

Энтеральное питание в интенсивной терапии

Выполнила студентка 525 группы
Михайлова В.В.

Нутритивная поддержка

- Коррекция метаболических нарушений и полноценное обеспечение энергетических и пластических потребностей организма методами искусственного лечебного питания

Недостаточность питания

- Может быть первичной и вторичной
- Первичная – в результате неадекватного потребления питательных веществ
- Вторичная – связана с нарушением приема, ассимиляции или метаболизма нутриентов вследствие заболевания, ранения или травмы

Патогенез истощения

- Системная воспалительная реакция:
 - Механическое повреждение тканей, ожоги;
 - Дефицит перфузии (глобальный - шок, остановка кровообращения, региональный - тромбоэмболия)
 - Наличие ишемизированных тканей (инфаркт миокарда, панкреатит)
 - Микробная инвазия
 - Выброс эндотоксина (сепсис)
 - Абсцессы (интраабдоминальные, интракраниальные)
- Все это приводит к формированию синдромов:
 - Перераспределение объема крови
 - Дисбаланс в системе кислородного транспорта/потребления
 - Перестройка основных метаболических процессов

Синдром гиперметаболизма-гиперкатаболизма

- Неспецифическая системная ответная реакция организма на повреждение, характеризующаяся дисрегуляторными изменениями в системе «анаболизм-катаболизм», резким увеличением потребности в донаторах энергии и пластического материала, росте реальной энергопотребности и параллельным развитием патологической толерантности тканей организма к «обычным» нутриентам
- Результат – формирование тяжелой белково-энергетической недостаточности

Синдром кишечной недостаточности

Централизация кровообращения



Мезентериальная ишемия



Гипоксия, атрофия слизистой кишки, повышение внутриполостного давления



Активация медиаторного каскада СВР, формирование гиперкатаболизма, органной дисфункции, сепсиса

Нарушение экзогенного и эндогенного питания



Нарушение обмена в стенке кишки



Нарушение барьерной функции стенки кишки



Транслокация бактерий и эндотоксинов на фоне бактериальной гиперколонизации и экспансии микрофлоры толстой кишки в тонкую



Определение степени гиперметаболизма-гиперкатаболизма (энергопотребление)

- Непрямая калориметрия

Расчет дыхательного коэффициента, отношения выделенной углекислоты к потребленному кислороду за единицу времени (V_{CO_2}/V_{O_2})

- Суммарное уравнение непрямой калориметрии:

Энергопотребность (ккал/сутки) = $3,941 \cdot V_{O_2}(\text{л/сутки}) + 1,106 \cdot V_{CO_2}(\text{л/сутки}) - 2,17 \cdot \text{азот суточной мочи}(\text{г/сутки})$

- Расчетные уравнения

Уравнение Харриса-Бенедикта:

мужчины: ОПЭ = $66,47 + (13,75 \cdot \text{вес}) + (5,0 \cdot \text{рост}) - (6,76 \cdot \text{возраст})$;

женщины: ОПЭ = $655,1 + (9,56 \cdot \text{вес}) + (1,85 \cdot \text{рост}) - (4,68 \cdot \text{возраст})$;

ОПЭ - Основное потребление энергии

ОПЭ умножается на коэффициент в соответствии с тяжестью состояния пациента. Например, при лихорадке: ОПЭ*1,1 для каждого градуса Цельсия, превышающего норму

- У тех хирургических реанимационных больных, которые регулярно ежедневно недополучали энергосубстраты и суммарный энергобаланс за 10 суток превышал «-10000 ккал» <...> была отмечена летальность 75% (в группе с положительным энергобалансом 26%), длительность ИВЛ и койко-дней в ОРИТ были достоверно выше по сравнению с группой больных, у которых кумулятивный энергобаланс был менее «-10000 ккал» за 10 суток

Bartlett R.H., Dechert R.E., Mault J.R. Measurement of metabolism in multiple organ failure. Surgery, 1992, 92: p.771

Рекомендации Л.В.Вретлинда (1966) по среднесуточным расчетам потребностей в зависимости от тяжести состояния

Нутриенты	Умеренная тяжесть состояния	Средняя тяжесть состояния	Тяжелое состояние
Вода, мл/кг	30	50	100-150
Белок, г/кг	0,72-1,0	1,5-2,0	3,0-3,5
Жир, г/кг	2	3	3-4
Углеводы, г/кг	2	5	7
Na, ммоль	1,0-1,4	2,0-3,0	3,0-4,0
K, ммоль	0,7-0,9	2,0	3,0-4,0
Энергия, ккал	30-40	40-50	50-60

Энергетические потребности и потери азота у хирургических больных в критических состояниях

Состояние	Энергетические потребности ккал/кг/24ч	Потери азота г/24ч
Состояние без метаболических нарушений	25-30	11
Переломы крупных костей	32-50	15-20
Политравма	60-80	15-25
Черепно-мозговая травма	40-50	20-30
Острый панкреатит	35-47	15-19
Перитонит	50-60	20-25
Сепсис	60-80	20-30

Методические рекомендации «Энтеральное питание в лечении хирургических и терапевтических больных», 2006 год

Энергопотребность взрослого пациента при различных патологиях

Состояние пациента	Суточная потребность в энергии ккал/кг МТ (кДж/кг МТ)
Без отчётливых метаболических нарушений при сохранённом питании	25-30 (110-130)
После плановых абдоминальных операций (холецистэктомия и подобные)	30-40 (130-170)
После радикальных абдоминальных операций по поводу рака	50-60 (210-250)
При тяжёлых механических скелетных травмах	50-70 (210-280)
При черепно-мозговой травме	60-80 (250-340)
При ожогах: менее 50% поверхности тела более 50% поверхности тела	40-60 (170-250) 60-80 (250-340)
При высокоинвазивной или генерализованной хирургической инфекции	60-80 (250-340)
При голодании с потерей 20% МТ	20-25 (84-110)

Показания для нутритивной поддержки

- Тяжелая анорексия
- Тяжелая и умеренная недостаточность питания, не поддающаяся коррекции обычными диетами
- Пре-операционные пациенты с более 10% потерей массы тела.
- Пациенты с нарушением глотания и проведения пищи в связи с неврологическими, орофарингеальными или пищеводными расстройствами
- Пациенты, у которых прием пищи per os не ожидается в течение 7 дней
- Пациенты с кишечной недостаточностью. В данном случае целью лечения будет предотвращение недостаточности питания или коррекция истощения, которое всегда ожидается. Значительное питательное насыщение невозможно у пациентов в стрессе.

Алгоритм выбора нутритивной поддержки

Ожидается ли, что кишечная абсорбирующая функция будет отвечать всем пищевым потребностям?

Пищевод и/или желудок отсутствуют?

Проходим ли ЖКТ?

Замедлено ли опорожнение желудка?

Успешны ли методы улучшения функции (напр. прокинетики)?

После сравнения риска и пользы пробное применение НГЗ предпочтительней питания per os?

Энтеральное питание предполагается на короткое время (< 4 недель)?

НГ зонд +/- питание per os

Адекватное потребление нутриентов достигнуто и допустимо?

Обзор указаний о рисках, пользе, показаниях и противопоказаниях к нутритивной поддержке, регулярности, интервалах между поступлением пищи и длительности нутритивной поддержки. Интервалы между мониторингом могут урезаться по мере стабилизации состояния пациента и его питания.

Оценка необходимости продолжения нутритивной поддержки

Пациент не воспринимает питание per os – поиск экспертного совета (NST и/или диеты)

ЖКТ пациента проходим и функционирует?

После сравнения риска и пользы пробное применение НГЗ предпочтительней питания per os?

Гастростомия +/- питание per os

Выбор между парэнтеральным и энтеральным питанием

Прекращение парэнтерального питания, если/когда достигнуто адекватное потребление нутриентов и поддержание питательного статуса. Прекращение энтерального зондового питания, если/когда пероральное питание адекватно и поддерживает нутритивный статус.

Nutrition support in adults. Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition by National Institute for Clinical Excellence. National Collaborating Centre for Acute Care, 2006

Энтеральное питание

- Вид нутритивной терапии, при котором питательные вещества вводятся перорально или через внутрикишечный/желудочный зонд при невозможности адекватного обеспечения энергетических и пластических потребностей организма естественным путем при различных заболеваниях

Цели и задачи энтерального питания

1. Профилактика или восстановление нарушений функции ЖКТ:
 - профилактика ятрогенного кишечного голодания и феномена “отдачи” после продолжительного голодания и переходу к пероральному приему пищи;
 - профилактика атрофии слизистой оболочки тонкой кишки;
 - восстановление секреторной функции тонкой кишки и ферментативной активности пищеварительных соков;
 - восстановление моторно-эвакуаторной активности тонкой кишки и, как следствие, не нарушается полостное и пристеночное пищеварение;
 - нормализация мезентериального и печеночного кровотока;
 - регуляция процессов секреции, экскреции, всасывания и восстановление, т.е. восстановление гомеостазирующей функции тонкой кишки.
2. Профилактика избыточной контаминации и транслокации микрофлоры из дистальных в проксимальные отделы кишечника, снижение риска бактеремии (профилактика инфекционных осложнений, энтерогенной септицемии и сепсиса).
3. Снижение частоты эрозивно-язвенных поражений слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта
4. Снижение выраженности метаболической стресс-реакции и максимально быстрое купирование катаболической направленности метаболизма
5. Профилактика или коррекция трофической недостаточности.

Противопоказания к энтеральному питанию

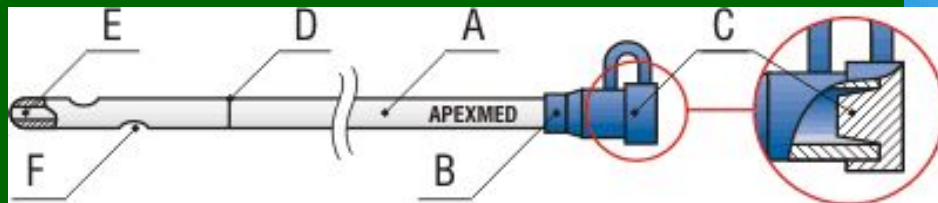
- Паралитическая или механическая непроходимость кишечника
- Рвота, не поддающаяся купированию
- Продолжающееся желудочно-кишечное кровотечение
- Нарушение полостного и/или пристеночного пищеварения в тонкой кишке

Зонды для энтерального питания

- Назогастральный зонд
- Назоеюнальный зонд
- Гастростомия
- Чрезкожная эндоскопическая гастростомия
- Чрезкожная эндоскопическая еюностомия
- Чрезигольная катетерная еюностомия

Назогастральный зонд

- Диаметр до 2,8 мм
- Чаще используют одноканальные зонды из полиуретана, полихлорвинила или силикона с рентгеноконтрастным кончиком
- Осложнения – механическое повреждение слизистой, кровотечение, усиленный рвотный рефлекс



Назоюнальный зонд

Чаще двухканальный силиконовый зонд
Позволяют проводить декомпрессию ЖКТ, кишечный лаваж и ранние внутрикишечные инфузии корригирующих растворов и питательных смесей
Часто вводится интраоперационно, но возможно и послеоперационное введение под местной анестезией с помощью эндоскопа



«Риск аспирации при дуоденальном
кормлении такой же, как и при
кормлении в желудок»

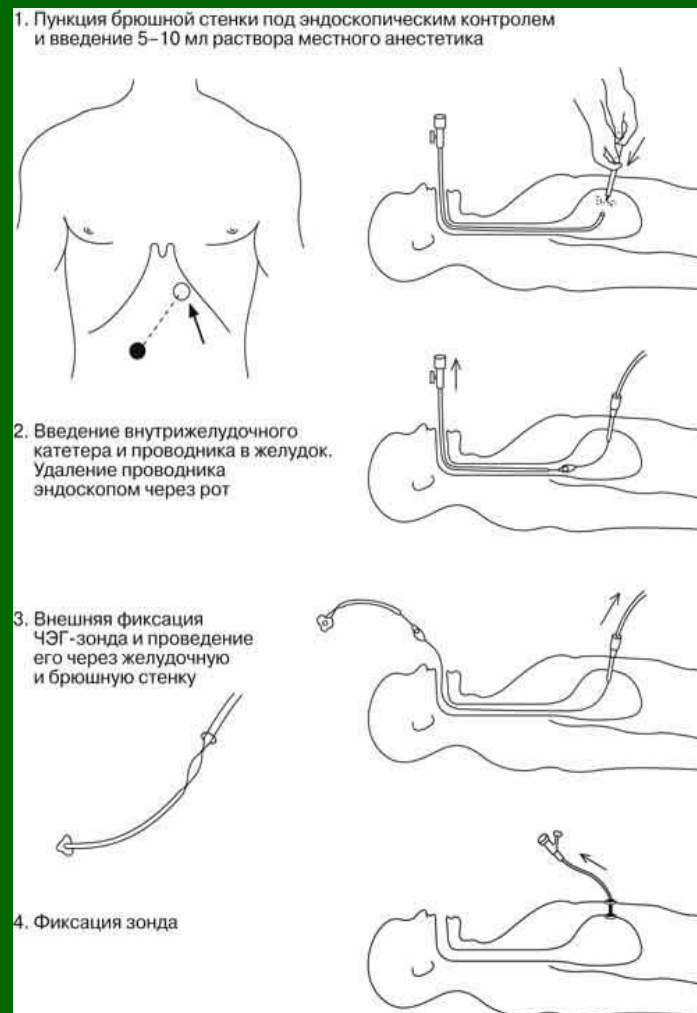
Kreymann K.G., Berger M.M., Deutz N.E. et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: intensive care // Clinical Nutrition – 2006. – Vol.25. – P.210-223

Гастростомия

- Существует более 30 методов
- Используются трубки или зонды сравнительно большого диаметра
- Показания – длительное нарушение акта глотания, непроходимость верхних отделов ЖКТ, трахеопищеводные свищи, ожоги и травмы пищевода
- Осложнения – регургитация и аспирация питательной смеси, инфицирование поверхности кожи, образование грыжи, выпадение катетера с миграцией в полость желудка

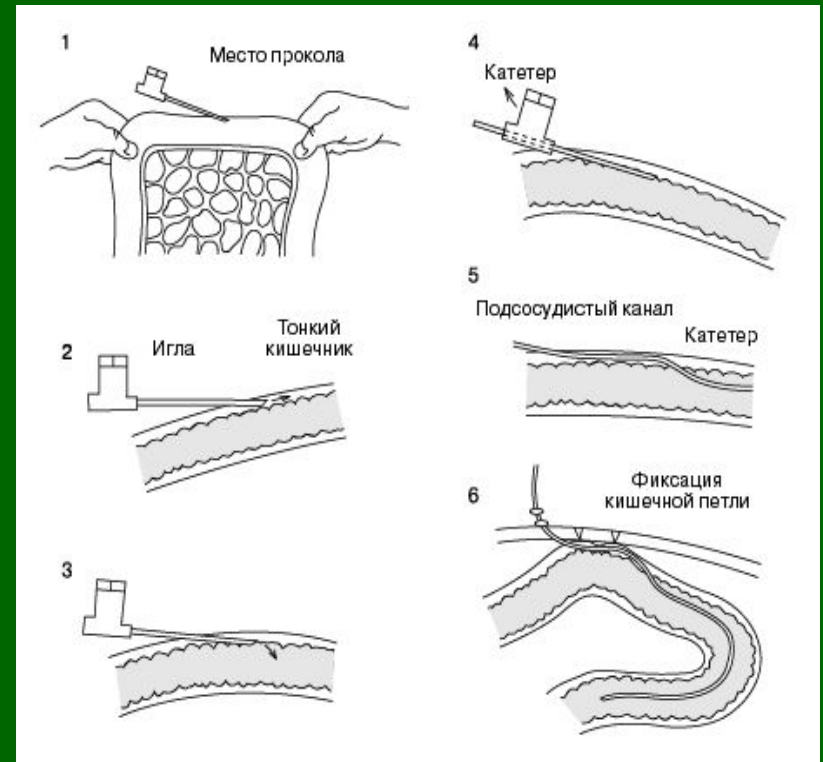
Чрезкожная эндоскопическая гастростомия

- Альтернатива хирургической гастростомии
- существует несколько способов: pull, push и roke
- способ pull представлен на схеме
- способ roke применяется у лиц с опухолями пищевода, при этом используют педиатрический гастроскоп и растягивание желудка воздухом с фиксацией его к передней брюшной стенке
- противопоказания относительные
 - тяжелый асцит, перитонеальный диализ, тяжелая портальная гипертензия, ожирение
- во всех случаях необходима антибиотикопрофилактика



Чрезигольная катетерная еюностомия

- Выполняется во время операции
- Энтеральное питание может быть проведено уже через 6-12 часов после операции



Режимы энтерального питания

- Болюсное – определенное количество раствора медленно вводится с помощью шприца (шприц > 50 мл, скорость введения – не > 30 мл/мин), возможно использование инфузионного насоса
- Периодическое – питание в течение 24 часов с интервалами для отдыха (например, 3 часа через 2 и т.п.)
- Ночное – питание дается в течение ночи, удобно, если эта мера – дополнение к питанию per os
- Непрерывное – раствор доставляется в течение 20 часов без перерыва

Смеси для энтерального питания. Классификация.

1. Стандартные смеси (Нутрикомп Стандарт, Берламин Модуляр, Унипит, Нутризон, Эншуре и др) предназначены для коррекции или предупреждения белково-энергетической недостаточности, когда естественное питание невозможно или недостаточно
2. Полуэлементные смеси (Пептамен, Нутриэн Элементаль и др) - содержат белковые гидролизаты и предназначены для питания больных, имеющих нарушения функций ЖКТ
3. Иммуномодулирующие гиперметаболические смеси (Стрессон)
4. Специальные смеси
 - Тип Файбер (Нутрикомп Файбер)
 - Тип Диабет (Нутриэн Диабет, Нутрикомп Диабет)
 - Тип Ренал (Нутрикомп Ренал, Нутриэн Нефро, Ренамин)
 - Тип Гепат (Гепамин, Нутриэн Гепат)
 - Тип Пульмо (Нутриэн Пульмо)
5. Дополнительное питание для беременных и кормящих женщин (Фемилак, МД мил мама и др)
6. Модули (МСТ модуль Берламин, Модуляр, Нутрикомп Браун углеводный модуль, Нутрикомп Браун белковый модуль, Аминобол и др) используются для коррекции нарушений по отдельным параметрам

Классификация смесей для энтерального питания

- 1. Мономерные – обеспечение раннего восстановления гомеостатирующей функции тонкой кишки и поддержание водно-электролитного баланса (Глюкосалан, Гастролит, Регидрон, Орасан)
- 2. Полуэлементные сбалансированные – частично гидролизованные и легко усваивающиеся макронутриенты (Нутрилон-Пепти ТСЦ, Пептамен)
- 3. Модульные – обогащенный концентрат одного или нескольких макронутриентов (белковый ЭНПИТ, Фортоген, АтланТЭН, Супро-760; жировой ЭНПИТ, Липомул, Микролипид; углеводные – Велотон, Контролит, Модукал, Сустакал)
- 4. Полноценные сбалансированные – обеспечение физиологических потребностей организма (Нутризон, Нутридринк, Нутрилан, Берламин модуляр, Изокал, Эншур, Оволакт, Фрезубин)
- 5. Элементные (химически точные) – обеспечение питания в условиях метаболических нарушений - печеночная и почечная недостаточность и др.(Нутрихим-Гепа, Фрезубин-Гепа, Hepatic Aid-II, Survimed renal, Нефромин).

Требования к идеальным питательным смесям для энтерального питания

- Сбалансированный полноценный нутриентный состав и относительно легкая перевариваемость и всасываемость в условиях нередко нарушенного пищеварения;
- Оптимальное соотношение калорийности и содержащегося азота (на 1 г азота - 120 - 180 небелковых ккал);
- Достаточная энергетическая плотность, эквивалентная 1 ккал/мл;
- Содержание минимума лактозы и ограниченного количества жира (для начальных этапов энтерального питания);
- Низкая осмолярность раствора (280-340 мОсмоль/л) и достаточно низкая вязкость;
- Относительно слабый запах и бактериальная безопасность;
- Низкая коммерческая стоимость;
- Не вызывать опасной стимуляции кишечной моторики и эвакуаторной активности толстой кишки;
- Для смесей, содержащих соевый белок, указание на генетический тип сои.

Берламин модуляр

- можно применять перорально в виде напитка, при питании через зонд и виде добавки к основной диете
- **Противопоказания**
- – кишечная непроходимость;
- – печеночная кома;
- – анурия;
- – острый панкреатит (деструктивная фаза);
- – желудочно-кишечное кровотечение;
- – нарушение переваривания жиров (недостаток желчной кислоты или липазы);
- – повышенная чувствительность к протеинам коровьего молока и сои
- соотношение растительного и молочного белка 50:50; отсутствие в составе глютена, сахарозы



Эншур (США)

- Не содержит лактозы и глютена
- Противопоказания – галактоземия
- Также в состав продукта входят фруктоолигосахариды, натуральные пребиотики



Иммуномодулирующие гиперметаболические смеси

- Предназначены для коррекции нарушений метаболического и иммунного статуса у больных с тяжелой травмой, ожогами, сепсисом, риском развития инфекции, особенно в критических состояниях
- Смеси с высоким содержанием глутамина, аргинина и омега-3 жирных кислот

Название	Белок г/л	Углеводы, г/л	Жиры, г/л	Осмолярность, мОсмоль/л	Калорийность, Ккал/мл
Стрессон	75	145	42	380	1,25

Для взрослого человека необходимое поступление глутамина в условиях стресса не менее 0,35 г/(кг*сут). При текущем гиперметаболизме использование смесей, обогащенных глутамином оправдано, только если его содержание в смеси составляет более 15 г/л.

Такое содержание глутамина наблюдается в смесях AlitraQ (15,5 г/л) или Impact Glutamine (15 г/л).

Специальные смеси (1)

- Предназначены для питания больных с тяжелой сопутствующей патологией
- Тип Файбер – для больных с кишечной недостаточностью и явлениями дисбиоза
- Тип Ренал – для больных с ОПН или ХПН
- Тип Диабет – для больных сахарным диабетом
- Тип Пульмо и тип Гепа – для больных с дыхательной и печеночной недостаточностью соответственно.

Специальные смеси (2)

«Не получено убедительных данных за клинические преимущества смесей типа Пульмо перед стандартными смесями у больных реанимационного профиля с острой или хронической дыхательной недостаточностью».

Ferreira I. Nutritional intervention in COPD. A Systematic overview. Chest 119,2,February,2001, 353-363

«Использование у больных с тяжелой черепно-мозговой травмой и явлениями стрессовой гипергликемии смеси типа Диабет не только купировало гипергликемию, но и способствовало уменьшению катаболической реакции и быстрее нормализовало азотистый баланс по сравнению с группой пациентов, получавших стандартные энтеральные смеси»

Wilson R., Dente C., Tyburski J. The nutritional management of patients with head injures. Neurological Research, 2001, V.23, 12-128

Оксепа (Эббот, Россия)

- предназначена для нутритивной терапии больных на искусственной вентиляции легких (в том числе с респираторными дистресс-синдромом и острым легочным повреждением)
- Ключевые субстраты в Оксепе: эйкозапентаеновая кислота 5,3 г/л из рыбьего жира – снижает системную воспалительную реакцию, гамма-линоленовая кислота (из масла бурачника) – 4,3 г/л предшественник простагландина E1 (улучшает легочное кровообращение), снижает системное воспаление.
- значительно снижает тяжесть острого легочного повреждения и респираторного дистресс-синдрома, приводит к улучшению оксигенации
- Клинические исследования показывают снижение летальности (до 19%) и длительности нахождения пациента в отделении интенсивной терапии и реанимации.
- Оксепа включена в стандарты лечения пациентов с респираторным дистресс-синдромом общества интенсивной терапии США.
- Средняя суточная доза для взрослого 1000 -1500 мл



Примерная схема нутритивной поддержки

без нарушения целостности системы пищеварения

1 сутки	Парентерально: АК - 10%-500,0 (Аминоплазмаль Е) + ЖЭ - 20%-250,0 (Липофундин МСТ/ЛСТ) + Глюкоза 20%-500,0 + инсулин 20 Ед Энтерально: Глюкозо-электролитный раствор 400,0 – 800,0 + ПС – 10%-500,0 (Нутризон) – капельно 25-50 мл/час	Энергия – 1550 ккал Белок – 60 г
2 сутки	Парентерально: АК - 10%-500,0 (Аминоплазмаль Е) + Глюкоза 10%-1000,0 + инсулин 20 Ед Энтерально: ПС – 10%-1000,0 (Нутризон) - капельно – 50-75 мл/час	Энергия – 1400 ккал Белок – 70 г
3 сутки	Парентерально: Глюкоза 10%-500,0 + инсулин 10 Ед Энтерально: ПС – 10%-500,0 (Нутризон) + ПС – 1500, 0 - капельно - 75-100 мл/час	Энергия – 1950 ккал Белок – 70 г
4-5 сутки	Энтерально: ПС – 2000,0 (Нутризон) - капельно - 125-150 мл/час	Энергия – 2000 ккал Белок – 80 г
С 6 суток	При нормализации глотательной функции – переход к естественному питанию с дополнительным назначением пероральных энтеральных диет (употребление напитка из ПС) в соответствии с суточной потребностью больного	Энергия – 2000-3000 ккал Белок – 80-120 г

АК – раствор аминокислот, ЖЭ – жировые эмульсии, ПС – питательная смесь сбалансированная полисубстратная.

Осложнения энтерального питания

Тип	Осложнения
Механические (во время введения зонда)	Механическое повреждение слизистой носа, внутричерепное введение, перворация пищевода и гортани, , внутрибронхиальное размещение зонда, кровотечение из варикозных вен Перфорация, повреждение, кровотечение из желудка, кишечника
Травма после введения	Дискомфорт, эрозии, фистулы и стриктуры Неправильное расположение трубки
Смещение трубки	Бронхиальное расположение трубки, нарушение дыхания
Рефлюкс	Рефлюкс-эзофагит, аспирация
Нарушение толерантности ЖКТ	Рвота, тошнота, боль, диарея
Метаболические нарушения	Синдром повторного кормления, гипергликемия, нарушение водно-электролитного баланса

Закупорка зонда

- Профилактика – промывание зонда каждые 4 часа 30 мл воды и введение 10 мл воды после каждого введения лекарств
- Меры по устранению обструкции:
 - Промывание зонда теплой водой (эффективно в 30% случаев)
 - введение панкреатического фермента (1 таблетку растворить в 5 мл воды, ввести и перекрыть зонд на 5 минут)
 - Ликвидация обструкции гибким проводником

Аспирация

- Регургитация развивается у 80% пациентов
- Подъем головного конца кровати на 30-45% уменьшает риск рефлюкса
- медленное капельное введение смеси; контроль за положением зонда и количеством застоя в желудке каждые 4 часа
- Тест на концентрацию глюкозы в аспирате из трахеи (если более 20 мг% - признак аспирации)

Диарея

- Развивается у 30% пациентов
- Причины – осмотические нарушения, применение лекарств, содержащих сорбитол, возможно развитие энтероколита, вызванного *C. difficile*
- Метод дифференциальной диагностики – расчет осмотического интервала каловых масс
- $OИ = OС - 2 * (стул[Na] - стул[K])$, где OС – осмолярность стула
- Если OИ больше 160 мОсм/кг H₂O, то диарея осмотическая.

- American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) (A.S.P.E.N.) <http://www.nutritioncare.org>
- The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (E.S.P.E.N.) <http://www.espen.org>
- Austrian Society for Clinical Nutrition (AKE) <http://www.ake-nutrition.at>
- Nutrition support in adults. Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. Methods, evidence & guidance. // National Collaborating Centre for Acute Care at The Royal College of Surgeons of England, 2006
- Методические рекомендации «Энтеральное питание в лечении хирургических и терапевтических больных», 2006 год

Спасибо за внимание!