

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Ю.Ю. Вечерский, Ю.К. Подоксенов,
Н.В. Рязанцева**

**ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ НУТРИТИВНОЙ
ПОДДЕРЖКИ В ИНТЕНСИВНОЙ
ТЕРАПИИ**

Учебное пособие

**Томск
Сибирский государственный медицинский университет
2008**

УДК 616-092.18(075) – 08:615.456
ББК Р252я7 + Р352.83
В 399

Рецензент

Е.А. Степовая, профессор кафедры биохимии и молекулярной биологии ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава (г. Томск), д-р мед. наук, профессор.

В 399 **Вечерский Ю.Ю., Подоксенов Ю.К., Рязанцева Н.В.** Патологические основы нутритивной поддержки в интенсивной терапии: учебное пособие – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2008. – 37 с.

В учебном пособии представлены теоретические и практические основы нутритивной поддержки при интенсивной терапии, содержится необходимая для понимания темы информация по вопросам физиологии и патофизиологии энергетического, белкового, липидного и углеводного обменов. Изложены цели, принципы и клинико-лабораторный мониторинг нутритивной поддержки. Даны практические рекомендации по диагностике и технике коррекции белково-энергетической недостаточности. Подробно рассматриваются осложнения и способы контроля эффективности нутритивной терапии.

Учебное пособие предназначено для студентов лечебного, педиатрического и медико-биологического факультетов медицинских вузов, а также может быть полезно для подготовки врачей-интернов и ординаторов.

Утверждено и рекомендовано к печати Центральным методическим советом ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава (протокол № 2 от 12. 03. 2008 г.)

© Ю.Ю. Вечерский, Ю.К. Подоксенов, Н.В. Рязанцева, 2008
© Сибирский государственный медицинский университет, 2008

Введение

Белково-энергетической (нутритивной, питательной) недостаточностью называют состояние организма, характеризующееся дефицитом или дисбалансом макро- и (или) микронутриентов, вызывающим нарушения гомеостаза.

Нутритивной поддержкой (nutrition – питание) называют процесс обеспечения полноценного питания с помощью ряда методов, отличных от обычного приема пищи. К их числу относятся дополнительное оральное питание, энтеральное зондовое питание, частичное или полное парентеральное питание.

За последние 20 лет резко возросла актуальность этого подхода, о чем свидетельствует стремительный рост числа публикаций по этой проблеме. Это связано с большой эффективностью нутритивной поддержки, с пониманием ее значимости и с появлением полноценных препаратов для ее реализации. Опыт прошлых лет показывает, что приготовить самодельный полноценный состав для зондового питания достаточно трудно.

Нутритивная поддержка прежде всего направлена на предотвращение развития истощения – одного из важных факторов, влияющих на течение и исход заболевания. У хирургических больных истощение приводит к нарушению иммунного ответа, замедлению процессов заживления ран и анастомозов. До 50% хирургических больных имеют нутритивную недостаточность и более чем в 85% случаев у больных, находящихся в отделении реанимации и интенсивной терапии, имеется белково-энергетическая недостаточность. Современные методы парентерального и энтерального питания позволяют предупреждать истощение и лечить любые нарушения питания, снижают летальность и частоту послеоперационных осложнений. Искусственное питание (энтеральное или парентеральное) обязательно для всех больных, не получающих пищу на протяжении 7-10 суток (предписание «ничего внутрь»), а также в тех случаях, когда самостоятельное питание недостаточно для поддержания нормального питательного статуса.

Качественная ранняя нутритивная поддержка позволяет добиться снижения частоты развития инфекционных осложнений, предупреждения развития синдрома полиорганной недостаточности, сокращения сроков пребывания пациентов в отделениях интенсивной

терапии и стационаре на 20-30% , уменьшения расхода дорогих и инфекционно-опасных препаратов крови – альбумина, криоплазмы, снижения послеоперационной летальности на 8-15%, наконец, повышения уровня качества жизни пациента.

Основные цели принципы и показания к проведению нутритивной поддержки

Цели проведения нутритивной поддержки:

- обеспечение организма субстратами – донаторами энергии (углеводы и липиды) и пластическим материалом;
- поддержание активной белковой массы;
- восстановление имеющихся потерь;
- коррекция гиперметаболических (катаболических) расстройств.

Принципы проведения нутритивной поддержки:

- своевременное начало (24-48 часов);
- оптимальность срока проведения (до нормализации питательного статуса);
- адекватность рациона по составу в соответствии с потребностями больного.

Показания к проведению нутритивной поддержки:

- гастроэнтерологические (морфо-функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта: язвенный колит, стриктура пищевода, желудочно-кишечные стенозы и др.);
- метаболические (выраженный гиперметаболизм и катаболизм: политравма, ожоги, сепсис, полиорганная недостаточность и другие);
- смешанные (панкреатонекроз, перитонит и др.).

Алгоритм выбора метода нутритивной поддержки представлен на рисунке 2.

ОЦЕНКА НУТРИТИВНОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТА

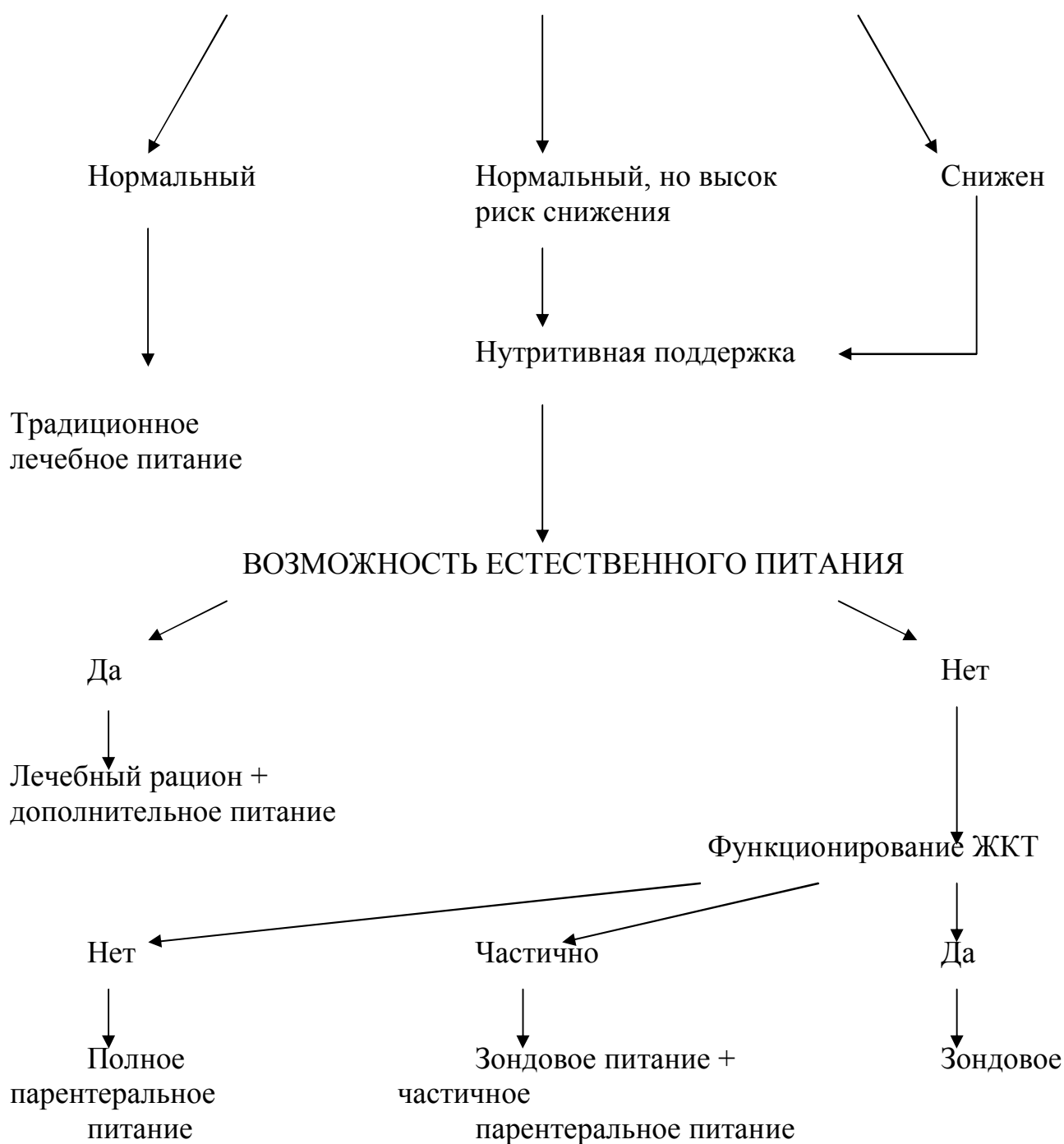


Рис. 2. Алгоритм выбора метода нутритивной поддержки

Определение нутритивного статуса пациента и критерии оценки белково-энергетической недостаточности

Для определения нутритивного статуса (статуса питания) следует опираться на три его основные составляющие: энергетический и белковый баланс, органная функция, степень гиперметаболизма.

Для определения степени выраженности белково-энергетической недостаточности применяются следующие основные показатели (табл. 1):

- потеря веса более 10% в расчете от идеальной массы тела (ИМТ), где ИМТ (кг) = Рост (см) - 100 (формула Брока);
- значения индекса “масса-рост”= масса тела (кг):квадрат роста (м²).
- концентрация альбумина и трансферрина в сыворотке крови;
- выраженность лимфопении.

Для оценки нутритивного статуса также можно использовать целый ряд других параметров: толщина кожной складки трицепса, расчет тощей массы, уровни сывороточной холинэстеразы, экскрецию с мочой креатина, мочевины и 3-метилгистидина, креатин-ростовой индекс. Однако в реальной клинической практике эти параметры или не являются доступными, или малоинформативны и не признаются рутинными.

Таблица 1

Степени нутритивной недостаточности

Показатель	Степени		
	Легкая	Средняя	Тяжелая
Альбумин	28-35 г/л	21-27 г/л	<20 г/л
Трансферрин	200-180 мг%	180-160 мг%	<160 мг%
Лимфоциты	1200-2000	800-1200	<800
Дефицит массы тела в % от ИМТ	11-10 %	21-30 %	Более 30%
Индекс “масса-рост”	20	18	16

Определение энергопотребности

Суточные энергетические потребности (СЭП) взрослого человека составляют в среднем 25-35 ккал/кг веса. Чем моложе организм, тем выше его потребность в энергии. Например, грудному ребенку в сутки необходимо 90-120 ккал/кг, а пожилому человеку - лишь 15-20 ккал/кг.

1. Непрямая калориметрия

Суть метода состоит в определении на приборе метаболографе концентрации кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе. Прибор может применяться у больных на спонтанном дыхании и на ИВЛ. Далее определяется потребление кислорода (PO_2) и выделение углекислого газа (VCO_2) в единицу времени. Затем определяется суточное расходование энергии и, соответственно, суточная энергетическая потребность по формуле:

$$СЭП \text{ (ккал/сут)} = [3,94 \times PO_2 \text{ (л/мин)} + 1,1 \times VCO_2 \text{ (л/мин)}] \times 1440 \text{ (мин)}$$
(мин), где СЭП - суточная энергетическая потребность, PO_2 – потребление кислорода, VCO_2 – выделение углекислого газа, 1440 мин = 1 сутки

Коэффициенты 3,94 и 1,1 являются суммарными и характеризуют энергетическую сторону окисления белков, липидов и углеводов, при этом учитываются следующие теоретические предпосылки:

- при окислении 1 г глюкозы потребляется 0,74 л кислорода и выделяется 0,74 л CO_2 + 4,0 ккал;
- при окислении 1 г жиров потребляется 2,0 л кислорода и выделяется 1,4 л CO_2 + 9,1 ккал;
- при окислении 1 г белка потребляется 0,96 л кислорода и выделяется 0,78 л CO_2 + 4,0 ккал.

В условиях стационара непрямая калориметрия – это наиболее точный метод определения суточной энергетической потребности. Однако он дорог, занимает много времени, требует соблюдения ряда обязательных условий и практически недоступен. Кроме того, если больной получает кислородотерапию, кислородный сенсор может давать неточные результаты.

2. С 1919 г. для определения потребностей организма в энергии пользуются уравнениями *Гарриса-Бенедикта*. Этот метод позволяет оценить суточные потребности здорового человека на основании его пола, возраста, роста и веса, но не учитывает особенности обменных процессов во время болезни, особенно при истощении. Основной об-

мен (ОО) (суточный расход энергии в состоянии покоя) рассчитывают по следующим формулам:

$$ОО_{\text{мужчины}} = 66 + (13,7 \times \text{Вес(кг)}) + (5 \times \text{Рост(см)}) - (6,7 \times \text{Возраст(годы)})$$

$$ОО_{\text{женщины}} = 66 + (9,6 \times \text{Вес(кг)}) + (1,8 \times \text{Рост(см)}) - (4,7 \times \text{Возраст(годы)})$$

Или есть еще более простая формула, которую чаще всего и применяют в клинике для быстрой оценки ОО:

$$ОО \text{ (ккал/сут)} = 25 \times \text{Вес (кг)}$$

$$ОО_{\text{мужчины}} \text{ (ккал/сут)} = 789 \times \text{площадь поверхности тела} + 137;$$

$$ОО_{\text{женщины}} \text{ (ккал/сут)} = 544 \times \text{площадь поверхности тела} + 414.$$

В случае, если катетеризирована легочная артерия, можно использовать уравнение Фика:

$$ОО = (SaO_2 - SvO_2) \times CB \times Hb \times 95,18,$$

где SaO_2 - насыщение гемоглобина кислородом в артериальной крови, %; SvO_2 - насыщение гемоглобина кислородом в смешанной венозной крови, %; CB - сердечный выброс, л/мин; Hb - гемоглобин, г%.

При активизации катаболических процессов (например, при ожоговой болезни) энергетические потребности могут превышать расчетную величину основного обмена на 40-100%. В связи с этим полученную энергопотребность покоя умножают на коэффициент в зависимости от клинической ситуации для получения истинной СЭП.

Расчет фактической потребности больного в энергии осуществляется по формуле:

$$СЭП = ОО \times \Phi А \times \Phi У \times Т\Phi \times ДМТ,$$

где СЭП – суточная энергетическая потребность, ккал/сут
ОО - основной (базальный) энергообмен в условиях покоя, ккал/сут

$\Phi А$ - фактор активности (постельный режим - 1,1, палатный режим - 1,2, общий режим - 1,3);

$\Phi У$ - фактор увечья (небольшие операции - 1,1, переломы костей - 1,2, большие операции - 1,3, перитонит - 1,4, сепсис - 1,5, множественные травмы - 1,6, черепно-мозговые травмы - 1,7, ожоги (до 30%) - 1,7, ожоги (до 30-50%) - 1,8, ожоги (до 50-70%) - 2,0, ожоги (до 70-90%) - 2,2);

$Т\Phi$ - термальный фактор (t тела 38°C - 1,1, t тела 39°C - 1,2, t тела 40°C - 1,3, t тела 40°C - 1,4);

$ДМТ$ - дефицит массы тела от ее рекомендуемой величины (от 10 до 20% - 1,1, от 20 до 30% - 1,2, более 30% - 1,3).

Есть другие схемы учета факторов, влияющих на истинный расход энергии (табл. 2).

Такое обилие предложенных методов говорит о том, что точно определить суточную энергопотребность весьма проблематично, но именно с этих цифр можно начинать питание с последующей коррекцией.

Таблица 2

Расчет энергетической потребности по таблице

Особенности метаболизма	Группа пациентов	Ккал/кг/сут
Нутритивный статус в норме Скорость метаболизма в норме Потери азота в норме	Малая хирургия, инсульты, диарея, невозможность питаться через рот	25-30
Нутритивный статус умеренно снижен Скорость метаболизма повышена Потери азота повышены	Большая хирургия, перитонит, печеночная недостаточность, почечная недостаточность	30-35
Нутритивный статус умеренно снижен Скорость метаболизма повышена Потери азота высокие	Кишечный свищ, воспалительные заболевания кишечника, политравма, сепсис	35-40
Нутритивный статус значительно снижен Скорость метаболизма высокая Потери азота высокие	Тяжелые ожоги, тяжелая белково-энергетическая недостаточность	40-45

Определение потребности в основных нутриентах

Все нутриенты делятся на донаторы энергии (липиды, углеводы) и донаторы пластического материала - аминокислоты. Обязательным является сочетанное применение белков и носителей небелковых калорий – углеводов, жиров, алкоголя. Энергетическая ценность питательных веществ отражена в таблице 3.

Таблица 3

Энергетическая ценность питательных веществ

Питательные вещества	Калорическая ценность, ккал/г		
	При сжигании	Окисление в организме	Физиологическая ценность
Белки	5,4	4,2	4
Углеводы	4,1	4,1	4
Жиры	9,3	9,3	9
Алкоголь	7,1	7,1	7

Энергетические запасы организма. При расщеплении углеводов, липидов и белков высвобождается энергия. У здорового мужчины, весящего 65 кг, энергетические запасы составляют: углеводы: 150 – г = 600 ккал, белки – 2400 г = 9600 ккал, липиды – 6500 г = 58000 ккал.

Собственных запасов углеводов организму человека хватает менее, чем на сутки, в то время как запасов белков и липидов почти на 40 сут. Основная цель искусственного питания - свести к минимуму распад собственных белков больного.

Суточная потребность в белках взрослого человека составляет 1-1,5 г/кг веса. Чтобы свести к минимуму распад белков, энергетические потребности организма обеспечивают достаточным количеством углеводов и жиров.

Для большинства больных подходит рацион, в котором на каждый 1 г белкового азота приходится 100-150 небелковых килокалорий. Чем более выражен катаболизм, тем коэффициент белок/небелковые калории выше.

Потребность в белках рассчитывают, далее корректируют дозу по азотистому балансу и динамике нутритивного статуса пациента. Рекомендуемый белковый минимум – 0,54 г/кг/сут; белковый оптимум – 0,8 г/кг/сут.; при катаболическом статусе – 1,2-1,6 г/кг/сут (но не более 2-2,5 г/кг/сут).

Или

Потребность в белке (г/сут) = [экскреция азота с мочой (г/сут)+4 г (внепочечные потери азота)+3 г (анаболические потери азота)]×6,25

О катаболизме протеинов можно судить по выделению азота с мочой:

$$N_{\text{общ.}} = C \times 0,466, \text{ где}$$

$N_{\text{общ.}}$ - общий азот мочевины в моче (г);

C - количество мочевины в суточной моче (г);

0,466 - содержание азота в 1 г мочевины.

$$N_{\text{сут.}} = N_{\text{общ.}} \times 1,25, \text{ где}$$

$N_{\text{сут.}}$ - суточная потеря азота (в г);

1,25 - коэффициент пересчета.

$$\text{Суточная потеря белка} = N_{\text{сут.}} \times 6,25, \text{ где}$$

6,25 – пересчет азота в белок, т.к. 1 г азота содержится в 6,25 г белка.

Задача питания - обеспечить поступление белка больше, чем количество расщепляемого белка, т.е. достичь положительного азотистого баланса. Рисунок 1 иллюстрирует, что при заданном количестве белка (1 г/кг/сут) баланс азота станет положительным при обеспечении суточной энергетической потребности, в данном случае 25 ккал/кг/сут, за счет глюкозы и жира. Белок не используется как энергетический субстрат.



Рис. 1. Зависимость азотистого баланса от количества потребляемого белка и энергетического обеспечения

Исходя из общепринятой в настоящее время точки зрения о процентном содержании основных макронутриентов в общей энергетической квоте суточного рациона (белки – 15-20%, жиры – 30-35%, углеводы – 50-55%), осуществляется расчет необходимого наличия последних в составе искусственно вводимых питательных смесей. При искусственном питании энергетическую ценность белков не учитывают, поэтому $1/3$ – $1/2$ СЭП обеспечивают жировыми эмульсиями (но не более 2 г/кг жира в сутки) и $1/2$ – $2/3$ СЭП глюкозой (но не более 6 г/кг в сутки).

Витамины и минеральные соединения добавляются первоначально в дозах суточных потребностей, в которых они содержатся в стандартных питательных растворах. В процессе искусственного питания может производиться корректировка доз.

Энтеральное питание

Энтеральное (зондовое) питание - предпочтительный способ искусственного питания для больных, у которых сохранена функция желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

Одним из наиболее веских аргументов в пользу энтерального питания (против голода или парентерального питания) служит то, что полный покой кишечника вызывает атрофию его слизистой оболочки. Дегенеративные изменения возникают уже через 2-3 дня “покоя” и прогрессируют, несмотря на полное парентеральное питание. Происходит укорочение и атрофия микроворсинок вплоть до полного разрушения поверхности слизистой ЖКТ. Этот процесс объясняют отсутствием в кишечнике питательных веществ, которыми питается сам эпителий. Страдает, естественно, и его регенерация. Разрушение слизистой кишечника затруднит последующее энтеральное питание. Кроме того, слизистая оболочка перестает быть надежным барьером для микроорганизмов кишечника и их токсинов. Микроорганизмы проникают в стенку кишечника и в кровь с развитием эндотоксикоза, сепсиса и полиорганной недостаточности. Таким образом, помимо собственно питательного назначения, зондовое кормление является частью антибактериальной защиты пациента. Снижается частота желудочно-кишечных кровотечений.

Показания к проведению зондового питания:

1. Неврологические заболевания, включая травмы.
2. Злокачественные опухоли, особенно головы и шеи.
3. Ожоговая болезнь.
4. Психические расстройства (например, нервная анорексия).
5. Лучевая терапия и химиотерапия.

Противопоказания для проведения зондового питания:

1. Острая механическая кишечная непроходимость
2. Высокая кишечная фистула.
3. Ишемия кишечника.
4. Несостоятельность межкишечного анастомоза.

Варианты зондового питания

1. *Круглосуточное питание с нарастающей или постоянной скоростью.* Назначается при наличии сомнений относительно сохранности пищеварительной и всасывательной функции ЖКТ, так как быстрое начало кормления (особенно через тощую кишку) может спровоцировать диарею и судороги.

2. *Периодическое (сеансовое) питание.* Проводится по 4-6 часов с перерывами на 2-3 часа. Может назначаться при отсутствии диареи, синдрома мальабсорбции и операций на ЖКТ.

3. *Болюсное питание.* Осуществляется 4-6 раз в день. Более приближено к естественному ритму приема пищи. Обычно проводится через гастростому (через тощую кишку нельзя). Смесь вводят капельно или шприцем со скоростью не более 250 мл за 30 мин. Первоначальный болюс не должен превышать 100 мл. При хорошей переносимости его ежедневно увеличивают на 50 мл. Учитывая, что на фоне болюсного кормления чаще наблюдается диарея, объем и состав вводимой питательной смеси подбирается индивидуально.

4. *Циклическое питание.* Проводится в течении 10-12-часового ночного периода с целью дополнительной алиментации пациента, не получающего в дневное время необходимого рациона питания (ожоговая болезнь, синдром короткой кишки, болезнь Крона, неспецифический язвенный колит и др.). Данный вариант энтерального питания может быть использован в домашних условиях.

Введение питательной смеси возможно разными путями (доступами). Выбор доступа определяется предполагаемой длительностью нутритивной поддержки и техническими возможностями (табл. 4,5). Краткосрочная нутритивная поддержка продолжается менее 3 недель, средней продолжительности - до 1 года, длительная - более года. Краткосрочная нутритивная поддержка проводится через назогастральный или назодуоденальный зонд. Для длительного энтерального питания накладывают гастростому, дуоденостому, еюностому (хирургическим или эндоскопическим путем).

Во избежание раздражения слизистой желателно использовать

Таблица 4

Выбор доступа нутритивной поддержки

Точка приложения	Преимущества	Условия применения
Желудок	Проще физиологичнее реже возникают неаспирационные осложнения (диарея, запор)	Пациент в сознании, моторика желудка сохранена
Дистальная часть ДПК или тощая кишка	Снижает риск аспирации	Парез желудка, нарушение сознания

Возможные пути нутритивной поддержки

Пути нутритивной поддержки	Возможности	Длительность питания
ЧРЕСКОЖНЫЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ		
Гастростомия	Питание, декомпрессия	От 3 недель до 1 года, более 1 года
Еюностомия	Питание	
Гастроюностомия	Питание, декомпрессия	
ХИРУРГИЧЕСКИЕ		
Гастростомия	Питание, декомпрессия	Более 1 года
Еюностомия	Питание	От 3 недель до 1 года, более 1 года
НАЗОЭНТЕРАЛЬНЫЕ		
Назогастральный зонд	Питание, декомпрессия	До 3 недель
Назоюнальный зонд	Питание	До 3 недель

мягкие силиконовые трубки небольшого диаметра. Для большинства готовых питательных смесей подходят зонды 8 или 10 F. Положение кончика зонда обязательно подтверждают рентгенологически. Гастростому удобно накладывать под контролем эндоскопии.

Для нутритивной поддержки могут быть использованы готовые сбалансированные смеси, различающиеся по содержанию лактозы, осмолярности, удельной калорийности и молекулярному составу. Все готовые смеси можно разделить на три основные группы. Качество современной энтеральной смеси определяется достаточной калорийностью (не менее 1 ккал/мл), безлактозным или низколактозным составом, низкой осмолярностью (не более 340 мосмоль/л) и низкой вязкостью. Смесь не должна вызывать диспептических расстройств.

Существуют следующие готовые смеси для энтерального питания:

1. *Смеси, содержащие натуральные очищенные белки, крахмал, жирные кислоты.* Эти смеси хорошо усваиваются при введении в желудок или тонкую кишку, если не нарушена секреция протеаз и липаз. Они имеют удельную калорийность 1 ккал/мл; изоосмолярны или слегка гиперосмолярны; поставляются в готовом к употреблению виде. Наибольшее распространение получили такие смеси, как нутризон, нутридринк, берламин. Именно с этих смесей надо начинать раннюю нутритивную поддержку пациентов в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Состав, осмолярность и калорическая ценность этого вида питательных смесей приведены в таблице 6.

Состав, осмолярность и калорическая ценность готовых питательных смесей

Название	На 1 литр смеси				Ккал/л
	Белок (г)	Угл-ды (г)	Жиры (г)	Осмолярность	
Нутризон (изокалорическая смесь)	40	122	39	325	1
Нутридринк (гиперкалорическая смесь)	60	184	58	440	1,5

2. *Элементные смеси, содержащие ди- и трипептиды, олигосахариды, триглицериды со среднецепочечными жирными кислотами.* Гиперосмолярны, имеют удельную калорийность 1 ккал/мл; легко усваиваются. Элементные смеси назначают при неспецифическом язвенном колите и панкреатите, а также при кормлении через еюностому. Вопрос о преимуществах подобных смесей, однако, остается спорным.

3. *Специализированные смеси, предназначенные для питания больных с нарушенной функцией печени, почек, легких или иммунной системы.* Отличаются от остальных по аминокислотному составу (например, больше аминокислот с разветвленными радикалами), содержанию электролитов и по источникам азота, углеводов и жиров. Из-за дороговизны используются редко; преимущество не доказано.

Техника энтерального питания

1. Изоосмолярные питательные смеси можно вводить без разведения. Гиперосмолярные смеси сначала разводят в 4 раза и постепенно увеличивают концентрацию, ориентируясь на реакцию больного (главным образом на остаточный объем смеси в желудке и появление жидкого стула). При введении питательной смеси в желудок сначала увеличивают ее концентрацию, затем скорость введения; при введении в тонкую кишку - наоборот, сначала увеличивают скорость введения, затем концентрацию. Чтобы предотвратить гипернатриемию, азотемию и обезвоживание (осмотический диурез), больной должен получать достаточное количество воды. Это особенно важно при кормлении гиперосмолярными смесями.

2. Предпочтительно непрерывное введение питательной смеси, особенно если зонд установлен в тонкой кишке. Поэтому используют насос либо вводят смесь через капельницу. Введение смеси начинают со скорости 50 мл/ч в первые сутки, затем увеличивают скорость на 25 мл/ч каждые последующие сутки. Максимальный темп – не более 125 мл/ч. При кормлении через желудочный зонд допустимо дробное введение смеси: по 200-400 мл струйно каждые 4 ч.

3. Во избежание роста бактериальной микрофлоры смеси для энтерального питания не должны находиться при комнатной температуре более 6 ч.

4. Каждые 4-8 ч (при непрерывном введении смеси) или перед введением очередной порции (при дробном кормлении) измеряют остаточный объем смеси в желудке (открывают зонд и определяют количество выделившегося содержимого). Если он превышает 100 мл, кормление прекращают на 2 ч.

5. Для поддержания проходимости зонда его промывают 25-100 мл воды каждые 8 ч (при непрерывном введении смеси) или после введения очередной порции (при дробном кормлении). К засорению зонда нередко приводит добавление лекарственных средств в питательную смесь.

6. Все готовые сбалансированные смеси содержат минеральные вещества и витамины, необходимые для восполнения минимальных потребностей. При чрезмерных потерях того или иного элемента или витамина его назначают дополнительно.

Осложнения энтерального питания и их профилактика

При поведении энтерального питания следует учитывать возможность развития осложнений. Мероприятия по их профилактике представлены в таблице 7.

Таблица 7

Осложнения энтерального питания и их профилактика

Осложнение	Профилактика и лечение
1	2
Отказ больного от зонда	психологическая коррекция медикаментозный сон
Тошнота, рвота	общая дезинтоксикация уменьшение объема вводимой питательной смеси применение прокинетиков

1	2
Регургитация, легочная аспирация	контроль восстановления моторно-эвакуаторной функции желудка контроль скорости введения смеси возвышенное положение больного в острой ситуации изначально назначение питания через назоинтестинальный зонд применение прокинетиков
Смещение и миграция зонда	фиксация зонда
Образование пролежней некроза и перфорация органа	использование специальных полиуретановых или силиконовых зондов периодическое смещение зонда
Диарея	обязательное соблюдение санитарно-гигиенических мероприятий проверка осмолярности ПС уменьшение темпа введения ПС проведение активной энтеросорбции добавление полиферментов переход на некоторое время на полу-элементные ПС при отсутствии эффекта - временный переход к полному парентеральному питанию
Непроходимость питательной трубки	тщательное приготовление ПС периодическое промывание зонда (каждые 3-4 часа)
Перистомальные инфекции	соблюдение соответствующей хирургической техники соблюдение асептики и антисептики назначение антибиотиков удаление питательной трубки
Метаболические осложнения	выбор ПС с учетом имеющихся у пациента сопутствующих заболеваний соблюдение адекватности суточного рациона потребностям больного мониторинг фармакологическое воздействие

Парентеральное питание

Существует два вида парентерального питания:

1. *Дополнительное парентеральное питание* назначают на короткий срок в дополнение к самостоятельному питанию (для улучшения рациона или восполнения дефицита отдельных питательных веществ). Через периферическую вену вводят изотонические растворы аминокислот, 5-10% глюкозу, жировые эмульсии. Все недостатки метода связаны с ограничением осмолярности питательных растворов: невозможность использования концентрированных растворов глюкозы, необходимость введения больших объемов жидкости, низкая удельная калорийность. Если осмолярность вводимого раствора превышает 600 мосмоль/л (осмолярность 10% глюкозы), возрастает риск флебита в месте венопункции. Нужно периодически менять место установки венозного катетера. Жировые эмульсии для в/в введения - ценный источник энергии небелкового происхождения. С их помощью можно обеспечить около 60% суточных энергетических потребностей.

2. *Полное парентеральное питание* требует установки катетера в одну из центральных вен (например, в верхнюю полую) с соблюдением всех правил асептики. Положение кончика катетера проверяют с помощью рентгенографии грудной клетки. Существует множество различных катетеров - одно- и многоканальных. Питательную смесь вводят через отдельный катетер или отдельный канал многоканального катетера, не используемый для введения других растворов и лекарственных средств. Исключение составляют мягкие силиконовые катетеры туннельного типа (например, катетер Хикмана), специально предназначенные для создания долговременного сосудистого доступа. При строгом соблюдении правил асептики через такие катетеры можно вводить и жидкие питательные смеси и другие растворы. При этом питательную смесь вводят не круглосуточно, а циклами (например, по 12 ч). Силиконовые катетеры инертны и реже тромбируются.

Основное преимущество полного парентерального питания перед дополнительным питанием через периферическую вену - возможность полного обеспечения потребностей в питательных веществах в течение длительного времени.

Режимы парентерального питания:

1. Круглосуточное введение сред (оптимально для больных в стационаре, наилучшая переносимость и утилизация субстратов).

2. Продленная инфузия в течение 18-20 часов (хорошая переносимость, в интервалах следует вводить внутривенно 5 % глюкозу).

3. Циклический режим – инфузия в течение 8-12 часов (удобно при домашнем парентеральном питании).

Показания к проведению парентерального питания:

1. Предоперационная подготовка больных с нутритивной недостаточностью.

2. Особые показания:

- длительная механическая кишечная непроходимость;
- длительная паралитическая кишечная непроходимость;
- синдром короткой кишки;
- лучевой энтерит;
- наружный свищ тонкой кишки;
- все состояния, сопровождающиеся нарушениями всасывания питательных веществ в ЖКТ, включая профузный понос, неукротимую рвоту, химиотерапию (высокие дозы противоопухолевых препаратов), острый панкреатит.

Неистощенные больные легко переносят кратковременный отдых кишечника (5-7 сут), и проведение полного парентерального питания нецелесообразно. При тяжелом истощении показан ранний переход на полное парентеральное питание (в течение 1-3-х суток голодания).

Полное парентеральное питание в домашних условиях обычно проводят после обширной резекции тонкой кишки либо при «выключении» большого участка ЖКТ из-за свища. Технике парентерального питания обучают самого больного и его родственников. Для питания обычно отводят ночное время (12 ч), используют насос. Устанавливают мягкий силиконовый катетер туннельного типа с манжеткой. Больного должен наблюдать опытный врач, владеющий техникой и знакомый с осложнениями полного парентерального питания. Больных в терминальной стадии заболевания не переводят на постоянное парентеральное питание, если понятно, что единственным результатом нутритивной поддержки окажется временная поддержка угасающей жизни.

Противопоказания к проведению парентерального питания:

1. Непереносимость (в т.ч. анафилаксия) компонентов питательной смеси
2. Рефрактерный шоковый синдром
3. Гипергидратация

4. Жировая эмболия (для жировых эмульсий)

Принципы проведения парентерального питания:

1. Полное парентеральное питание должно обеспечивать потребности организма в энергии, белках, незаменимых жирных кислотах, минеральных веществах, включая микроэлементы, и витаминах.

2. В качестве источника энергии обычно используют концентрированный раствор глюкозы (калорийность глюкозы - 3,4 ккал/г; 500 мл 50% раствора содержат 850 ккал). Вводимая доза глюкозы взрослым – до 6 г/кг/сут, скорость введения до 0,5 г/кг/ч, детям – 8-15 г/кг в сутки (следует вводить как можно медленнее).

3. Жиры - источник незаменимых жирных кислот и энергии небелкового происхождения (калорийность жиров - 9 ккал/г). Для полного парентерального питания используют 10 и 20% жировые эмульсии, содержащие соответственно 1,1 и 2,0 ккал/мл (калорийность 500 мл 10% жировой эмульсии составляет 550 ккал, скорость инфузии не более 100 мл/ч; 500 мл 20% жировой эмульсии – 1000 ккал, скорость инфузии – не более 50 мл/ч).

Для профилактики дефицита незаменимых жирных кислот достаточно введения 500 мл 10% жировой эмульсии 2-3 раза в неделю через присоединенный к инфузионной системе Y-образный переходник.

4. Кристаллические аминокислоты обеспечивают потребности организма в азоте, необходимом для синтеза белков. В 6,25 г белка содержится около 1 г азота. Аминокислоты не используют в качестве источника энергии:

500 мл 5,5% раствора аминокислот = 4,63 г азота = 28,9 г белка,

500 мл 10% раствора аминокислот = 8,4 г азота = 52,5 г белка,

доза аминокислот взрослым до 2 г/кг/сут., скорость до 0,1 г/кг/ч,

доза аминокислот детям 1-2,5 г/кг/сут., скорость до 0,1 г/кг/ч.

5. Основные минеральные вещества – ионы натрия, хлора, калия, фосфора, магния и кальция - вводят в количествах, равных минимальным суточным потребностям. Кроме того, возмещают дополнительные потери, вызванные болезнью или возникшие в ходе лечения.

6. Микроэлементы вводят ежедневно, используя готовые растворы. Одна доза стандартного раствора микроэлементов содержит: 0,5 мг марганца, 1,0 мг меди, 5,0 мг цинка, 10 мкг хрома, 20 мкг селена.

7. Витамины добавляют в питательные смеси согласно нормам

для взрослых и детей. Готовый раствор поливитаминов вводят ежедневно, что обеспечивает суточные потребности во всех витаминах. Исключение составляет витамин К, который обычно назначают 1 раз в неделю.

8. В последнее время предпочтение отдается так называемым трехкомпонентным смесям для полного парентерального питания. Трехкомпонентная смесь содержит глюкозу, жиры, аминокислоты и другие компоненты в одной емкости, рассчитанной на 24-часовую инфузию. Применение подобных смесей уменьшает риск инфицирования, экономит время и снижает стоимость процедуры. Использование комбинированного источника энергии (глюкоза + жиры) более физиологично, реже осложняется гипо- и гипергликемией и снижает продукцию CO_2 , что особенно важно при нарушениях дыхания. Используя трехкомпонентные смеси, до 40% энергии можно обеспечивать за счет жиров.

9. Подготовка смеси:

- рассчитывают суточные потребности больного в энергии и белках;
- рассчитывают количество глюкозы и жиров, необходимое для восполнения потребности в энергии, и количество аминокислот, необходимое для восполнения потребности в азоте;
- заказывают необходимые растворы основных минеральных веществ, витаминов и микроэлементов;
- рассчитывают потребность в воде.

Пример: расчет полного парентерального питания для мужчины весом 70 кг, ростом 170 см.

1) Оценка потребностей в энергии и азоте:

Основной обмен = 789 × площадь поверхности тела + 137

Площадь поверхности тела = 1,8 м²

Основной обмен = 1557 ккал

Основной обмен × 1,2 = 1867 ккал

Расчетная суточная потребность в энергии = 1867 ккал

70 кг × 1,3 г белка = 91 г белка

91 г белка : 6,25 = 14,56 г азота

Расчетная суточная потребность в азоте = 14,56 г

2) Заказ раствора для 24-часовой инфузии:

800 мл 50% глюкозы = 1360 ккал

500 мл 10% жировой эмульсии = 550 ккал

900 мл 10% раствора аминокислот = 15,1 г азота

3) Вводить в/в со скоростью 94 мл/ч.

Техника парентерального питания:

1. Донаторы энергии (углеводы и/или липиды) должны вводиться параллельно с донаторами пластического материала (аминокислотами), желательнее через У-образный переходник.

2. Гиперосмолярные питательные смеси вводят в центральную вену. Основная задача - не допустить резкого увеличения осмотического давления крови. Осмолярность глюкозо-аминокислотных смесей для полного парентерального питания превышает 1000 мосмоль/л. Начальная скорость инфузии должна быть 50-100 мл/ч (в зависимости от состояния сердечно-сосудистой системы и функции почек). Это обеспечивает поступление 1200-2400 ккал/сут. Скорость инфузии увеличивают ступенчато, каждые 1-2 сут, за один раз - не более чем на 25-50 мл/ч, чтобы почки и поджелудочная железа могли адаптироваться к возрастающей осмотической и углеводной нагрузке. В трехкомпонентной смеси (глюкоза + жиры + аминокислоты) концентрация глюкозы меньше, и ее можно вводить сразу с нужной скоростью.

3. Инфузионные системы для полного парентерального питания меняют каждые 24 ч. Скорость введения смеси должна быть постоянной, для этого используют насос.

4. Все смеси для полного парентерального питания должен готовить только фармацевт, под ламинаром, соблюдая все правила асептики. Никто, кроме фармацевта, не имеет права вносить какие-либо добавки в смеси для полного парентерального питания.

Осложнения парентерального питания:

1. *Осложнения, связанные с установкой катетера:* пневмоторакс, гемоторакс, повреждение плечевого сплетения, повреждение артерии, перфорация трахеи, тромбоз подключичной и внутренней яремной вен, образование артериовенозного свища, воздушная эмболия, повреждение грудного лимфатического протока, перфорация и тампонада сердца. Для уменьшения риска осложнений установку катетера в центральную вену должен проводить врач, владеющий необходимыми навыками.

2. *Тромбоз катетера и вены.* При подозрении на тромбоз проводят флебографию, непроходимый катетер удаляют. На кончике катетера часто откладывается фибрин и образуется так называемый фиб-

риновый рукав; такой катетер пропускает жидкость только в одну сторону, и забрать кровь через него не удастся. Образование «рукава» можно подтвердить рентгеноскопически после введения контрастного вещества в катетер. Для растворения отложений фибрина каждые 20 мин вводят 2 мл урокиназы (5000 МЕ/мл).

3. *Катетерные инфекции* - ведущее осложнение при катетеризации центральных вен и проведении полного парентерального питания. Различают инфекции в месте венепункции, «туннельные» инфекции и катетерный сепсис. Возбудитель обычно проникает в организм через дефект кожи в месте установки катетера или с инфузируемыми растворами. Реже встречается гематогенное инфицирование - распространение возбудителя с током крови из удаленного очага инфекции (например, при инфекциях мочевых путей, раневых инфекциях, абсцессах брюшной полости):

а). признаки инфекции в месте венепункции: нагноение, покраснение, болезненность;

б). «туннельная» инфекция встречается при установке катетеров туннельного типа, предназначенных для создания долговременного сосудистого доступа. Покраснение, нагноение и болезненность распространяются вдоль всего подкожного канала;

в). признаки катетерного сепсиса: лихорадка, озноб, положительный результат посева крови в отсутствие иных очагов инфекции. Для подтверждения диагноза необходимо бактериологическое исследование дистального участка катетера с посевом. При правильном лечении быстро наступает улучшение;

г). лечение зависит от типа катетера и вида возбудителя. Обычный венозный катетер, установленный на короткий срок, лучше всего удалить. Мягкие силиконовые катетеры туннельного типа, предназначенные для создания долговременного сосудистого доступа, стараются сохранить. В этом случае заполняют катетер раствором антибиотика с урокиназой и закрывают его на 12 ч (антибактериальный замок). Одновременно назначают антибиотики парентерально. При локальных инфекциях назначают антибиотики внутрь и проводят местное лечение. При грибковой инфекции катетер нужно удалить;

д). профилактика. Строгое соблюдение правил асептики и антисептики во время установки катетера, правил эксплуатации катетера, туалет кожи, стерилизация питательных смесей и инфузионных систем позволяют снизить частоту инфекционных осложнений.

4. *Метаболические нарушения:*

а). дефицит незаменимых жирных кислот. Симптомы: сухая шелушащаяся кожа, сыпь (мелкие красноватые папулы), алопеция. У истощенных детей дефицит незаменимых жирных кислот развивается особенно быстро. Если больной находится на полном парентеральном питании дольше 2 нед, он должен получать 1-2 флакона жировой эмульсии в неделю. При использовании трехкомпонентных смесей это не нужно;

б). дефицит цинка. Предрасполагающие факторы - профузный понос, усиленный катаболизм. Кожные проявления - эритема, пустулы, везикулы, эрозии. Высыпания обычно располагаются группами вокруг естественных отверстий тела, в промежности, на половых органах, руках и ногах. Для восполнения дефицита соли цинка добавляют в питательную смесь в дополнение к стандартному раствору микроэлементов;

в). дефицит хрома может привести к стойкой гипергликемии, периферической нейропатии, энцефалопатии. Может потребоваться добавление солей хрома в питательную смесь в дополнение к стандартному раствору микроэлементов;

г). гипергликемия, гиперосмолярная гипергликемическая некеттоацидотическая кома и ацидоз обычно обусловлены слишком быстрым введением питательной смеси. Эти осложнения особенно часто встречаются у больных, принимающих кортикостероиды, а также при сепсисе, сахарном диабете и недостаточной функции поджелудочной железы. Если уровень глюкозы в сыворотке превышает 150 мг% (8,3 ммоль/л), назначают инсулин;

д). гипогликемия может быть обусловлена передозировкой инсулина;

е). нарушения баланса электролитов могут возникнуть до начала или во время проведения полного парентерального питания. В любом случае необходим тщательный контроль за электролитным составом крови и питательных смесей. При необходимости в состав питательной смеси вносят изменения. Потребность в электролитах существенно возрастает при их дополнительных потерях в связи с болезнью. Для обеспечения синтеза белка необходимы дополнительные количества калия, фосфора и цинка;

ж). гиперхлоремический ацидоз. Причина - избыточное поступление хлорида в составе аминокислот и электролитов. В этом случае хлорид натрия заменяют на лактат или ацетат;

з). гипопротромбинемия и кровоточивость бывают обусловлены

недостатком витамина К;

и). гипервитаминозы А, D, Е (жирорастворимые витамины) обычно возникают при полном длительном парентеральном питании, если стандартный раствор поливитаминов вводят не один раз в сутки, а добавляют к каждому литру питательной смеси;

к). изменение биохимических показателей функции печени. При полном парентеральном питании возможно повышение АсАТ, АлАТ, щелочной фосфатазы и билирубина (редко) в сыворотке крови. Причины и значение этих изменений неясны, иногда происходит спонтанная нормализация перечисленных показателей. Некоторые исследователи полагают, что избыточное количество глюкозы приводит к жировой дистрофии печени;

л). гипопроteinемические отеки могут возникнуть в период адаптации организма к полному парентеральному питанию. Они обусловлены избыточным введением жидкости и гипоальбуминемией. Может потребоваться временное назначение диуретиков.

Оценка эффективности нутритивной поддержки

1. Измерение параметров нутритивного статуса (альбумин, трансферрин, лимфоциты).
2. Динамика веса относительно идеальной массы тела.
3. Динамика индекса масса/рост.
4. Контроль азотистого баланса.
5. Оценка состояния хирургической раны.
6. Общая динамика состояния пациента, выраженность и течение органной дисфункции.

Особенности искусственного питания при некоторых состояниях

Почечная недостаточность.

Для больных с почечной недостаточностью особое значение имеют объем вводимой жидкости, количество азота и электролитов. При ОПН, если не проводится лечение диализом, при полном парентеральном питании используют более концентрированные растворы (т.е. 70% глюкозу, 20% жировую эмульсию, 10% раствор аминокислот). Это позволяет уменьшить объем жидкости, одновременно обеспечив достаточное количество энергии для предотвращения катаболизма. Содержание азота в питательной смеси уменьшают; при расчете суточной потребности в белках исходят из нормы 0,7 г/кг. Можно использовать раствор, содержащий только незаменимые аминокислоты, однако его преимущества перед стандартными растворами аминокислот в ходе клинических испытаний не подтвердились. Обычно снижают также содержание ионов калия, кальция, магния и фосфора.

На фоне лечения диализом количество белка возможно увеличить до 1,0-1,5 г/кг/сут. При постоянном амбулаторном перитонеальном диализе из диализирующего раствора в организм поступает около 180 г глюкозы в сутки; эта величина зависит от объема раствора и концентрации в нем глюкозы. В принципе, в диализирующий раствор можно добавлять и другие питательные вещества, однако, это не приводит к существенному улучшению питательного статуса.

Печеночная недостаточность.

1. При печеночной недостаточности страдают все виды обмена, и, в первую очередь, - белковый. Нарушение синтеза мочевины приводит к накоплению в крови аммиака и других токсичных азотистых соединений. Искусственное питание должно обеспечивать потребности организма в белках и других питательных веществах и не должно ни провоцировать, ни усугублять энцефалопатию.

2. Назначают полное парентеральное питание со сниженным содержанием азота; при расчете суточной потребности в белках исходят из нормы 0,7 г/кг веса. Внимательно наблюдают за клиническими проявлениями энцефалопатии и регулярно измеряют уровень аммиака. При асците, кроме того, ограничивают объем питательной смеси и снижают содержание натрия.

3. При энцефалопатии эффективны питательные смеси с высо-

ким содержанием аминокислот с разветвленными радикалами (лейцина, изолейцина, валина) и низким содержанием аминокислот с ароматической группой (фенилаланина, тирозина, триптофана). Эти смеси выпускаются как для парентерального, так и для энтерального питания; они смягчают проявления энцефалопатии, но не влияют на исход основного заболевания.

Сердечная и дыхательная недостаточность.

При сердечной недостаточности ограничивают поступление натрия и уменьшают объем питательной смеси. Больным с дыхательной недостаточностью назначают питательные смеси с пониженным содержанием глюкозы и повышенным содержанием жиров. Замена источника энергии с углеводов на жиры позволяет снизить продукцию CO₂ и риск гиперкапнии. Жир имеет меньший дыхательный коэффициент, чем углеводы - 0,7 против 1,0. Больные с гиперкапнией должны получать 40% энергии в виде жировой эмульсии.

Сепсис и травма.

Однозначных рекомендаций по использованию различных смесей для полного парентерального питания при этих состояниях пока нет. Ведутся исследования.

Контроль за проведением нутритивной терапии

Персонал. Разработку правил, проведение и контроль за проведением искусственного питания осуществляет бригада специалистов разного профиля.

Наблюдение за больным, получающим энтеральное или парентеральное питание, необходимо для профилактики метаболических нарушений и оценки эффективности питания. Обследование проводят перед началом искусственного питания и с регулярными интервалами в дальнейшем.

1. Лабораторный мониторинг:

а). уровни натрия, калия, магния, хлорида, бикарбоната, мочевины, креатинина, кальция, фосфора, цинка, глюкозы и осмоляльность крови;

б). в некоторых случаях необходимо частое измерение уровня глюкозы в крови (с помощью тест-полосок) или анализ мочи на содержание глюкозы и ацетона;

в). общий анализ крови;

г). уровень сывороточных белков, синтезируемых печенью (трансферрин, альбумин).

д). триглицериды (при длительном использовании жировых эмульсий).

2. Контроль азотистого баланса.

3. Регулярное измерение основных физиологических показателей (ежедневно взвешивание больного, регистрация состава и объема вводимых смесей, объема мочи и других выделений).

4. Оценка расхода путем проведения непрямой калориметрии.

Суть метода заключается в измерении объема и газового состава воздуха, выдыхаемого за определенный промежуток времени. Затем рассчитывают дыхательный коэффициент (отношение скорости потребления кислорода к скорости продукции углекислого газа) по специальным метаболическим таблицам. Реализация метода требует соответствующих навыков.

Стандартизованный протокол нутритивной поддержки

представлен в таблице 8.

Таблица 8

Стандартизованный протокол нутритивной поддержки

Назначение	Введено больному
1-е сутки Энтерально НУТРИЗОН 500 мл капельно 25-50 мл/час Парентерально ЛИПОФУНДИН 20%-250 мл + АМИНОПЛАЗМАЛЬ 500 мл	1400 ккал Белок 60 г
2-е сутки Энтерально НУТРИЗОН 1000 мл капельно 50-75 мл/час Парентерально ЛИПОФУНДИН 20%-250 мл + АМИНОПЛАЗМАЛЬ 500 мл	1900 ккал Белок 90 г
3-и сутки Энтерально НУТРИЗОН 1500 мл капельно 75-100 мл/час Парентерально ЛИПОФУНДИН 20%-250 мл + АМИНОПЛАЗМАЛЬ 500 мл	2400 ккал Белок 110 г
4-е сутки Энтерально НУТРИЗОН 2000 мл капельно 100-125 мл/час	2400 ккал Белок 80 г
1-е сутки Энтерально НУТРИЗОН 2500 мл капельно 125-200 мл/час	2400 ккал Белок 100 г

Потребности в основных микронутриентах для взрослых

отражены в таблице 9.

Таблица 9

Потребности в основных микронутриентах для взрослых

Витамины	Энтерально	Парентерально
А (ретинол)	900 мкг	1000 мкг
Д (кальциферол)	15 мкг	5 мкг
Е (токоферол)	15 мг	10 мг
С (аскорбиновая кислота)	90 мг	100 мг
В ₁ (тиамин)	1,2 мг	3 мг
В ₂ (рибофлавин)	1,3 мг	3,6 мг
РР (никотиновая кислота)	16 мг	40 мг
В ₃ (пантотеновая кислота)	5 мг	15 мг
В ₆ (пиридоксин)	1,7 мг	4 мг
В ₁₂ (цианкобаламин)	2,4 мкг	5 мкг
Фолиевая кислота	400 мкг	
Н (биотин)	30 мкг	60 мкг
Микроэлементы		
Хром	30 мкг	10-15 мкг
медь	0,9 мг	0,3-0,5 мг
Иод	150 мкг	
Железо	18 мг	
Марганец	2,3 мг	60-100 мкг
Молибден	45 мкг	
Селен	55 мкг	20-60 мкг
Цинк	11 мг	1,5-5 мг

Контрольные вопросы

1. Патофизиологическое обоснование необходимости нутритивной терапии.
2. Оценка нутритивного статуса.
3. Методика определения потребности в энергии и нутриентах.
4. Виды нутритивной терапии (в т.ч. техника).
5. Особенности искусственного питания при разной патологии.
6. Технология составления смесей для парентерального питания.
7. Осложнения нутритивной терапии.
8. Контроль эффективности нутритивной терапии.

Список литературы

1. Горн М.М., Хейтц У.И. Водно-электролитный и кислотно-основной баланс. Пер. с англ – С-Пб: «Невский диалект», 2000–320 с.
2. Интенсивная терапия : Пер. с англ. / Под ред. А.И.Мартынова. - М.: ГЭОТАР «МЕДИЦИНА», 1998.- 639 с.
3. Курек В.В., Кулагин А.Е., Васильцева А.П. и др. Избранные лекции по анестезиологии и интенсивной терапии детского возраста. В 2х томах.– Минск, «Белкан», 2002 - 621 с.
4. Лейдерман И.Н., Руднов В.А. Нутритивная поддержка в многопрофильном стационаре: Учебно-методическое пособие.- М., 2001. - 24 с.
5. Маршалл С. Клиническая биохимия: Пер с англ. – С -Пб: Невский Диалект, 2000- 341 с.
6. Основы клинического питания: Пер. с англ. / Под ред. Л. Сободека.- Петрозаводск: изд-во “ИнтелТек”, 2004. - 416 с.
7. Секреты искусственного питания: Пер. с англ. / Под ред. В.Н. Малаховского. - СПб: изд-во “Бином”, Изд-во ”Диалект”. - 2006. - 320 с.

Содержание

Введение	3
Основные цели принципы и показания к проведению нутритивной поддержки	5
Определение нутритивного статуса пациента и критерии оценки белково-энергетической недостаточности	7
Определение энергопотребности	8
Определение потребности в основных нутриентах	11
Энтеральное питание	14
Техника энтерального питания	17
Осложнения энтерального питания и их профилактика	18
Парентеральное питание	20
Режимы парентерального питания	20
Показания к проведению парентерального питания	21
Противопоказания к проведению парентерального питания	21
Принципы проведения парентерального питания	22
Техника парентерального питания	24
Осложнения парентерального питания	24
Оценка эффективности нутритивной поддержки	28
Особенности искусственного питания при некоторых состояниях	29
Контроль за проведением нутритивной терапии	31
Стандартизованный протокол нутритивной поддержки	32
Потребности в основных микронутриентах для взрослых ...	33
Контрольные вопросы	34
Список литературы	35

Учебное издание

**ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НУТРИТИВНОЙ
ПОДДЕРЖКИ
В ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ**

Учебное пособие

Вечерский Юрий Юрьевич – д-р. мед. наук, профессор кафедры
фундаментальных основ клинической медицины
ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава

Подоксенов Юрий Кириллович - д-р. мед. наук, профессор кафед-
ры фундаментальных основ клинической медицины
ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава

Рязанцева Наталья Владимировна – д-р. мед. наук, профессор, за-
ведующая кафедрой фундаментальных основ клинической медицины
ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава

Подготовлено к печати в редакционно-издательском отделе
Сибирского государственного медицинского университета

Подписано в печать 29.04.2008
Формат 60 84¹/₁₆. Печать ризограф. Печ. л. 2,31.

Тираж 100 экз. Заказ №
Отпечатано в лаборатории оперативной полиграфии
ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2