

А.Ш. Румянцев, А.Г. Кучер

ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА И ДИЕТОТЕРАПИЯ НА ДОДИАЛИЗНОМ ЭТАПЕ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

Кафедра пропедевтики внутренних болезней Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П.Павлова, Россия

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, диетотерапия.

Диетотерапия является одним из важных компонентов реабилитации пациентов с ХБП. Ее применение обусловлено необходимостью коррекции:

- артериальной гипертензии,
- отечного синдрома,
- нарушений липидного обмена
- белково-энергетической недостаточности (БЭН),
- электролитных нарушений
- уремической интоксикации

В данной статье мы рассмотрим методы оценки нутриционного статуса больных и особенно диетических рекомендаций на ранних стадиях ХБП. Речь пойдет об использовании диеты, как вспомогательного метода замедления темпов развития и прогрессирования хронической болезни почек на додиализном этапе ее развития.

Оценка нутриционного статуса.

В литературе нет общепринятого термина для оценки состояния питания больного. Разными авторами используются следующие понятия: состояние питания, пищевой статус, трофологический статус, белково-энергетический статус, нутриционный статус. В дальнейшем мы будем употреблять термин нутриционный статус, как наиболее близкий к международной терминологии и отражающий в своем названии пищевой и метаболический компоненты состояния больного.

Прежде чем приступать к составлению диеты, необходимо оценить нутриционный статус больного и установить ведущую причину его нарушения. Для этого широко используется метод субъективной глобальной оценки, базирующийся на данных анамнеза и физикального обследования. Изначально метод был разработан для предоперационной оценки нутриционного статуса. Далее он был модифицирован для применения у пациентов с ХБП. Данный метод включает в себя клиническую оценку 4 параметров:

1. потеря веса,
2. диета и гастроинтестинальные симптомы,

3. потеря подкожно-жировой клетчатки,
4. потеря мышечной массы.

По каждому из вышеперечисленных пунктов врач при сборе анамнеза и осмотре больного выставляет оценку от 0 до 7 баллов (0 – отсутствие изменений, 7 – максимально выраженные изменения):

а) потеря веса за последние 6 месяцев оценивается следующим образом:

- до 5% – отсутствует или маловыраженная (1-2 балла);
- 5-10% – умеренная (3-5 баллов);
- 10% и более – выраженная (6-7 балла);

б) диета и гастроинтестинальные симптомы оцениваются по:

- наличию изменений в диете и близость ее к рекомендуемой;
- наличию и выраженности аппетита;
- отсутствию тошноты и рвоты.

в) степень потери подкожно-жировой клетчатки оценивается по толщине кожно-жировых складок над трицепсом и бицепсом, по наполнению углублений ниже глазного яблока. Под глазами наблюдается легкая выпуклость у лиц с нормальным питанием и «пустые мешки» у больных с БЭН.

г) степень потери мышечной массы оценивается по темпоральным мышцам, контуру плеч (округлые указывают на нормальное состояние питания), выступанию ключиц, лопаток, ребер, межкостной мышечной массе между большим и указательным пальцами и по массе четырехглавой мышцы.

Далее баллы суммируются и выставляется Комплексный индекс субъективной глобальной оценки – это арифметическое сложение 4 чисел. Результат оценивают следующим образом:

- отсутствие нарушений питания
- незначительное или умеренное нарушения питания
- выраженное нарушение питания

К недостаткам метода следует отнести как минимум 2. Во-первых, он является субъективным. Заключение может не соответствовать полученному числовому индексу. Например, отсутствие мышц важнее наличия аппетита. Если больной имеет оценку 6-7 баллов по пункту 4, при 0 баллов по пункту 2, несмотря на суммарную оценку около 14 баллов у него может быть диагностирована выраженная БЭН. Во-вторых, в оценку не включен уровень висцеральных белков (белков крови и внутренних органов).

Однако, для больных с ХБП более соответствует другая, патогенетическая классификация. В соответствии с ней, выделяют также 2 типа изменений. 1 тип ассоциируется с уремической интоксикацией, снижением потребления пищи и физической активности: признаков синдрома воспаления нет, активность катаболизма белка снижена, уровень сывороточного альбумина нормальный или снижен, но корректируется адекватной диетой и увеличением дозы диализа. 2 тип ассоциируется с синдромом хронического воспаления: есть признаки синдрома хронического воспаления, активность катаболизма белка повышена, уровень сывороточного альбумина снижен, а диетические мероприятия и увеличение дозы диализа неэффективны.

После клинической оценки нутриционного статуса необходимо провести анализ пищевых дневников, что может выполнить только квалифицированный диетолог, имеющий опыт работы с пациентами, страдающими ХБП. В настоящее время чаще всего используют трехдневные дневники. Однако, использование семидневных дневников дает более точную информацию. При оценке диеты необходим подсчет и сравнение ее с расчетными индивидуальными рекомендациями.

В дополнение к пищевому дневнику целесообразно оценивать аппетит. Наиболее простой способ состоит в том, что пациента просят ответить на вопрос «Как бы Вы оценили свой аппетит за последнюю неделю (1 – очень хороший, 2 – хороший, 3 – удовлетворительный, 4 – снижен, 5 – плохой). Затем уточняют, улучшился он, ухудшился или не изменился.

Наиболее доступным объективным методом оценки нутриционного статуса является антропометрия. Использование антропометрии позволяет дать полуколичественную характеристику компонентам массы тела.

Обычно определяют следующие антропометрические показатели:

1. массу тела;
2. рост пациента;

3. скелетные размеры: измеряют ширину локтя или колена, которые затем по специальным таблицам оцениваются как малые, средние или крупные для мужчин и женщин (астеники, нормостеники, гиперстеники);

4. толщина подкожно-жировой складки – показатель жировой массы;

5. окружность плеча

6. окружность мышц плеча – показатель мышечной массы;

7. индекс массы тела (индекс Кетле).

Антропометрия требует тщательного соблюдения методики измерения и использования соответствующих инструментов для получения точных данных. Поскольку рост может снижаться с возрастом, особенно – у диализных пациентов, имеющих патологию костей, его необходимо измерять ежегодно.

Антропометрические измерения в динамике у одного пациента могут дать ценную информацию по изменению питательного статуса. Согласно рекомендациям экспертов по питанию Всемирной Организации Здравоохранения, в качестве высокоинформативного и простого показателя, отражающего состояние питания человека, используется индекс массы тела, определяемый как отношение массы тела (в кг) к росту (в метрах), возведенному в квадрат. Величина индекса 16 кг/м² и менее соответствует выраженному дефициту массы тела; 16,1-18,49 – дефициту массы тела, 18,5-24,9 – нормальной массе тела; 25-29,9 – избыточной массе тела; 30-34,9 – ожирению 1 степени, 35-39,9 – ожирению 2 степени, 40 и более – ожирению 3 степени.

Для вычисления рекомендуемой массы тела наиболее целесообразно использовать формулы, предложенные Европейской ассоциацией нутрициологов:

$$\text{PMT (для мужчин)} = P - 100 - [(P - 152) \times 0,2] \quad (1);$$

$$\text{PMT (для женщин)} = P - 100 - [(P - 152) \times 0,4] \quad (2),$$

где PMT – рекомендуемая масса тела (кг); P – рост (см).

Данные формулы могут быть использованы для определения процента отклонения текущего веса пациента или фактической массы тела (ФМТ) от рекомендуемой. За ФМТ у больного на диализе принимают «сухой вес» пациента.

Процент стандартного веса тела – (%СВТ) – текущий вес тела пациента (после диализа), выраженный в процентах от нормального (стандартного) веса тела здоровых лиц того же пола, роста, возраста и телосложения (по специальным таблицам или в отсутствии их по формулам расчета PMT).

$$\%СВТ = ([\text{ФМТ}] / \text{СВТ}) \times 100 \quad (3).$$

Пациенты, с весом менее 90% от стандартного веса тела рассматриваются как имеющие легкую или умеренную БЭН, пациенты с весом менее 70% – тяжелую степень БЭН. Лица с весом от 115% до 130% от стандартного веса тела рассматриваются как имеющие легкую степень ожирения, от 130% до 150% – умеренную степень, а свыше 150% – тяжелую степень ожирения. В качестве целевого веса рекомендуется диапазон от 90% до 110 % от стандартного веса тела,

Весьма простым и общедоступным соматометрическим показателем оценки адекватности питания пациентов может служить измерение окружности плеча.

Нормальная окружность плеча у мужчин составляет 26-29 см, у женщин 20-23 см. Снижение этого показателя на 10-20% указывает на легкую степень недостаточности питания, на 20-30% – на среднетяжелую и более 30% – на тяжелую степень.

Наряду с этим, для оценки объема жира тела используется измерение толщины подкожно-жировых складок в четырех местах (над трицепсом, бицепсом, под лопаткой и выше гребня подвздошной кости). При этом необходимо учитывать, что на определение толщины подкожно-жировых складок оказывает влияние наличие отеков. В клинических условиях можно ограничиться определением толщины подкожно-жировой складки над трицепсом, которая является интегральным показателем состояния жировых депо организма, а также позволяет рассчитывать значение показателя окружности мышц плеча (ОМП), характеризующей состояние мышечной массы (соматического пула белка). Окружность мышц плеча рассчитывается по формуле:

$$\text{ОМП (см)} = \text{ОП (см)} - 0,314 \times \text{КЖСТ (мм)} \quad (4),$$

где ОМП – объем мышц плеча в см

ОП – окружность плеча в см

КЖСТ – кожно-жировая складка над трицепсом в мм.

Полученные фактические величины указанных показателей сравниваются со стандартными, и рассчитывается процент отклонения (табл 1).

При отклонении соматометрических показате-

лей не более 10% от стандарта питательный статус характеризуется как оптимальный (эутрофический). Перечисленные показатели являются достаточно информативными для оценки состояния мышечной массы и жировых депо организма и позволяют диагностировать белковую (ОМП менее 90% от стандарта), энергетическую (КЖСТ менее 90% от стандарта) и белково-энергетическую недостаточность питания (ОМП и КЖСТ менее 90% от стандарта). Для более точной оценки состояния питания значения соматометрических показателей, полученных при обследовании больных, следует сравнить с табличными показателями (табл. 1).

Кроме того, для оценки состава тела могут использоваться и другие методы обследования:

1. Анализ биоэлектрического импеданса основан на различной электропроводности тканей (резистивное и реактивное сопротивление), в зависимости от процентного содержания в них жидкости. Определение состава тела базируется на большей проводимости мышечной ткани в сравнении с жировой, что связано с различным процентным содержанием жидкости в этих тканях.

2. Двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия (DEXA, Dual-emission X-ray absorptiometry) – является надежным неинвазивным методом оценки трех главных компонентов тела (жировая масса, безжировая масса и костно-минеральная масса, а также – плотность этих тканей). В основе DEXA лежит использование рентгеновского источника со стабильным пучком фотонов двух энергий. Эти потоки сканируют тело в прямолинейном растре. Различные ткани (жировая, безжировая, костная) поглощают рентгеновские пучки в разной степени. Состав тела рассчитывается по соотношениям натуральных логарифмов поглощенных и не поглощенных пучков.

На точность DEXA в меньшей степени влияет колебания гидратации, которые, в частности, типичны для больных с избыточной междиализной прибавкой в весе. Проведение DEXA у больных с ХБП, а также у пациентов, находящихся на гемо- и перитонеальном диализе, показало большую точность DEXA в сравнении с антропоме-

Таблица 1

Соматометрические критерии диагностики недостаточности питания

Соматометрические показатели	Пол	Норма	Степень недостаточности питания		
			Легкая	Средняя	Тяжелая
ОП, см	М	29-26	26-23	23-20	<20
	Ж	28-25	25-22,5	22,5-19,5	<19,5
КЖСТ, мм	М	10,5-9,5	9,5-8,4	8,4-7,4	<7,4
	Ж	14,5-13	13-11,6	11,6-10,1	<10,1
ОМП, см	М	25,7-23	23-20,4	20,4-18	<18
	Ж	23,4-21	21-18,8	18,8-16,4	<16,4

трией, индексом креатинина или анализом биоэлектрического импеданса.

Главными ограничениями использования DEXA являются высокая стоимость оборудования, необходимость в специальных помещениях, стоимость самого измерения. DEXA также не разделяет внутриклеточный и внеклеточный водный сектора, но когда требуется точная оценка состава тела или костно-минеральной плотности, использование DEXA предпочтительнее традиционных антропометрических методик или анализа биоэлектрического импеданса.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ВАЖНЕЙШИХ КОМПОНЕНТОВ ПИЩИ

Белки

Белки или протеины выполняют пластическую функцию, то есть являются основным «строительным материалом» для построения клеток тканей любого типа. Многие белки выполняют каталитическую или ферментативную функцию, регулируя течение биохимических процессов, ускоряя их или замедляя их течение. Некоторые протеины выполняют транспортную функцию, перенося с кровью важные для организма биологически активные вещества. Различные белки (их называют антителами) выполняют защитную функцию и способны уничтожать болезнетворные бактерии, попавшие в кровь.

Ряд белков в организме являются гормонами. Гормоны могут быть соединениями как белковой, так и небелковой природы. Гормоны (в том числе гормоны-белки) переносят информацию (но не биологически активные вещества!) от одного органа к другому. Например, антидиуретический гормон (он является пептидом – белком с очень маленьким размером молекулы, состоящей всего из восьми аминокислот), образующийся в мозге, передает почкам информацию о том, надо ли им выделять или, наоборот, экономить воду. Другой очень важный белок-гормон – инсулин. Он выра-

батывается в так называемых бета-клетках островков Лангерганса поджелудочной железы. При дефиците этого гормона клетки организма перестают нормально усваивать глюкозу и развивается такое серьезное заболевание, как сахарный диабет. Наконец, следует отметить, что белки служат важным «топливом», так как в процессе биологического окисления белков образуется энергия, необходимая для поддержания жизни.

В состав любого белка в обязательном порядке входят три химических элемента: азот, углерод и водород. Многие белки включают также фосфор, серу и некоторые другие элементы. С химической точки зрения белки являются очень сложными большими молекулами (полимерами), состоящими из более мелких частиц – аминокислот. В организме человека белки состоят из 20 аминокислот.

Мы нуждаемся в постоянном обновлении белков и аминокислот. При этом часть аминокислот может синтезироваться (образовываться) в организме (на языке биохимиков – «заменимые аминокислоты»). Другие – «незаменимые аминокислоты» (их всего восемь) должны поступать в организм только с пищей.

Белки, входящие в состав продуктов питания неодинаковы по своей биологической ценности. Биологическая ценность пищевого белка зависит от содержания в нем незаменимых аминокислот. К продуктам питания, включающим полноценные белки, прежде всего, относятся говядина, баранина, нежирная свинина, куриные яйца, птица, рыба (предпочтительна морская, как в целом менее жирная и содержащая большее количество микроэлементов). Растительные белки имеют меньшую биологическую ценность, обычно не содержат всего состава незаменимых аминокислот. Необходимо заметить, что все, сказанное выше, не относится к сое. Соевые бобы по химическому составу не имеют себе равных среди продуктов растительного происхождения.

При потреблении продуктов, в которых имеется недостаток незаменимых аминокислот, могут

Таблица 2

Потребность взрослого здорового человека в незаменимых аминокислотах

Незаменимые аминокислоты	Суточная потребность, г	Концентрация в плазме крови, мг/100 мл
Валин	4	2,5 – 3,2
Лейцин	4 – 6	1,7 – 3,3
Изолейцин	3 – 4	1,6 – 2,0
Фенилаланин	2 – 4	1,4 – 1,9
Триптофан	1	1
Метионин	2 – 4	0,3 – 0,5
Лизин	3 – 5	2,1 – 5,3
Треонин	2 – 3	1,9 – 2,1

развиваться расстройства водного баланса, снижаться мышечная масса тела и иммунитет, а следовательно, повышаться восприимчивость к инфекционным заболеваниям. Поэтому так важно учитывать потребность организма в незаменимых аминокислотах (табл. 2).

Липиды

Липиды представляют собой другой класс важнейших химических соединений организма человека. Они вместе с белками образуют основу клеточных мембран. Липиды являются прекрасным термоизолирующим материалом. Жировые отложения под кожей и вокруг многих внутренних органов защищают их от как от перегрева, так и от переохлаждения. Липиды также служат источником для образования стероидных гормонов, которые компенсируют разрушительное воздействие стресса на организм человека, способствуют усвоению жирорастворимых витаминов, принимают участие в свертывании крови и играют существенную роль в обеспечении акта зрения. Кроме того, липиды являются источником энергии, необходимой для осуществления обмена веществ.

Следует иметь в виду, что некоторые липиды не синтезируются в нашем организме и должны поступать в организм с пищей в виде незаменимых жирных кислот и жирорастворимых витаминов. С точки зрения органической химии и биохимии липиды весьма многообразный и сложный класс биомолекул. В состав липидов входят углерод, водород, кислород. Некоторые виды этих веществ включают также фосфор (фосфолипиды).

Отметим, что жиры и липиды далеко не совсем одно и то же. Жиры – это только один из представителей более обширного класса химических соединений – липидов. Однако, с позиции диетологии, понятия жиры и липиды можно рассматривать как синонимы.

Жиры, как представители семейства простых липидов, являются смесью сложных эфиров трехатомного спирта глицерина и высших жирных кислот. При этом соединения глицерина с тремя остатками жирных кислот называются триглице-

ридами или согласно современной номенклатуре триацилглицеринами. Если в составе триглицеридов преобладают насыщенные жирные кислоты, то жиры имеют твердую консистенцию, если ненасыщенные – жидкую. В любом случае твердые и жидкие жиры (масла) относятся к простым липидам. Холестерин и фосфолипиды – к сложным.

Простыми липидами наиболее богаты такие продукты, как сало, сливочное и растительные масла. Наибольшее содержание сложных липидов отмечается в яичном желтке, печени, мозге, икре рыб. Пищевая ценность жиров, в значительной степени, определяется наличием в их составе ненасыщенных жирных кислот, которые не синтезируются организмом и таким образом, являются незаменимыми (табл. 3). К ним относятся олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая. Ненасыщенные жирные кислоты, иногда также, рассматривают как один из витаминов, который обозначают как витамин F.

Наибольшее количество линолевой кислоты содержится в подсолнечном масле, много ее и в кукурузном, соевом, хлопковом маслах. Очень бедно этой незаменимой жирной кислотой оливковое масло. В животных жирах линолевой кислоты и того меньше: в свином жире 8-10%, а в сливочном масле только 4-5%. Что же касается так называемых промышленных жиров (маргариновая продукция), то, как считают некоторые ученые, содержащаяся там линолевая кислота биологической активностью не обладает, а имеет лишь энергетическую ценность.

Наибольшей биологической ценностью обладает арахидоновая кислота, но в пищевых продуктах ее мало, а потребность в ней высокая – до 5 г в сутки. В растительных маслах она отсутствует, но в них много линолевой кислоты, из которой организм способен синтезировать арахидоновую, частично покрывая свои потребности в ней. Арахидоновая кислота содержится в животных жирах: в сливочном масле 0,2% (сравнительно мало), в свином сале 2%, в других животных жирах до 0,6%. Очень много арахидоновой кислоты содержится в

Таблица 3

Содержание ряда ненасыщенных жирных кислот в маслах

Масла	Содержание полиненасыщенных жирных кислот, %		
	Олеиновая	Линолевая	Линоленовая
арахисовое	40-66	18-33	0
кукурузное	44-45	41-48	0
льняное	13-29	15-30	40-44
оливковое	54-81	7-15	0
подсолнечное	24-40	46-72	1-2
соевое	20-30	44-60	5-14
хлопковое	30-35	42-44	34-44

рыбьем жире – до 30%, много ее и в тканевых жирах рыбы. Есть она и в парном молоке, но по мере его охлаждения и при хранении эта кислота разрушается.

Суточная потребность человека в полиненасыщенных жирных кислотах составляет примерно 12–15 г. Для полного удовлетворения этой потребности достаточно ежедневно съедать полторы столовые ложки (25 г) подсолнечного масла. Аналогичное количество незаменимых жирных кислот содержится примерно в 1 кг сливочного масла.

Следует помнить, что употребление в пищу избыточного количества полиненасыщенных жирных кислот – вредно. В частности, установлено, что это может привести к увеличению активности свертывающей системы крови и вызвать развитие тромбозов в коронарных, мозговых и других артериях среднего калибра. Хороший пример того, что пища может быть ядом!

Соотношение растительных масел и животных жиров в рационе должно быть равным 1:3. Предпочтение следует отдавать растительным маслам, богатым линолевой кислотой (подсолнечное, соевое, кукурузное, хлопковое), по сравнению с другими маслами (льняное, конопляное), содержащими другие ненасыщенные жирные кислоты.

Тем не менее, использование в питании только растительных жиров нежелательно. Это связано с тем, что липиды тканей человека имеют более высокие температуры плавления вследствие наличия в них большего количества насыщенных жирных кислот, чем в растительных маслах. Поэтому при потреблении одних растительных масел организму приходится самому синтезировать дополнительные количества насыщенных жирных кислот из ненасыщенных, что ведет к увеличению энергозатрат.

Остановимся подробнее на почти всем известном холестерине. Холестерин поступает к нам с пищей, но может и синтезироваться в организме. При этом он содержится только в продуктах питания животного происхождения и полностью отсутствует в растительной пище. Преимущественно, холестерин поступает в наш организм при употреблении яичного желтка, мяса, печени, мозга. Синтез холестерина происходит в основном в печени и через печень же выводится его избыток.

Холестерин обладает одним неприятным свойством. Циркулируя в больших количествах в крови, в комплексе с определенными белками, он может откладываться в стенках сосудов, образуя там так называемые атеросклеротические бляшки. Такое отложение кристаллов холестерина носит название атеросклероза. Бляшки в конечном итоге

способны закупорить просвет сосуда, что в свою очередь приводит к инфарктам или инсультам.

Тем не менее, холестерин абсолютно необходимое для организма химическое соединение. Из него образуются нужные нам стероидные гормоны, кроме того, холестерин участвует в обеспечении организма и жирорастворимыми витаминами. В целом, страх перед холестерином, активно раздуваемый некоторыми средствами массовой информации сильно преувеличен. Опасен не сам холестерин, а его избыточные количества.

К сожалению, при многих поражениях почек, в том числе при хронической почечной недостаточности и, в особенности при нефротическом синдроме, липидный обмен сильно изменяется. Как правило, холестерин и некоторые другие липиды, в этих ситуациях накапливаются в крови, что и способствует развитию атеросклероза. Сдерживать прогрессирование этого грозного патологического состояния, как у почечных больных, так и у людей без заболеваний почек может диета с правильным составом жиров.

В лечебном питании для приготовления пищи целесообразно использовать сливочное и растительные масла. Применение жиров птицы неблагоприятно отражается на работе органов пищеварения в связи с присутствием в составе этих жиров эфирных масел.

Следует также иметь в виду, что при жарении на сливочном масле образуются токсически действующие альдегиды, тогда как использование в данных целях растительных масел приводит к появлению этих ядовитых веществ в гораздо меньших количествах. Поэтому жарить продукты (особенно для пациентов, нуждающихся в лечебном питании) следует на растительных маслах.

Углеводы

Углеводы хорошо известны в виде обычного пищевого сахара (химически он является сахарозой) или крахмала. Углеводы делятся на простые и сложные. Из простых углеводов (моносахариды) наибольшее значение для человека имеют глюкоза, фруктоза и галактоза. К сложным углеводам относятся олигосахариды (дисахариды: сахароза, лактоза и др.) и несакхароподобные углеводы – полисахариды (крахмал, гликоген, клетчатка и др.).

Моносахариды и полисахариды отличаются по своему физиологическому действию на организм. Использование в пищевом рационе избытка легкоусвояемых моно- и дисахаридов способствует быстрому увеличению уровня глюкозы в крови, что может иметь негативное значение для больных с сахарным диабетом и ожирением.

Полисахариды значительно медленнее расще-

пляются в тонком кишечнике. Поэтому нарастающие концентрации глюкозы в крови происходит постепенно. В связи с этим потребление продуктов, богатых крахмалом (хлеб, крупы, картофель, макароны) менее вредно.

Вместе с крахмалом в организм поступают витамины, минеральные вещества, неперевариваемые пищевые волокна. К последним относятся клетчатка и пектиновые вещества. Клетчатка (целлюлоза) оказывает благоприятное регулирующее действие на работу кишечника, желчевыводящих путей, препятствует застою пищи в желудочно-кишечном тракте, способствует выведению холестерина. К продуктам, богатым клетчаткой, относятся капуста, свекла, фасоль, ржаная мука и др.

Пектиновые вещества входят в состав мякоти фруктов, листьев, зеленых частей стеблей. Они способны адсорбировать различные токсины (в том числе и тяжелые металлы). Много пектинов содержится в мармеладе, повидле, джемах, пастиле, но больше всего этих веществ имеется в мякоти тыквы, которая богата также и каротином (предшественник витамина А).

Большинство углеводов для организма человека – быстроусвояемый источник энергии. Тем не менее, углеводы не являются абсолютно необходимыми питательными веществами. Некоторые из них, например, важнейшее топливо для наших клеток – глюкоза, могут довольно легко синтезироваться из других химических соединений, в частности, аминокислот или липидов.

Однако нельзя и недооценивать роль углеводов. Дело в том, что они не только способны, быстро сгорая в организме, обеспечивать его достаточным количеством энергии, но и откладываться про запас в виде гликогена – вещества, очень похожего на всем известный растительный крахмал. Основные запасы гликогена у нас сосредоточены в печени или мышцах. Если энергопотребности организма растут, например, при значительной физической нагрузке, то запасы гликогена легко мобилизуются, гликоген превращается в глюкозу, а та уже используется клетками и тканями нашего организма как энергоноситель.

Минеральные вещества

Минеральные вещества делятся на макро- и микроэлементы. Многие минеральные вещества находятся во внутренних средах нашего организма в виде солей, например, в виде всем известной нам поваренной соли, состоящей всего из двух химических элементов – натрия и хлора (NaCl). Следует также иметь в виду, что во многих случаях соли растворены в жидкостях нашего организма, например, в плазме крови. При этом в растворах

многие соли распадаются на составные части (химики называют такой процесс диссоциацией). В частности, уже известный нам NaCl диссоциирует на положительно заряженный ион (катион) натрия и отрицательно заряженный ион (анион) хлора.

Поэтому можно сказать, что многие минеральные вещества содержатся в нашем организме в виде ионов. Так как ряд солей, растворяясь и диссоциируя в воде на анионы и катионы, придают ей способность проводить электрический ток, то последние иногда называют также электролитами.

Следует иметь в виду, что разные ионы неравномерно распределены в организме. Например, ионы калия находятся в основном внутри клеток, тогда как ионы натрия располагаются в первую очередь во внеклеточной среде.

Кратко рассмотрим физиологическую роль только четырех представителей макроэлементов нашего организма, гомеостаз которых наиболее существенно нарушается при хронической почечной недостаточности: натрия, калия, кальция и фосфора.

Натрий, основной элемент внеклеточной жидкости. Он имеет решающее значение в поддержании объема клеток. От содержания натрия во многом зависит и объем внеклеточной жидкости, в частности объем крови. Он, вместе с калием и кальцием, определяет способность мышц к сокращению (в том числе к сокращению мышцы сердца – миокарда). Особое место занимает натрий в регуляции артериального давления. В общем случае, при высоком содержании натрия в организме артериальное давление растет, а в обратной ситуации имеет тенденцию к снижению.

Калий, как уже подчеркивалось, в основном внутриклеточный катион. Он тоже способствует сохранению клеточного объема. Однако, именно от разницы между уровнями калия внутри и вне клеток, в первую очередь, зависит мышечная сократимость (что особенно важно – сократимость миокарда!). При низком уровне калия в организме наступает резкая мышечная слабость, при резком повышении концентрации калия в крови возможна остановка сердца в результате спазма сердечной мышцы.

Кальций вместе с калием и натрием обеспечивает мышечное сокращение. Кроме того, он участвует в процессе свертывания крови, регуляции многих внутриклеточных процессов, акте зрения и многом другом. Очень важна роль кальция в составе костей, где и содержится большая часть его запасов в организме.

Ионы кальция проявляют свойства гормона. В частности, они в определенной мере способны

контролировать работу почек и паращитовидных желез. Снижение концентрации кальция в крови вызывает увеличение выделения паращитовидными железами паратгормона, стойкое нарастание уровня которого негативно сказывается на состоянии костной системы.

Фосфор входит в состав многих биологических мембран (в том числе клеточных мембран), принимает участие в поддержании кислотно-щелочного баланса в организме, в комплексе с кальцием находится в костной ткани. Определенная доля фосфора присутствует в организме в виде анионов фосфата. В таком состоянии фосфор, как и кальций, но в противоположном направлении, способен влиять на деятельность паращитовидных желез.

Забегая немного вперед, отметим, что поддержание постоянства концентраций важнейших ионов непременное условие нормального состояния нашего организма. Основную роль в этих процессах играют почки. К сожалению, при хронической болезни почек ионорегулирующая функция этого органа значительно нарушается, что может привести к самым неблагоприятным последствиям. Однако многие из этих неприятностей могут быть компенсированы правильным питанием.

Часть некоторых макроэлементов, находится в организме не в виде растворенных ионов, а в виде малорастворимых кристаллов солей. В частности соль гидроксиапатит, состоящая из кальция и фосфора и нескольких других химических элементов содержится в костях и зубах. Именно твердые, труднорастворимые кристаллы гидроксиапатита придают нашим костям необходимую прочность.

Микроэлементы.

Микроэлементы выполняют в нашем различные функции. О некоторых из них мы вообще знаем очень мало. Тем не менее биологическая значимость этих веществ не вызывает сомнений. Известно, что значительная часть микроэлементов входит в состав белков. Цинк, марганец, медь, молибден и селен в основном входят в молекулы белков-ферментов (напомним, что ферменты это вещества, регулирующие скорость протекания биохимических процессов). Железо включено в состав белков-пигментов гемоглобина, миоглобина – протеина содержащегося в мышечных клетках – и ряда других. Кобальт – необходимая составляющая витамина B₁₂, йод – гормонов щитовидной железы, а фтор – костной ткани и, особенно, эмали зубов.

В отличие от многих других веществ, составляющих наш организм (белков, липидов, углеводов), минеральные компоненты изменяются в нем очень мало. Какие то из них могут образовывать

довольно простые химические соединения – соли, другие, наоборот, разделяются на анионы и катионы при растворении и диссоциации солей. Тем не менее, натрий никогда не сможет превратиться в калий, а магний в фосфор и т. д. В то же время, часть минеральных веществ, находящихся в данное время в организме постоянно выводится с мочой, потом, каловыми массами и даже слюной. Эти потери минеральных компонентов непрерывно должны возмещаться за счет их поступления с пищей.

Витамины.

Витамины – еще один абсолютно необходимый химический компонент нашего организма. Витамины это химические соединения самых разных классов. Требуются они, как правило, в очень незначительных количествах. Подавляющее большинство (но не все) витаминов в организме не образуется. Поэтому они должны поступать с пищей.

Витамины имеют огромное значение для нормального роста, развития и самой жизнедеятельности. Большая часть витаминов (точнее продуктов их превращения в организме) включается в молекулы белков-ферментов. Именно это позволяет ферментам нормально функционировать: ускорять течение биохимических процессов. Некоторые другие витамины по своему действию напоминают гормоны.

Все витамины делятся на две большие группы: жирорастворимые и водорастворимые.

К жирорастворимым относят витамины А, D, E, K; к водорастворимым – B₁, B₂, B₃, B₆, B₉, B₁₂, C, PP, H и некоторые другие.

Витамин А (химическое название – ретинол) имеет важнейшее значение в обеспечении зрения (при его дефиците в частности может развиться «куриная слепота» – снижение способности видеть в ночное время). Этот витамин также необходим для нормального роста. Витамин А содержится в основном в продуктах животного происхождения более всего в жирных молочных (масло, сыр сметана). Кроме того в некоторых овощах (морковь, тыква) имеется провитамин (предшественник) витамина А – β-каротин, из которого в организме может вырабатываться ретинол.

Витамин D₃ (кальциферол) является предшественником стероидного гормона – кальцитриола (D-гормон, активная форма витамина D₃), который вместе с гормоном паращитовидных желез (паратгормоном) и одним из гормонов щитовидной железы (кальцитонином) имеет решающее значение в регуляции гомеостаза кальция и фосфора. С недостатком активной формы витамина D₃ во многом

связаны повреждения сердечно-сосудистой и костной системы у больных с ХБП. Витамин D₃ образуется в коже из предшественника 7-дегидрохолестерина, под влиянием ультрафиолетового излучения. Однако уровень активной формы витамина D₃ (кальцитриола) зависит от деятельности почек.

Витамин E (токоферол и группа похожих на токоферол веществ) принимает участие в метаболизме липидов. Токоферол и родственные ему соединения содержатся только в растениях, особенно много их в проростках пшеницы.

Витамин K (филлохинон и родственные соединения) – основная его функция – участие в процессе свертывания крови. Недостаток витамина K встречается редко, поскольку он продуцируется микрофлорой кишечника.

Витамин B₁ (тиамин) – необходим для нормальной работы нервной системы, сердца и мышц. Тиамин в больших количествах содержится в пшенице, грече, щавеле.

Витамин B₂ (рибофлавин) участвует в выполнении разных функций, далеко не все из которых к настоящему времени точно установлены. Однако считается, что дефицит рибофлавина приводит к расстройствам пищеварения и нервной системы. Он также вызывает общую слабость, нарушения состояния кожи, деятельности иммунной системы и зрения. Витамин B₂ больше всего в молочных продуктах: твороге, сыре.

Витамин B₃ (пантотеновая кислота) – имеет значение для энергообеспечения клеток. Поскольку пантотеновая кислота имеется во многих пищевых продуктах, авитаминоз из-за дефицита витамина B₃ практически не наблюдается.

Витамин B₆ (пиридоксин и сходные с ним соединения) участвует в метаболизме аминокислот и расщеплении гликогена. Дефицит витамина B₆ встречается редко.

Витамины B₉ или витамин B₉ (фолиевая кислота). Фолиевая кислота вместе с витамином B₁₂ определяет нормальное развитие красных кровяных телец – эритроцитов.

Витамин B₁₂ (кобаламин) – важнейший регулятор кроветворения: роста, развития и созревания эритроцитов. Он содержится в печени, мясе, яйцах, молоке и полностью отсутствует в растительных продуктах.

Витамин C (аскорбиновая кислота) принимает участие во многих биохимических процессах: синтезе некоторых белков, гормонов и желчных кислот. Выраженный и длительный недостаток витамина C приводит к развитию кровоточивости. Витамин C больше всего содержится в плодах черной смородины, апельсинах, капусте, зелени.

Витамин PP или витамин B₅ (никотиновая кислота и никотинамид) – важен для нормальной деятельности кожи, желудочно-кишечного тракта, центральной нервной системы. Витамином PP богаты разные продукты, но в первую очередь греча, куриное мясо, говядина, некоторые виды рыбы (треска).

Витамин H (биотин) участвует в поддержании нормального состояния кожи и волос. Витамин H содержится в печени, яичном желтке и других продуктах. Кроме того, он синтезируется микрофлорой кишечника.

Вода

Жизнь не может существовать без воды. Многие слышали фразу о том, что «человек на 80% состоит из воды». Действительно, воды в нашем организме очень много, хотя и несколько меньше, чем сказано в приведенном выше популярном выражении. На самом деле общее содержание воды у человека («общая вода организма») составляет 50-70% от массы тела.

Вода в нашем организме является основным растворителем, именно в водной среде протекают многие химические реакции, связанные с превращениями различных биомолекул. Вода также служит универсальным хладагентом, переносясь с током крови, она охлаждает наиболее активно работающие органы. Кроме того, вода выполняет и ряд специальных функций, например, принимает участие в поддержании кислотно-щелочного равновесия в крови.

Вода у нас находится как внутри (внутриклеточная вода), так и вне клеток (внеклеточная вода). Внеклеточная и внутриклеточная вода составляют, соответственно, основу внеклеточного и внутриклеточного пространств. При этом вода крови (точнее вода плазмы крови) является частью внеклеточной воды. Поскольку кровь находится в сосудах, такую воду еще называют внутрисосудистой. Оставшаяся, причем большая часть внеклеточной воды непосредственно омывает клетки и называется интерстициальной (межклеточной) водой или интерстициальной жидкостью. Молекулы воды, находящиеся в различных водных пространствах организма непрерывно обмениваются между собой. При этом вода очень легко проникает через клеточные мембраны, поступая внутрь клеток и выходя из них (в химии мембраны проницаемые для воды, но не проницаемые для каких либо других веществ называют полупроницаемыми мембранами, поэтому клеточные мембраны полупроницаемы). Также без труда вода пересекает стенки капилляров, выходя или, наоборот, возвращаясь в сосудистое русло.

Хотя немного воды образуется в организме человека в процессе сгорания питательных веществ (в среднем у человека с массой тела 70 кг около 300 мл в сутки, так называемая эндогенная вода), большая часть ее должна поступать с пищей и питьем. Это связано с тем, что вода в значительных количествах теряется из организма. Большая часть воды выводится с мочой. Почки вынуждены выводить воду для того, чтобы выделить избыток не нужных или токсичных для организма веществ. Кроме того, довольно много воды теряется с потом, при дыхании (выдыхаемый воздух по сути дела представляет собой водяные пары) и со стулом. Потери воды через кожу, легкие и желудочно-кишечный тракт называют незаметными потерями воды, хотя на самом деле, они даже в обычном состоянии могут достигать 500 – 1000 мл, а при интенсивной физической нагрузке или повышении температуры окружающей среды возрастать в несколько раз.

В принципе человек должен потреблять столько воды, сколько он ее теряет. Поэтому говорят, что здоровый человек существует в состоянии водного баланса. Этот баланс в первую очередь зависит от состояния почек. Здоровые почки умеют экономить воду при ее недостаточном поступлении в организм (временное ограничение доступа к потреблению воды) или при больших внепочечных потерях (все мы знаем, что в жаркую погоду, когда мы интенсивно потеем, количество выделяемой мочи уменьшается). В то же время при заболеваниях почек и особенно в поздних стадиях ХБП или нефротическом синдроме способность почек регулировать водный баланс нарушается.

При этом чаще всего почки начинают выводить меньше воды, что приводит к появлению отеков (накоплению избытка воды в интерстициальной жидкости) и росту артериального давления. Однако, в начальных стадиях ХБП количество выделяемой мочи может даже возрастать, что может привести к обезвоживанию организма.

Диетотерапия при ХБП.

Любая диета учитывает как минимум два обстоятельства:

1. что для органа вредно
2. что для органа полезно.

После оценки нутриционного статуса следует перейти к составлению диеты в зависимости от стадии ХБП и степени нарушения нутриционного статуса.

При первой стадии ХБП проводятся мероприятия по диагностике и лечению основного заболевания для замедления темпов прогрессирования и снижения риска развития сердечно-сосудистых

осложнений. В зависимости от основного заболевания пациентам необходимо рекомендовать и соответствующую диету. В этой стадии обычно не требуется ограничения белка, за норму можно принять 1,2 г/кг идеальной массы тела (ИМТ) в сутки (60% белка животного происхождения), калорийность рациона не должна превышать 35 ккал/кг/сут (в основном за счет растительных жиров и сложных углеводов), количество потребляемой жидкости 1,5-2 л/сут. Ограничивается поступление натрия до 2,4 г/сут.

Необходимо учитывать, что поваренная соль (NaCl) и натрий не одно и то же. В 1,0 г поваренной соли содержится примерно 400 мг натрия. При этом оптимальным поступлением натрия с пищей для здорового человека считается 1,3-1,5 г натрия в сутки. Такой уровень потребления натрия, в принципе, может быть обеспечен только за счет содержания этого элемента в продуктах питания, без дополнительного подсаливания пищи. Однако традиции питания современного человека практически не позволяют выдержать этот уровень. Максимально допустимым содержанием натрия в диете при ХБП 1 ст считается 2,3-2,4 г/сут. Отсюда можно рассчитать и допустимое количество поваренной соли, которое может использовать пациент на начальной стадии ХБП: 5,75-6,0 г в сутки (примерный объем 1 чайной ложки). Однако, при выраженных отеках и стойкой артериальной гипертензии следует отказаться от использования соли при приготовлении пищи, исключить пищевые продукты, содержащие много соли (консервированные, соленые, копченые, полуфабрикаты), обращать внимание на маркировку продуктов, прошедших специальную обработку, на содержание в них натрия; увеличить потребление продуктов с низким содержанием натрия (овощи, фрукты).

Ограничения потребления калия и фосфора не требуется.

Пациенту с ХБП крайне важно обеспечивать организм достаточным количеством энергии. Общее количество энергии, необходимое в сутки, составляет 30-35 ккал на кг массы тела. При «сгорании» в организме 1 г белка получается 4 ккал, 1 г жира – 9 ккал, углеводов – 4 ккал, 1 г алкоголя – 7 ккал.

Жиры у здоровых людей дают около 40% энергии. Казалось бы логично увеличить потребление жиров у пациентов с ХБП. Однако здесь приходится соблюдать определенную осторожность. У многих больных с ХБП наблюдаются нарушения обмена липидов, повышается в крови уровень холестерина и триглицеридов, а поэтому увеличение

доли насыщенных жиров в рационе может ускорить развитие атеросклероза. Поэтому в рацион больных с ХБП следует включать прежде всего растительные жиры, содержащие ненасыщенные жирные кислоты. Источниками ненасыщенных жирных кислот являются, растительные масла (подсолнечное, оливковое, кукурузное, соевое и др.), орехи, овсяная и гречневая крупы, а также рыба.

Около 45% энергии человек получает за счет углеводов. При усвоении углеводов почти не образуется вредных токсичных веществ, которые накапливались бы в крови. Однако многие питательные углеводсодержащие вещества имеют избыточное количество калия, что заставляет их употреблять с осторожностью. Углеводы, как мы уже отмечали, содержатся, в основном, в сахаре, фруктах, овощах, картофеле, зерновых и мучных изделиях.

Во многих случаях в организме больных с ХБП наблюдается недостаток витаминов. Чаще всего не хватает витаминов В₆, фолиевой кислоты, С, А и D, Е. По большей части потребность в дополнительном приеме витаминов должна покрываться за счет продуктов питания. Препараты витамина D используются по строгим показаниям под контролем врача.

Во второй стадии ХБП осуществляются меры, направленные на уменьшение скорости ее прогрессирования. Для этого следует несколько ограничить потребление белка (0,8-1,0 г/кг ИМТ в сутки), а рацион формировать на основе обычных продуктов питания. Около 60% белка должны составлять протеины высокой биологической ценности (яичный белок, белок мяса, рыбы, сои). Энергетическая ценность рациона 35 ккал/кг/сутки. Около 55% энергоемкости пищи следует обеспечивать за счет углеводов, 35% – за счет жиров. Преимущество имеют полиненасыщенные жиры. Ограничиваются продукты с высоким содержанием холестерина, предпочтение отдается сложным углеводам. Ограничения поступления калия, фосфора не требуется. Поступление натрия с пищей не должно превышать 2,4 г/сут, что соответствует 5,75-6,0 г поваренной соли в сутки. Однако, при выраженных отеках и стойкой артериальной гипертензии следует отказаться от использования соли при приготовлении пищи, исключить пищевые продукты, содержащие много соли (консервированные, соленые, копченые, полуфабрикаты); обращать внимание на маркировку продуктов, прошедших специальную обработку, на содержание в них натрия; увеличить потребление продуктов с низким содержанием натрия (овощи, фрукты).

Часто использовать молоко в качестве источника легкоусвояемого белка не следует, поскольку для получения достаточного количества белка приходится потреблять большое количество жидкости. Не следует также злоупотреблять сырами и творогом. Сыры имеют высокий фосфорно-белковый коэффициент, а творог состоит в основном из белка казеина, который плохо усваивается у больных с ХБП. Лучше использовать кисломолочные продукты, поскольку они имеют более низкий фосфорно-белковый коэффициент.

Отдельно хотелось бы остановиться на высоких пищевых качествах сои. Соя – один из основных источников полноценного растительного белка, используемого в питании человека. Соевый белок ценен еще и потому, что при своем «распаде» в организме образует мало пуринов, способствующих повышению уровня мочевой кислоты, а также значительно реже, чем животные белки, вызывает аллергические реакции.

Семена сои содержат 35-48% белков, 17-37% жиров, 20-32% углеводов. Усвояемость белков сои организмом составляет 77-92%, жиров 94-100%, углеводов – около 80%. В соевом масле обнаруживается от 80 до 98% очень полезных ненасыщенных жирных кислот. Соевые бобы богаты витаминами D, Е, К, группы В. Минеральных веществ в сое больше, чем в других бобовых и зерновых культурах.

В последнее время большое внимание уделяется производству специальных продуктов питания – белковых соевых изолятов. Соевый изолят, содержащий 90% протеина, получают посредством серии стадий обработки, при которых происходит тщательное отделение белковой части соевых бобов. Таким образом, выделяют практически чистый белок. Он отвечает всем основным критериям протеина высокого качества. Преимущество использования соевого изолята заключаются в хорошо сбалансированном аминокислотном составе по сравнению с яичным белком, а также в низком содержании фосфора по сравнению с белками животного происхождения. Так, состав на 100 г продукта следующий: белки – 90 г, жиры – 1,0 г; углеводы – 0 г; кальций – 0,2 г, натрия – 1,2 г; фосфор – 0,8 г, изофлавоны – 306 мг (являются натуральными антиоксидантами); энергетическая ценность составляет 369 ккал на 100 г сухого вещества.

В клинике пропедевтики внутренних болезней Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова в качестве дополнения для питания больных с ХБП используется соевый изолят СУПРО 760

(«Протеин», РФ). Продукт представляет порошкообразное вещество, легко растворимое в теплой воде. Он содержит все незаменимые аминокислоты и хорошо усваивается, свободен от холестерина, лактозы, содержит мало фосфора и калия.

Диетотерапия при нефротическом синдроме.

Одним из показателей высокой активности патологии почек является наличие нефротического синдрома. Основные принципы диетотерапии при ХБП 1-2 ст следующие: диета должна быть достаточной по количеству белка, калорийности, богатой калием и с уменьшенным содержанием натрия. Потребление натрия не должно превышать 1,2 г натрия (3 г поваренной соли). При выраженном отежном синдроме следует отказаться от использования соли при приготовлении пищи, исключить пищевые продукты, содержащие много соли (консервированные, соленые, копченые, полуфабрикаты); обращать внимание на маркировку продуктов, прошедших специальную обработку, на содержание в них натрия; увеличить потребление продуктов с низким содержанием натрия (овощи, фрукты). Объем потребляемой жидкости определяется с учетом диуреза за предыдущие сутки плюс 300-500 мл.

Потребление белка должно составлять 1,0 г на кг ИМТ в сутки плюс то количество протеина, которое теряется с мочой, умноженное на коэффициент 1,5. Большая часть поступающего белка (около 60%) должна быть биологически полноценной, то есть содержать все незаменимые аминокислоты. Такие белки, как уже отмечалось, содержатся в курином яйце, молоке, молочных про-

дуктах, рыбе, мясе. Основными источниками полноценного растительного белка являются соя и картофель. Калорийность рациона составляет 35-38 ккал/кг ИМТ. Содержание углеводов 250-300 г, жиров 90-100 г. Относительно высокое поступление кальция достигается приемом молока и молочных продуктов. Целесообразно употреблять больше продуктов, богатых калием. В частности это можно обеспечить за счет употребления фруктовых соков, а также овощей и сырых фруктов.

Реализация на практике принципов лечебного питания при ХБП, как никакой другой терапевтический подход, зависит от тесного сотрудничества между больным и врачом. От пациента требуется немалая сила воли, желание и некоторая даже скрупулезность при соблюдении рекомендаций по лечебному питанию. Не менее важно участие в данном процессе и близких больного. Без их добродетельной помощи и усилий реализовать меры по проведению диетотерапии крайне трудно. В комплексе с другими современными методами терапии ХБП, лечебное питание может оказаться очень полезным в плане замедления скорости прогрессирования этого состояния, профилактики его осложнений и улучшения качества жизни.

Рекомендуемая литература

1. Смирнов А.В., Кучер А.Г., Каюков И.Г., Есаян Е.М. Руководство по лечебному питанию для больных с хронической болезнью почек. С.-Петербург-Тверь, «Триада». 2009: 240 с.
2. Byham-Gray L.D., Burrowes J.D., Chertow G.M. Nutrition in Kidney Disease. Humana Press; 2008: 621p.
3. Mitch W.E., Ikizler T.A. Handbook of Nutrition and the Kidney. Lippincott Williams & Wilkins; 2009: 336p.