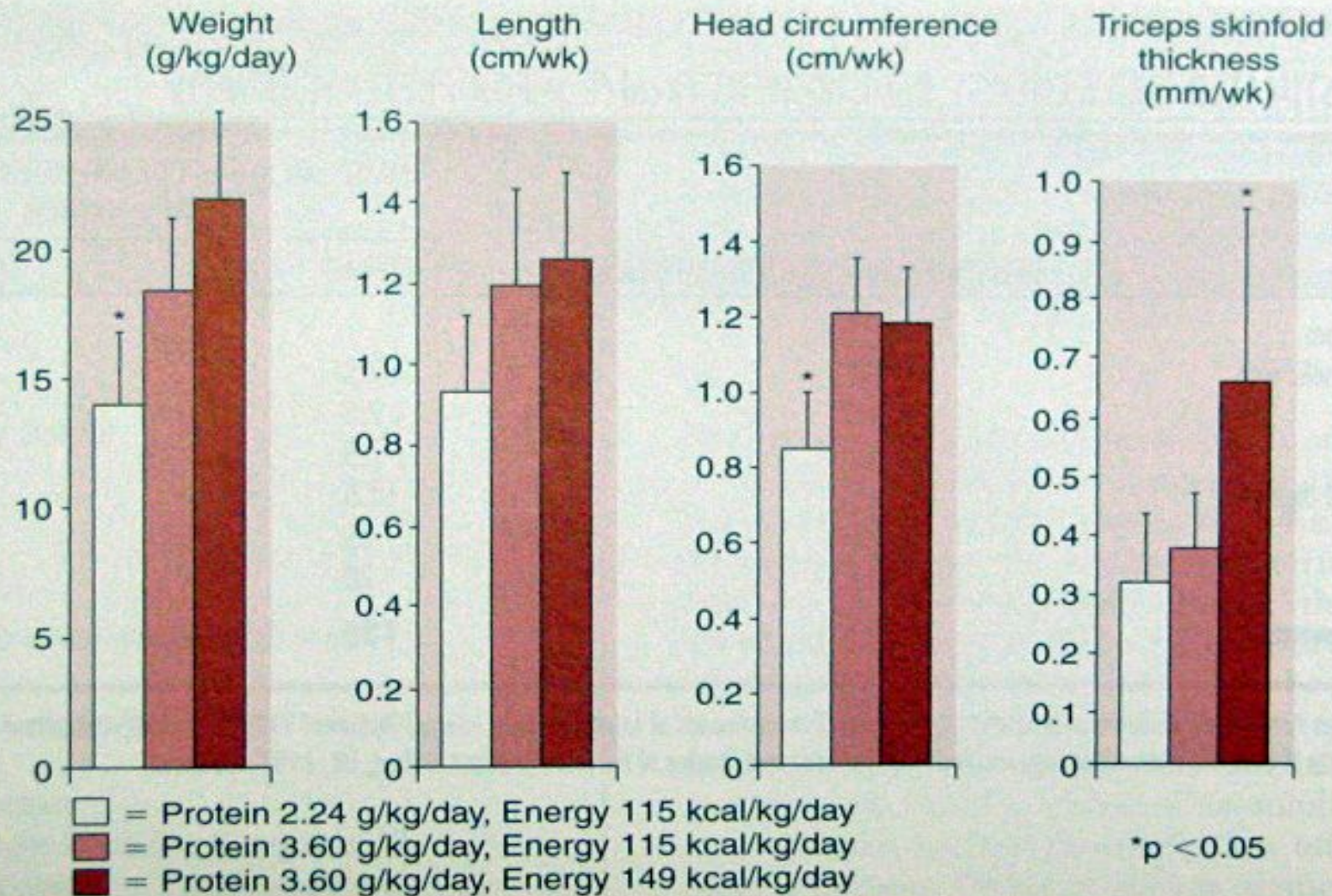


FIGURE 16-7 Growth rates with varying protein and energy intakes. (From Kashyap S, Schulze KF, Forsyth M, et al: Growth nutrient retention and metabolic response in low birth weight infants fed varying intakes of protein and energy, *J Pediatr* 113:713, 1988; Kennaugh JM, Hay WWW Jr: Nutritional of the fetus and newborn, *West J Med* 147:435, 1987.)

Белок: качество

- Грудное молоко мамы – идеальный источник белка!
- Грудное молоко – преобладает сывороточный белок → незаменимые АК (whey: casein – 80: 20)
- Коровье молоко (whey \ casein – 18 : 82)
- Для достижения нормального роста недоношенного ребенка необходимы “усилители” грудного молока → белок, жиры, кальций, фосфор

Состав "усилителя" ("Enfamil")

- Калории: 14
- Белок: 1,1г
- Жиры: 0,65г
- Углеводы: 1,1г
- Кальций: 90мг
- Фосфор: 45мг
- Вит. А 950МЕ
- вит. Д 150МЕ
- Железо: 1,44мг

Макронутриентный состав усилителей грудного молока (на 100 гр. порошка)

Нутриенты на 100gr	(Gallia)	(Milupa)	(Nestle)	(M.Johnson)	(Nutricia)
Белок (g)	82.5	20.1	18.5	18.3	23.8
Жиры (g)	1.4	0.6	0.5	1.5	0
Углеводы (g)	0.2	70	70	71	65.3
Лактоза (g)				17.2	
Декстрины (g)	0	70	69	40	65.3
Na (mg)	8	67	540	181	203
K (mg)	10	80	230	400	133
Ca (mg)	2460	1250	1020	2300	2035
Mg (mg)	37	70	40	26	200
P (mg)	1080	850	680	1170	1360
Cl (mg)	21	500	375	460	235

M De Curtis et al. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 1999;81:F141

Изменение осмолярности (mosmol/kg H₂O) грудного молока (ГМ) после усиления (УГМ).

	N=	ГМ	УГМ	ГМ+УГМ (теоретически)	через 10 мин.	через 24ч при 4 С
Gallia Peptid	6	297(8)	34(1)	330(8)	331(12)	338(12)
Eoprotin(2.5%)	10	291(15)	45(2)	336(14)	350(13)	371(16)
Eoprotin(5%)	7	283(9)	88(2)	371(8)	395(12)	436(21)
FM-85(2.5%)	4	279(10)	38(1)	317(1)	335(14)	363(11)
FM-85(5%)	6	281(9)	72(4)	354(7)	385(12)	449(16)
Enfamil(4%)	7	284(7)	94(2)	377(9)	401(10)	408(10)
BMF(4%)	7	284(6)	77(2)	361(8)	388(10)	406(13)

M De Curtis et al. Arch Dis Child Fetal Ed 1999;81:F142

ЭФФЕКТЫ УСИЛИТЕЛЕЙ

- Сокращение длительности O₂-терапии в 2 раза!
- Снижение частоты ЯНЕК в 6 раз по сравнению с искусственным питанием!!!

Жиры:

- Должны обеспечивать от 30 до 54% общих калорий, из них 3% линоленовая к-та (прекурсор длинноцепочечных жирных к-т → нормальное развитие головного мозга и сетчатки глаза)
- Среднецепочечные триглицериды не требуют желчных к-т для абсорбции → прямое всасывание в систему портальной циркуляции (калораж при синдроме короткой кишки)

Жиры: особенности у недоношенных

- Высокая потребность: быстрый рост головного мозга, ускоренная миелинизация, с-з сурфактанта
- Дефицит жиров при рождении: "закладка" жира в последние 12-14 недель гестации
- Дефицит липаз и желчных кислот
- Недопустимо ограничение жиров в нутритивной поддержке новорожденных детей!

Углеводы:

- Нормальная скорость утилизации глюкозы у доношенного новорожденного 4-6 мг/кг/мин
- в/утробных запасов хватает на 12 часов (при отсутствии подачи)
- Единственный углевод грудного молока – лактоза (7г/100 мл) → глюкоза + галактоза
- Галактоза → запас энергии в виде гликогена
- Доношенный ребенок имеет достаточную активность лактазы

Углеводы:

- Должны обеспечивать 40-60% общего калоража
- Скорость 12-14г/кг/сутки предотвращает образование кетоновых тел и гипогликемию
- Формула для недоношенных: 50% лактоза, 50% полимеры глюкозы (фермент – гликозидаза)
- Объективный тест для лактазной недостаточности → рН стула $\leq 5,5$
(субъективно: диарея, метеоризм, рвота)

Минералы

1. Кальций: потребность 150-200 мг/кг/сутки у недоношенного ребенка (грудное молоко – 33мг/100 мл)
2. Фосфор: 100-140 мг/кг/сутки (грудное молоко – 15мг/100мл), соотношение Са:Р должно быть 2:1
3. Магний: 5-10 мг/кг/сутки (4 мг/100мл)
4. Железо: доношенному ребенку в/утробных запасов хватает до 4-месячного возраста, недоношенный – 2мг/кг/сутки с 2-го месяца жизни

Грудное молоко

- Идеальная диета для всех доношенных новорожденных детей!
- Антимикробные факторы: секреторные Ig, лейкоциты, комплемент, лактоферрин, лизоцим
- Гормоны и факторы роста: эритропоетин, инсулиноподобный ф-р роста, кальцитонин, пролактин, стероиды, тиротропин-релизинг гормон
- Все аминокислоты!
- Широкий перечень ферментов (липазы)
- Снижается риск развития поздней пищевой аллергии
- Очевидные психологические преимущества для мамы и для ребенка

Грудное молоко

- Белок: 0,9-1,3 г/дл, 7-10% калорий
- Жиры: 3,8-4,5 г/дл, 50% калорий
- Углеводы: 6,8 г/дл, 40% калорий
- Наибольшее содержание белка, минералов, Ig в молозиве и в промежуточном молоке

ГРУДНОЕ КОРМЛЕНИЕ (Daniels M.C., J. Nutrit, 2005, 11)

- Противоопухоловое программирование: α -лактальбумин вызывает избирательный апоптоз с потенциально вероятной онкологической трансформацией (ЖКТ и лимфоидная ткань)
- Продолжительное грудное кормление (12-18 месяцев): рост IQ на 1,6 ед у детей с нормальной массой тела, рост на 9,8 ед у маловесных при рождении.

П/ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ГРУДНОГО КОРМЛЕНИЯ

- Милиарный туберкулез
- Галактоземия
- Медикаментозная зависимость (abuse)
- HIV (AIDS)

ИСКУССТВЕННОЕ ПИТАНИЕ = ИСКУССТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

- Рост риска хронической патологии:
 - 1) СД 1-го типа: 1,59-3,81 (13,29)
 - 2) опухоли всех групп: 1,27-9,2 (59,0)
 - 3) целиакия: 1,54-8,32 (31,5)
 - 4) восп. процессы кишечника: 2,4 – 6,15 (44,0)
 - 5) ожирение: 1,86-4,78 (11,54)
 - 6) ранний атеросклероз: 3,14-7,67 (11,9)
 - 7) артер. гипертензия: 1,67 – 4,0 (14,3)

Формула для недоношенных

- Whey : казеин – 60 : 40
- Содержание белка 2.4г/100мл (11%ккал)
- Среднецепочечные триглицериды 50%
- Содержание жиров 4.4г/100мл (47%ккал)
- Углеводы: 50% лактоза, 50% полимеры глюкозы
- Содержание 8.6г/100мл (42%ккал)
- Общая калорийность 81ккал/100мл
- Similac Special Care 24, Enfamil Premature 24
- Осмолярность 280-300 мОсм/кг

Формула с 100% гидролизатом белка

- При непереносимости коровьего белка и соевой формулы
- Содержание "белка" 1.9г/100мл
- 100% полимеры глюкозы
- Калорийность 68ккал/100мл
- Осмолярность 320 мОсм/кг
- Pregestimil 20, Alfare, Frisoper

Особенности нутритивного статуса у ЭНМТ ($\leq 1000\text{г}$)

- Минимальные запасы энергии (жиры и углеводы)
- Высокая скорость метаболизма
- Высокий "запрос" белков, жиров и углеводов
- Замедленная перистальтика
- Ограниченная продукция пищеварительных ферментов
- Высокая вероятность стресса (гипоксемия, РДС, сепсис)
- Побочные эффекты медикаментов (стероиды, катехоламины, АБ)

Недоношенные: стратегия питания

- Строгая закономерность м/у неадекватным питанием и дефектами развития, особенно неврологического
- Результаты исследований: постнатальные дефекты питания вызывают более частые и серьёзные неврологические проблемы чем пренатальная недостаточность
- Выводы:
 - 1) раннее энтеральное питание надо рассматривать как биологический эффект на качество всей последующей жизни!
 - 2) питание недоношенного ребёнка не должно быть предметом личного выбора доктора!

Недоношенные: стратегия питания

- “Минимальное энтеральное питание” – раннее введение небольших энтеральных объёмов, особенно грудного молока, стимулирует развитие кишечника
- Может быть начато в острой стадии заболевания на 2-3-и сутки жизни!

Достоинства "минимального энтерального питания"

- Снижается вероятность НЭК и сепсиса
- Снижается проницаемость для "чужих" антигенов
- Увеличивается продукция интестинальных пептидов и гормонов
- Увеличивается толщина слизистой и ворсинок
- Созревает перистальтика
- Улучшается толерантность питательных в-в

Достоинства МЭП

- Ускоренный набор массы тела
- Ускоренная минерализация костной ткани
- Сниженная потребность O_2 -поддержки
- Раннее достижение полного энтерального обеспечения
- Сокращение сроков госпитализации

Тактика МЭП

- Количество: 6-20 мл/кг/сутки, без увеличения объёма
- Частота: через 2-3 часа
- Сеанс кормления 30-60 минут
- Идеальный источник – грудное молоко, альтернатива – обычная "формула"
- Прерывистая болюсная инфузия ускоряет освобождение желудка и перистальтику ДПК
- Постоянная инфузия: потеря калорий и ↑ бактериальная контаминация
- п/показано: асфиксия, гипоксемия, ОАП, НЭК

Схема питания: $\leq 1000\text{г}$

День жизни	Тип питания	объём мл/кг	интервал	увеличение
3-9	Грудное молоко или	0.5-1.5	2 ч	нет
10-16	обычная ф-ла		2ч	15мл/кг/ сутки
17-19	Усиленное ГМ или ф-ла для	8-9	2ч	20мл/кг/ сутки
20-21	недоношенного	12-13	2ч	20мл/кг/ сутки

Схема питания: 1000-1500г

День жизни	Тип питания	Объём мл/кг	интервал	увеличение
2-6	Грудное молоко или обычная ф-ла	1	2ч	нет
7-11		2	2ч	20мл/кг/сут
12-14	Усиленное ГМ или ф-ла для недоношенного	8-9	2ч	20мл/кг/сут
15-17		12-13	2ч	

Схема питания: 1500-2000г

День жизни	Тип питания	Объём мл/кг	интервал	увеличение
1-3	Грудное молоко или обычная формула	2	3ч	нет
4-5		3	3ч	нет
6-9		3	3ч	20мл/кг/сутки
10-12	Усиленное ГМ или формула для недоношенного	12-14	3ч	20мл/кг/сутки
≥ 13		18-20	3ч	20мл/кг/сутки

Особенности послеоперационного кормления

- Восстановление кишечника 3-14 дней
(стул, размеры живота, остаточные объёмы, характер ОО)
- Начало кормления: дистиллят или 25% формула
- Первостепенное увеличение объёма, затем качества кормления

Зондовое питание: кандидаты

- Срок гестации до 32-х недель
- Несовременный механизм сосания и глотания (энцефалопатия, гипотония, челюстно-лицевые пороки)
- Размер зонда
 $\leq 1\text{кг}$ – 4Fr, 1-2,5кг – 5/6Fr, 2,5-3кг – 8Fr

Зондовое питание: правила

- После постановки зонда → верификация позиции: введение воздуха с аускультацией эпигастральной области
- Не стоит вводить весь объём кормления болюсом, → титрование за 30-120 минут в зависимости от функционального состояния ЖКТ
- Положение тела после кормления под углом 35-45°

Зондовое питание: критерии адекватности

- Отсутствие остаточного объёма перед кормлением (не более 25% от предыдущего объёма кормления, возвращается в желудок)
- Наличие перистальтики
- Отсутствие вздутия живота
- Наличие стула

Транспилорическое питание: кандидаты

- Младенцы, не толерирующие желудочный объём (задержка или регургитация)
- Анатомические аномалии (микрогастрия)
- Верификация зонда: $\text{pH} \geq 5.0$, R-логически

Гастроэзофагорефлюкс

- Физиологический: давление нижнего эзофагеального сфинктера растет в течение нескольких месяцев
- Патологический: клиника аспирации и эзофагита
- Тактика:
 - вертикальное положение после кормления
 - частое и дробное кормление
 - антациды или H₂-антагонисты (ранитидин 1-2 мг/кг/сутки в/в)
 - стимуляция перистальтики (цизаприд 0.1-0.3мг/кг/разово)

КИШЕЧНАЯ МИКРОФЛОРА

- Продолжительность родов
- Окружающая среда: отделение + персонал
- Характер питания
- Медикаменты (ребенок/мама)

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РОДОВ

- Чем дольше роды, тем больше микрофлора желудка и носоглотки похожа на флору родовых путей
- 60% новорожденных сразу после рождения микрофлора носоглотки идентична флоре родовых путей

ЭФФЕКТ ГРУДНОГО КОРМЛЕНИЯ

- Поставка больших количеств нормальной флоры – бифидо - и лактобактерий, — преобладание над УПМ и ее вытеснение
- Бактерицидные свойства грудного молока

Парентеральное питание: кандидаты

- Хирургическая патология ЖКТ
- Язвенно-некротический энтероколит
- Острая нехирургическая патология, сопровождающаяся парезом кишечника (РДС, сепсис)
- Хронически больные дети, не толерирующие энтеральное питание

Принципы ПЭП

- Общая калорийность на 20% меньше по сравнению с энтеральным питанием и в целом не превышает 85-100ккал/кг/сутки
- Положительный баланс азота

Углеводы

- Энергетическая ценность 3.4ккал/г
- Должны обеспечить не менее 50% калорий = 40ккал/кг/сутки
- Начальная скорость 4- 6 мг/кг/мин = 0.25-0.36 г/кг/час
- Увеличение на 0.12г/кг/час каждые сутки до достижения 0.75-0.85г/кг/час
- Контроль толерантности (гипергликемия, гиперосмолярность, осмодиурез)

Белок : потребность

- 1г азота = 6.25г белка
- Доношенный ребенок: 2г/кг/сутки
- Недоношенный: 3-4г/кг/сутки
- ≥ 4 г/кг/сутки \rightarrow риск развития азотемии, ацидоза, гипераммонийемии
- 75% поступающих АК \rightarrow синтез белка,
25% \rightarrow глюконеогенез

Белок: тактика

- Недоношенные $\leq 1000\text{г}$: первые 48 часов
 - 1) начало с $0.5\text{-}1.0\text{г/кг/сутки}$ = $0.08\text{-}0.16\text{г/кг/сутки}$ азота
 - 2) прирост на $0.25\text{-}0.5\text{ г/кг/сутки}$ белка до достижения 3.5г/кг/сутки = 0.55г/кг/сутки азота
- Недоношенные $\geq 1000\text{г}$:
 - 1) начало: 1.0г/кг/сутки
 - 2) продвижение: на 1.0г/кг/сутки

Положительный баланс азота

- Достигается при 60ккал/кг (небелковых) и уровне белка 2.0-2.5г/кг/сутки = 0.4г/кг/сутки азота (150ккал/1г азота)
- Внутриутробно: 70ккал/кг и 2.7-3.0 г/кг сутки белка

Жиры: тактика

- Инфанты $\leq 1000\text{г}$:
 - 1) начало с 0.5г/кг/сутки
 - 2) прирост $0.25\text{-}0.5\text{г/кг/сутки}$ до достижения
 $2\text{-}3\text{г/кг/сутки}$
- Инфанты $\geq 1000\text{г}$:
 - 1) начало с 1г/кг/сутки
 - 2) прирост на 1г/кг/сутки до 3г/кг/сутки
- Постоянная инфузия $\rightarrow 24$ часа, \rightarrow оптимальная толерантность

Жиры: метаболизм

- Метаболизм липопротеинлипазы – фактор, лимитирующий клиренс триглицеридов и фосфолипидов → свободные жирные кислоты и глицерол
- Гепарин (0.5-1 ед/мл раствора) стимулирует освобождение фермента и увеличивает клиренс жиров

ЗАДАЧА

- Инфант 29 недель гестации, 1300г при рождении.
- В 14 дней масса тела 1100г.
- Резекция участка тонкой кишки по поводу НЕК. Имеет центральный в/в доступ.
- Скорость подачи глюкозы 0.5г/кг/час (до поступления, 40ккал/кг).
- Рассчитать объём и качество ПЭП.

РАСЧЕТ ДОЛЖНОЙ СТАРТОВОЙ
КАЛОРИЙНОСТИ

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ПОДАЧИ ГЛЮКОЗЫ
(~ 50% КАЛОРИЙНОСТИ)

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ПОДАЧИ ЖИРОВ
(~ 40% КАЛОРИЙНОСТИ)

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ПОДАЧИ АЗОТА
(1Г АЗОТА = 150 НЕБЕЛКОВЫХ ККАЛ)

РАСЧЕТ ОБЪЕМА ФП

Задача

- Энергетическая потребность ребёнка не менее 100ккал/кг для нормального роста.

В данном случае следует пошагово увеличивать калорийность, начиная с 60ккал/кг/сутки.

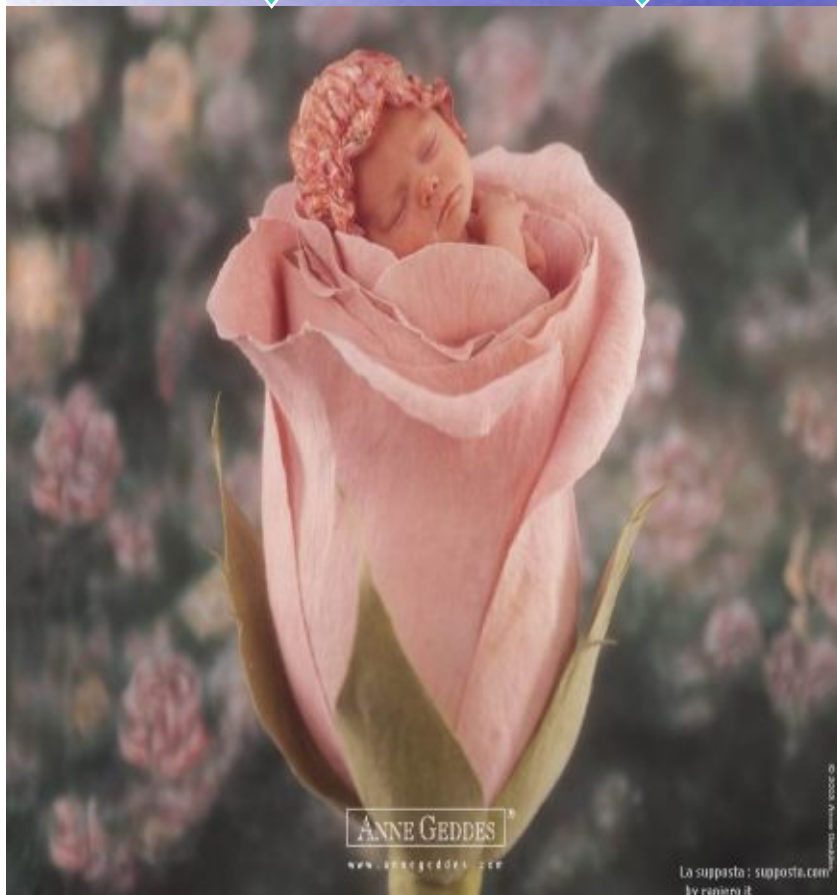
1. $60\text{ккал} \times 1.1\text{кг} = 66\text{ккал/сутки}$
2. Жиры: $1\text{г/кг} \times 1.1\text{кг} = 1.1\text{г} = 9.9\text{ккал}$
3. Глюкоза: $56\text{ккал} / 3.4 = 16.5\text{г/сутки} = 0.62\text{г/кг/час}$
4. Азот: $60\text{ккал}/150 = 0.4\text{г/кг азота} = 2.5\text{г/кг белка}$
(150ккал/1г азота)
5. ФП = 130–140мл/кг
6. Электролиты, витамины и минералы

Осложнения ПЭП

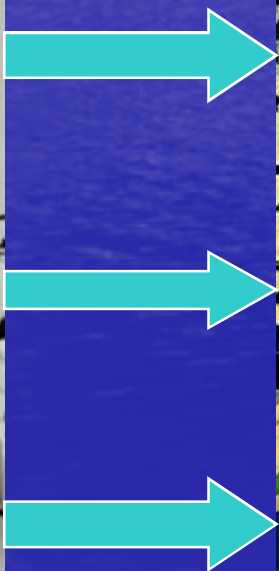
- Катетеризационный сепсис
- Гипергликемия
- Азотемия
- ГБ (прямая фракция)
- Холестаз (длительное отсутствие энтерального кормления)
- Гиперлипидемия с нарушением ф-и Тр

Младенец, требующий интенсивной терапии, включая ППП, должен иметь одну постоянную медсестру.

АДЕКВАТНОЕ ПИТАНИЕ



НУТРИТИВНЫЙ ДЕФИЦИТ



Критерии выписки из роддома в первые 48 часов жизни:

- МАМА:
 - 1) Неосложненные естественные роды
 - 2) Стабильное послеродовое состояние
 - 3) Лаб. данные: Нв, Нст, АВО, Rh
 - 4) Наличие знаний, навыков и возможностей по уходу за ребенком:
 - а) грудное и рожковое кормление
 - б) уход за кожными покровами и пупочной раной
 - в) симптомы инфекции и желтухи
 - г) безопасность: car seat, sleep position

Критерии выписки в первые 48 часов: ребенок

- Доношенность: 38-42 недели
- Соответствие гестационному возрасту: 2500-4500гр
- Осмотр неонатологом и исключение патологии
- Состояние ребенка:
 - 1) ЧД \leq 60/мин, ЧСС 100-160/мин
 - 2) нормальная терморегуляция
 - 3) самостоятельное мочеотток и стул
 - 4) успешное кормление (координация сосания, глотания, дыхания) минимум дважды
- Наблюдение мамы и ребенка 48 часов после выписки

Состояния, ассо-ные с недоношенностью и IUGR

- Возраст мамы: " \leq и \geq "
- Конституция мамы: низкорослость и астения
- Низкая прибавка массы тела в 3-м триместре беременности
- Заб-ния во время беременности
- 1-е роды
- Дефицит медицинского наблюдения
- Низкий социальный статус

Состояния, ассо-ные с недоношенностью и IUGR

- Полигестация
- Аномалии матки и плаценты
- Многоводие
- Преэклампсия
- Диабет
- в/утробные инфекции
- Кокаин, табак и другие злоупотребления

Только сохранение грудного вскармливания детей до 9 месяцев - 1 года

- Приводит к снижению смертности детей от инфекционных заболеваний на 20 – 34 %
- Снижению смертности детей от лейкозов на 26 %, от опухолей мозга – на 44 %
- Увеличению IQ к 20 годам на 11 ед.
- Снижению смертности взрослых и пожилых людей от артериальной гипертензии и ее осложнений (инсульты и инфаркты) на 14 %

Грудное вскармливание и артериальное давление в последующие годы

(Martin M.M. et al. Circulation 2004,109)

**Обследовано 4763 ребенка достигших
возраста 7.5 лет.**

**При любой форме естественного
вскармливания в анамнезе систолическое
артериальное давление было ниже на 1.2 мм
рт ст. а диастолическое на 0.9 мм.рт.ст.**

**Прямая связь степени снижения со
сроком грудного вскармливания.**

**Популяционно – снижение АД на 1 % дает
1.5 % снижения смертности от всех причин
(для США – сбережение 8000 жизней в год,
для Англии - 2000)**

Углеводы: расщепление



УГЛЕВОДЫ: РАСЩЕПЛЕНИЕ

Источник секрета	фермент	Оптимальные условия	субстрат	Конечный продукт
слюнные железы	амилаза	pH 6,6 – 6.8	Крахмал гликоген	мальтоза, мальтотриоза олигосахариды
pancreas	амилаза	pH 7.1	Крахмал гликоген	Мальтоза Мальтотриоза олигосахариды
Тонкий кишечник	сахараза	pH 5.0 – 7.0	сахароза	Фруктоза Галактоза
	мальтаза	pH 5.8 – 6.2	мальтоза	Глюкоза
	лактаза	pH 5.4 – 6.0	Лактоза	Глюкоза Галактоза
	трегалаза		трегалолаза	глюкоза

Инсулин: регуляция секреции

- Главный физиологический стимул → повышение концентрации глюкозы в плазме (не только абсолютная концентрация, но и скорость изменения)
- Пероральное введение глюкозы более сильный стимул, чем в/в (влияние секретина, гастрина, холецистокинина, энтероглокагона)

Инсулин: регуляция секреции

Факторы ↑ секрецию	Факторы ↓ секрецию
<p>↑ глюкозы в плазме</p> <p>↑ аминокислоты (особенно аргинин)</p> <p>↑ СЖК</p> <p>Глюкагон</p> <p>Гастроинтестинальный пептид</p> <p>Ацетилхолин</p> <p>Гормон роста, кортизол</p> <p>В-адренергические агонисты</p> <p>в/клеточно: Са, цАМФ</p>	<p>↓ глюкозы в плазме</p> <p>Соматостатин</p> <p>А-адренергические агонисты</p>

ИНСУЛИН : ВОСПАЛЕНИЕ

- Контроль гликемии (4.5 - 6.0 ммоль/л) → снижение активности ядерного фактора каппа-В (ЯФ-кВ)
- ЯФ-кВ: регулирует ~ 150 генов, связанных с воспалением, включая синтез TNF-а, IL-1, IL-6, IL-8, COX-2, индуцирует NO-синтетазу → NO
- **Гипергликемия — провоспалительный процесс!**
- Гликемия до 6.0 ммоль/л → смертность 15%
6.0 – 8.0 ммоль/л → 25%
≥ 8.0 ммоль/л → 40%
(Johnstown, Pennsylvania, 2004)

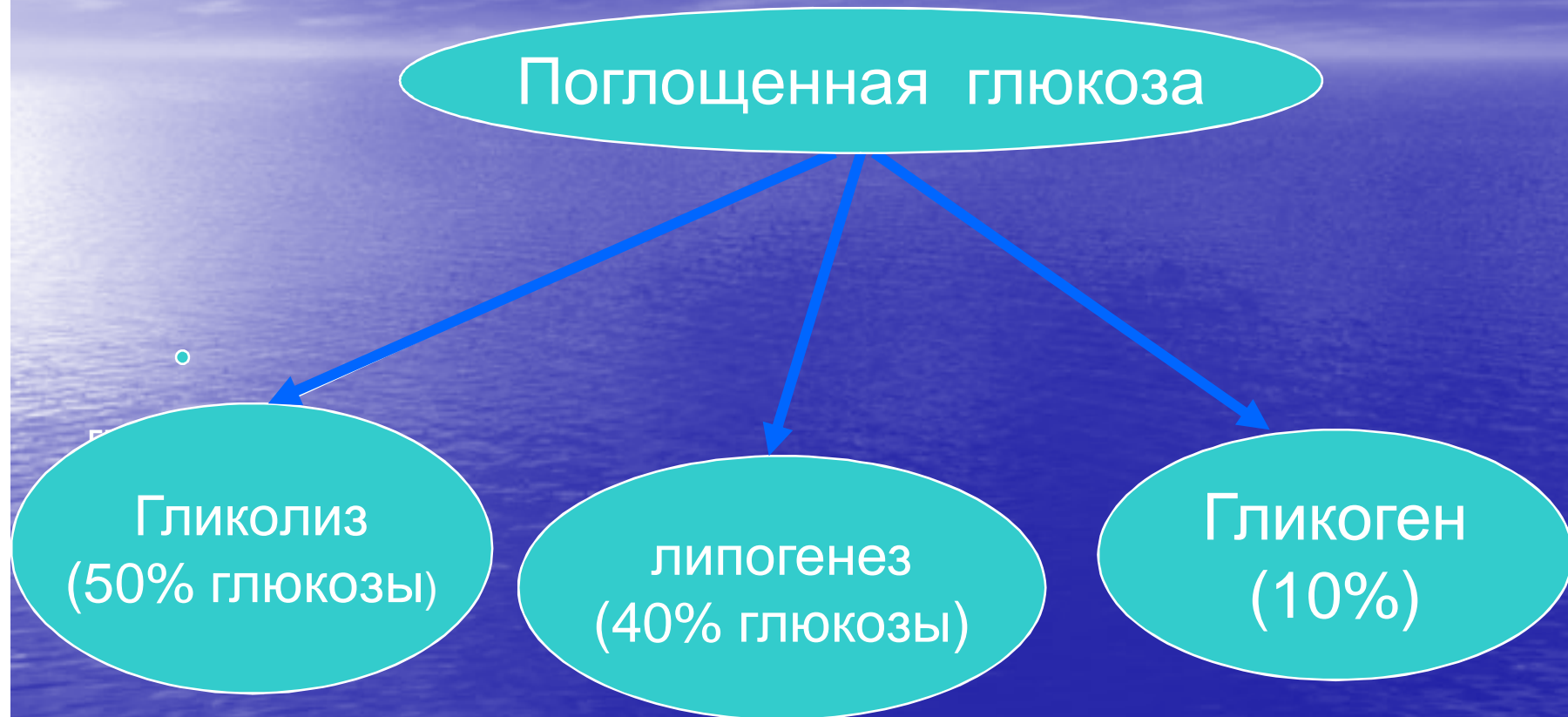
ИНСУЛИН : ВОСПАЛЕНИЕ

- Цитокины (TNF-а, IL-1) :
 - 1) продукция глюкозы печенью
- TNF-а, катехоламины :
 - 1) ↓ инсулин-зависимого фосфорилирования тирозина инсулиновых рецепторов,
 - 2) ↓ активности фосфоинозитол-3-киназы → снижение активности переносчиков ГЛЮКОЗЫ

Инсулин: транспорт глюкозы ч/з клеточную мембрану

- Мышечные и жировые клетки: облегченная диффузия, опосредованная переносчиком (инсулин \uparrow число переносчика)
- Печеночные клетки - исключение: \rightarrow индукция глюкокиназы (глюкоза \rightarrow глюкоза-6-фосфат) \rightarrow низкая концентрация свободной глюкозы \rightarrow поступление глюкозы путем простой диффузии по градиенту концентрации

Инсулин: утилизация в/клеточной глюкозы



ИНСУЛИН : ГЛЮКАГОН

1. Печень:

- ↑ захват глюкозы
- ↑ синтез гликогена
- ↑ гликолиз
- ↑ с-з жирных к-т

2. Адипоциты:

- ↑ захват глюкозы
- ↑ с-з триацилглицеридов

3. Скелетные мышцы:

- ↑ захват глюкозы
- ↑ с-з гликогена
- ↑ гликолиз

1. Печень:

- ↑ деградация гликогена
- ↑ глюконеогенез

2. Адипоциты:

- ↑ липолиз
- ↑ В- окисление жирных к-т



- ↑ гликемия, жирные кислоты,
- ↑ кетоновые тела

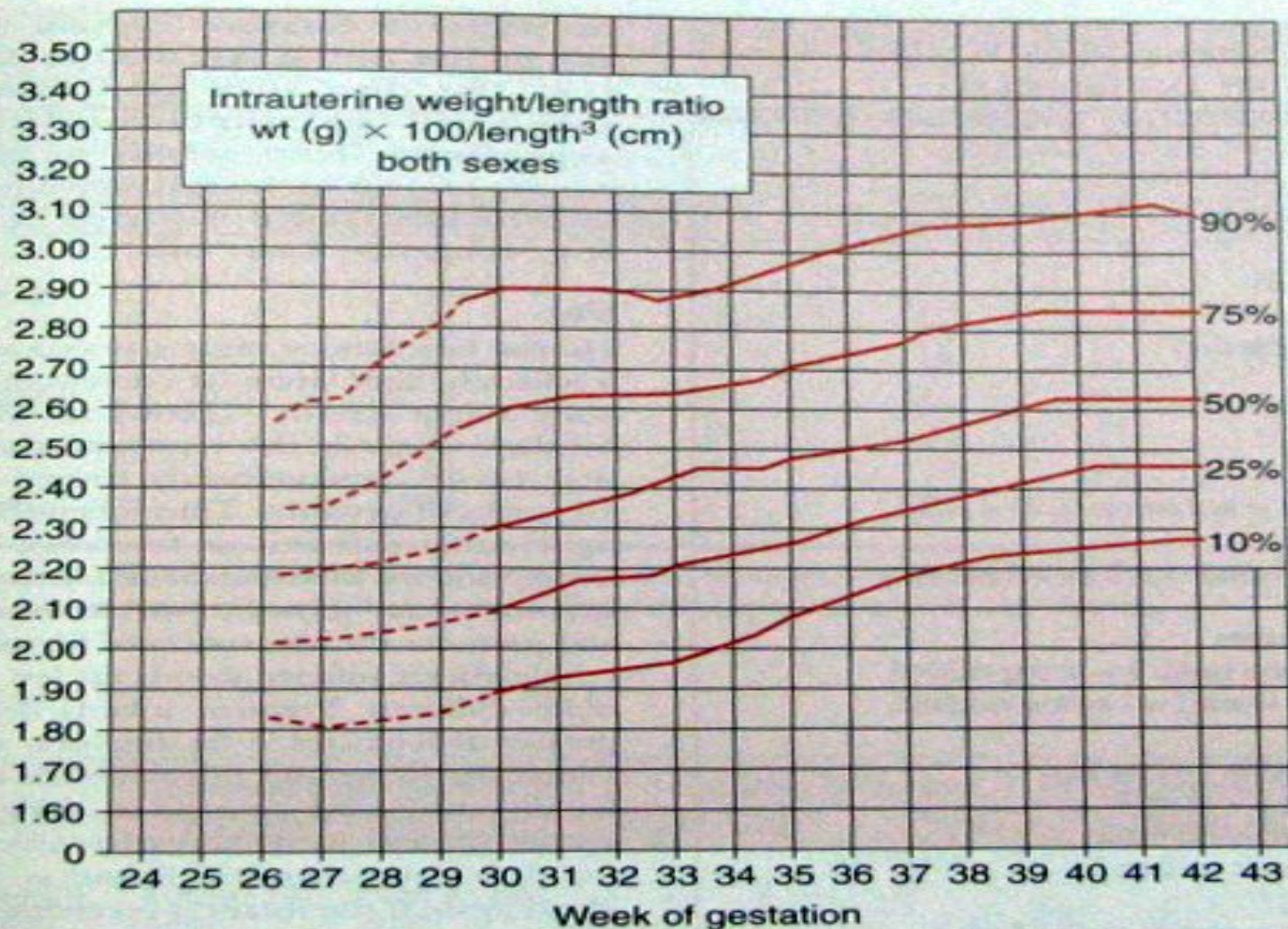


FIGURE 16-5 Ponderal index. (From Lubchenco L, Hansman C, Boyd E: Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live birth as gestational ages from 26 to 42 weeks. Reproduced with permission from *Pediatrics* 37:403, 1966, copyright by the American Academy of Pediatrics.)

