

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Участники издания .....	9
Список сокращений и условных обозначений .....	10
Введение .....	12
<b>Глава 1. Эпидемиология и классификация нарушений нутритивного статуса при хронической болезни почек .....</b>	<b>14</b>
1.1. Терминология .....	14
1.2. Эпидемиология .....	15
1.3. Скрининг .....	18
1.3.1. Рекомендуемые методы скрининга .....	19
1.4. Комплексная оценка нутритивного статуса .....	29
1.5. Классификация .....	29
<b>Глава 2. Этиология и патогенез белково-энергетической недостаточности при хронической болезни почек .....</b>	<b>30</b>
2.1. Анорексия .....	31
2.2. Гиперкатаболизм .....	32
2.3. Дефицит витаминов и микроэлементов .....	32
<b>Глава 3. Факторы риска развития нарушений нутритивного статуса при хронической болезни почек .....</b>	<b>39</b>
3.1. Факторы риска развития нарушений нутритивного статуса на додиализном этапе хронической болезни почек .....	39
3.2. Факторы риска развития нарушений нутритивного статуса у больных с хронической болезнью почек, получающих регулярный гемодиализ .....	42
<b>Глава 4. Клиническая картина белково-энергетической недостаточности при хронической болезни почек .....</b>	<b>49</b>
4.1. Осложнения белково-энергетической недостаточности .....	49
4.1.1. Сердечно-сосудистые осложнения .....	49
4.1.2. Эндокринные нарушения .....	50
4.1.3. Иммунодефицит .....	50

4.1.4. Снижение эффективности диализного режима . . . . .	51
4.1.5. Снижение поступления кальция и витамина D с пищей . . . . .	53
4.1.6. Субклинический дефицит витамина К . . . . .	56
4.1.7. Дефицит витамина Е (токоферола) . . . . .	56
4.1.8. Железодефицит и перегрузка железом . . . . .	57
<b>Глава 5.</b> Диагностика и дифференциальная диагностика нарушений нутритивного статуса при хронической болезни почек . . . . .	60
<b>Глава 6.</b> Ранняя профилактика белково-энергетической недостаточности при хронической болезни почек . . . . .	63
6.1. Малобелковые диеты . . . . .	63
6.2. Соевый белок . . . . .	66
6.3. Безбелковые продукты для малобелковых диет . . . . .	70
6.4. Лекарственное обеспечение толерантности к малобелковой диете при хронической болезни почек . . . . .	71
6.5. Влияние малобелковой диеты на замедление прогрессирования хронической болезни почек . . . . .	74
6.6. Показания к малобелковой диете при хронической болезни почек . . . . .	78
6.7. Противопоказания к малобелковой диете при хронической болезни почек . . . . .	79
6.8. Контроль соблюдения и эффективности малобелковой диеты . . . . .	79
6.9. Потребление калия и фосфора при хронической болезни почек. Водный режим . . . . .	81
6.10. Изменение пищевой ценности продуктов при тепловой обработке . . . . .	81
<b>Глава 7.</b> Лечение и профилактика нарушений нутритивного статуса при хронической болезни почек . . . . .	83
7.1. Лечение нарушений нутритивного статуса на додиализном этапе хронической болезни почек . . . . .	83
7.1.1. Специальные питательные смеси для энтерального питания больных с хронической болезнью почек . . . . .	84
7.2. Лечение и профилактика белково-энергетической недостаточности у больных, получающих регулярный гемодиализ и постоянный амбулаторный перитонеальный диализ . . . . .	88

7.2.1. Вычисление белковой квоты в рационе диализного пациента . . . . .	88
7.2.2. Диета больного, получающего регулярный гемодиализ или постоянный амбулаторный перитонеальный диализ . . . . .	91
7.2.3. Калорийность рациона у диализных больных . . . . .	93
7.2.4. Устранение причин анорексии . . . . .	96
7.2.5. Коррекция дефицита витаминов и микроэлементов . . . . .	98
7.2.6. Интенсификация диализного лечения . . . . .	101
7.2.7. Коррекция белковой квоты . . . . .	101
<b>Глава 8. Лечение и профилактика белково-энергетической недостаточности при остром повреждении почек . . . . .</b>	<b>104</b>
8.1. Зондовое питание. . . . .	107
8.2. Полное парентеральное питание. . . . .	108
8.3. Осложнения полного парентерального питания . . . . .	112
<b>Прогноз . . . . .</b>	<b>113</b>
<b>Приложения . . . . .</b>	<b>114</b>
<i>Приложение 1. Уровень и качество доказательной базы по KDIGO 2012 г. . . . .</i>	<i>114</i>
<i>Приложение 2. Потребность здоровых людей в незаменимых аминокислотах (рекомендации Всемирной организации здравоохранения). . . . .</i>	<i>115</i>
<i>Приложение 3. Содержание основных питательных ингредиентов в 100 г традиционных пищевых продуктов . . . . .</i>	<i>116</i>
<i>Приложение 4. Количество продукта, необходимое для получения 100 ккал, и количество калорий в привычных порциях продукта . . . . .</i>	<i>140</i>
<i>Приложение 5. Масса пищевых продуктов в бытовых мерах объема . . . . .</i>	<i>141</i>
<i>Приложение 6. Блюда из саго. . . . .</i>	<i>142</i>
<i>Приложение 7. Содержание аминокислот и их <math>\alpha</math>-кетостерил* в 1 таблетке кетостерил* (Кетостерил*) . . . . .</i>	<i>144</i>
<i>Приложение 8. Аминокислотный состав высокоочищенного соевого белка SUPRO-760 (изолят). . . . .</i>	<i>145</i>

<i>Приложение 9. Информация для пациентов</i> .....	146
<i>Приложение 10. Рекомендации по ведению дневника питания</i> .....	146
<i>Приложение 11 А. Пищевая и энергетическая ценность питательных смесей «Полипротэн нефро» и «Пептопротэн нефро»</i> .....	147
<i>Приложение 11 Б. Пищевая и энергетическая ценность питательной смеси «Пептопротэн нефро», форма выпуска – батончик, 50 г</i> .....	149
<i>Приложение 12. Пищевая и энергетическая ценность питательной смеси «Фрезубин Ренал»</i> .....	150
<i>Приложение 13. Пример 7-дневного меню (понедельник–воскресенье) с содержанием белка 0,6 г/кг в сутки для пациента массой 70 кг на додиализном этапе хронической болезни почек</i> .....	153
<i>Приложение 14. Замена продуктов их эквивалентами по белку и углеводам</i> .....	163
<i>Приложение 15. Гликемические индексы основных пищевых продуктов</i> .....	167
<i>Приложение 16. Таблица хлебных единиц основных продуктов питания (1 хлебная единица, ХЕ = 12 г глюкозы)</i> .....	168
<i>Приложение 17. Продукты питания, которым следует отдавать предпочтение при составлении меню для диализных больных</i> .....	171
<i>Приложение 18. Продукты, которые диализные пациенты должны употреблять в умеренных количествах</i> .....	172
<i>Приложение 19. Продукты, которые не следует включать в меню для диализных больных</i> .....	173
<i>Приложение 20. Содержание микроэлементов в продуктах питания</i> .....	174
<i>Приложение 21. Содержание кальция в продуктах питания</i> .....	179
<i>Приложение 22. Пример 7-дневного меню (понедельник–воскресенье) для пациента массой 70 кг с хронической болезнью почек на гемодиализе</i> .....	183
<i>Приложение 23. Потери пищевых веществ мясных продуктов при тепловой кулинарной обработке, %</i> .....	193

<i>Приложение 24. Продукты, богатые фосфором.</i> . . . . .	194
Содержание фосфора в 100 г продукта . . . . .	194
<i>Приложение 25. Продукты, богатые калием</i> . . . . .	195
<i>Приложение 26. Шкала белково-энергетической недостаточности Минздрава России (Приказ № 330 Минздравсоцразвития РФ в ред. от 26.04.2006)</i> . . . . .	196
<i>Приложение 27. Тестовые задания для самоконтроля.</i> . . . . .	198
<i>Приложение 28. Ситуационные задачи</i> . . . . .	202
<i>Приложение 29 А. Номограмма для расчета скорости клубочковой фильтрации на основании уровня креатинина сыворотки крови с учетом пола, возраста и расы у женщин (по формуле СКД-ЕРІ, 2012 г.)</i> . . . . .	208
<i>Приложение 29 Б. Номограмма для расчета скорости клубочковой фильтрации на основании уровня креатинина сыворотки крови с учетом пола, возраста и расы у мужчин (по формуле СКД-ЕРІ, 2012 г.)</i> . . . . .	211
Список литературы . . . . .	214

## УЧАСТНИКИ ИЗДАНИЯ

### Авторы

**Милованова Людмила Юрьевна** — доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренних, профессиональных болезней и ревматологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет)

**Таранова Марина Владимировна** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних, профессиональных болезней и ревматологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет)

**Милованова Светлана Юрьевна** — доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренних, профессиональных болезней и ревматологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет)

### Рецензенты

**Шилов Евгений Михайлович** — доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренних, профессиональных болезней и ревматологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), главный внештатный специалист-нефролог Минздрава России

**Хорошилов Сергей Евгеньевич** — доктор медицинских наук, заслуженный врач РФ, заведующий отделением гемодиализа ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. акад. Н.Н. Бурденко» Минобороны России

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- \* — торговое наименование лекарственного средства и/или фармацевтическая субстанция
- ® — лекарственное средство не зарегистрировано в Российской Федерации
- ⊗ — лекарственное средство в Российской Федерации аннулировано или срок его регистрации истек
- АГ — артериальная гипертензия
- АД — артериальное давление
- БВА — белковый эквивалент выведения азота (англ. Protein Equivalent of Nitrogen Appearance)
- БЭН — белково-энергетическая недостаточность
- ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения
- ГД — гемодиализ
- ГК — глюкокортикоиды
- ДЖ — дефицит жидкости
- ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота
- ЖКТ — желудочно-кишечный тракт
- ЗПТ — заместительная почечная терапия
- ИБС — ишемическая болезнь сердца
- ИЛ — интерлейкин
- ИМТ — индекс массы тела
- иПТГ — интактный паратгормон
- КА — кетоаналоги аминокислот
- КМП — кардиомиопатия
- ЛПВП — липопротеины высокой плотности
- ЛПНП — липопротеины низкой плотности
- МБД — малобелковая диета
- ОИМ — острый инфаркт миокарда
- ОКС — острый коронарный синдром
- ОМП — окружность мышц плеча
- ОПП — острое повреждение почек
- ПАПД — постоянный амбулаторный перитонеальный диализ
- СД — сахарный диабет
- СКФ — скорость клубочковой фильтрации
- СРБ — С-реактивный белок

ССО	— сердечно-сосудистые осложнения
ТКЖС	— толщина кожно-жировой складки
ФП	— физиологическая потребность
ХБП	— хроническая болезнь почек
ХПН	— хроническая почечная недостаточность
ХСН	— хроническая сердечная недостаточность
ЭАК	— эссенциальные аминокислоты
ЭММ	— экскреция мочевины с мочой
1A-2B-D	— уровень и качество доказательной базы по KDIGO
BUN/Cr <sup>3</sup>	— отношение азота мочевины BUN к уровню креатинина Cr — показатель катаболизма (азот мочевины повышается, креатинин снижается).
СКД-EPI	— формула для расчета скорости клубочковой фильтрации
eNOS	— эндотелиальная синтаза оксида азота
FGF-23	— фактор роста фибробластов
GLA-protein	— матриксный GLA протеин (остеокальцин)
KDIGO	— Инициатива по улучшению глобальных исходов лечения пациентов с хронической болезнью почек (Kidney Diseases Improving Global Outcomes)
KDOQI	— Инициатива качества исходов при заболеваниях почек (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative)
Kt/V	— количественный показатель, отражающий дозу эффективности диализа
K	— клиренс диализатора по мочеине, мл/л
t	— диализное время, ч (продолжительность процедуры гемодиализа)
V	— объем распределения мочевины, л
MDRD	— модификация диеты при болезнях почек (Modification of Diet in Renal Disease)
PKC-βII	— протеинкиназа C βII (protein kinase C βII)
TNFα	— фактор некроза опухоли α (tumor necrosis factor α)
URR	— доля снижения мочевины за процедуру диализа

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мире отмечается тенденция к неуклонному увеличению числа пациентов с хронической болезнью почек (ХБП), в том числе с терминальной стадией (5D стадией ХБП), требующей заместительной почечной терапии (ЗПТ).

В России, по данным регистра Российского диализного общества, число пациентов с ХБП на гемодиализе за 5 лет выросло почти в 2,5 раза, и 46 359 больных получали терапию гемодиализом по состоянию на 31.12.2019 [1]. Подавляющее большинство лиц, получающих ЗПТ, находятся в молодом и трудоспособном возрасте. При этом у пациентов с ХБП уровень смертности существенно выше в сравнении с общей популяцией.

На лечение одного диализного больного в течение года расходуется не менее 1–1,5 млн рублей, что более чем в 100 раз выше норматива расходов, предусмотренных Программой государственных гарантий бесплатного оказания медицинской помощи каждому жителю нашей страны [1].

Признаки ХБП отмечаются более чем у 1/3 пациентов с хронической сердечной недостаточностью; снижение функции почек наблюдается у 36% пациентов в возрасте старше 60 лет, у людей трудоспособного возраста снижение функции отмечается в 16% случаев, а при наличии сердечно-сосудистых заболеваний ее частота возрастает до 26% [2]. Эти данные заставляют пересмотреть традиционное представление об относительной редкости болезней почек среди населения и требуют коренной перестройки системы оказания помощи этой категории пациентов.

Поэтому торможение прогрессирования ХБП и профилактика ее осложнений для отдаления начала ЗПТ — первостепенная медицинская и социально-экономическая задача.

Скорость прогрессирования до почечной недостаточности у больных с ХБП зависит от целого ряда факторов, среди них важное прогностическое значение имеют нарушения нутритивного статуса, оказывающие значительное влияние на выживаемость и уровень реабилитации больных.

Отмечено, что смертность больных в течение первого года диализной терапии составила 15% среди таковых с нормальным индексом

массы тела (ИМТ) — интегральным показателем нутритивного статуса, и 39% среди тех, у кого ИМТ был менее 19 кг/м<sup>2</sup> [6].

Раннее выявление нарушений нутритивного статуса требует дальнейшего углубленного обследования, желательного в условиях стационара, для идентификации возможной причины (или причин) их развития. Так, нарушения нутритивного статуса развиваются в 2,5 раза чаще у больных с системными заболеваниями, что наряду с общими для ХБП факторами риска также обусловлено активностью болезни (повышением уровня воспалительных цитокинов) и продолжительностью терапии глюкокортикоидами [13].

Кроме того, нарушения нутритивного статуса характерны для пациентов с сахарным диабетом (СД). Распространенность его во всем мире достигла масштабов эпидемии. СД уже страдают более 8% населения мира (более 450 млн человек), и, по прогнозам, к 2045 г. их количество возрастет до >700 млн человек. Более чем у 40% больных СД развивается ХБП, и значительной части этих пациентов требуется лечение диализом и/или трансплантации почки [8].

В последнее десятилетие сохраняется высокая смертность от острого повреждения почек, несмотря на повсеместное внедрение инновационных технологий (низкопоточные методы диализа, гемофильтрация, гемодиализация), увеличивается процент исходов острого повреждения почек (ОПП) в терминальную почечную недостаточность. Нутритивный статус — один из основных факторов, определяющих выживаемость больных с ОПП. Нормализация энергетического, азотистого и водно-электролитного баланса с помощью диеты, включая методы полного парентерального питания, статистически достоверно снижает смертность больных с ОПП [9].

Унификация подходов к ранней диагностике, лечению и профилактике нарушений нутритивного статуса у больных с ХБП — важный стратегический шаг к снижению сердечно-сосудистой и общей смертности больных, улучшению качества их жизни, а также к уменьшению расходов на госпитальное лечение нарушений нутритивного статуса и ЗПТ. Клиницист любой специальности должен владеть навыками ранней диагностики нарушений нутритивного статуса у больных с ХБП и стратегией их профилактики и коррекции.

Руководство написано на основе опубликованных в последние годы результатов клинических исследований, выполненных с позиций доказательной медицины, клинических рекомендаций, предназначено для нефрологов, терапевтов, врачей общей практики, а также клинических ординаторов и интернов.

# Глава 1

## Эпидемиология и классификация нарушений нутритивного статуса при хронической болезни почек

### 1.1. ТЕРМИНОЛОГИЯ

*Диета* — сбалансированный пищевой рацион, обеспечивающий точную потребность организма в белках, жирах, углеводах, витаминах, микроэлементах с учетом характера заболевания.

*Нутритивный статус* — это комплекс клинических, антропометрических и лабораторных показателей, характеризующих количественное соотношение мышечной и жировой массы тела пациента.

*Нарушения нутритивного статуса* [чаще — белково-энергетическая недостаточность — БЭН (protein-energy deficiency, protein-energy wasting, malnutrition), а также — саркопения (sarcopenia) и кахексия (cachexia)], — состояния, при которых дефицит или дисбаланс калорий, белка и других питательных веществ в рационе и повышенный катаболизм вызывает неблагоприятные воздействия на состав тела, функции систем организма и клинические исходы.

*Нутрициология* — наука о компонентах пищи, их роли в поддержании нутритивного статуса.

*Дневники питания* — это письменные отчеты о количестве и качестве съеденной пищи за определенный период времени. В клинической практике обычно используют трехдневные дневники, поскольку с увеличением дней сбора данных возрастает вероятность неточности.

*Хроническая болезнь почек* (ХБП 1–5-й стадий, согласно классификации Инициативы по улучшению глобальных исходов лечения пациентов с хронической болезнью почек — Kidney Diseases: Improving Global Outcomes, KDIGO) — наднологическое понятие, объединяющее всех больных с хроническими признаками поражения

почек и/или нарушением их функции. Концепция обеспечивает унификацию подходов и интеграцию усилий нефрологов и других специалистов (кардиологов, эндокринологов, терапевтов), ведущих больных с ХБП.

*Хроническая почечная недостаточность* (устаревший термин) — синдром, вызванный прогрессирующим склерозированием почечной паренхимы с гибелью нефронов вследствие первичного или вторичного хронического заболевания почек; естественный исход длительного течения любых заболеваний почек (соответствует ХБП 3Б–5-й стадии по KDIGO).

## 1.2. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Из различных вариантов нарушений нутритивного статуса при ХБП чаще в клинической практике встречается белково-энергетическая недостаточность (БЭН). Этот термин был предложен для пациентов с ХБП Международным обществом почечного питания и метаболизма (International Society of Renal Nutrition and Metabolism). БЭН раньше традиционно считали проблемой больных, находящихся на ЗПТ. Между тем в результате эпидемиологических исследований было установлено, что среди больных ХБП 3Б–5-й стадий на додиализном этапе уже выявляются нарушения нутритивного статуса.

Частота выявления БЭН зависит от степени снижения функции почек (табл. 1.1): среди больных с ХБП с уровнем расчетной скорости клубочковой фильтрации (рСКФ) 44–30 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> нарушения нутритивного статуса выявляют в среднем у 4,2%, в то время как среди больных с ХБП с уровнем расчетной СКФ 29–15 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> — в среднем у 21,3% и практически у всех больных с терминальной почечной недостаточностью [11].

**Таблица 1.1.** Частота белково-энергетической недостаточности в зависимости от стадии хронической болезни почек

Стадия	Описание	Расчетная СКФ*, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	Частота БЭН
1	Повреждение почек с нормальной или повышенной СКФ	≥90	Не отмечено
2	Повреждение почек с начальным снижением СКФ	60–89	Не отмечено

Стадия	Описание	Расчетная СКФ*, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	Частота БЭН
3А 3Б	Умеренное снижение СКФ	45–59 30–44	Не отмечено <b>4,2%</b>
4	Выраженное снижение СКФ	15–29	<b>21,3%</b>
5	Терминальная почечная недостаточность	<15 или начало ЗПТ	<b>74,5%</b>

\* Расчетная СКФ измеряется по уравнению CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) (2012).

Нарушения нутритивного статуса имеют важное прогностическое значение, поскольку оказывают значительное влияние на выживаемость и уровень реабилитации больных. По данным клиники нефрологии, внутренних и профессиональных болезней университетской клинической больницы (УКБ) № 3 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, летальность в течение первого года диализной терапии составила 1% среди больных, у которых концентрация сывороточного альбумина при поступлении на лечение гемодиализом (ГД) была >38 г/л, и 30% – среди больных, у которых концентрация сывороточного альбумина не превышала 30 г/л.

БЭН на преддиализных стадиях ХБП встречается главным образом при системных заболеваниях и СД, у людей с низкой калорийностью питания (менее 30 ккал/кг/сут), тяжелой анемией (гемоглобин <100 г/л), высоким уровнем протеинурии (более 2,5 г/сут) и продолжительной терапией глюкокортикоидами (ГК) (более 6 мес) [11]. БЭН при ХБП может также усугубляться при употреблении в пищу в основном растительных белков с низкой биологической ценностью и низкой калорийностью рациона. Одно из наиболее частых проявлений нарушения нутритивного статуса у больных с ХБП на преддиализных стадиях – гипоальбуминемия (сывороточный альбумин менее 35 г/л).

Признаки БЭН обнаруживаются в среднем у 74,5% больных с ХБП, находящихся на ЗПТ [регулярный ГД, постоянный амбулаторный перитонеальный диализ (ПАПД)]. Частота и тяжесть БЭН коррелируют с «диализным стажем». БЭН особенно характерна для больных диабетической нефропатией вследствие ускоряющего белковый катаболизм дефицита инсулина или инсулинорезистентности, высокой частоты

инфекционных осложнений, диабетической невропатии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) с нарушением всасывания [12]. БЭН встречается у больных с ХБП на ПАПД в 1,5 раза чаще, чем на регулярном ГД, что объясняется более выраженной потерей аминокислот (1–3 г) и белка (5–15 г) с перитонеальным диализирующим раствором, рецидивами перитонита с синдромом хронического воспаления и гиперпродукцией провоспалительных цитокинов – интерлейкина-1 (ИЛ-1), ИЛ-6, фактора некроза опухоли альфа (ФНО $\alpha$ , TNF $\alpha$ , англ. tumor necrosis factor  $\alpha$ ), ложным ощущением насыщения, связанным с нахождением диализирующего раствора в брюшной полости и всасыванием из диализирующего раствора декстрозы [13].

У пожилых пациентов с ХБП может преобладать выраженный дефицит мышечной массы (саркопения), обусловленный сочетанным влиянием возраста и ХБП, при этом масса тела может быть «нормальной» или даже «повышенной» (ожирение, «саркопеническое ожирение»).

В настоящее время саркопения – серьезная проблема общественного здравоохранения и станет еще более важной в будущем, учитывая старение населения в целом. В зависимости от используемого определения ее распространенность, по оценкам, увеличится от 63,8 до 72,4% с 2016 по 2045 г. [3].

Еще одним вариантом нарушения нутритивного статуса при ХБП является состояние кахексии. При изучении физиопатологии кахексии при прогрессировании ХБП выяснилось, что БЭН и кахексия тесно связаны и БЭН соответствует начальному состоянию непрерывного процесса, который приводит к кахексии, вовлекая те же метаболические пути, что и при других хронических заболеваниях [согласно Международному обществу почечного питания и метаболизма (International Society of Renal Nutrition and Metabolism)].

Использование системы оценки нутритивного статуса, такой как «Субъективная глобальная оценка» (см. раздел «Рекомендуемые методы скрининга») позволило обнаружить, что распространенность кахексии/БЭН составляет 28–80% у взрослых, находящихся на поддерживающем диализе, и отмечается увеличение распространенности со снижением почечной функции.

### 1.3. СКРИНИНГ

Скрининг БЭН следует проводить на додиализном этапе у всех пациентов с ХБП при воздействии факторов, способствующих нарушению нутритивного статуса (табл. 1.2).

**Таблица 1.2.** Причины белково-энергетической недостаточности при хронической болезни почек

Причины	Проявления
Недостаточная энергетическая ценность пищи	Прогрессирующее снижение массы тела
Дефицит незаменимых аминокислот и водорастворимых витаминов (В, С, РР)	Дерматиты, конъюнктивит, гингивит, стоматит, геморрагический синдром, в тяжелых случаях — полиневритический синдром, энцефалопатия
Депрессия и непереносимость бессолевой, пресной пищи	Анорексия психогенная
Уремическое поражение ЖКТ	Анорексия органическая
Ацидоз	Энцефалопатия, гиперкалиемия
Воспаление (бактериальные, вирусные инфекции, цитокин-индуцированный механизм)	Гиперкатаболизм, гиперпродукция цитокинов, С-реактивного белка, анемия с относительным или абсолютным дефицитом железа
Продолжительное (>6 мес) лечение глюкокортикоидами	Гиперкатаболизм (нарастает уровень мочевины, мочевой кислоты и калия крови, снижается мышечная масса тела)

Объектом скрининга также являются все пациенты с жалобами, позволяющими заподозрить наличие нарушений нутритивного статуса:

- нарушением вкуса;
- задержкой роста (у детей);
- прогрессирующей потерей массы тела на 10–15% за последние 6 мес и менее;
- депрессией;
- усугублением артериальной гипертензии, не объяснимым другими причинами;

- развитием тяжелой анемии, не соответствующей степени почечной недостаточности (уменьшение эритропоэза обычно обусловлено снижением синтеза белков — эритропоэтина, трансферрина).

Скринингу нарушений нутритивного статуса уже на 3-й стадии подпадают все пациенты с ХБП при системных заболеваниях, с признаками сохраняющейся активности, СД, анемией (2B — «Качество доказательной базы по KDIGO», см. приложение 1).

Больных на регулярном диализе с низким преддиализным уровнем креатинина (менее 1 ммоль/л) следует обследовать для исключения БЭН вследствие истощения соматического пула белка (уменьшения мышечной массы). Низкая концентрация креатинина в отсутствие его адекватной элиминации с мочой, являющаяся следствием низкого содержания белка в еде и/или снижения мышечной массы, коррелирует с повышенной летальностью диализных больных (2B).

Пациенты с низким уровнем холестерина (ниже 3 ммоль/л) или быстро снижающимся уровнем холестерина сыворотки также должны быть обследованы для исключения БЭН. Установлено, что гипохолестеринемия служит маркером БЭН и/или наличия хронического воспаления. Низкий или быстро снижающийся уровень холестерина сыворотки выступает предиктором повышенного риска смерти диализных больных (1A).

Уровень альбумина отражает содержание висцерального пула белка. Содержание альбумина в сыворотке крови при поступлении на диализ и во время последующей диализной терапии — наиболее значимый предиктор летальности (1A). Целевым (значимым для исхода лечения больных) на регулярном диализе является уровень 40 г/л (KDIGO, 2012).

### 1.3.1. Рекомендуемые методы скрининга

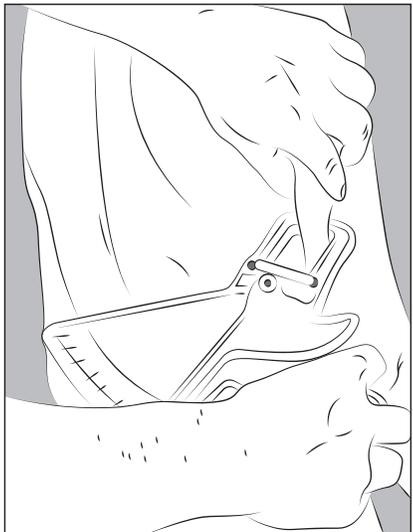
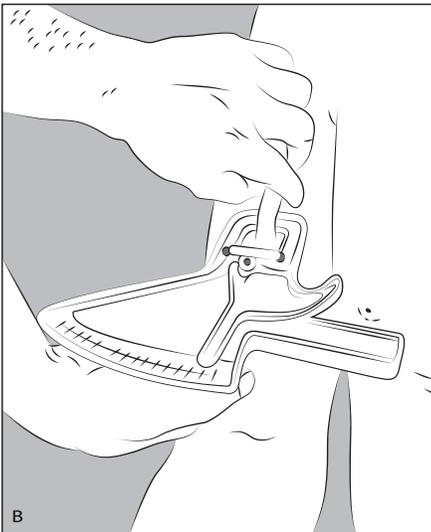
#### **Субъективная глобальная оценка нутритивного статуса**

Оценка проводится по 4- или 7-балльной шкале субъективной глобальной оценки. Оценка по 7-балльной шкале считается более достоверной (1B).

Во внимание принимаются следующие основные критерии:

- Динамика массы тела пациента с момента последнего осмотра (обычно за 6 мес).
- Белковая квота и калорийность пищи, рассчитанные по 3-дневному дневнику питания; наличие симптомов нарушения функции ЖКТ.

- Состояние жировой и мышечной массы тела пациента — на основании визуального осмотра (линия плеча, контурированность ключиц, лопаток и ребер) и пальпации (толщина жировой складки над бицепсом и трицепсом), для объективизации данных возможно измерение калипером толщины кожно-жировой складки в нескольких местах (подлопаточной области, над бицепсом, трицепсом, гребнем подвздошной кости) и окружности плеча в средней трети (см. антропометрические методы оценки) (рис. 1.1).



**Рис. 1.1.** Физикальное обследование пациента с хронической болезнью почек: а — измерение толщины кожно-жировой складки (ТКЖС) на животе калипером; б — измерение объема плеча; в — измерение ТКЖС над бицепсом и трицепсом

## Антропометрические методы оценки

### Определение индекса массы тела, оценка мышечной и жировой массы тела

Индекс массы тела (ИМТ) (индекс Кетле, кг/м<sup>2</sup>) рассчитывают по формуле:

$$\text{ИМТ} = M/L^2,$$

где  $M$  — масса тела (кг),  $L$  — рост человека (м), возведенный в квадрат. Нормальные показатели составляют от 18,5 до 24,9 кг/м<sup>2</sup>, снижение менее 18,5 кг/м<sup>2</sup> рассматривают как показатель недостаточного питания [33].

По данным Европейской ассоциации нутрициологов, больным в диализной стадии ХБП рекомендуется достигать ИМТ >23 кг/м<sup>2</sup>; при более низких показателях ИМТ наблюдается повышение летальности.

Измерение толщины кожно-жировой складки (ТКЖС) специальным циркулем-калипером в 4 точках (подлопаточной области, над бицепсом, трицепсом, гребнем подвздошной кости) позволяет рассчитать долю жирового компонента в процентах общей массы тела, составляющую в норме у мужчин 15–16%, у женщин — 25%. При снижении ТКЖС более чем на 10% нормы говорят о преимущественно энергетической недостаточности. Количество жира в организме (жировую массу) можно рассчитать по формуле:

$$D = d \times S \times K,$$

где  $D$  — жировая масса (кг);  $d$  — средняя толщина подкожно-жирового слоя вместе с кожей, см =  $(d_1 + d_2 + d_3 + d_4)/4$ , где  $d_1$  — над трицепсом;  $d_2$  — над бицепсом;  $d_3$  — над лопаткой;  $d_4$  — на животе;  $S$  — поверхность тела =  $M^{0,425} \times P^{0,725} \times 71,84 \times 10^{-4}$ , где  $M$  — масса (кг);  $P$  — рост (см);  $K$  — константа, равная 1,3.

О мышечной массе косвенно можно судить по формуле:

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

где ОМП — объем мышц плеча; ОП — окружность плеча на уровне середины плеча; ТКЖС — толщина кожно-жировой складки над трицепсом в месте измерения окружности плеча.

Дефицит ОМП, превышающий 10%, характерен для белковой недостаточности. Для диализной БЭН типично сочетание дефицита мышечной массы с уменьшением объема жировой ткани.

Оценку антропометрических показателей следует проводить у всех больных ХБП 1 раз в 3 мес (2В).

Результаты осмотра и антропометрических измерений заносятся в стандартную форму, пример которой приведен в табл. 1.3.

**Таблица 1.3.** Результаты субъективной глобальной оценки нутритивного статуса пациента с хронической болезнью почек [5; адаптировано для клиники нефрологии им. Е.М. Тареева]

ФИО, индивидуальный номер пациента							
Параметры обследования	Дата обследования						
	Динамика с последнего обследования						
	выра- женная	умеренная			норма		
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Динамика массы тела за 6 мес, 2 нед</i>	1	2	3	4	5	6	7
Стабильная							
Снижение на 5–10%							
Снижение >10%							
Снижение массы тела							
<i>Характеристика питания</i>	1	2	3	4	5	6	7
Калорийность							
Содержание белка							
Длительность нарушения питания							
<i>Выраженность нарушения питания</i>	1	2	3	4	5	6	7
Пациент принимает только измельченную пищу							
Только жидкую пищу							
Только напитки							
Анорексия							
<i>Гастроэнтерологические симптомы</i>	1	2	3	4	5	6	7
Нет							
Анорексия соматогенная							
Тошнота							

ФИО, индивидуальный номер пациента							
Параметры обследования	Дата обследования						
	Динамика с последнего обследования						
	выра- женная	умеренная				норма	
	1	2	3	4	5	6	7
Рвота	1	2	3	4	5	6	7
Диарея	1	2	3	4	5	6	7
Другие	1	2	3	4	5	6	7
Длительность	1	2	3	4	5	6	7
<i>Данные осмотра</i>							
Визуальный осмотр	1	2	3	4	5	6	7
Жировая масса	1	2	3	4	5	6	7
Мышечная масса	1	2	3	4	5	6	7
Антропометрические данные	1	2	3	4	5	6	7
ТКЖС над трицепсом	1	2	3	4	5	6	7
ТКЖС над бицепсом	1	2	3	4	5	6	7
ТКЖС над лопаткой	1	2	3	4	5	6	7
ТКЖС над гребнем подвздошной кости	1	2	3	4	5	6	7
Динамика ТКЖС	1	2	3	4	5	6	7
Окружность плеча	1	2	3	4	5	6	7
Динамика ОМП	1	2	3	4	5	6	7
<b>Итоговая оценка</b>							

**Заключение:** 7–6 баллов – нормальный нутритивный статус; 5–3 балла – от умеренных до средней степени выраженности нарушения нутритивного статуса; 2–1 балл – наличие выраженных нарушений нутритивного статуса.

**Таблица 1.4.** Наличие нарушений нутритивного статуса у больных ХБП в амбулаторных условиях можно также оценить с помощью шкалы G.L. Bilbrey, T.L. Cohen

Показатель	Пол	Норма	Степень нарушения нутритивного статуса, баллы		
			1	2	3
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>		26,0–19,0	18,9–17,5	17,4–15,5	<15,5
ТКЖС над трицепсом, мм	М	10,5–9,5	9,4–8,4	8,3–7,4	<7,4
	Ж	14,5–13,1	13,0–11,7	11,6–10,1	<10,1
ОМП, см	М	25,7–23,0	22,9–20,4	20,3–18,0	<18,0
	Ж	23,4–21,0	20,9–18,8	18,7–16,4	<16,4
Сывороточный альбумин, г/л		45–35	34–30	29–25	<25
Сывороточный трансферрин, мг/дл		>180	180–160	159–140	<140
Абсолютное число лимфоцитов крови		>1800	1800–1500	1499–900	<900

Определяют сумму отклонений всех шести параметров в баллах:

- от 1 до 5 – начальная степень нарушений нутритивного статуса;
- от 6 до 10 – средней тяжести;
- от 11 до 15 – тяжелая.

При отсутствии отличий от стандартных значений каждый из параметров оценивается в 0 баллов, что свидетельствует о нормальном состоянии нутритивного статуса.

### Лабораторные методы

Для диагностики нарушений синтеза висцеральных белков используют определение содержания в плазме крови альбумина, трансферрина и количества лимфоцитов в периферической крови, уровня и спектра незаменимых аминокислот.

Показатель уровня альбумина в сыворотке крови сам по себе недостаточен для суждения о состоянии нутритивного статуса у больных с ХБП, поскольку его концентрация зависит от объема внутрисосудистого русла, а период полураспада альбумина составляет приблизительно 21 день. Именно поэтому снижение уровня альбумина является

относительно поздним маркером БЭН. Следует принимать во внимание, что снижение уровня альбумина в сыворотке крови может быть обусловлено другими причинами, помимо БЭН. Инфекции, травмы и хирургические вмешательства, связанные с крово- и плазмопотерей, высокий уровень протеинурии, нарушение белково-синтетической функции печени могут вызвать быстрое и значительное снижение альбумина в сыворотке крови. В то же время длительное и стойкое снижение уровня альбумина в сыворотке крови независимо от его причины всегда приводит к БЭН у больных с ХБП. Гипоальбуминемия тесно ассоциирована с увеличением сопутствующих заболеваний, госпитализаций и летальности больных с почечной недостаточностью.

Результаты клинических исследований свидетельствуют о наличии обратной корреляции между уровнями в сыворотке крови острофазового С-реактивного белка (СРБ) и альбумина.

Важным диагностическим маркером БЭН служит также и низкий уровень представителя фракции  $\beta$ -глобулинов — трансферрина в крови, причем снижение его наблюдается на более ранней стадии нарушения белкового обмена, чем изменения содержания альбумина (продолжительность жизни трансферрина 7–8 дней). Однако содержание трансферрина может повышаться при дефиците железа, сопровождающем, как правило, БЭН, что следует учитывать при определении тяжести БЭН.

Более точными маркерами состояния висцерального пула белка считаются короткоживущие транспортные белки преальбумин (длительность жизни — 2 дня) и ретинол-связывающий белок (длительность жизни — 10–12 ч).

Уровень преальбумина ниже 0,3 г/л связан с повышенным риском смерти и коррелирует с другими показателями БЭН [14]. Их содержание в крови намного раньше снижается при дефиците белка в рационе, хотя может быстро уменьшаться вследствие интеркуррентных заболеваний.

Степень БЭН коррелирует с содержанием лимфоцитов в периферической крови. Поэтому по абсолютному числу лимфоцитов в крови можно судить о тяжести нарушений нутритивного статуса у пациентов с ХБП:

$$\begin{aligned} & \text{абсолютное число лимфоцитов} = \\ & = \% \text{ лимфоцитов} \times \text{количество лейкоцитов} / 100. \end{aligned}$$

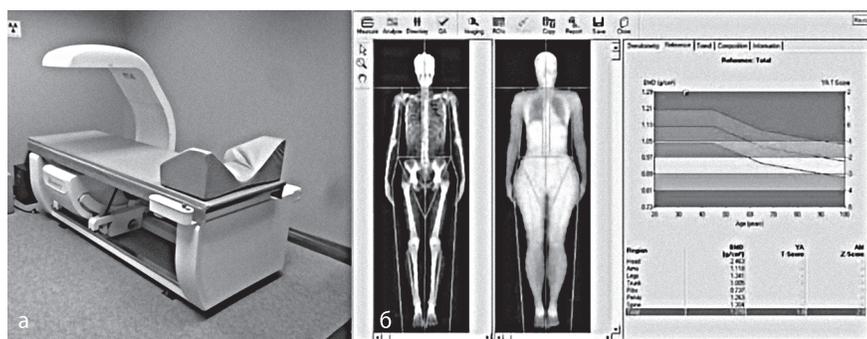
По соотношению уровней альбумина и СРБ в сыворотке крови устанавливают связь гипоальбуминемии с наличием воспалительного процесса.

Исследование белковых показателей крови и абсолютного числа лимфоцитов следует проводить 1 раз в 3 мес, а при необходимости — 1 раз в 1,5 мес.

## Инструментальные методы

Для оценки объема безжировой массы тела и выраженности гипергидратации (в том числе скрытой) используются методы двухчастотной биоимпедансометрии и двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии. Биоимпедансометрия измеряет объем общей жидкости и доли внеклеточной и клеточной жидкости отдельно, позволяет установить безжировую массу тела и «сухой вес» и тем самым способствует выбору эффективного режима ГД, ультрафильтрации, а также величины белковой квоты. Двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия — неинвазивный метод оценки состояния трех главных компонентов тела (жировой клетчатки, мышечной массы, массы костной ткани). На точность двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии практически не влияет состояние гипергидратации диализных больных. Принцип метода двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии — сканирование тела в прямолинейном разрезе с помощью двух пучков фотонов, излучаемых рентгеновским источником. Различные ткани (жировая, мышечная, костная) поглощают рентгеновские лучи в разной степени. Состав тела рассчитывается по соотношениям натуральных логарифмов поглощенных и непоглощенных пучков (рис. 1.2).

Компания Fresenius Medical Care (Германия) разработала устройство, позволяющее определить индивидуальный жидкостный баланс и состав



**Рис. 1.2.** Двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия:  
а — аппарат; б — результат измерения

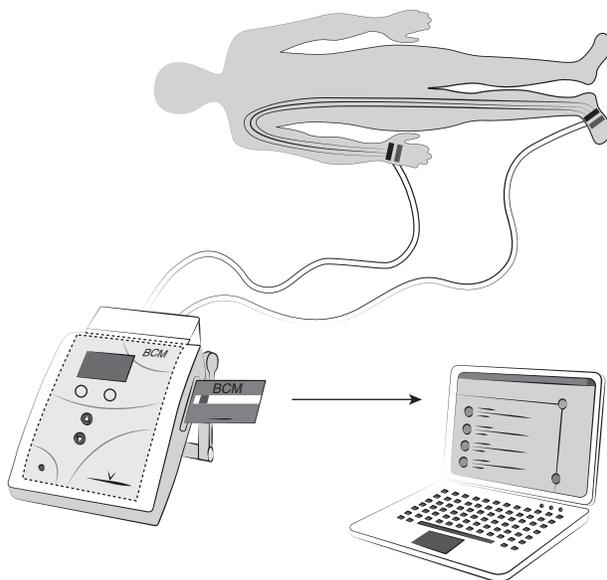
тела пациента — Body Composition Monitor, который может применяться у пациентов с ХБП независимо от проводимого лечения. Измерение основано на технологии биоимпедансной спектроскопии, позволяющей рассчитывать объем воды организма (общей, внутри- и внеклеточной), а также мышечную и жировую массу тела (табл. 1.5). Поскольку показатель общей воды организма эквивалентен показателю объема распределения мочевины, нет необходимости расходовать рабочее время на вычисление кинетического моделирования мочевины и расчет показателя общей воды организма на основании антропометрических параметров. Показатель объема распределения мочевины может быть использован для расчета дозы диализа.

**Таблица 1.5.** Нормы показателей нутритивного статуса по данным биоимпедансометрии

Показатель	Пол	Возраст	Норма
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	–	–	19,5±0,33 (23–18,4)
Процентное содержание жира	Мужской	20–39	12,9±0,65 (19,9–8,0)
		40–59	18,1±0,41 (21,9–11,0)
		60–79	20,7±0,66 (24,9–13,0)
	Женский	20–39	29,1±0,44 (32,9–21,0)
		40–59	26,4±0,51 (33,9–23,0)
		60–79	27,8±0,35 (35,9–24,0)
Процентное содержание мышечной массы	Мужской	18–39	35,4±0,75 (39,3–33,3)
		40–59	37,1±0,85 (39,1–31,1)
		60–80	34,6±0,31 (38,9–32,9)
	Женский	18–39	26,2±0,45 (30,3–24,3)
		40–59	27,1±0,65 (30,1–24,1)
		60–80	27,3±0,55 (29,9–23,9)

Измерение гидратации и состава тела пациента с помощью монитора Body Composition Monitor включает:

- размещение электродов на руке и ноге с одной стороны в положении лежа;
- присоединение кабелей к электродам;
- введение на дисплее показателей роста и массы тела пациента;
- результаты доступны для просмотра через 2 мин после начала измерения и сохраняются на карте пациента (Patient Card) автоматически (рис. 1.3).



**Рис. 1.3.** Схема измерения гидратации и состава тела пациента с помощью монитора Body Composition Monitor

Данные можно перенести через карту пациента в программу Fluid Management Tool на компьютер для последующего анализа. Программа Fluid Management Tool позволяет графически отображать изменения во времени массы жировой ткани, мышечной массы тела и гидратации у конкретного пациента.

В последние годы один из новых аппаратов для измерения состава тела методом биоимпедансометрии, в том числе и у пациентов на диализе, — это прибор SECA 515 mBCA [медицинский анализатор состава тела (Германия)].

Профессиональный медицинский анализатор состава тела Seca mBCA 515 выполняет следующие функции:

- оценку массы тела, ИМТ;
- контроль распределение воды;
- анализ мышечной массы;
- анализ жировой массы;
- анализ клеточной массы;
- анализ сухого веса человека;
- оценка состояния пациента до и после диализа.

## 1.4. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НУТРИТИВНОГО СТАТУСА

Может проводиться у диализных больных с использованием шкалы MIS (Malnutrition inflammation score). При этом анализируются антропометрические данные (ИМТ, динамика «сухого веса», объема жировой и мышечной массы тела), желудочно-кишечные симптомы, диализное время, лабораторные данные (альбумин и трансферрин крови), частота госпитализаций и риск летальности на диализе.

У стабильных больных на ГД или ПАПД нутритивный статус следует оценивать 2 раза в год. У пожилых пациентов (старше 55 лет), пациентов с СД и признаками недостаточности питания оценка нутритивного статуса должна осуществляться 1 раз в 3 мес, а при необходимости, например, у пациентов с кахексией, плохой переносимостью диализного лечения — 1 раз в месяц или чаще.

Всем больным с выявленной БЭН следует проводить антропометрические измерения (или биоимпедансный анализ), клинический и биохимический анализ крови и общий анализ мочи не менее 1 раза в 1,5 мес, анализ потребления белка и калорийности пищи по 3-дневным дневникам питания не менее 1 раза в 3 мес (1А).

## 1.5. КЛАССИФИКАЦИЯ

В клинической практике у додиализной популяции больных БЭН подразделяют на три степени: легкую, умеренную и тяжелую.

Степень БЭН устанавливают путем определения отношения *масса тела/рекомендуемая масса тела* × 100%.

**Рекомендуемая масса тела (кг)** рассчитывается по формуле, предложенной Европейской ассоциацией нутрициологов:

$$\text{PMT (мужчины)} = P - 100 - (P - 152) \times 0,2;$$

$$\text{PMT (женщины)} = P - 100 - (P - 152) \times 0,4,$$

где P — рост (см).

*Уменьшение отношения до 80%* означает слабую степень нарушения питания, снижение этого показателя с 80 до 70% — умеренную и менее 70% — тяжелую степень недостаточности питания. Однако более точное представление о состоянии нутритивного статуса пациента с ХБП можно получить на основании субъективной глобальной оценки нутритивного статуса (см. табл. 1.3).

Следует по возможности использовать этиологическую классификацию БЭН (см. главу 2).