**Парентеральное питание в интенсивной терапии**

**Введение**

Нет необходимости убеждать врача и организатора здравоохранения, что оптимальное состояние питания позволяет человеку перенести критическое состояние, которое, как правило, возникает неожиданно (травма, инфекция, операция и т.д.), а также выйти из него с наименьшими потерями. Это связано с тем, что критическое состояние, всегда сопровождающееся стрессовыми реакциями, вызывает резкие сдвиги обмена веществ в сторону повышенного катаболизма, а чем выше катаболические процессы, тем больше выражены нарушения белково-аминокислотного, углеводного и жирового обменов, водно-электролитного баланса, метаболизма биологически активных эндогенных регуляторов гомеостаза.

Не случайно N. Blackburn указывает, что хирургические больные с дефицитом массы тела более 10% составляют группу риска в плане возникновения послеоперационных осложнений, а по данным европейских и американских исследователей около 50% оперируемых больных в той или иной степени страдают истощением, что является основой для развития послеоперационных осложнений и значительно ухудшают результаты хирургического лечения.

Доказано, что при оперативных вмешательствах с применением традиционной интенсивной терапии (без учета энергетических потерь) в первые 1–2 недели масса тела снижается до 20% и более, ибо энергетические потребности организма в этих условиях восполняются за счет расщепления и утилизации собственных клеток и тканей на фоне, как указывалось выше, возросших потребностей организма в энергетических субстратах.

Анализ летальности больных, длительно лечившихся в реанимационных отделениях в связи с критическими состояниями показывает, что основными причинами смерти являются сепсис, осложнения со стороны дыхательной и сердечнососудистой систем. И это несмотря на то, что антибактериальная терапия стала более эффективней и малотоксичной, возможности фармакотерапии и временного протезирования целого ряда жизненно важных функций организма значительно возросли. Нет сомнений в том, что при критических ситуациях обеспечение метаболической защиты, т.е. компенсация увеличенного основного обмена не за счет аутокатаболизма, а с помощью лечебного питания предупреждающего нарушение иммунитета, транспортно медикаментозных средств, синтеза ферментов и гормонов, биохимически активных веществ и т.д. является важнейшим направлением лечения больных в критическом состоянии.

С назначением искусственного питания нельзя медлить, ибо гораздо легче поддерживать нормальный питательный статус, чем восстанавливать нарушенный.

Важно помнить, что увеличение катаболизма, который наблюдается при любых критических ситуациях, ведет к изменению иммунного статуса, что в дальнейшем приводит к развитию и распространению инфекции.

Правильно выбранный алгоритм искусственного питания является одним из важнейших факторов, обеспечивающих благоприятный прогноз при критических ситуациях. Как видно на рисунке 1, искусственное питание возможно энтерально и парентерально. Выбор метода питания, показания к нутритивной поддержке в руках лечащего врача, а обеспечение требуемыми ингредиентами питания полностью зависит от организатора здравоохранения, который должен всегда помнить, что предупреждение осложнения, связанных с недостаточным восполнением энергопотерь у больных в критическом состоянии значительно дешевле, чем лечение осложнений, обусловленных недостаточным искусственным питанием.

**Алгоритм выбора метода нутритивной поддержки**

## Нутритивная оценка пациента

Питание Питание нормально, Питание

нормально но ухудшится, если понижено

не начать нутритивную

поддержку

###### Показана нутритивная поддержка

##### При возможности Оральный путь питания невозможен

оральным путем –

обычное питание

+ пищевые Желудочно-кишечный тракт

добавки функционирует

Адекватно Частично адекватно Не адекватно

Зондовое питание Зондовое питание Парентеральное + питание парентнральное питание

При нутринитивной поддержке нельзя противопоставлять энтеральное питание парентеральному. Каждое из них имеет свои показания и противопоказания, и каждое из них может служить дополнением другому. Но важно помнить, что парентеральное питание не физиологический метод, и как только появляется возможность энтерального питания, парентеральное питание должно быть отменено. В то же время в критических ситуациях во многих случаях вероятность благоприятного исхода без применения адекватной нутритивной поддержки значительно снижается.

**1**. **Основы парентерального питания**

Парентеральное питание (ПП) – способ обеспечения больного питательными веществами путем внутривенного их введения.

Цель, которую преследует ПП – обеспечение необходимого количества калорий и сохранение белка с помощью инфузии, аминокислот, углеводов и жиров.

Аминокислоты, в первую очередь, L-аминокислоты, направляются преимущественно на синтез белка, в то время, как углеводы и жиры предоставляют необходимое количество энергии для жизненных процессов.

**1.1 Показания к применению парентерального питания**

* Невозможность полноценного энтерального (в том числе зондового) питания;
* Менингококцемия, энцефалит, сепсис, черепно-мозговая травма в катаболической фазе процесса;
* Дистрофия и кахексия;
* Длительная неукротимая рвота любого происхождения;
* Длительное и глубокое бессознательное состояние с расстроенным механизмом глотания;
* Стойкий парез кишечника при невозможности энтерального питания – невозможность приема пищи через рот при пророках развития и травмах челюстно-лицевой области и глотки, если не возможно ввести зонд в желудок;
* После операций на ЖКТ, при противопоказаниях к энтеральному питанию.

Самая краткая формула, определяющая показания к ПП – **«семь дней или** **снижение веса на 7%»**, т.е. применение ПП показано, когда больной в течение семи суток не может питаться энтерально, или потеря 7% веса с момента поступления в стационар. Однако больные, поступившие в стационар в критическом состоянии или с выраженным дефицитом веса (больше 10% от нормы), нуждаются в ПП уже с 1–2 суток наступления критического состояния, ибо ПП ограничивает катаболические реакции, нормализует обмен веществ, повышает резистентность организма.

В зависимости от патологического состояния используется полное парентеральное питание (ППП), частичное парентеральное питание (ЧПП) или вспомогательное парентеральное питание (ВПП).

**1.2 Показания для полного парентерального питания**

* Больные, не способные нормально принимать или усваивать пищу;
* Больные, которые временно (по тем или иным причинам) не могут принимать пищу и требуют проведения ППП (послеоперационные, постравматические больные, септические состояния);
* Больные, страдающие болезнью Крона, кишечными свищами и панкреатитом;
* Больные с затянувшейся комой, когда невозможно осуществить кормление через зонд;
* Больные с выраженным гиперметаболизмом или значительными потерями белка, например, у больных с травмами, ожогами (даже в случае, когда не возможно осуществлять обычное питание);
* Онкологические больные (анорексия и воспаление слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта как последствие химиотерапии и лучевого лечения);
* Истощенные больные перед предстоящим хирургическим лечением;
* Больные с психической анорексией.

**1.3 Показания для частичного вспомогательного парентерального питания**

* Ожоги;
* Сепсис;
* Гнойно-септические осложнения травм;
* Онкологические заболевания;
* Выраженный катаболизм в раннем периоде после больших внебрюшных операций;
* Язвенная болезнь желудка и язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки;
* Патология органов гепатобилиарной системы с функциональной недостаточностью печени;
* Различные формы колита;
* Острые кишечные инфекции (дизентерия, брюшной тиф);
* Гипертермия;
* Хронические воспалительные процессы (абсцессы легкого, остеомиелиты и др.);
* Выраженные эндо- и экзотоксикозы;
* Хроническая почечная недостаточность;
* Тяжелые заболевания системы крови;
* Химио- и радиотерапия.

**1.4 Противопоказания для проведения парентерального питания**

Абсолютными противопоказаниями к ПП являются все случаи, когда компоненты ПП противопоказаны для внутривенного введения. Гемодинамические нарушения не являются противопоказаниями. К проведению ПП приступают после их коррекции.

При коррекции нарушений гемодинамики, особенно обусловленных гиповолемией, целесообразно включение в комплекс интенсивной терапии **Гелофузина –** плазмозамещающего препарата на основе модифицированного жидкого желатина, который обладает рядом преимуществ (приложение 1),

Достоинства **Гелофузина** – отсутствие депрессивного воздействия на гемостаз, отрицательного влияния на функцию почек, выраженный волемический эффект. И немаловажная, в ряде случаев, характеристика – относительно небольшой, по сравнению с препаратами на основе крахмала, период полувыведения (3–4 часа), позволяет сразу же после восстановления гемодинамики приступить к ПП, без опасности наступления гипергидратации.

**2. Потребность в основных питательных компонентов при парентеральном питании**

Основные питательные компоненты при ПП – белки, углеводы, жиры, витамины, микроэлементы. Энергетическая ценность белка, жиров и углеводов представлена в приложении 2.

Необходимое количество указанных компонентов определяется исходя из суточной потребности в белке, в энергозатратах и суточной дозы витаминов и микроэлементов.

**2.1 Потребность в белке**

Суточная потребность в белке рассчитывается путем определения суточной потери азота с учетом того факта, что каждые 6,25 г. белка содержат по 1 г азота. При этом, чтобы весь вводимый азот использовался на пластические цели, необходимо каждый грамм вводимого азота обеспечивался 150 калориями (G. Sheldon, 1975).

Расчет суточной потери азота можно производить:

А). Принимая за основу суточные потери белка в норме у взрослого человека равными 1 г/кг веса. В критических ситуациях потери белка возрастают и «истинные» его величины рассчитывают исходя из данных приложения 3.

Б). Расчет по G. Sheldon – необходимое количество азота (или суточные его потери) вычисляется делением общего количества энергозатрат на 150, т.е. расчетные суточные потери и, и следовательно, расчетная суточная доза азота равна частному от деления расчетной величины энергозатрат на 150.

В). Наиболее точной, но и трудоемкой методикой является определение содержание общего азота в суточной моче, к которому добавляют 6 г азота (4 г – потери через кожу, кал, волосы и 2 г – для достижения положительного азотистого баланса).

Таким образом, **суточная потребность в белке в г = (общий азот суточной мочи + 6) х 6,25.**

**2.2 Потребность в углеводах и жирах**

Потребность в углеводах и жирах рассчитывается на основе определения суточной энергетической потребности (СЭП).

СЭП зависит от величины основного обмена и факторов, вызывающих рост энергетических затрат. Факторы, влияющие на энергетические затраты и коэффициент их повышения представлены в приложении 4.

Основной обмен (ОО) рассчитывается по уравнению **Харриса-Бенедикта**, полученному эмпирическим путем:

А). Для мужчин ОО = 66 + (13,7 х М) + (5 х Р) – (6,8 х В)

Б). Для женщин ОО = 65,5 + (9,6 х М) + (1,8 х Р) – (4,7 х В), где: 1.

* М – масса тела в кг;
* Р – рост в см;
* В-возраст в годах.

ОО можно рассчитывать также на основе определения площади тела по номограммам по следующему уравнению:

А). Для мужчин ОО = 789 х на площадь поверхности тела + 137 2.

Б). Для женщин ОО = 544 х на площадь поверхности тела + 414.

Таким образом, **СЭП** = **ОО** х **фактор физической активности** (ФФА) х **фактор повреждения** (ФП) х **температурный фактор** (ТФ). 3.

Более точным является определение истинных энергозатрат не прямым калориметрическим методом (по потреблению О2 и выделению СО2), но из-за трудоемкости и необходимости наличия специальной аппаратуры используется редко.

Пример расчета суточной потребности в белке, суточной энергетической затраты и их компенсация парентеральным питанием приведен в приложении 6.

**3. Питательные среды для парентерального питания**

**3.1 Аминокислотные растворы**

Все аминокислотные растворы предназначены для синтеза белков, которые являются составной частью ткани, гормонов, ферментов и т.д. В нормальных условиях организм стремится поддерживать белковое равновесие, т.е. процессы ассимиляции и диссимиляции белков практически совпадают. При стрессовых ситуациях диссимиляция белков преобладает над их ассимиляцией с неизбежным развитием отрицательного азотистого баланса со всеми вытекающими последствиями. В этих ситуациях, восстановление белкового баланса невозможно без аминокислот. Именно развитие технологии производства незаменимых и заменимых кристаллических аминокислот дало возможность проводить не только заместительную питательную терапию, но и влиять на биологические и на биосинтетические процессы в организме больного не позже, чем через 1 – 2 часа после начала ПП.

Закономерный подход к ПП – применять аминокислоты, которые немедленно вступают в синтез белков организма.

Растворы аминокислот состоят из L-заменимых могут синтезироваться во взрослом организме и незаменимых аминокислот – не синтезируются во взрослом организме.

У детей не синтезируется 3 аминокислоты: аргинин, гистидин и таурин.

Клиническое значение незаменимых аминокислот представлено в приложении.

Все аминокислотные растворы можно разделить на 4 группы:

* Растворы общего типа;
* Растворы, используемые при заболевании почек;
* Растворы. используемые при заболевании печени;
* Растворы для детского парентерального питания.

В растворы общего типа входят как заменимые, так и незаменимые аминокислоты в различном соотношении с различной концентрацией азота. Качество раствора определяется его биологической ценностью по двум показателям. Показатель биологической ценности: E/N – весовое отношение незаменимых аминокислот к заменимым (по рекомендациям FAO/WHO оно должно равняться 1), или Н/О – отношение количества незаменимых аминокислот на 1 грамм общего азота. Для смесей с высокой питательной ценностью оно составляет около 3, с минимальной питательной ценностью – менее 2.

По обоим показателям из существующих аминокислотных растворов наибольший рейтинг имеет **Аминоплазмаль 10% Е** (фирма B/BRAUN).

**Аминоплазмаль 10% Е** представляет собой 10% раствор 20 различных аминокислот и электролитов. Некоторые показатели по качественному и количественному составу аминокислот в растворах аминокислот общего типа приведены в приложении 7. Среди достоинств препарата следует отметить следующие:

* Содержит 20 аминокислот, на 100 г. которых приходится 41% незаменимых, что необходимо для облегченного синтеза белка в организме пациентов, нуждающихся в парентеральном питании;
* Представляет собой «идеальную аминокислотную смесь» с соотношением лейцин / изолейцин, равный 1,7 и максимальным среди аминокислотных растворов индексом биологической ценности;
* Раствор содержит Глютаминовую кислоту (4,6 г) и Орнитин (3,2 г)

К преимуществам раствора **Аминоплазмаль 10% Е** относятся: сохранение аминокислотного гомеостаза, полное усвоение организмом, хорошая переносимость больными, исключение проблем, связанных с толерантностью тканей организма к глюкозе у больных со спонтанной гипергликемией у не диабетиков, невысокая стоимость.

**Скорость введения – 1 мл/кг/час, дозировка – не более 20 мл/кг веса тела в сутки.**

**Аминоплазмаль Гепа 10%** предназначен для парентерального питания при тяжелых нарушениях функции печени с явлениями энцефалопатии или без нее, или печеночной коме. Лечебный эффект основан на увеличении в составе препарата аминокислот, которые позволяют нормализовать в плазме так называемый коэффициент Фишера: соотношение разветвленных аминокислот (лейцин+изолейцин+валин) и ароматических аминокислот (фенилаланин + тиразин). Доказано, что у больных с печеночной недостаточностью содержание разветвленных аминокислот в плазме понижено, а ароматических, наоборот, повышено. Чем ярче выражен этот дисбаланс, тем тяжелея степень печеночной энцефалопатии. В соответствии с указанным фактором введение **Аминоплазмаля ГЕПА – 10%** исправляет дисбаланс между соотношениями указанных аминокислот, и при приближении коэффициента Фишера в плазме к 3, сознание больного, как правило, восстанавливается. При введении 1 мл/кг в сутки **Аминоплазмаля ГЕПА** с 5 г/кг веса в сутки глюкозы, положительный эффект в среднем наступает через 8 часов на фоне:

* нормализации уровня аминокислот с разветвленной целью;
* нормализации уровня ароматических аминокислот;
* нормализации коэффициента Фишера;
* перехода в более легкую стадию печеночной энцефалопатии;
* снижения уровня аммиака в крови.

Противопоказания: нарушение аминокислотного метаболизма внепеченочной этиологии, гипергидратация, гипокалиемия, ацидоз.

**Рекомендуемая скорость введения аминокислот у взрослых до 0,1 г/кг веса в час при суточной дозе не более 2 г/кг веса.**

Содержание аминокислот и азота в растворах аминокислот для лечения печеночной недостаточности (энцефалопатия) представлены в приложении 8.

**3.2 Жиры**

Липиды – главные энергоносители организма и обеспечивают около 90% запаса калорий человека. В повседневной жизни в обычных условиях на долю жиров приходится около 30–50% ежедневного поступления калорий. Парентеральное введение жиров возможно только в форме эмульсий с соответствующей хиломикронам величиной частиц. Для регулирования величины жировых капелек, их стабилизации в водно-масляной эмульсии и предупреждения слияния масляных капель, при приготовлении жировых эмульсий используют специальные эмульгаторы (фосфолипид яичного желтка, соевый фосфолипид, лецитин). Изотоничность в крови при ПП обеспечивает наличие глицерина в жировых эмульсиях, которые действуют так же антикетогенно.

Преимущества жировых эмульсий в ПП:

1. Жир обладает высокой энергетической ценностью.
2. Отсутствие нагрузки на систему кровообращения из-за незначительного количества вводимой жидкости.
3. Жир поставляет незаменимые жирные кислоты, особенно линолевую и линоленовую, которые поддерживают функциональную способность клеточных мембран и стимулируют заживление ран.
4. Эмульгированный жир практически не оказывает осмотического воздействия.
5. Благодаря содержанию фосфата в лецитине можно предотвратить гипофосфатемию, наступающую при длительном ПП.
6. Достаточное содержание фосфатидилхолина возмещает дефицит холина.
7. Возможность уменьшения дозы вводимой глюкозы, следовательно, уменьшение нагрузки на дыхательную систему.
8. Снижение частоты возникновения и степени выраженности жировой инфильтрации печени.

В режим ПП, как носители калорий, включаются жиры и углеводы в соотношении 30/70 – 50/50. Преимущественное или несбалансированное использование при ПП жиров или углеводов осложняется холестазом, печеночным стеатозом, гипергликемией и гиперлипидемией.

Сдержанное отношение врачей к применению препаратов жиров в программе ПП является не оправданным. Жиры изотоничны, высоко калорийны и являются источниками незаменимых жирных кислот.

К настоящему времени созданы и используются 3 поколения жировых эмульсий:

1 поколение: жировые эмульсии содержащие триглицериды с длинной цепью (ЛСТ). Эталонный препарат этой группы интралипид. Большинство осложнений, описанных в литературе, относится к жировым эмульсиям первого поколения (гиперемия лица, озноб, одышка, гиперлипидемия, нарушение легочной гемодинамики и т.д.). Кроме того, ЛСТ эмульсии требуют сложного сопровождения для обеспечения энергией (адекватная функция альбуминовой фракции, полноценный аполипопротеин С), а для проникновения в митохондрии после образования комплекса с ацетилКоА необходимо участие карнитина.

2 поколение: жировые эмульсии содержащие МСТ и ЛСТ в соотношении 50/50 **(Липофундин МСТ/ЛСТ**).

3 поколение: структурированные липиды (структолипид) и эмульсии с преобладанием 3 омега жирных кислот (омеговен, липоплюс) **– в России не зарегистрированы**.

Наиболее перспективными и безопасными в настоящее время считаются жировые эмульсии, содержащие триглицериды со средней длинны цепи. Они синтезированы фирмой B/Braun (Германия). Клинически применяются с 1985 года. Одно из важнейших отличий МСТ от ЛСТ – это независимый от карнитина их транспорт от клеточной мембраны до матрикса митохондрий. Возможно это и является причиной более быстрой элиминации МСТ из плазмы, более высокого усвоения, повышенной скорости энергообразования и синтеза белка. Анализ результатов применения МСТ/ЛСТ различными авторами более чем у 800 больных, по данным М.К. Штатнова, показал безопасность применения этих эмульсий у больных любого возраста и разной степени тяжести. Они являются очень хорошим источником энергии при ПП.

Имеются основания предполагать, что **Липофундин МСТ/ЛСТ** эмульсий могут считаться альтернативным источником энергии при ПП больных в критическом состоянии. Состав наиболее распространенных жировых эмульсий представлен в приложении 9.

**Противопоказания**: декомпенсированный сахарный диабет, тяжелые нарушения жирового обмена, тяжелые геморрагические диатезы, тяжелые нарушения кровообращения с угрозой для жизни, острый геморрагический панкреатит, ацидоз, тяжелое нарушение водно-электролитного баланса, печеночная недостаточность, аллергия к яичному желтку, беременность в первом триместре.

Самый простой и доступный способ избежать гиперлипидемии при ПП – ***ежедневный лабораторный контроль содержания липидов в крови***. Простейший метод выполнения – кровь, взятую натощак, центрифугируют при скорости 1500 об/мин и если сыворотка имеет молочный вид, инфузию жиров не проводят.

Решение вопроса о продолжении терапии принимается на следующий день после повторного анализа крови.

Рекомендуемая **скорость ведения у взрослых до 0,15 г. на кг веса тела в час при суточной дозе не более 2 г на кг веса.**

**3.3 Углеводы**

Углеводы важнейшие источники энергетического обеспечения при ПП, вводимые в форме моносахаридов. Для полноценного использования белка на пластические цели каждый грамм вводимого азота требует 150 ккал. Большинство специалистов считает, что потребность в калориях должна удовлетворяться углеводами и жирами в основном соотношении 70:30 или 60:40. Суточная потребность в глюкозе составляет до 150 г. Основные глюкозависимые ткани – центральная нервная система, эритроциты, мозговое вещество, почки, костный мозг и грануляционные ткани.

Глюкоза откладывается в виде «запаса» глюкогена в печени и в мышцах. При возрастании потребности в глюкозе печень способна выделить до 200 г. глюкозы и, если она не поступает извне, организм вынужден расщеплять собственный белок, а образующиеся при этом аминокислоты преобразуются печенью в глюкозу (глюконеогенез). Этот процесс не экономичен и ведет к быстрой потере белка (100 г. белка соответствует 56 г. глюкозы). Отсюда, введение достаточного количества глюкозы имеет белковосберегающий эффект, что имеет существенное значение в критических ситуациях.

Углеводы не только энергоносители. Они незаменимы при синтезе нуклеиновых кислот при образовании гликолипидов, гликопротеина, глюкуроновой кислоты и т.д. При ПП, как источник энергии, используются растворы глюкозы, фруктозы, сорбитола, ксилитола. Применение этанола в ПП ограничено и противопоказано вообще в педиатрической практике, при нарушении обмена веществ в печени или в головном мозге. Глюкоза инсулинозависима. Предпочтительное место утилизации глюкозы – головной мозг, мышцы, а ксилитола, сорбитола и фруктозы – печень. Причем ксилитол, сорбитол, фруктоза метаболизируются в печени независимо от инсулина.

Сахара и продукты утилизации сахаров с одинаковым путем метаболизма при ПП не должны сочетаться (например, сорбитол с фруктозой).

Наиболее физиологичным метаболитом является глюкоза, которая практически потребляется всеми клетками организма и она имеет ведущее значение при ПП. В условиях стресса, после операции, при сахарном диабете возникает нарушение утилизации глюкозы. В этой ситуации возможно использование, так называемых, обменных сахаров (ксилитола, сорбитола, фруктозы). При гипергликемии, обусловленной стрессовыми ситуациями, для улучшения ее утилизации используется инсулин (1 единица на 3–5 г. глюкозы). В то же время следует подчеркнуть, что утилизацию глюкозы можно значительно повысить путем проведения детоксиционной терапии, а также введением препаратов реабилитирующих клеточный метаболизм (витаминов Е.С. А, гордокса, трентала и т.д.), выбор которых определяется преимущественным поражением определенных органов и систем. Необходимо помнить, что в первые сутки наступления критической ситуации суточная доза вводимой глюкозы не должна превышать 50% от должного расчета энергетиче6ской потребности, остальная часть должна компенсироваться жирами.

При введении глюкозы необходимо помнить, что поступление калия в клетки повышено. Максимальная скорость утилизации глюкозы составляет 0,25 г./кг час или 5–6 г./кг в сутки. **Оптимальная скорость введения глюкозы 0,25г/кг в час** и определяется быстротой ее утилизации печенью.

Для восполнения энергозатрат можно использовать различные концентрации глюкозы – 5–10–20–30–40–50–70%. В практике отечественного здравоохранения стандартно применяется 10–20–40% растворы глюкозы. Однако следует помнить, что увеличение концентрации глюкозы ведет к повышению осмолярности ее раствора. Примерные скорость и продолжительность ведения 5–10 –20 –40% растворов глюкозы приведены в приложении 10.

При нарушении утилизации глюкозы (стрессовые ситуации) можно использовать растворы фруктозы, сорбитола, ксилитола. При этом скорость введения их не должна превышать 0,125 г./кг веса в час, а ксилита 0,25 г./кг веса в час. Суточная дозировки не должна превышать 3 г/кг веса в сутки.

В приложении 11 суммированы суточная доза и оптимальный скорости введения компонентов ПП.

**4. Электролиты, витамины, микроэлементы**

При проведении ПП необходимо учитывать не только обеспечиваемый калораж и объем введенной жидкости, но так же потребности в электролитах, витаминах, микроэлементах.

В приложении 12 представлена схема ППП после хирургического вмешательства большого объема.

**4.1 Электролиты**

В состав растворов для ПП включаются натрий, калий, магний, кальций и фосфор.

Так как степень метаболизма, водный баланс, состояние функций почек у разных больных широко варьирует, возможны и разнообразные нарушения электролитного баланса. Однако при ПП наиболее характерен метаболический ацедоз, обусловленный избыточным введением аниона хлора, что можно коррегировать или предупредить заменой аниона хлора анионами ацетата.

**4.2 Витамины и микроэлементы**

Большинство витаминов и микроэлементов являются стимуляторами биосинтеза белка и в организм попадают только из внешней среды с продуктами питания. Суточная потребность в витаминах и микроэлементах лучше всего обеспечивается применением витаминных и минеральных микродобавок.

Существуют препараты водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Жирорастворимые витамины вводятся в жировые эмульсии в виде моновитаминов или смеси витаминов (виталипид). Водорастворимые витамины – в растворы глюкозы в виде моновитаминов или их смесей (солувит). Растворы микроэлементов вводится в виде смеси (аддамель, трасефузин). Суточная потребность в микроэлементах представлена в приложении 13.

При использовании отечественных моновитаминов следует иметь ввиду, что витамин С назначают как можно раньше. Его антиоксидантный эффект проявляется при достаточном количестве других антиаксидантов. При недостаточности последнего, витамин С выступает как прооксидант.

В приложении 14 представлены рекомендации американской медицинской ассоциации для внутривенного введения витаминов при ПП.

**5. Клинический и лабораторный мониторинг при парентеральном питании**

Клинический контроль включает ежедневное определение степени активности больного, динамики эластичности кожи, степени и скорости наполнения периферических вен, наличие жажды, динамику суточного диуреза и изменения веса (при наличии электронных весов) и т.д.

Следует также учитывать ежедневный процент изменений от идеальной массы, изменения толщины кожно-жировой клетчатки, окружности верхней конечности в области трицепса и т.д.

Лабораторный мониторинг при проведения ПП проводится согласно таблицы 2.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметры | Нестабильные больные | Стабильные больные |
| Глюкоза | Каждые 4 часа | ежедневно |
| Гемоглобин | ежедневно | 2 раза в неделю |
| Гематокрит | ежедневно | 2 раза в неделю |
| Лимфоциты | ежедневно | 2 раза в неделю |
| Тромбоциты | ежедневно | 2 раза в неделю |
| Протромбиновый индекс | ежедневно | 2 раза в неделю |
| КОС | ежедневно | - |
| Общие липиды | через день | 1 раз в неделю |
| Электролиты | ежедневно | 1 раз в неделю |
| Креатинин | ежедневно | 1 раз в неделю |

**6. Некоторые особенности ПП в зависимости от характера заболевания**

При проведении ПП необходимо учитывать характер заболевания. Так при *легочной патологии* следует обратить внимание, что метаболизм углеводов сопровождается выделением большого количества углекислого газа, что особенно неблагоприятно у больных с хроническими обструктивными процессами. В такой ситуации углеводы можно частично заменить жирами, чтобы соотношение калории углеводного и жирового происхождения соответствовало 50:50 или 40:60.

Имеет определенное значение инфузия белка, которая повышает минутную вентиляцию легких за счет повышения чувствительности к углекислому газу, поэтому имеет смысл увеличение в составе ПП белка, особенно, в период перевода больных с искусственной вентиляции на самостоятельное дыхание.

У больных с *заболеванием печени*, особенно с печеночной недостаточностью, существенное значение имеет обеспечение достаточным количеством белков. Но это возможно только тогда, когда имеющийся дисбаланс разветвленных и ароматических аминокислот возможно нивелировать, что может быть обеспечено введением сбалансированных по аминокислотному составу растворов (**Аминоплазмаль – Гепа 10%)** с глюкозой до 5 г/кг веса в сутки. Схема ПП при печеночной недостаточности приведена в приложении 15.

Следует обратить внимание, что больные с *алкогольными интоксикациями* плохо переносят жировые эмульсии. Для них следует всегда увеличивать удельный калораж углеводного происхождения.

У больных с *поражениями почек* при ПП рекомендуют использовать только растворы содержащие незаменимые аминокислоты (**Аминостерил – нефро**), считая что накапливающаяся мочевина будет использоваться на синтез заменимых аминокислот с соответствующим снижением уровня мочевины. Такая тактика при острой почечной недостаточности возможно оправдана, когда гемодиализ недоступен.

В настоящее время при лечении *острой почечной недостаточности* ведущее место занимает гемодиализ, поэтому, как правило, используются обычные растворы аминокислот, содержащие заменимые и незаменимые аминокислоты. Доза аминокислот составляет 1,0–1,5 г/кг веса в сутки в зависимости от катаболизма больного.

При введении жиров надо помнить, что их клиренс при почечной недостаточности замедлен и, как правило, доза жиров не должна превышать 1 г/кг веса в сутки.

При *сепсисе*, в зависимости от его стадии, имеются метаболические особенности. Однако в целом характерным изменением метаболизма является усиленное окисление белка. Суточные потери азота могут достигать до 30–50 г. В то же время надо отметить, что в первых трех стадиях сепсиса характерны гипергликемия и инсулинорезистентность. Поэтому надо помнить о том, что положительный эффект в этой ситуации при инсулинорезистентности скорее можно ожидать от детоксикационной терапии (гемофильтрация, плазмаферез), а также введением препаратов, реабилитирующих метаболизм клеток.

Суточная доза аминокислот при сепсисе, как правило, 2–2,5 г/кг веса, хотя они полностью и не компенсируют суточной потери белка.

Появление *печеночной недостаточности* является показанием для применения адаптированных растворов (**Аминоплазмаль Гепа**). Что касается энергетического обеспечения, лучше энергетические запросы обеспечивать глюкозой. Однако, если это не удается из-за инсулинорезистентности, недостающие потребности можно покрывать и жирами (при возможности до 50% расчетного калоража). Доза жиров должна подбираться с учетом клиренса жиров, особенно, в 3 и 4 стадии сепсиса, когда клиренс жиров удлиняется.

**7. Осложнения парентерального питания**

Как и при любой инфузионно-трансфузионной терапии при проведении ПП возможны технические и септические осложнения. С тактикой их профилактики хорошо знакомы реаниматологи-интенсивисты.

Более сложные проблемы связаны с метаболическими проблемами, которые, как правило, возникают в связи с неадекватным проведением парентерального питания, сохранении динамики уровня глюкозы крови и метаболизма вводимых триглициридов.

Закономерно, ПП должно проводится в целях предупреждения метаболических осложнений на фоне постоянного контроля электролитного состава крови, водного баланса, применение микроэлементов и витаминов в рекомендуемых дозировках.

В то же время надо помнить, что каждая из трех основных групп ПП – углеводы, белки, жиры могут вызвать специфические осложнения. Углеводы, при неправильном применении, могут вызвать гипергликемию, изменение количества печеночных ферментов, легочную дисфункцию, глюкозурию. Белки – азотемию, легочную дисфункцию, ухудшение состояние психики (при печеночной недостаточности). Жиры, длинноцепочечные (ЛСТ), – гипертриглицеридемию, изменение печеночных ферментов.

**8. Основные условия и положения при проведения ПП**

1. ПП используется при невозможности или недостаточности энтерального питания.
2. ПП прекращается, как только появляется возможность адекватного энтерального питания.
3. При ПП вводимый белок является материалом для построения нового белка, а не источником калорий.
4. При критических ситуациях в первые сутки применения глюкозы, как энергетического источника, должно быть максимально ограничено.
5. Положительный азотистый баланс – критерий адекватности ПП.
6. Наиболее частым нарушением электролитного обмена является метаболический ацидоз, как результат избыточного введения анионов.
7. Необходим контроль за уровнем глюкозы, азотом мочевины крови и триглицеридов сыворотки.