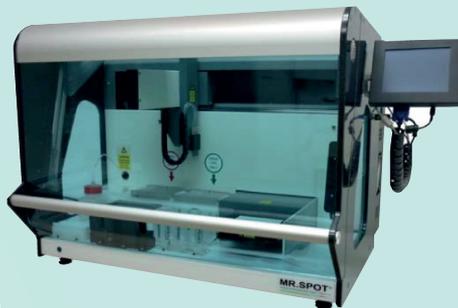


Дать возможность каждому сохранить самое ценное



### Компания ЗАО «Северо-Западная медицинская база»

была основана в 1999 году. Является эксклюзивным дистрибьютором в России по диагностическому направлению компании **BAG** HEALTH CARE (Germany), официальным дистрибьютором компаний **Baxter** (USA) и **Fenwal** (USA).



- Оборудование и реагенты для трансфузиологии и трансплантологии.
- Оборудование и расходные материалы для службы крови.
- Полный набор расходных материалов и дополнительного оборудования для нужд гемо- и перитонеального диализа.
- Техническое обслуживание медицинской техники: имеется собственная лицензионная сервисная служба.

198095, Санкт-Петербург,  
ул. Швецова, д. 23 Б

Тел.: (812) 318-76-08  
Факс: (812) 318-76-09

[www.szmb.ru](http://www.szmb.ru)  
[szmb@szmb.ru](mailto:szmb@szmb.ru)

# ЖИЗНЬ с хронической болезнью ПОЧЕК

**КОМИТЕТ ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**  
**Санкт-Петербургское Государственное Учреждение Здравоохранения**  
**«Городская Мариинская больница»**  
**Городской нефрологический центр**



**ЖИЗНЬ**  
**С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК**

**Беседы с пациентом**

**Санкт-Петербург**  
**2013**

УДК 616.61  
ББК 56.9  
З 55

*Издано при поддержке*  
**ЗАО «Северо-Западная медицинская база»**  
**[www.czmb.ru](http://www.czmb.ru)**

**Земченков А.Ю., Герасимчук Р.П., Костылева Т.Г., Вишневский К.А., Виноградова Л.Ю., Земченкова И.Г., Сучков В.Н.** Жизнь с хронической болезнью почек: Беседы с пациентом. — СПб., 2013. — 174 с.

*Земченков А.Ю., Герасимчук Р.П., Костылева Т.Г., Вишневский К.А., Виноградова Л.Ю., Земченкова И.Г., Сучков В.Н.*  
**Жизнь с хронической болезнью почек. Беседы с пациентом.**

Оригинал-макет и печать ООО «Ай-Пи»  
Санкт-Петербург, ул. Некрасова, 40, оф. 13  
тел. 275-13-52

Подписано в печать 11.06.2013  
Формат 60×84 1/16

Бумага офсетная. Печать офсетная  
Гарнитура Helios. Усл. печ. л. 10,1  
Тираж 1200 экз. Заказ № 79 от 05.06.2013

ISBN 978-5-903759-23-1

© Земченков А.Ю., Герасимчук Р.П.,  
Костылева Т.Г., Вишневский К.А.,  
Виноградова Л.Ю., Земченкова И.Г.,  
Сучков В.Н., составление, 2013

## Обращение к пациенту

Уважаемый товарищ!

Так случилось, что течение Вашей жизни нарушила хроническая болезнь почек. Поражение почек и снижение их работоспособности часто бывает необратимым. Более того, многим пациентам со временем может понадобиться помощь искусственной почки (диализа) или пересадка почки. Но это не означает, что Ваша жизнь не может оставаться полноценной и разнообразной.

Правда, для этого потребуется приложить много усилий. Вам всегда готовы будут помочь Ваши врачи, но они не могут быть всегда рядом хотя бы уже потому, что большая часть Вашего времени протекает вне стен медицинского учреждения, а в более привычной обстановке Вашего дома, работы, дачи, путешествий и т. д.

Поэтому очень важно, чтобы Вы понимали суть происходящих в Вашем организме изменений, причины возможных неприятностей и осложнений, знали о путях противодействия им и осознанно вместе со своими врачами боролись за то, чтобы если и не обратить вспять, то, по крайней мере, максимально затормозить неблагоприятные изменения в Вашем организме.

Мы очень рассчитываем на Ваше содействие, без которого наши усилия будут напрасными. Мы очень рассчитываем, что Вы станете нашими товарищами в борьбе с прогрессированием хронической болезни почек и ее осложнений.

Понятно, что, прочитав небольшую книжку, невозможно освоить широкую область медицины – нефрологию. Мы постарались собрать в этом издании информацию наиболее существенную для пациентов со сниженной функцией почек как на додиализном этапе, так на диализе.

Двадцать лет назад наша диализная команда пустилась в плавание; все эти годы наши пациенты становились главными соавторами этой книжки – со своими заданными и заданными вопросами, *принятыми и непринятыми* ответами, *разрешенными и неразрешенными* проблемами... За последние два года к нашим пациентам присоединились многие из тех, кто прочитал первое издание этой книжки и помог улучшить **второе**, которое Вы держите в руках (или видите на экране [http://nephro.ru/for\\_patients/](http://nephro.ru/for_patients/)).

Все эти годы нашим добрым наставником и советчиком был профессор Георгий Дмитриевич Шостка.

Над текстом и мыслями этого издания работали **искренне Ваши:**

Земченков А. Ю.

Герасимчук Р. П.

Костылева Т. Г. (перитонеальный диализ)

Вишневский К. А. (физическая реабилитация)

Виноградова Л. Ю. (неврология)

Земченкова И. Г. (гинекология)

Сучков В. Н. (метаболический ацидоз)

**и весь коллектив** отделения диализа С.-Петербургской Городской Мариинской больницы (Городского Нефрологического центра).

[www.nephro.ru](http://www.nephro.ru) e-mail: [zemchenkov@nephro.ru](mailto:zemchenkov@nephro.ru) [zau@mail.wplus.net](mailto:zau@mail.wplus.net)

191104, Санкт-Петербург, Литейный пр., 56

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЧКИ. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ . . . . .	8
Оценка выделительной функции почек . . . . .	10
Нарушение других функций почек . . . . .	12
ПОДГОТОВКА К ДИАЛИЗУ И ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ . . . . .	17
Нефропротекция . . . . .	19
Выбор метода заместительной почечной терапии . . . . .	24
Создание сосудистого доступа для гемодиализа . . . . .	30
Создание доступа для перитонеального диализа . . . . .	35
ГЕМОДИАЛИЗ . . . . .	37
Диализатор и магистрали. . . . .	37
Подключение диализного аппарата к пациенту. . . . .	41
Начало использования фистулы . . . . .	42
Пункция фистулы . . . . .	44
Ход сеанса гемодиализа. . . . .	46
Осложнения во время диализа . . . . .	49
Гипотония. . . . .	49
Судороги . . . . .	53
Сухой вес . . . . .	54
Доза гемодиализа . . . . .	55
Пути повышения дозы гемодиализа . . . . .	57
ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ДИАЛИЗ. . . . .	60
Оборудование места для проведения перитонеального диализа дома. . . . .	61
Режим перитонеального диализа . . . . .	62
Доза перитонеального диализа – недельный Kt/V. . . . .	63
Пути повышения обеспеченной дозы перитонеального диализа . . . . .	65
РЕТ-тест – оценка свойств брюшины . . . . .	66
Удаление жидкости на перитонеальном диализе – Ультра-фильтрация . . . . .	68

Нарушения дренажной функции катетера . . . . .	73
Особые растворы для перитонеального диализа . . . . .	74
Автоматизированный перитонеальный диализ . . . . .	75
Инфекционные осложнения на перитонеальном диализе . . . . .	76
Диализный перитонит . . . . .	76
Инфекции места выхода катетера . . . . .	80
Возможные проблемы перитонеального диализа, не связанные с инфекцией . . . . .	83
<b>КОРРЕКЦИЯ ГЛАВНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ХПН . . . . .</b>	<b>86</b>
Анемия . . . . .	86
Эритропоэтин . . . . .	87
Правила введения эритропоэтина . . . . .	90
Осложнения лечения эритропоэтином . . . . .	91
Дефицит железа . . . . .	92
Другие причины неэффективности терапии эритропоэтином . . . . .	95
Фосфорно-кальциевый обмен . . . . .	97
Как можно подавить активность паращитовидных желез? . . . . .	100
Препараты, связывающие фосфаты в кишечнике (фосфатбайндеры) . . . . .	103
Паратиреоидэктомия . . . . .	108
Костная патология с низкой скоростью обмена . . . . .	109
Удаление фосфатов на диализе . . . . .	110
Метаболический ацидоз . . . . .	111
Что такое метаболический ацидоз? . . . . .	111
Чем же опасен метаболический ацидоз? . . . . .	111
Какой уровень бикарбоната крови нужно поддерживать у пациентов с ХБП? . . . . .	113
Как часто нужно проверять уровень бикарбоната крови у пациентов с ХБП? . . . . .	113
Как бороться с метаболическим ацидозом? . . . . .	113
Питание и белково-энергетическая недостаточность . . . . .	114
Белки . . . . .	114
Калорийность . . . . .	118
Жидкость . . . . .	118
Натрий . . . . .	119
Калий . . . . .	120
Фосфаты и кальций . . . . .	122
Витамины . . . . .	123
Особенности диеты у пациентов на гемодиализе . . . . .	124
Особенности диеты у пациентов на перитонеальном диализе . . . . .	124
Особенности диеты у пациентов с сахарным диабетом и хронической болезнью почек . . . . .	125

---

Сердечно-сосудистая патология . . . . .	127
Артериальная гипертензия . . . . .	127
«Отношения» двух ключевых игроков – натрия и воды . . . . .	130
Сердечная недостаточность. . . . .	133
Атеросклероз . . . . .	134
Гинекологические проблемы . . . . .	135
Неврологические нарушения . . . . .	138
Физическая дезадаптация . . . . .	142
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ . . . . .</b>	<b>152</b>
<i>Приложение 1. Оценка скорости клубочковой фильтрации по уровню креатинина в крови. . . . .</i>	<i>152</i>
<i>Приложение 2. Техника выполнения процедуры обмена перитонеального раствора (Бакстер) . . . . .</i>	<i>154</i>
<i>Приложение 3. Техника выполнения процедуры обмена перитонеального раствора (Фрезениус) . . . . .</i>	<i>157</i>
<i>Приложение 4. Тест перитонеального равновесия (PET-test) . . . . .</i>	<i>161</i>
<i>Приложение 5. Состояние места выхода катетера . . . . .</i>	<i>162</i>
<i>Приложение 6. Содержание питательных веществ в 100 граммах продуктов питания. . . . .</i>	<i>164</i>
<i>Приложение 7. Соотношение содержания фосфатов и белка в ряде продуктов . . . . .</i>	<i>169</i>
<i>Приложение 8. Происхождение соли в нашем доме: результаты наблюдения за покупками домохозяек в маленьком английском городке . . . . .</i>	<i>171</i>
<i>Приложение 9. Измерение массы продуктов в домашних условиях. . . . .</i>	<i>173</i>

## ПОЧКИ. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ

Почки – исключительно важный для благополучной жизни орган нашего тела. Почки выполняют многочисленные функции, главными из которых являются:

- ✓ очищение организма от токсических веществ (как вырабатывающихся в процессе жизнедеятельности организма, так и поступающих извне);
- ✓ выведение лишней жидкости;
- ✓ продукция гормона эритропоэтина, необходимого для поддержания нормального уровня гемоглобина (Hb);
- ✓ участие в обмене кальция, фосфора и витамина D<sub>3</sub>;
- ✓ поддержание артериального давления;
- ✓ поддержание кислотно-основного состояния;
- ✓ поддержание питательного статуса организма.

Уже это неполное перечисление задач, стоящих перед почками, объясняет, почему без функционирующих почек (или без замещения их функций) жизнь человека невозможна. К счастью, почки имеют существенный резерв как своим количеством (почки – парный орган), так и массой функционирующей ткани: даже половины одной почки хватило бы для поддержания на нормальном или почти нормальном уровне всех зависимых от нее параметров обмена веществ. К сожалению, большинство заболеваний почек имеют хоть и бессимптомное и малозаметное, но прогрессирующее течение, и почечная ткань постепенно теряет свои функциональные единицы, называемые нефронами.

Нефрон – функциональная единица почечной ткани, которых в здоровых почках насчитывается до 1 миллиона, – имеет довольно сложное строение (рисунок 1). Сосудистый клубочек, состоящий из капиллярных петель – мельчайших сосудов, окружен капсулой, от которой берут начало почечные канальцы, вливающиеся в собирательные трубочки и далее в почечную лоханку. Через стенки петель клубочка происходит фильтрация жидкой части крови, и в полость капсулы поступает так называемая первичная моча, не отличающаяся по химическому составу от плазмы крови (за исключением белков, которые в норме почти не пропускаются почечным фильтром). Этот процесс называют клубочковой фильтрацией. На протяжении канальцев и собиратель-

ных трубочек происходит концентрация мочи: обратно в кровь всасывается основной объем жидкости, электролитов, полезных органических веществ (сахаров, аминокислот, компонентов липидов) и почти не всасываются токсичные и подлежащие удалению ненужные продукты обмена веществ (мочевина, креатинин, многие другие средне- и высокомолекулярные органические вещества, избыточные количества электролитов). В результате из первично профильтровавшихся за сутки 100–120 литров первичной мочи в мочевой пузырь попадает 1–2 литра вторичной концентрированной мочи, в которой собран весь объем профильтровавшихся ненужных и вредных веществ.

Различные заболевания почек приводят к повреждению почечной ткани разными путями. Иногда первично страдают клубочки: их фильтр начинает пропускать слишком большие количества белков; с обратным всасыванием (реабсорбцией) этих белков не справляются канальцы и перестают пропускать первичную мочу; клубочек также запустевает, и весь нефрон выходит из строя. Это гломерулярные заболевания (гломерулонефриты, сахарный диабет, системные болезни). При других заболеваниях первично страдает та зона почки (интерстиций), где расположены канальцы, и они повреждаются первыми, а уже затем нарушается работа клубочка, которому некуда фильтровать первичную мочу. Это интерстициальные заболевания (интерстициальные нефриты, пиелонефриты, обменные нефропатии). Третья группа заболеваний – сосудистые, когда первично поражаются сосуды разного калибра, что приводит к нарушению кровоснабжения нефронов, и они выбывают из строя по этой причине. Разделение это весьма упрощено и не отражает всего разнообразия почечной патологии, однако позволяет представить механизмы повреждения почечной ткани и пути возможного противодействия этим процессам.

Каким бы путем ни повреждался нефрон, он часто необратимо выбывает из строя. Его функцию берут на себя другие нефроны. На первых порах организм не ощущает «потерю бойца» – их миллион, но по мере того, как остающихся нефронов становится все меньше, нагрузка на них падает все большая. И нагруз-

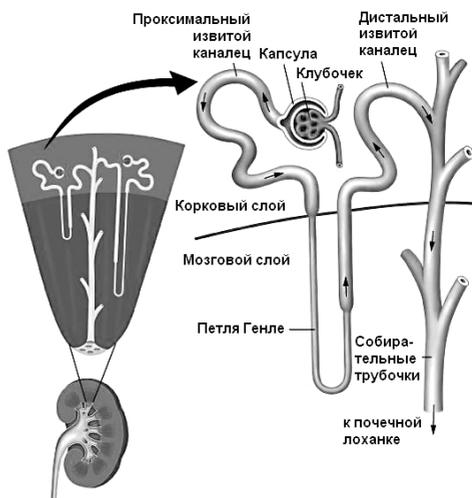


Рисунок 1. Строение почки и нефрона

ка эта не проходит бесследно. Дополнительная фильтрация в каждом нефроне (называемая гиперфильтрацией) осуществляется за счет повышения давления в клубочках; они растягиваются, поры в них увеличиваются, растет потеря белков сквозь увеличенные поры. Канальцы не справляются с реабсорбцией белков. Включаются все неблагоприятные для нефрона факторы, и взявший на себя непосильную нагрузку «боец» выпадает из рядов. Чем меньше остается нефронов, тем быстрее редуют их ряды.

**Этот общий механизм страдания почечной ткани становится универсальным и мало зависящим от основного почечного заболевания. Именно поэтому в последние годы нефрологическим миром принято новое понятие-диагноз: хроническая болезнь почек (ХБП).**

Общий механизм прогрессирования заболевания открывает и общие возможности попытаться затормозить этот механизм и отодвинуть потребность в заместительной почечной терапии.

### Оценка выделительной функции почек

Подсчитать число нефронов в живой почке не представляется возможным, да в этом и нет необходимости. Наблюдать за изменением функции почек с течением времени можно, измеряя суммарную скорость клубочковой фильтрации всех нефронов. Для этого необходимо собрать всю мочу за определенный интервал времени (чаще всего – за сутки) и сдать кровь на анализ. По результатам анализов крови и мочи рассчитывают клиренс креатинина (Ссr) – скорость очищения крови почками от этого вещества. Поскольку креатинин выводится из организма практически только с клубочковой фильтрацией, клиренс креатинина и дает нам скорость клубочковой фильтрации (СКФ).

Функцию почек можно оценить и без сбора суточной мочи. Для этого можно использовать простую формулу расчета клиренса креатинина (формула Кокрофта–Голта):

$$Ccr = (140 - \text{возраст [в годах]}) \times \text{вес [кг]} / \{ \text{креатинин крови [в ммоль/л]} \times 814 \},$$

*Для женщин полученное значение умножается на 0,85*

Для тех, кого не пугает степенная функция, приведем еще одну формулу. Более точное определение остаточной функции почек дает так называемая формула MDRD:

$$СКФ = 11,33 \times Cr_k^{-1,154} \times (\text{возраст})^{-0,203} \times 0,742 \text{ (для женщин)},$$

где  $Cr_k$  – креатинин сыворотки крови (в ммоль/л). Если в результатах анализа креатинин дан в микромолях (мкмоль/л), эту величину следует разделить на 1000.

В 2009 году была разработана еще одна формула для расчета клубочковой фильтрации по уровню креатинина с учетом возраста и

Таблица 1. Формулы СКД-EPI для расчета СКФ по уровню креатинина (в ммоль/л)

<b>женщины</b>	Cr ≤ 0,062 ммоль/л	СКФ = 144×(Cr/0,062) <sup>-0,239*</sup> (0,993) <sup>возраст</sup>
	Cr > 0,062 ммоль/л	СКФ = 144×(Cr/0,062) <sup>-0,239*</sup> (0,993) <sup>возраст</sup>
<b>мужчины</b>	Cr ≤ 0,08 ммоль/л	СКФ = 141×(Cr/0,08) <sup>-0,411*</sup> (0,993) <sup>возраст</sup>
	Cr > 0,08 ммоль/л	СКФ = 141×(Cr/0,08) <sup>-1,209*</sup> (0,993) <sup>возраст</sup>

\*для чернокожих пациентов авторами предложены коэффициенты 166 и 163 вместо 144 и 141 соответственно;

– возраст (в годах) входит показателем в степенную функцию;

– действующий on-line калькулятор и таблица Excel – смотри на [www.nephro.ru](http://www.nephro.ru).

пола (таблица 1). Она получила обозначение EPI-CKD и обретает все более широкую поддержку во всем нефрологическом мире, поскольку лишена некоторых недостатков своих предшественниц, искажающих истинные значения клубочковой фильтрации, особенно в диапазоне умеренно сниженных значений.

Скорость клубочковой фильтрации можно оценить и по таблицам в Приложении 1, используя уровень креатинина крови.

В норме СКФ составляет не менее 90 мл/мин, хотя у лиц старшего возраста она может постепенно снижаться.

Ниже приведена таблица 2, по которой можно определить стадию ХБП и тактику ведения пациента:

Таблица 2. Стадии хронической болезни почек и задачи на каждую из них

Стадия ХБП	Характеристика	СКФ (мл/мин)	Тактика
<b>I</b>	Нормальная или повышенная СКФ при наличии заболевания, поражающего почки	>90	Наблюдение у нефролога: диагностика и лечение основного заболевания, снижение риска развития сердечно-сосудистых осложнений
<b>II</b>	Повреждение почек с умеренным снижением СКФ	89–60	Оценка скорости прогрессирования ХБП, диагностика и лечение
<b>III</b>	Средняя степень снижения СКФ	59–30	Профилактика, выявление и лечение осложнений
<b>IV</b>	Выраженная степень снижения СКФ	29–15	Подготовка к заместительной терапии (выбор метода)
<b>V</b>	Почечная недостаточность	<15	Начало заместительной почечной терапии

## Нарушение других функций почек

По скорости клубочковой фильтрации (клиренсу креатинина) мы определяем состояние лишь одной функции почек – азотовыделительной, однако именно она лучше всего показывает сохранность почечной ткани – долю функционирующих нефронов. Примерно параллельно с ее падением ухудшаются и другие функции почек, хотя и с разной степенью проявлений этого ухудшения.

Водовыделительная функция почки страдает относительно поздно. Несмотря на снижение фильтрации, диурез долго сохраняется на достаточном уровне за счет уменьшения реабсорбции – обратного всасывания жидкости из первичной мочи. Моча выделяется менее концентрированной (что заметно и по ее окраске). При достаточном удалении воды с ней вместе выводится все меньше азотистых шлаков и других вредных и ненужных веществ.

Одним из таких веществ являются **фосфаты**.

*С одной стороны*, фосфаты являются важнейшим компонентом всех тканей живого организма. С их участием строятся клеточные мембраны, они участвуют в переносе энергии, являются составной частью многих ферментов, наряду с кальцием формируют скелет. Соответственно, и в любом продукте питания животного или растительного происхождения фосфаты содержатся в значительном количестве. Избыток поступающих фосфатов выводится в норме почками.

*С другой стороны*, когда со снижением клубочковой фильтрации выведение фосфатов замедляется, их избыток начинает накапливаться в крови. К сожалению, это ведет ко многим неблагоприятным последствиям, одно из которых – активизация функции паращитовидных желез.

Главной задачей паращитовидных желез является поддержание уровня кальция в крови, поскольку от него зависит работа многих жизненно важных систем организма: мышц, в том числе сердечной мышцы, нервной системы, многих ферментов. Снижение уровня кальция в крови до опасного предела нельзя допустить ни при каких условиях! А огромный запас кальция всегда «под рукой»: это кости, где содержится 99% всего кальция организма. Вот именно из этого «запаса» гормон паращитовидных желез (паратиреоидный гормон – паратгормон) и мобилизует жизненно необходимую толику кальция. В норме этот «аварийный» забор кальция своевременно восполняется и кость восстанавливается. Но если такие потери происходят постоянно, прочность кости начинает уменьшаться как из-за снижения ее минерализации, так и из-за ухудшения ее структуры: представьте себе, что из стены дома мы на временные нужды иногда берем несколько кирпичей, а потом возвращаем их на место: едва ли это укрепит стену.

При задержке фосфатов по мере снижения скорости клубочковой фильтрации происходит уменьшение уровня кальция в крови (иногда – лишь эпизодическое, которое мы не всегда выявляем), поскольку уровни кальция и фосфатов имеют тесную обратную связь: при повышении одного снижается другой, и наоборот. Такое постоянное или эпизодическое снижение уровня кальция и стимулирует активность паращитовидных (паратиреоидных) желез – развивается гиперпаратиреоз.

Развитию гиперпаратиреоза способствует и еще один набирающий силу дефицит – дефицит активного витамина D. Дело в том, что поступивший с пищей или синтезированный в коже витамин D, для того чтобы стать активным, должен пройти биохимическую обработку (гидроксилирование) последовательно в печени и в почках. При уменьшении массы функционирующей почечной ткани образуется меньше активного витамина D. А именно он способен блокировать избыточную функцию паращитовидных желез. Воздействуя на рецепторы паращитовидных желез, витамин D посылает им сигнал: «не надо разрушать кость, я добуду нужный нам кальций из кишечника». Ведь при достаточном уровне витамина D улучшается всасывание кальция из пищи. В условиях снижающейся массы функционирующей почечной ткани образуется меньше витамина D, снижается уровень кальция, и активируются паращитовидные железы.

Участвием в регуляции фосфорно-кальциевого обмена не исчерпываются функции активной («почечной») формы витамина D. Он участвует в управлении иммунной системой, противоопухолевой защите организма, клеточным ростом и развитием.

Последние исследования продемонстрировали, что терапия современными активными препаратами витамина D (парикальцитомом) на ранних стадиях ХБП не только препятствует развитию гиперпаратиреоза, но и замедляет прогрессирование самой хронической почечной недостаточности – то есть отодвигает потребность в заместительной почечной терапии.

Еще один важнейший гормон вырабатывается непосредственно в почках. Это – **эритропоэтин**. Его главной (хотя, может быть, и не единственной) функцией является стимуляция созревания клеток-предшественников эритроцитов – красных кровяных телец, переносащих с кровью кислород от легких ко всем тканям и органам. Как и все живое, эритроциты рождаются не сразу, а около 30 дней развиваются из родительской, так называемой стволовой клетки, проходя 5 стадий деления и созревания. На каждой из них нужен эритропоэтин. Лишь на последней стадии непосредственные предшественники эритроцитов (реткулоциты) освобождаются от всего лишнего, и почти все пространство в них занимает гемоглобин – эритроциты готовы к работе. Сам же эритропоэтин образуется, главным образом, в почечной ткани.

Если почки начинают ощущать дефицит кислорода – гипоксию, – выработка эритропоэтина возрастает во много раз, и созревание эритроцитов происходит быстрее. Когда значительная доля почечной ткани теряется в результате прогрессирования ХБП, почки уже не могут ответить на гипоксию нормальным повышением продукции эритропоэтина, и выбывающие со службы эритроциты (а срок этой службы невелик – около 120 дней) не успевают замещаться новыми несущими кислород клетками. И хотя дефицит эритропоэтина – не единственная причина развивающейся при ХБП анемии (см. ниже), заменить эту почечную функцию до настоящего времени можно только введением эритропоэтина внутривенно или подкожно. Сейчас ведутся клинические исследования по применению таблетированных стимуляторов эритропоэза, однако они еще далеки от завершения.

Еще одна функция почек – участие в поддержании **артериального давления**. Нормальное артериальное давление необходимо для того, чтобы прокачивать по артериям кровь, тем самым обеспечивая питание и снабжение кислородом всех органов и тканей. Артериальное давление поддерживается определенным соотношением между интенсивностью работы сердца как насоса и сопротивлением артерий: чем больше они сжимаются, тем под большим давлением по ним протекает кровь. Это соотношение регулируется несколькими «системами управления», которые дублируют и перепроверяют друг друга, поскольку поддержание давления – абсолютная жизненная необходимость. Одним из самых мощных воздействий на АД обладают почки. Если по какой-то причине кровоснабжение почек ухудшается (например, снижается АД), почки немедленно реагируют активацией мощной гормональной системы – ренин-ангиотензин-альдостерон. Результат ее включения – сужение сосудов и подъем артериального давления, а также уменьшение выведения почками соли и воды, что также важно для поддержания артериального давления. К сожалению, у этой реакции есть и обратная сторона. Ухудшение кровоснабжения почки (или какого-то ее участка) может происходить не только из-за снижения АД (и тогда реакция почки – благоприятна и необходима), но и в результате разных патологических процессов, например, из-за сужения почечной артерии атеросклеротической бляшкой или местного воспалительного процесса – и тогда попытка почки повышением АД добиться лучшего кровоснабжения непродуктивна и вредна: кровоснабжение страдающего участка не улучшится, а повышенное АД будет бить по всем органам-мишеням. Сердце с большей нагрузкой будет качать кровь, сосуды имеют больше шансов не выдержать большего давления (риск инсульта).

Правильное течение обмена веществ в организме требует определенной **кислотности** среды. Многие потребляемые нами продукты питания и образующиеся продукты обмена веществ несут на себе

свойства кислот или щелочей. Существуют специальные биохимические системы, сглаживающие колебания кислотности, – буферные системы. Важнейшая из них – бикарбонатная система, в поддержании которой одну из ключевых ролей играют почки. Замедление выведения кислых продуктов обмена веществ при снижении скорости клубочковой фильтрации приводит к смещению реакции крови (и других жидких сред организма) в кислую сторону – формируется метаболический ацидоз.

Белки для живого организма являются главнейшим типом веществ. Ни одна функция организма без них не обходится. Белки являются строительным материалом для всех тканей и органов; протекание всех биохимических реакций в организме происходит под управлением ферментов – белков; большинство гормонов, управляющих ростом и развитием тела, – белки; мышцы сокращаются в результате работы специальных белков... Полное перечисление их функций коснулось бы каждой клеточки организма. Белки человеческого организма состоят всего лишь из 20 видов аминокислот, цепочки которых (короткие и линейные или очень длинные и складывающиеся в большие объемные молекулы), собранные в определенной последовательности по инструкции, заложенной в генах, и определяют свойства и возможности любого белка. Сложные белковые молекулы требуются непрерывно обновлять: разбирать старые и пускать часть полученного материала на новые. Конечным продуктом обмена белков является мочевины (*латынь*: urea – Ur – мы еще не раз воспользуемся этим обозначением), которая выводится из организма только почками. Накопление мочевины из-за снижения скорости клубочковой фильтрации дало даже название самому синдрому почечной недостаточности – уремия – мочевины в крови (*латынь*: haema – кровь). Нарушение обмена белков из-за замедленного выведения и накопления продуктов метаболизма приводит к снижению потребления и усвоения белков с пищей. Пациенты с выраженными стадиями ХБП неосознанно снижают потребление белков с пищей. Развивается дефицит аминокислот для строительства собственных белков, которые нужны всюду, и один за другим орган или система начинают хуже работать: снижается иммунитет – учащаются инфекции, уменьшается синтез гемоглобина – нарастают проявления анемии, снижается мышечная масса – человека покидают физические силы, уменьшается пул тканевых белков – нарушается работа внутренних органов – кишечника, печени, сердца и самих почек. Таким образом, нарушение функции почек неблагоприятно сказывается на **питательном (нутриционном) статусе** организма.

\* \* \*

Как уже говорилось, этот краткий обзор функций почек не является исчерпывающим. Ряд дополнительных функций или результат их утра-

ты мы обсудим при подробном рассмотрении проблем диализного пациента, но и этого перечня достаточно, чтобы понять, что физически относительно простая процедура диализа не в состоянии восполнить все утраченные почечные функции. Некоторые проблемы лечение диализом даже утяжеляет. Поэтому сеансами диализа не исчерпывается лечение пациента с хронической почечной недостаточностью. Более того, оно должно начаться задолго до появления потребности в диализе и уже не останавливаться никогда. Основную часть лечения пациент с хронической почечной недостаточностью (ХПН) получает амбулаторно, иногда – вдали от наблюдающих его нефрологов.

***Поэтому мы всегда рассчитываем на сотрудничество с пациентом, а оно должно быть осознанным.*** Непросто быстро воспринять всю необходимую информацию, на изучение которой врачи потратили много лет. ***Этой книжки Вам будет очевидно недостаточно. Рядом с Вами врач, с которым следует обсудить все неясные Вам вопросы, касающиеся лечения и изменившихся условий жизни.*** В последующих разделах нам хотелось бы обсудить лишь самые типичные и общие ситуации и проблемы, с которыми сталкивается большинство пациентов на диализе. Настоящее издание может служить Вам справочным пособием, помогающим осознать и удерживать во внимании существенные аспекты Вашего лечения.

## **ПОДГОТОВКА К ДИАЛИЗУ И ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ**

Идеально, чтобы наблюдение за пациентом и его лечение не прерывалось, начиная с выявления почечного заболевания еще при нормальной функции почек. К сожалению, заболевания почек – «немые» болезни. Часто пациент поступает к нам для экстренного начала диализного лечения со своего рабочего места, пребывая в убеждении до позавчерашнего дня в полном своем здоровье. Симптомы болезней почек, часто неявные, пациентов не беспокоят, а хроническая почечная недостаточность развивается постепенно, и неспецифические жалобы (слабость, усталость, бледность, отеки) люди относят к житейским проблемам, а не к медицинским. Таких пациентов было бы несложно выявлять, если бы удалось организовать регулярный (ежегодный) контроль за уровнем креатинина у всех лиц группы риска; в первую очередь это:

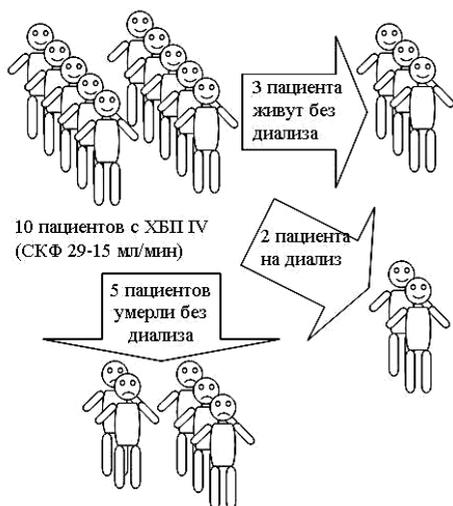
- пациенты с повышенным артериальным давлением
- пациенты с другой сердечно-сосудистой патологией
- пациенты с сахарным диабетом
- лица старшего возраста (от 60 лет).

(Следует отметить, что в стандартах оказания помощи многим кардиологическим пациентам и пациентам с диабетом такая норма (ежегодно – анализ крови на креатинин) прописана, однако рутинным правилом еще не стала.)

Поэтому до настоящего времени, несмотря на все усилия врачей, только половина пациентов начинает лечение диализом с подготовительного этапа. Нет нужды доказывать, что такое плановое начало благоприятно сказывается на долгосрочных результатах. Более того, из продолжительных наблюдений за несколькими тысячами больных недавно стало ясно, что из пациентов, достигших IV стадии ХБП (СКФ 15–29 мл/мин), в течение ближайших 5 лет умирает в два раза больше пациентов, чем принимается на лечение диализом: двое из трех пациентов не успевают попасть на диализ и умирают от осложнений хронической почечной недостаточности (рисунок 2).

Объяснение этому простое:

**пациенты (и их врачи), откладывая начало лечения диализом или пренебрегая частым наблюдением (не реже раза в ме-**



*Рисунок 2. Судьба пациентов, выявленных на стадии ХБП IV: почти половина погибает из-за несвоевременного начала диализа или из-за отсутствия регулярного наблюдения и лечения*

ся!), пребывают в завроженности кажущейся стабильной функции почек: креатинин колеблется около 300 мкмоль/л у женщин или около 350 мкмоль/л у мужчин, самочувствие не ухудшается, причин для тревоги, кажется, нет.

Но это – уровень креатинина, примерно соответствующий скорости клубочковой фильтрации в 15 мл/мин. И именно от этого уровня в один неожиданный момент снижение остаточной клубочковой фильтрации может приобрести быстроускоряющееся течение: нефроны уже приняли на себя максимальную нагрузку за выбывших их строя «товарищей»;

**еще шаг – и быстрота их выбытия станет катастрофической, а тяжелая клиника почечной недостаточности разовьется за несколько дней.**

Особенно – если что-то подтолкнет: любая банальная инфекция, лечение зуба, небольшая травма, незначительное для обычной жизни кровотечение, просто стечение неблагоприятных факторов.

На этом этапе, равно как и на более ранних, ведение пациента должно быть посвящено трем связанным между собой задачам:

- ❑ стремлению максимально затормозить прогрессирование почечной недостаточности и отодвинуть потребность в заместительной почечной терапии (диализе)
- ❑ заботе о том, чтобы к диализу пациент подошел не перегруженный осложнениями хронической почечной недостаточности
- ❑ подготовке к плановому беспреоблемному началу диализа; в первую очередь – осознанному выбору вида заместительной почечной терапии и созданию соответствующего доступа.

## Нефропротекция

Как уже говорилось, любая болезнь, поражающая почки, может приводить к постепенной гибели нефронов. При длительном течении заболевания гибель нефронов происходит постепенно, и оставшиеся неповрежденными нефроны «принимают на себя» функцию погибших, поэтому очень часто самочувствие и состояние пациентов на протяжении длительного времени может оставаться хорошим. Но чем больше приходится «работать» оставшимся нефронам, тем быстрее они «изнашиваются» и погибают. Такой самоускоряющийся механизм характерен для любых почечных заболеваний в продвинутой стадии. К сожалению, в большинстве случаев этот процесс необратим и рано или поздно приводит к хронической почечной недостаточности (ХПН).

*Но важно знать*, что прогрессирование хронической болезни почек **можно затормозить**, и тем самым отодвинуть (может быть, в очень далекое будущее) потребность в диализе или трансплантации. Нефрологи называют систему мероприятий, направленных на такую защиту почек, **нефропротективной терапией**.

**«Детали»:** Основными взаимосвязанными механизмами ускорения потери оставшихся нефронов являются их перегрузка *избыточной фильтрацией* и *белком*. Немного упростив, можно сказать, что, принимая на себя дополнительную нагрузку, оставшиеся нефроны фильтруют кровь под повышенным давлением («гиперфильтрация»), поры клубочкового фильтра расширяются и пропускают больше белка, который (оказываясь там, где ему не положено быть) тоже повреждает почечную ткань – внешне это проявляется в увеличении потери белка с мочой.

Затормозить самоускоряющийся процесс повреждения нефронов можно, ограничив их перегрузку. Ниже мы рассмотрим основные пути к этому:

***Ограничение потребления белка***

***Фармакологическая защита***

***Нормализация артериального давления***

***Низкосолевая диета***

***Коррекция анемии***

**Ограничение потребления белка** способствует снижению гиперфильтрации, уменьшению метаболических нарушений. Когда говорят об ограничении потребления белка, ни в коем случае не имеется в виду отказ от белковой пищи. Белки одинаково нужны как здоровому человеку, так и пациенту с ХБП: с развитием белкового дефицита очень быстро начнут страдать все системы и органы. Но если здоровый человек может без видимого вреда для себя потреблять избыточное количество белка, то пациенту с продвинутой

стадией ХБП это крайне нежелательно. Белок при всасывании из кишечника распадается на аминокислоты, необходимое количество которых будет использовано для строительства собственных белков, а избыточное – для производства энергии (если человек физически активен) или будет переработано в жиры (как запасная энергия: ни в чем другом хранить питательные вещества животные организмы в отличие от растений не умеют). Производить энергию (или жиры) *из белков* (а не из углеводов, как в идеале) крайне метаболически невыгодно: в аминокислотах содержится много азота, который придется просто «выбросить». Этим занимаются почки. И если здоровые почки справятся с этой повышенной азотистой нагрузкой, то уменьшенному количеству нефронов пациента с ХБП, и так работающим с перегрузкой, такая ненужная работа становится дополнительным фактором повреждения.

С другой стороны, длительное ограничение потребления белков ниже разумного предела приводит к белково-энергетической недостаточности. Разумным компромиссом является принятый в настоящее время для пациентов с ХБП IV диапазон от 0,6 до 0,8 г/кг веса/сутки (о способах оценки потребления белка – смотри раздел о диете). На рекомендуемое потребление белка могут влиять многие обстоятельства. Дополнительное белковое питание требуется при значительной потере белка с мочой; много белка разрушается во время острых или обострения хронических воспалительных заболеваний; опасно строгое ограничение при низком уровне альбумина в крови и других признаках белково-энергетической недостаточности. В любом случае, степень ограничения потребления белка следует определить совместно с лечащим врачом.

**Ряд фармакологических препаратов** способен заблокировать самоотверженные (но саморазрушающие) попытки нефронов взять на себя функцию погибших товарищей. Беречь оставшиеся нефроны призваны:

- ❑ блокаторы рецепторов ангиотензина (валсартан, ирбесартан, лозартан и другие)
- ❑ ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (от стандартных эналаприла и лизиноприла до более мощных периндоприла, квиноприла и фозиноприла)
- ❑ прямые ингибиторы ренина (разилес)

**Помните, что назначать конкретные препараты пациенту может только врач.**

Уменьшить нагрузку на нефроны можно также, **нормализуя артериальное давление**. Указанные выше группы препаратов являются мощными гипотензивными средствами, но нефропротекцию они обеспечивают и у пациентов с нормальным артериальным давлением

*ем.* Критерием их эффективности является снижение потери белка с мочой, поэтому повышать их дозу обосновано и после достижения нормального артериального давления – до максимально переносимой пациентом дозы. Указанные группы препаратов являются не альтернативой друг другу, а «взаимовыгодным» дополнением как в отношении нефропротекции, так и в коррекции артериального давления.

Учитывая механизм действия данных препаратов (блокирование избыточной – **гипер**фильтрации), *следует ожидать*, что после начала терапии клубочковая фильтрация немного уменьшится – ведь снятия избыточной нагрузки с нефронов мы и добивались! – и креатинин крови может немного увеличиться. Это не побочное действие лекарства: допускается повышение креатинина на 30%. Зато на фоне терапии он будет расти значительно медленнее: нам важен не уровень креатинина, а замедление потери почечной функции! **Основанием для уменьшения дозы или отмены препарата может стать рост калия в крови.**

Нередко пациенты адаптируются к повышенному артериальному давлению и чувствуют себя хуже, если артериальное давление опускается ниже привычного. Путь здесь только один: медленное, но настойчивое движение к нормальному давлению. И на этом пути оптимальными являются блокаторы рецепторов ангиотензина как препараты с наилучшей переносимостью; в меньшей степени – ингибиторы АПФ (имеющие некоторые специфические побочные эффекты) и некоторые другие лекарства.

Вы можете попробовать убедить врача в том, что Вам лучше с привычным давлением; врач может не выдержать Вашего натиска и сделать вид, что согласился, но Вам **не удастся** «договориться» с почками: от каждого повышения АД на 10 мм рт. ст. скорость потери почечной функции будет увеличиваться.

**Целевое значение артериального давления – не выше 140 и 90 мм рт. ст. Более того, если у Вас сохраняется потеря белка более 1 грамма в сутки, целевым значением АД должно стать 130 и 80 мм рт. ст.!**

Еще одной группой препаратов, тормозящих прогрессирование хронической болезни почек, являются **статины** – препараты, обычно используемые для лечения нарушений липидного обмена. Их применение тем более оправдано у пациентов, страдающих нарушениями липидного обмена (смотри ниже), но тормозить потерю почечной функции они способны и у пациентов с нормальным уровнем липидов. К сожалению, среди пациентов с продвинутыми стадиями хронической болезни почек (особенно при значительной потере белка с мочой) таких немного.

Нефропротективным эффектом обладает и ряд лечебных воздействий, направленных на другие синдромы, характерные для пациентов с ХБП.

В первую очередь, это **низкосолевая диета**. Разумным уровнем ограничения является потребление 6–7 г соли в сутки (включая соль, содержащуюся в продуктах). Можно подсчитывать свое потребление соли исходя из информации на упаковках продуктов или из специальных таблиц, а можно просто помнить, что *животные в природе* прекрасно обходятся без дополнительных источников соли: достаточное ее количество содержится в большинстве продуктов питания, а соль и соленые приправы – **вредная привычка цивилизации!** Основой защитного действия низкосолевого питания является улучшение коррекции артериального давления. Но и те пациенты, у которых давление нормальное, безусловно, выиграют от ограничения потребления соли: перегрузка оставшихся нефронов все равно снизится.

Есть **очень** небольшое число пациентов, у которых заболевание привело к так называемой «соль-теряющей почке». Из-за особенностей поражения почечной ткани из организма выводится очень много соли; в таких случаях в диету может даже добавляться определенное количество соли.

**Коррекция анемии** также обладает нефропротективными возможностями. Это и понятно: почечная ткань, получая больше кислорода, меньше страдает от неблагоприятных воздействий. Установлено, что целевым значением гемоглобина у пациентов с ХБП III–IV стадии является 120 г/л. Терапия **эритропозтином** у преддиализных пациентов обычно высокоэффективна. Следует учитывать только два обстоятельства (подробно рассматриваемых далее):

- терапия эритропозтином не должна приводить к повышению уровня гемоглобина выше 120 г/л, это может быть опасно: слишком густая кровь может с затруднением протекать по измененным сосудам, и снабжение тканей кислородом ухудшится. Это не значит, что если у пациента без терапии эритропозтином гемоглобин выше 120 г/л, его следует понижать. Впрочем, очень редко встречаются пациенты (как правило, с сердечной недостаточностью) с рискованно высокими уровнями гемоглобина, для которых приходится вспоминать древний метод – кровопускания.
- эффективной терапия эритропозтином может стать при наличии других необходимых условий для строительства гемоглобина: достаток железа, достаток белков, отсутствие инфекций и воспалительных реакций.

Важным компонентом защиты почки является максимально возможный отказ от неблагоприятно воздействующих на почки медика-

ментов. Среди этих лекарств – нестероидные противовоспалительные препараты, некоторые антибиотики (гентамицин), препараты, применяемые для проведения контрастных исследований сердца и сосудов (ангиографии). Не всегда можно отказаться от применения этих средств, но среди них вместе с Вашим нефрологом всегда можно выбрать наименее токсичные для почек лекарства или пути их введения.

Столь же неблагоприятно для остаточной функции почек обезвоживание организма, которое может случиться из-за высокого подъема температуры при острых инфекциях, поноса, повышенного потоотделения в жаркую погоду.

У женщин в этот период времени из-за замедленного выведения гормонов месячные могут стать скудными или прекратиться, но могут и усилиться, и тогда кровопотеря на фоне и так растущей анемии может стать дополнительным неблагоприятным фактором, ухудшающим остаточную функцию почек (смотри раздел о гинекологических проблемах).

В последние годы стало ясно, что восполнение дефицита как неактивных, так и активных форм витамина D способно тормозить прогрессирование хронической почечной недостаточности, равно как и препятствовать развитию и утяжелению сердечно-сосудистой патологии.

***Вы действительно хотите затормозить прогрессирование почечной недостаточности*** и возможно дальше отодвинуть начало заместительной почечной терапии (диализа)? Тогда попробуйте заполнить таблицу на следующей странице.

Это не психологический тест, и мы не будем подсчитывать баллы: ***Вам решать***, сколько шансов дать своим почкам *выжить*. Конечно, разобраться во всем этом непросто, нефрологи посвящают этому 7–8 лет учебы и всю оставшуюся жизнь; и только врач может назначить Вам те или иные препараты, учтя все обстоятельства. ***Но на Ваше внимание мы очень рассчитываем.***

Многие из упомянутых и другие необходимые Вам препараты являются дорогостоящими, но Вы можете получать их ***по бесплатным рецептам***. Для этого пациентам, имеющим группу инвалидности (любую), необходимо не отказываться от так называемого «социального пакета»: получаемые вместо него деньги часто не покрывают и нескольких дней необходимого лечения. ***Не отказывайтесь от предоставленных Вам и очень важных возможностей!*** (Даже если не всегда удается реализовать их в полном объеме.)

	<i>Целевое значение</i>	<i>У Вас</i>
<b>Да</b> , у меня нормализовано АД	140 и 90 мм рт. ст или 130 и 80 мм рт. ст при протеинурии > 1 г/сут	
<b>Да</b> , я соблюдаю низкосолевою диету	< 7 г/сут	
<b>Да</b> , я соблюдаю предписанное врачом ограничение потребления белка (г/кг/сут), компенсируя это необходимой калорийностью пищи (30–35 ккал/кг/сут)	3 ст. ХБП – 0,6–0,8 г/кг/сут 4 ст. ХБП – 0,6 г/кг/сут и ниже + Кетостерил 5 ст. ХПБ без диализа – 0,4 г/кг/сут + Кетостерил	
<b>Да</b> , я использую все медикаментозные средства для нефропротекции		
• блокаторы рецепторов ангиотензина		
• ингибиторы АПФ		
• статины		
<b>Да</b> , я знаю, что низкий гемоглобин в крови необратимо и каждодневно «добивает» почки и сердце	110 г/л	
<b>Да</b> , я получаю эритропоэтин, если мой гемоглобин ниже 110 г/л		
<b>Да</b> , я понимаю, что гемоглобин не из чего строить, если уровень ферритина (запаса железа) низкий	> 100 мкг/мл	
<b>Да</b> , я знаю свой уровень липидов и борюсь за безопасный, меняя стиль своей жизни, и медикаментозно		
• общий холестерин	меньше 4,5 ммоль/л	
• «хороший» холестерин (HDL)	больше 1,0 (муж) 1,2 (жен)	
• «плохой» холестерин (LDL)	меньше 2,5 ммоль/л	
<b>Да</b> , я понимаю, что любая хроническая инфекция, в том числе кариес, «подтачивает» все резервы организма, в том числе и почечную функцию		

### Выбор метода заместительной почечной терапии

Уделив столько внимания сохранению почечной функции на додиализном этапе, неразумно забыть об этом при ее снижении до критического уровня в 15–10 мл/мин, когда надо решить, каким методом диализа лечиться.

Виды заместительной почечной терапии:

- перитонеальный диализ (ПД)
- гемодиализ (ГД)
- трансплантация почки

Скажем сразу, что трансплантацию почки проводят пациентам, как правило, уже находящимся на стабильном лечении диализом.

В последнее время все чаще трансплантацию почки от родственного донора выполняют до начала диализа при снижении скорости клубочковой фильтрации до 15–10 мл/мин, хотя доля таких пересадок по-прежнему очень мала. Всем остальным пациентам за время лечения на диализе, осознав все преимущества, недостатки и ограничения трансплантации, предстоит определить, хотите ли Вы ожидать трансплантацию почки. Если Ваши врачи подтверждают возможность и целесообразность этого вида лечения ХПН, Вы будете включены в лист ожидания трансплантации, и каждая донорская почка, полученная центром забора донорских органов (от внезапно погибших и до того здоровых людей), будет оцениваться на совместимость с Вашей иммунной системой. Как правило, поступившая в распоряжение хирургов донорская почка трансплантируется пациенту с наилучшей совместимостью. Небольшое число пациентов получают почку от живого родственного донора (и это – наилучшая перспектива). Но наряду с биологической совместимостью и желанием родственника отдать свою почку требуется определенный уровень здоровья потенциального донора. Все эти непростые вопросы не будут затронуты в нашей книге, поскольку часто они очень индивидуальны и являются предметом обсуждения в каждом отдельном случае. Повторим, начальным методом лечения для абсолютного большинства пациентов является диализ.

**Гемодиализ (ГД)** – процедура очистки крови вне организма с использованием искусственного фильтра (диализатора), через который проходит кровь пациента и освобождается от шлаков и избытка жидкости.

Кровь забирается из организма и возвращается назад через сформированную на предплечье хирургическим путем **артериовенозную фистулу**. Процедуру гемодиализа проводят, как правило, 3 раза в неделю по 4–5 часов в специализированном медицинском учреждении. За 4 часа из организма удаляются токсины и избыточная жидкость, накопившиеся за два дня после предыдущей процедуры. К сожалению, после начала лечения гемодиализом количество мочи быстро снижается, и в своей диете пациент должен учитывать, что жидкость можно будет удалить только на следующем сеансе диализа. Избыточное ее накопление в организме будет приводить к повышению артериального давления и развитию сердечно-сосудистой патологии. Кроме того, необходимо помнить о соблюдении специальной диеты, ограничивающей потребление соли, калия (фрукты и др.), фосфора (молочные продукты, рыба и др.).

**Перитонеальный диализ (ПД)** – это способ очистки крови внутри организма. В брюшную полость через установленный катетер заливается специальный раствор, в который из крови поступают токсичные вещества и лишняя жидкость, пройдя через собственный фильтр – перитонеальную мембрану. Конечно, перитонеальная мембрана, выстилающая

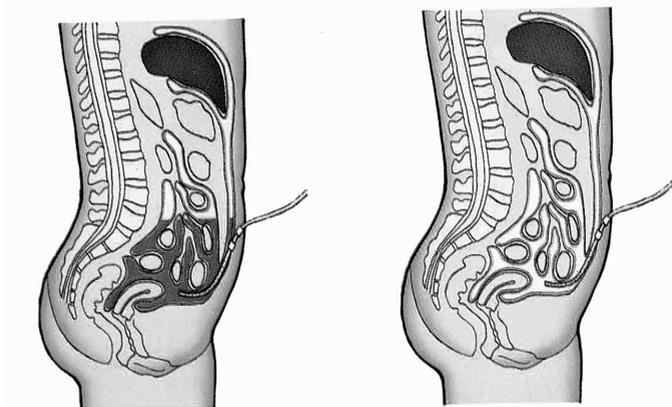


Рисунок 3. Схема проведения перитонеального диализа: брюшная полость, заполненная очищающим раствором и после слива раствора

брюшную полость, создана природой не для этого: она нужна, чтобы петли кишечника свободно скользили в брюшной полости, перемещая внутри себя содержимое. В брюшине проходит много кровеносных сосудов, всасывающих питательные вещества из кишечника в кровь. Как и перитонеальной мембраной, мы пользуемся этим кровотоком не по прямому назначению: кровь, которая отделена мембраной от залитого в брюшную полость очищающего раствора, отдает в этот раствор уремические шлаки. Так, придав дополнительные функции слизистой оболочке брюшины и сосудам брюшины, мы построили новую «почку» внутри тела (рисунок 3). Поступление жидкости в брюшную полость и ее удаление обеспечивает катетер, который устанавливается при проведении несложной хирургической операции (под местным обезболиванием).

Процедуре перитонеального диализа легко обучиться. Она проводится в домашних условиях 2–5 раз в сутки самим пациентом без участия медицинского персонала. Необходимо соблюдать только одно требование: вся несложная процедура обмена должна проводиться очень скрупулезно и в чистых условиях. Ведь в норме брюшная полость отделена от внешней среды и не готова к встрече с микробами. А при проведении перитонеального диализа Вы несколько раз в день открываете катетер, и появляется риск попадания инфекции внутрь. **Тем не менее многие пациенты годами лечатся на перитонеальном диализе и не допускают таких ошибок.** Перитонеальный диализ позволяет производить постоянную очистку организма – 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, поэтому этот вариант диализа наиболее близок к работе здоровых почек.

Оба вида диализа будут подробно описаны в следующих разделах, здесь нас интересуют ключевые различия, определяющие выбор лечения (таблица 3).

Таблица 3. Сравнение гемодиализа и перитонеального диализа

<b>Место лечения</b>	<b>Перитонеальный диализ дома (на работе, даче...)</b>	<b>Гемодиализ диализный центр</b>
Требования к месту жительства	Наличие чистого места для проведения процедур и места для хранения растворов (0,5 м <sup>3</sup> на 2 недели)	Возможность ездить в диализный центр 3 раза в неделю
Кратность лечения	Обмены растворов 4 раза в день по гибкому графику (30–40 мин на процедуру)	3 раза в неделю по 4–5 часов по фиксированному расписанию
Кем проводится	Пациентом (его помощником)	Персоналом центра
Визиты в диализный центр	1 раз в месяц	13 раз в месяц
Подготовка к началу лечения	Требуется плановое начало	Может быть начат экстренно
Начальный период лечения	Возможность постепенного увеличения числа обменов (от 2 до 4)	Начинается сразу в полном объеме
Доступ	Катетер в брюшной полости	Артерио-венозная фистула на предплечье (плече)
Остаточная функция почек	Сохраняется стабильной длительное время (месяцы, годы)	Быстро угасает, диурез (выделение мочи) прекращается
Для пациентов с болезнями сердца	Благоприятен	Неблагоприятен
Для пациентов с болезнями кишечника	Неблагоприятен	Благоприятен
Результаты трансплантации	Несколько лучше	Несколько хуже
Контакт с вирусными инфекциями (гепатит В, С)	Отсутствует	Существует небольшой риск инфицирования во время лечения
Возможность путешествовать*	Возить с собой растворы (8 л на сутки) или бесплатно получать их в других городах (не во всех)	Сеансы диализа можно получить по предварительной договоренности и платно в крупных городах (при наличии диализных мест)

\* вероятно, с развитием системы обязательного медицинского страхования, в которую сейчас включается диализ, перемещение пациентов между диализными центрами в будущем облегчится, но сейчас возможности и условия следует уточнять в каждом отдельном случае.

В таблице представлены наиболее существенные различия в условиях лечения гемо- или перитонеальным диализом, важные для большинства пациентов. Существуют и специфические медицинские проблемы и ограничения, с которыми могут столкнуться некоторые из пациентов; это будет предметом конкретного обсуждения с Вашим врачом.

Попробуем представить несколько практических ситуаций.

**Пациент А.** длительно наблюдался у нефролога, получая нефропротективную терапию; скорость клубочковой фильтрации постепенно опустилась ниже 15 мл/мин. В рамках продолжения защиты почек от перегрузки планируется лечение перитонеальным диализом. Для этого за месяц до начала лечения устанавливается перитонеальный катетер в брюшную полость; этого срока достаточно, чтобы окружающие ткани образовали вокруг катетера прочный барьер против проникновения бактерий *извне* и протекания растворов *изнутри* брюшной полости. Пациент имеет достаточно времени, чтобы обучиться проведению перитонеального диализа. Лечение начинается с 2–3 обменов в сутки почти в амбулаторном режиме и не приводит к резкому изменению стиля жизни пациента (если до этого он был разумным). Остаточная клубочковая фильтрация сохраняется многие месяцы; она позволяет сохранять относительно свободной диету (меньше ограничения по воде, калию), лучше контролируется артериальное давление, менее выражена анемия. По мере снижения остаточной функции почек пациент переходит на режим 3-4 обменов в день. Вы (при желании и объективной возможности) становитесь для трансплантологов любимым кандидатом: у пациентов на перитонеальном диализе лучше как непосредственные, так и отдаленные результаты пересадки почек. Почти не пересекаясь с пациентами, инфицированными вирусами гепатита В и С, Вы не имеете риска заболеть этими тяжелыми инфекциями. Спустя несколько лет большинство пациентов в плановом порядке переходят на лечение гемодиализом, хотя есть и те, что лечатся перитонеальным диализом многие годы. Вы свободно можете перемещаться между городами, где есть центры перитонеального диализа: система доставки растворов по адресам пациентов, по сути, единая для многих стран.

**Пациент Я.**, зная или не зная о существовании у него почечной недостаточности, доживает до состояния, когда оставшиеся нефроны работают на последнем уровне напряжения, и любое неблагоприятное событие (простуда, небольшое кровотечение, лечение зуба, просто житейская стрессовая ситуация) срывает хрупкое равновесие: перегруженные нефроны с катастрофической быстротой выбывают из строя; количество мочи в течение нескольких дней снижается, появляются отеки (вплоть до опасного для жизни отека легких), опасно растет уровень калия в крови, поднимается артериальное давление (или становится нечувствительным к гипотензивным препаратам). Срочно

требуется гемодиализ, а провести его невозможно: нет сосудистого доступа, пациент или его врачи откладывали создание фистулы, ведь уровень креатинина в крови был невысок. Теперь единственные сосуды, из которых можно получить кровь для проведения диализа, – центральные вены (подключичная, яремная, бедренная). Установка катетера в центральные вены, хотя и является стандартной процедурой в реанимации, не может считаться безопасной ни в ближайшей, ни в отдаленной перспективе: непосредственно при установке могут быть повреждены важные органы, развиться опасное внутреннее кровотечение; уже многие недели и месяцы после использования катетера в крупной вене может развиться тромбоз – ее сужение или закупорка, в результате чего может нарушиться кровоснабжение конечности или работа артериовенозной фистулы. Параллельно с проведением диализа формируется артериовенозная фистула: хирургическим путем создается соустье между артерией и веной на предплечье. По вене, снабжаемой теперь из артерии, поток крови становится достаточным, чтобы проводить диализ. Только сама вена будет доступна пункции фистульными иглами через неделю, месяц или два – в зависимости от состояния сосудистой системы. Все это время диализ будет проводиться на катетере (или катетерах, если первый из них будет хорошо работать недостаточно долго). Все это время пациент проведет, скорее всего, в стационаре (отметим попутно – собирая на себя всю больничную инфекцию). После готовности фистулы к использованию катетер удаляют, и пациент переводится на амбулаторный режим диализа по фиксированному расписанию 3 (или более) раз в неделю в одну из диализных смен (как правило, их три: утро, день, вечер). В некоторых городах России организована доставка нуждающихся в этом пациентов на диализ специальным транспортом (в развитых странах это – стандартная практика).

Конечно, между случаями с пациентами **А.** и **Я.** существует широкий спектр промежуточных вариантов. И перитонеальный диализ может быть начат в ускоренном варианте; и гемодиализ может начинаться в плановом порядке, если фистула создана при уровне клубочковой фильтрации около 10 мл/мин, а пациент наблюдается не реже 1 раза в месяц. В специальных ситуациях возможно и комбинированное использование методов.

Ваша общая с врачами задача – выбрать с учетом медицинских и социальных условий (а также – Вашего желания) оптимальный метод лечения, а самое главное – начать его вовремя, помня о результатах одного из недавних исследований судьбы пациентов с ХБП-IV (СКФ – 29–15 мл/мин): смотри рисунок 2. Исследование выполнено в США, где, как и во всех развитых странах, нет ограничений на принятие пациентов на диализ.

## Создание сосудистого доступа для гемодиализа

Для эффективного лечения гемодиализом необходимо, чтобы через диализатор прокачивалось не менее 250 мл крови в минуту. Никакая периферическая вена (из которых обычно берут кровь на анализы или получают донорскую кровь) не способна обеспечить и половины необходимого потока: по вене просто не течет столько, это составляет 20-ю часть всей перекачиваемой сердцем крови (минутный объем сердца составляет 4–5 литров). Современный высокопоточный диализ и гемодиофильтрация требуют кровотока уже в 300–400 мл/мин.

Для получения такого кровотока используют несколько возможностей:

- ❑ создание артериовенозной фистулы («нативной» – из собственных сосудов)
- ❑ установка сосудистого протеза
- ❑ установка катетера в центральные вены
- ❑ *вживляемые устройства для подключения к сосудам*
- ❑ *артериовенозный шунт*

Последние два пункта – наше далекое будущее и прошлое соответственно, и мы не будем их рассматривать.

**Артериовенозная фистула** – это оптимальный сосудистый доступ. Создается он оперативным путем (в типичном случае – под местной анестезией) путем подшивания крупной периферической вены к артерии. В вену начинает поступать кровь под артериальным давлением, что обеспечивает достаточный кровоток по вене. Кроме того, из-за того же артериального давления вена постепенно расширяется, иногда – в несколько раз, ее стенка утолщается, и она фиксируется в окружающих тканях (рисунок 4). Для этих изменений требуется время – несколько недель, а сам процесс обозначается как «созревание фистулы». Вена обозначается теперь как «фистульная», или – с некоторым



Рисунок 4. Внешний вид хорошо сформированной артериовенозной фистулы

упрощением – «фистула» (собственно «фистула», от лат. *fistula* – трубка – это само соединение артерии и вены). Увеличенную в размерах вену легче пунктировать, а утолщенные стенки вены исключают кровотечение после многократных пункций. Время созревания фистулы можно несколько ускорить, тренируя ее. Тренировки состоят в создании повы-

шенного давления в фистуле: на руку накладывают венозный жгут, а работой мышц (упражнения с кистевым эспандером или просто сжатие кулака) увеличивают кровоток по руке. Тренировки выполняются по 2–3 минуты много раз в день. Перед началом таких тренировок необходимо получить подробную инструкцию у своего врача.

Типичным местом расположения фистулы является нижняя треть предплечья: здесь вены расположены близко к поверхности, относительно малоподвижны, имеют подходящий калибр. К сожалению, иногда из-за врожденных особенностей, сосудистых или иных заболеваний на предплечье создать фистулу не удастся. Тогда вену и артерию соединяют выше – в локтевой ямке. К сожалению, вена на плече проходит глубже, и нередко хирургам приходится ее поднимать к поверхности; объем оперативного вмешательства увеличивается, часто требуется общий наркоз. Более крупный калибр вен в этой зоне создает предпосылки для избыточного сброса крови из артериальной системы в венозную. Если обычно по фистуле на предплечье проходит около 10% минутного объема сердца, то по плечевой фистуле эта доля может существенно возрасти, что повышает ненужную нагрузку для сердца: требуется прокачивать больше крови.

Артериовенозная фистула может создаваться и с использованием других сосудов: бедренных и даже крупных шейных, но из-за рисков инфицирования и кровотечений они задействуются очень редко. Вторым выбором после неудачи в создании фистулы на руке является использование **перенесенной с бедра вены** или искусственного **протеза сосуда** (из доступных в России – Экофлон и Гортекс). Сам протез функционирует, как правило, хорошо и доступен для пункций через уже две недели (когда вокруг него сформируется соединительнотканная оболочка). Однако место его соединения с веной спустя несколько месяцев часто суживается, и появляется риск тромбоза протеза. В результате через 1 и 2 года сохраняется 3/4 и половина протезов соответственно.

Для повышения длительности функционирования фистул и сосудистых протезов целесообразно регулярно измерять кровоток по ним с помощью ультразвукового Доплер-исследования. Кровоток по фистуле менее 400 мл/мин и по протезу менее 600 мл/мин указывает на высокие шансы тромбирования в ближайшем будущем и требует вмешательства. Фистула, кровоток по которой с самого начала не превышает 400 мл/мин, вероятно, никогда не созреет для диализа.

Ваше внимательное отношение к фистуле и тем более к протезу даст им дополнительные шансы на длительное функционирование.

Прежде всего, помните, что по этому сосуду протекает очень много крови, и его повреждение приведет к массивному кровотечению: берегите руку от случайных травм. Возникшее кровотечение наложением повязки на место повреждения остановить трудно, необходимо

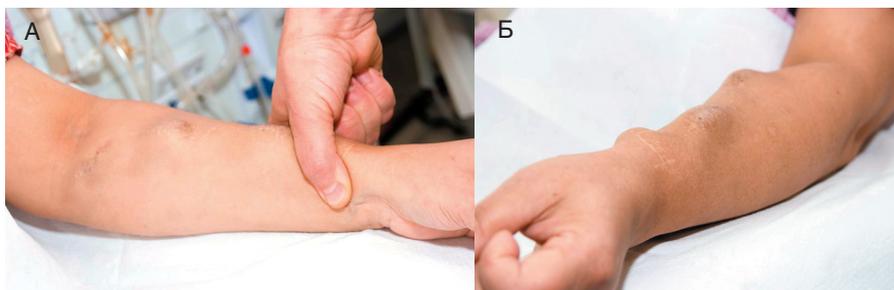


Рисунок 5. (А) Место прижатия фистулы для остановки кровотечения. (Б) Формирование аневризмы при многочисленных пункциях в одно место

пережать или фистульную вену **ниже** места кровотечения, или место соустья артерии и вены (рисунок 5А). Вы можете заблаговременно нащупать его сами (это место начала пульсации фистульной вены) и проверить свои ощущения вместе с Вашим врачом.

Для длительного безопасного функционирования фистулы места пункций следует распределять по всей доступной длине. Если много раз подряд колоть одно и то же место, пунктирование становится менее болезненным, попадать в фистульную вену также становится проще; у пациентов и персонала появляется соблазн не отклоняться от однажды избранной точки. Однако Вы должны понимать, что это ведет к истончению и стенки сосуда, и лежащих над ним тканей кожи. Со временем такое место станет опасным с точки зрения возможного кровотечения. Кроме того, в этом месте может сформироваться аневризма – местное расширение сосуда, которое может стать отправным пунктом развития тромбоза фистулы или кровотечения (рисунок 5Б).

**Пациент и персонал отделения должны стремиться распределять места пункций фистулы по всей доступной длине.**

После каждого диализа на место пункций накладывают давящие повязки. Первоначально давление должно быть существенным, но через 20–30 минут тугую повязку необходимо снять, оставив только защитную, поскольку тугая повязка нарушает кровоток по фистуле и может привести к тромбозу. Идеальным вариантом является использование приспособлений для локального давления на место пункций (рисунок 6А). После снятия давящей повязки удобно использовать пластырь с гемостатической губкой (рисунок 6Б).

В диализном центре вы проводите не более 10% времени. Остальное время наблюдение за существенными медицинскими параметрами лежит на Вас самих. Одним из таких параметров, оценку которых нельзя ограничить временем пребывания в диализном центре, является функционирование фистулы. С одной стороны, убедиться в ее работе просто и практически не требует времени. Приложите пальцы



Рисунок 6. (А) Приспособление для локального давления на место пункции: эластичная лента с «липучкой» и пуговицей. (Б) Пластырь с гемостатической губкой

к месту соустья артерии и вены и Вы *ощутите* в такт с пульсом «журчание» фистулы. Источник этих колебаний – турбулентное протекание крови через соустье из артерии в вену. Этот же феномен можно *услышать*, прижав область соустья на предплечье к уху (удобнее – к противоположному). Тем самым Вы за считанные секунды можете убедиться, что фистула работает. Одна только *пульсация* в области фистулы не может с достоверностью подтвердить работоспособность фистулы, поскольку тромбоз мог случиться дальше по ходу вены (ближе к подмышечной впадине), и пульсация в этом случае ограничена никуда не вытекающим отрезком вены. Хорошо ориентироваться в этом важно потому, что чем раньше выявлен тромбоз фистулы, тем больше шансов на ее восстановление (возможно, даже без оперативного вмешательства). В течение нескольких первых часов тромб не фиксирован плотно к сосудистой стенке и его легко можно удалить оперативно или при помощи малоинвазивных вмешательств.

**Если у Вас возникли сомнения в работе фистулы, следует немедленно приехать в диализный центр.**

Фистулу оправдано использовать через 4 недели (а в идеале – через 2–3 месяца после ее формирования), сосудистый протез можно использовать через 2 недели. Если же гемодиализ необходим немедленно, приходится устанавливать катетер в одну из центральных вен (рисунок 7).

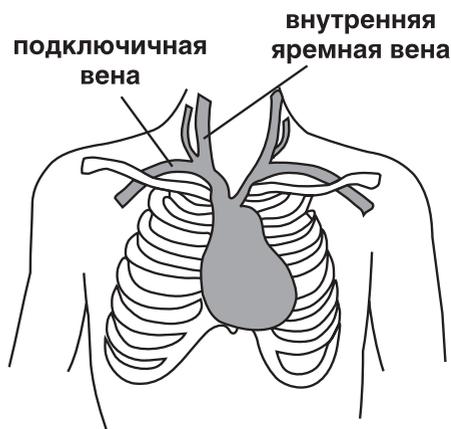


Рисунок 7. Центральные вены, используемые для установки катетеров



*Рисунок 8. Использование мобильного ультразвукового аппарата для надежной пункции фистул*

Как правило, катетеры устанавливаются на время формирования постоянного доступа, поскольку трудно рассчитывать, что они будут длительно функционировать. Катетеры – неблагоприятный фактор из-за риска инфицирования. С поверхности кожи бактериям несложно вдоль катетера попасть в кровь и окружающие сосуды ткани. И тогда недалеко до

сепсиса – заражения крови. Чтобы снизить риск инфицирования, необходимо тщательно ухаживать за местом выхода катетера; частота перевязок определяется состоянием тканей вокруг катетера. При отсутствии признаков инфицирования перевязки проводят после очередных сеансов диализа с соблюдением строжайших правил асептики. Некоторые катетеры имеют антибактериальное покрытие (например – импрегнацию серебром), что резко снижает риск инфекции. Если катетер предполагается использовать относительно длительное время, применяют катетеры с закрепленной на них муфтой, называемые перманентными. В рыхлый материал муфты, располагающейся в подкожном тоннеле, вырастает соединительная ткань, образуя прочный барьер на пути проникновения инфекции вдоль катетера. Такой катетер установить сложнее, по сути, это – небольшая операция. Чтобы катетер не затромбировался, после сеанса гемодиализа его тщательно промывают раствором гепарина (или другого антикоагулянта), заправляя этим раствором и – в идеале – оставляют до следующего сеанса.

**Катетер без крайней необходимости не должен использоваться для внутривенных введений препаратов и заборов крови вне сеанса диализа.**

Если катетер начал тромбироваться, частоту промывания увеличивают. Более эффективны (но и дороги) средства для растворения тромбов. Их используют в соответствии со строгими правилами, детальное описание которых выходит за рамки задач этой книги.

Для того чтобы сделать установку катетера более безопасной, используют мобильные ультразвуковые аппараты, позволяющие контролировать ход иглы и расположение катетера в просвете вены.

Используемому нами аппарату Site Rite 5 мы нашли и более широкое применение – при пунктировании сложных фистул и наблюдении за их состоянием непосредственно в диализном зале (рисунок 8).

### Создание доступа для перитонеального диализа

Катетер для перитонеального диализа, устанавливаемый в брюшную полость, должен решать две основные задачи:

- ☑ обеспечить проведение обменов перитонеального раствора, заливаемого в брюшную полость
- ☑ исключить возможность попадания инфекции в брюшную полость по причинам, связанным с самим катетером (ясно, что повлиять на иные причины инфекции он не может; об этом – в отдельных разделах).

Устройство катетера и способы его установки в перитонеальную полость подчинены этим задачам.

Для повышения надежности отграничения перитонеальной полости от внешней инфекции, а также для исключения возможности протекания перитонеального раствора из брюшной полости на катетере закреплены, как правило, неподвижно две манжеты. Рыхлый характер их материала (дакрон, ранее более известный как лавсан) позволяет соединительной ткани прорасти муфту насквозь и образовать барьер, непреодолимый для инфекции снаружи и растворов изнутри. Одна муфта фиксируется к брюшине (покрывающей брюшную стенку изнутри), а вторая располагается в подкожной клетчатке. В результате на катетере можно выделить сегмент, располагающийся внутри брюшной полости; сегмент, проходящий сквозь брюшную стенку; и сегмент внешний, служащий для присоединения пакетов с перитонеальными растворами (рисунок 9).

Перитонеальный катетер устанавливают или полуоткрытым хирургическим доступом под местной анестезией, или лапароскопически (для проведения лапароскопии необходим общий наркоз). Считается, что оба метода сопоставимы по результатам, и предпочтение каждый центр отдает тому, в котором имеет больший опыт. Основная задача операции – расположить катетер в самой нижней части перитонеальной полости, чтобы при вертикальном положении тела (в котором, как правило, проводится процедура обмена растворов) катетер смог бы дренировать весь перитонеальный раствор из брюшной полости. При



Рисунок 9. Сегменты перитонеального катетера

полуоткрытом хирургическом доступе (с местной анестезией) пациент может по своим внутренним ощущениям (не болезненным!) подтвердить хирургу место, где расположился катетер (заметим, что пациент ощущает расположение катетера потому, что в момент введения в катетер вставлен жесткий проводник; в последующем пациент катетера, конечно же, не ощущает). Лапароскопическая техника предоставляет возможность зафиксировать катетер в своем нижнем положении к брюшной стенке специальными клипсами.

По истечении месяца внутренняя муфта уже достаточно прочно ограничивает перитонеальную полость от окружающих тканей, и в нее (полость) можно заливать перитонеальные растворы: начинается диализ. В случае если диализ необходимо начать до истечения месяца, растворы заливают, начиная с небольших объемов (500–700 мл) и преимущественно в горизонтальном положении. При этом в брюшной полости создается меньшее давление, и меньше риск протечки диализирующего раствора через неокончательно сформировавшийся барьер в виде внутренней муфты. Следует учитывать, что при заливаемых небольших объемах иногда труднее добиться слива, может наблюдаться даже некоторая задержка жидкости, которая разрешается при постепенном увеличении объемов заливки.

Уход за перитонеальным катетером освещен в разделе о перитонеальном диализе.

## ГЕМОДИАЛИЗ

**Гемодиализ (ГД)** – процедура очистки крови вне организма с использованием искусственного фильтра (диализатора), через который проходит кровь пациента и освобождается от шлаков и избытка жидкости.

### Диализатор и магистрали

Диализатор – устройство, в котором полупроницаемая мембрана отделяет очищаемую кровь пациента от очищающего (= «диализирующего») раствора. Для того чтобы стандартный диализ (= «очищение») проходил достаточно эффективно, необходимо соблюсти несколько условий:

- площадь мембраны диализатора должна составлять 1–2 м<sup>2</sup>;
- кровь должна протекать со скоростью не менее 250 мл/мин;
- диализирующий раствор должен протекать со скоростью не менее 500 мл/мин.

В современных диализаторах мембрана представлена капиллярными волокнами диаметром примерно 200 микрометров (0,2 мм), внутри которых протекает кровь, а снаружи капилляры омывает диализирующий раствор. В результате 1–2 м<sup>2</sup> мембраны «упакованы» в компактный цилиндр высотой 30 см и диаметром 5 см. Отметим, что так было не всегда: первые плоские диализаторы представляли собой многокилограммовое устройство на специальном столе.

Первыми в истории диализными мембранами были целлофановые «рукава», заимствованные у производителей сосисок. Позже производство диализных мембран из целлюлозы сменилось использованием полностью синтетических мембран или модифицированных целлюлозных (полусинтетических) мембран. Современные полусинтетические и синтетические мембраны по своим характеристикам отличаются незначительно, и каждая имеет широкий спектр вариантов.

Современные мембраны разделяют на:

- низкопоточные (low flux);
- среднепоточные (middle flux);
- высокопоточные (high flux),

в зависимости от их способности пропускать через себя средне- и высокомолекулярные соединения. Все мембраны обладают практически одинаковой возможностью удалять низкомолекулярные соединения, такие как мочевину, креатинин, мочевую кислоту, избыток калия, натрия, воды. Но в последние десятилетия выяснилось, что многие составляющие уремического синдрома обусловлены задержкой в организме не столько низкомолекулярных соединений, сколько средне- и высокомолекулярных веществ. Если сначала они обозначались общим термином «среднемолекулярные токсины», то за последнее десятилетие число установленных соединений, отвечающих за конкретные проявления уремии, перевалило за сто. Многие из них имеют достаточно высокий молекулярный вес и не выводятся даже высокопоточными мембранами.

К сожалению, беспредельно увеличивать проницаемость диализной мембраны нельзя: все-таки диализатор моделирует только первую фазу работы почек – фильтрацию. Почки после того, как профильтруют почти всю жидкую часть крови в первичную мочу, затем все нужное реабсорбируют (всасывают) обратно, выводя окончательно только ненужные и вредные продукты. В самых смелых современных проектах нет даже зачатков подобной функции для искусственных почек. Поэтому проницаемость диализной мембраны ограничивается некоторой разумной величиной, далеко отстоящей от проницаемости естественного почечного фильтра.

Для выбора высокопроницаемых мембран есть и еще одно ограничение. Дело в том, что проницаемость мембраны – двусторонняя. Если в диализирующем растворе содержится что-то, чего нет в крови, оно будет поступать в кровь, если сможет пройти мембрану. И на это мы рассчитываем в диализе, например, в отношении бикарбоната: его в крови диализного пациента мало, и этот недостаток компенсируется током бикарбоната из диализирующего раствора в кровь.

Но таким же путем в кровь могут попасть и вредные вещества. Понятно, что никто специально в диализирующий раствор вредные вещества подмешивать не станет, но, к сожалению, вода, из которой готовится диализирующий раствор, может быть не свободна от химических примесей и бактерий, а также продуктов их жизнедеятельности. Водопроводная вода проходит многоступенчатую очистку (см. раздел «Системы очистки воды») и освобождается от большинства химических загрязнителей до безопасного уровня, так же как и от бактерий; но одновременно из воды удаляется хлор, препятствующий размножению бактерий в воде, из-за чего при недостаточной обработке системы подачи воды и диализирующего раствора в некоторых застойных частях системы возможно размножение бактерий. Бактериальная стенка содержит среди прочего крупные молекулы липо-

полисахаридов, являющиеся эндотоксинами – то есть веществами, провоцирующими воспалительные и другие неблагоприятные реакции в организме человека. Конечно, если сами бактерии попадут с током диализирующего раствора в диализатор, через мембрану в кровь они не проникнут. Но после распада бактериальной клетки эндотоксины из диализирующего раствора вполне могут попадать в кровь пациента. И чем выше проницаемость диализной мембраны, тем больше такая вероятность.

**Обязательным условием использования высокопоточных диализаторов и гемодиализации является регулярный контроль за содержанием эндотоксинов в диализирующем растворе.**

В случае если безопасный уровень эндотоксинов в диализирующем растворе не обеспечен, применение высокопоточных диализаторов (гемофильтров) может принести больше вреда, чем пользы. Для снижения риска попадания бактериальных эндотоксинов в кровь при использовании высокопоточных методик (высокопоточный гемодиализ, гемодиализация) в диализный аппарат устанавливаются дополнительные фильтры: один – для фильтрации диализирующего раствора, другой, дополнительный – для фильтрации замещающего раствора, вводимого уже непосредственно внутривенно.

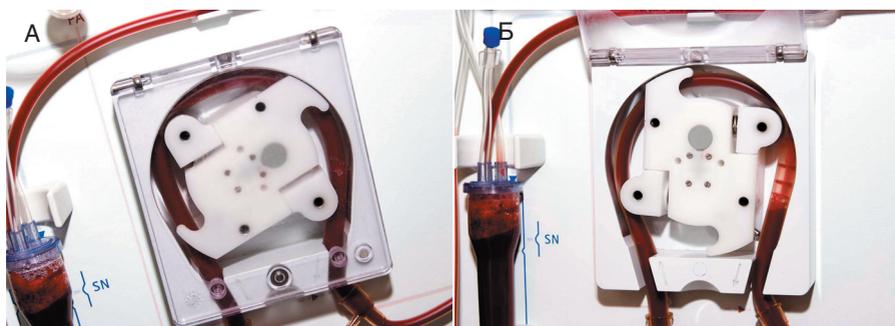
То же самое относится и к другим возможным загрязнениям воды для диализа и гемодиализных концентратов.

Очищающая способность (клиренсы) диализатора определяется не только материалом мембраны (и, соответственно, проницаемостью), но и площадью мембраны, которая в линейке однотипных диализаторов лежит в диапазоне от 1 до 2 м<sup>2</sup>. По клиренсам диализаторов с учетом планируемой длительности проведения сеансов врач может подобрать для Вас оптимальный диализатор. Однако это лишь ориентировочный выбор. Убедиться в том, что проводимый диализ достаточен для Вас, можно, проверив обеспеченную дозу диализа (смотри ниже).

Поступает в диализатор из сосудов и возвращается из диализатора в сосуды кровь по специальной системе магистралей. С ее помощью решаются следующие задачи:

- поддерживается необходимая скорость кровотока;
- в поток крови вводится гепарин для предотвращения тромбообразования контура крови;
- исключается риск попадания в кровоток пузырьков воздуха;
- контролируется давление в магистралах: артериальной (забора крови) и венозной (возврата крови).

Как уже говорилось, для эффективного диализа скорость кровотока должна составлять не менее 250–300 мл/мин, а для гемодиализации и высокопоточного гемодиализа – 350–400 мл/мин. Кровоток по



*Рисунок 10. Полнокровный (А) и спавшийся (Б) сегмент магистрали при неудовлетворительном заборе крови из фистулы*

магистрали обеспечивает так называемый перистальтический насос, который, прижимая двумя роликами специальный сегмент магистрали к треку, проталкивает очередные порции крови между роликами вперед по магистрали. Следует учитывать, что гемодиализный аппарат в действительности определяет не скорость кровотока, а частоту вращения насоса крови, и лишь перемножением числа оборотов на диаметр насосного сегмента получается объемная скорость кровотока, выводимая на индикатор или дисплей. Из этого следует, что если сегмент не будет «полнокровным» (а будет выглядеть спавшимся), на индикаторе мы увидим явно завышенный кровоток, которого в действительности нет (рисунок 10).

Заметим, что иногда из-за технических проблем с забором крови или в рамках купирования нежелательных явлений во время сеанса скорость кровотока сознательно на время уменьшают, а вернуть исходную величину скорости после разрешения проблем забывают. Надо помнить тот тезис, с которого мы начали:

**без достаточной скорости кровотока не может быть эффективного диализа.**

Современные диализаторы, магистрали и фистульные иглы производители стремятся сделать максимально биосовместимыми: такими, чтобы биологические системы распознавания «свой-чужой» минимально реагировали на чужеродную поверхность. Однако биологические системы для того и созданы природой, чтобы распознавать любое отклонение от «родного» и бескомпромиссно атаковать его. Смысл этого – в защите от вторжения других организмов и от перерождения (например, опухолевого) своих клеток. Одной из таких систем является система свертывания крови, которая активируется при контакте с любой поверхностью, кроме внутренней поверхности сосудов, «полагая», что произошло нарушение целостности сосуда и следует немедленно остановить кровотечение. Поэтому при проведении любых

процедур с циркуляцией крови по искусственным магистралям приходится применять препараты, тормозящие активность системы свертывания крови. Как правило, это – **гепарины**. Гепарин бывает обычным (нефракционированным). Тогда продолжительность его действия примерно соответствует длительности диализа, и он может применяться как непрерывной инфузией, заканчивающейся за час до окончания диализа, так и введением всей запланированной дозы за 1-2 раза в начале (и в середине) сеанса диализа. Часто для проведения диализа используются низкомолекулярные гепарины (клексан, фрагмин, фраксипарин). Они вводятся однократно, несколько снижают риск серьезных кровотечений по сравнению со стандартным гепарином (например, при наличии язвенной болезни), поскольку действуют более прицельно именно на тот компонент системы свертывания крови, который активируется при контакте с чужеродной поверхностью. Однако они имеют несколько большую продолжительность действия, из-за этого дольше может не наступать окончательная остановка кровотечения из места пункции фистулы (необходимо дольше держать повязку), возникать незначительная, но продолжительная кровоточивость (например, носовые кровотечения, при удалении зуба и т. д.). Именно по этой причине визиты к стоматологу Вам всегда следует согласовывать с врачом диализного центра, чтобы можно было скорректировать режим гепаринизации.

При очень высоком риске кровотечения (например, при кровоточащей язве желудка или двенадцатиперстной кишки, в раннем периоде после геморрагического инсульта и т. п.) диализ может проводиться без гепарина. При этом диализ проводят короткий, на кровотоке более 300 мл/мин, полностью освободив магистрали от воздуха (в том числе и в воздушной ловушке), меняя диализатор и магистрали при любом подозрении на начавшееся тромбирование. Промывание контура физраствором каждые 30 минут, если и не препятствует тромбированию, позволяет, по крайней мере, выявить его начальные проявления. Некоторые современные аппараты такое промывание способны обеспечить за счет фильтрации диализирующего раствора. При высоком риске кровотечения (или продолжающемся кровотечении, которое не удается остановить) решением может быть временный перевод на перитонеальный диализ.

### **Подключение диализного аппарата к пациенту**

Непосредственно к пациенту экстракорпоральный контур (=путь крови вне тела, то есть магистрали и диализатор) подключается с помощью фистульных игл (если не используется катетер). Это – очень важный аспект лечения диализом:

- от правильного использования фистулы зависит длительность ее существования и эффективного функционирования без осложнений;
- от правильного подключения зависит эффективность диализа;
- от правильного подключения зависит безопасность пациента.

В фистульную вену вводится как минимум 6 фистульных игл в неделю, 25 – в месяц, 300 – в год. А диализом пациент может лечиться не одно десятилетие. Мест же для создания новых фистул не так много, да и любая операция небезболезненна и небезразлична.

**Поэтому фистулу необходимо беречь.**

### **Начало использования фистулы**

Крайне нежелательно использовать фистулу ранее месяца от ее формирования. За этот срок стенка фистульной вены утолщается и упрочняется, а сама вена расширяется под повышенным давлением, а также фиксируется в окружающих тканях. Все это уменьшает риск кровотечения и гематом (излития крови под кожу) при пункциях. Единственным разумным способом обеспечить этот месяц для созревания фистулы является своевременное ее формирование, а для этого пациент с ХБП-IV должен регулярно наблюдаться в диализном центре. Не призывая расстаться с нефрологом, который вел Вас, может быть, много лет до ХПН и хорошо Вас знает, отметим одно важное обстоятельство. Вместе с Вашим врачом Вы несколько лет боролись с активностью заболевания, тормозили прогрессирование хронической почечной недостаточности. И именно эти достижения наблюдают и фиксируют в своем опыте врачи-нефрологи, не связанные непосредственно с диализным центром. Последнюю же фазу перехода от внешне благополучных 30–15 мл/мин клубочковой фильтрации к развивающейся иногда в течение нескольких дней анурии (резкому снижению диуреза) с быстрым ростом азотемии, артериального давления, задержки жидкости вплоть до отека легких – не наблюдает никто. Просто пациент попадает в стационар экстренно в тяжелом состоянии, причем не всегда в этом тяжелом состоянии сразу распознают уремию, иногда это:

- пневмония, развившаяся на фоне накопления жидкости в легких (*пульмонология*)
- динамическое или стойкое нарушение мозгового кровообращения – результат подъема артериального давления (*неврология*)
- сердечная недостаточность на фоне задержки жидкости и подъема артериального давления (*кардиология*)
- желудочное кровотечение или обострение язвенной болезни из-за нарастания азотемии (*гастроэнтерология или хирургия*)
- затруднение дыхания на фоне отека дыхательных путей и легких (*ЛОР*)

- маточное кровотечение на фоне гормональных нарушений (*гинекология*)
- ухудшение течения сахарного диабета как с разрегулировкой ранее стабильных сахаров, так и с тяжелыми гипогликемиями (*эндокринология*)
- повреждение костно-суставного аппарата при травмах из-за нарастающей слабости при сохранении пациентом прежнего ритма жизни (*травматология*)
- резкое ухудшение зрения (*офтальмология*)

Это перечисление – не «страшилка», а просто перечень отделений многопрофильного стационара, откуда мы собираем на диализ тех пациентов, **которые до последнего старались оттянуть начало диализа.**

Конечно, ни о какой фистуле в таких ситуациях не идет речь. Диализ начинается на катетерах, и лишь после стабилизации состояния появляется возможность создать фистулу. Установка катетеров часто не проходит бесследно: в 40% случаев после подключичного катетера и в 10% случаев после яремного (югулярного) катетера спустя длительное время формируются стенозы (сужения) центральных вен, лечение которых часто трудоемко, затратно и малоэффективно. Иногда приходится повторно применять дорогостоящие и малодоступные технологии, например, баллонную дилатацию со стентированием, но и они спасают лишь на несколько месяцев (рисунок 11).

Единственный реальный выход – своевременно сформированная фистула – при ХБП-IV (СКФ – 29–15 мл/мин, креатинин – 300 мкмоль/л у женщин и 400 мкмоль/л у мужчин). Конечно, при документированном медленном снижении клубочковой фильтрации можно на некоторое время отложить формирование фистулы, но только при регулярном – не менее раза в месяц – контроле креатинина, общего состояния и других лабораторных данных.

Иногда пациент поступает с высокой азотемией, но в стабильном состоянии, позволяющем сразу создать фистулу.



Рисунок 11. Нарушение оттока крови из руки из-за тромбоза – последствия установки центрального катетера

При хорошем состоянии сосудов технически фистульную вену иногда можно пунктировать почти сразу; и тогда перед Вашими врачами встает непростой выбор: **или** устанавливать для немедленного начала диализа катетер с присущими ему рисками: непосредственными (инфекция, повреждение внутренних органов при установке и др.) и отдаленными (стенозы центральных вен), или рисковать несозревшей фистулой и начинать диализ сразу на ней.

**Оба варианта хуже. Не ставьте своих врачей перед таким выбором. Приходите вовремя на формирование фистулы!**

Первые пункции даже созревшей фистулы, а тем более – недостаточно сформировавшейся, могут сопровождаться небольшими или заметными подтеканиями крови под кожу. Это происходит или вдоль иглы из-за еще недостаточно плотной сосудистой стенки при высоком давлении внутри сосуда, или при травмировании свежей фистульной вены иглой. В области пункции образуется гематома, которая быстрее рассосется, если Вы будете мазать ее гепариновой мазью и накладывать на ночь **полуспиртовой** (водочный) компресс: слегка смоченную 40–45% спиртом вату прикладывают к области гематомы и **неплотно** оборачивают пергаментной бумагой или полиэтиленовой пленкой (оставьте коже возможность дышать!).

Не забывайте слушать свою фистулу. Это должно стать для Вас такой же рутинной, как измерение артериального давления или умывание по утрам.

### Пункция фистулы

При пункции фистулы для проведения сеанса диализа нарушается целостность как кожного покрова, так и стенки вены. Поэтому в зоне пункции создается зона относительной асептики (отсутствия микроорганизмов), что достигается тем, что кожа обрабатывается дезинфицирующим раствором, и рука укрывается стерильной салфеткой. Конечно, в течение 4–5 часов совершенно стерильной (как была непосредственно перед пункцией) эта зона не останется, но имеет смысл стараться сохранить ее чистой. Обработка дезинфицирующим раствором будет эффективной, если Вы войдете в диализный зал, тщательно вымыв предплечье с фистулой и вытерев насухо. Не пользуйтесь висящими у раковин тряпичными полотенцами; если нет одноразовых – придите со своим.

Участки кожи, где проводились многократные пункции, становятся менее чувствительными. По намеченным точкам легче попадать в фистульную вену. Поэтому и у пациента, и у персонала существует соблазн не отклоняться от однажды намеченных мест пункции. Однако это неправильная позиция, и от нее следует отказаться. Многократные проколы одного и того же участка тканей (кожи и сосудистой стенки)



*Рисунок 12. Схема образования рециркуляции крови по сосудистому доступу: при нормальном расположении игл (А) часть кровотока проходит по иглам, магистралям и диализатору, продолжая затем движение к центру; при близком расположении игл (Б) значительная часть крови из возвратной (венозной) иглы обратным током по вене возвращается к заборной (артериальной) игле*

приводят к их истончению, возникает риск кровотечения и инфицирования. В таких местах часто образуются аневризмы – значительные расширения фистульной вены (рисунок 5Б), склонные к травматизации, инфицированию и тромбированию. Для предотвращения осложнений аневризмы приходится ушивать.

**Следует пунктировать последовательно все доступные участки фистульной вены, чтобы не допускать образования участков с истонченными тканями.**

По хорошо функционирующей фистуле протекает кровоток в 500–600 мл/мин и более. Кровоток по магистралям экстракорпорального контура должен составлять около 300 мл/мин (или выше при гемодиализации). Таким образом, в фистульную иглу из кровотока по вене забирается значительная (если не основная) часть. Если артериальная (забор крови) и венозная (возврат крови) иглы будут расположены слишком близко, не исключено образование рециркуляции крови (рисунок 12): только что прошедшая диализатор (и очищенная) кровь будет течь не дальше по вене к сердцу, а возвращаться в артериальную иглу и снова проходить по диализатору (уже без всякой пользы).

Если рециркуляция будет составлять значительную часть кровотока по диализатору, его эффективность может значительно снизиться: просто не от чего будет очищать уже прошедшую через диализатор кровь.

**Таким образом, фистульные иглы должны быть введены возможно дальше друг от друга.**

Некоторые современные аппараты позволяют неинвазивно (без вмешательства в кровотоки) контролировать долю рециркулирующей крови, что дает возможность своевременно исправлять ситуацию и восстанавливать эффективность диализа.

Безусловно, забор крови (артериальная игла) должен осуществляться из иглы ближе к соустью с артерией, а возврат – дальше по току крови; при противоположном расположении игл рециркуляция будет очень значительной, если не стопроцентной.

### Ход сеанса гемодиализа

Как правило, сеанс диализа длится 4–5 часов. Короче сеанс диализа может быть, **только** если у пациента имеется существенная остаточная функция почек (в начальный этап лечения гемодиализом), когда более мощный диализ ему еще не нужен, **или** пациент получает **более** 3 сеансов диализа в неделю.

**За счет увеличения размера диализатора нельзя уменьшить время сеанса.**

Дело в том, что задачей диализа является очищение не только крови, но и всех тканей тела, а точнее – всех водных секторов (или пространств) тела, поскольку именно в жидкостях тела растворены те вещества, которые подлежат удалению. Такими водными пространствами являются:

- кровь – 5 литров;
- межклеточная жидкость – 10 литров;
- внутриклеточная – 25 литров.

Непосредственно в диализаторе очищается только кровь. Кровь, в свою очередь, забирает подлежащие выведению вещества из межклеточной жидкости. И только уже межклеточная жидкость забирает токсичные вещества из внутриклеточного пространства, а именно оно имеет наибольший объем, и требуется время, чтобы из этого самого удаленного от диализирующего раствора пространства «вытащить» уремические токсины. Кроме того, из разных тканей вещества удаляются с различной скоростью. Параллельно удаляется вода – и тоже неравномерно (рисунок 13).

В результате в ходе гемодиализа нарушается равновесие концентраций различных веществ между клетками тканей, межклеточной жидкостью и кровью; состояние обозначают латинским словом «дизэквилибриум» – «нарушенное равновесие». К сожалению, это неизбежное последствие прерывистого диализа: если почки (и перитонеальный диализ) работают 24 часа в сутки 7 дней в неделю, то стандартный гемодиализ проводится по 4–5 часов через день. Чувствительность у дизэквилибриуму у разных пациентов различна: кто-

то его не замечает, кто-то тяжело переносит. Снизить выраженность дизэквилибриума можно, удлив диализ (с менее мощным диализатором) или увеличив частоту сеансов (с менее мощным диализатором или более короткими сеансами). С другой стороны, можно понизить чувствительность к дизэквилибриуму, справившись с некоторыми осложнениями уремии; прежде всего, это –

- **анемия** (уровень гемоглобина у диализного пациента должен находиться в диапазоне 110–120 г/л, а для этого нужны железо и эритропоэтин)
- **дефицит белков** (уровень альбумина у диализного пациента должен быть не ниже 40 г/л, а для этого нужно полноценное питание и отсутствие воспаления)

В ходе диализа наряду с очищением крови проводится удаление избытка воды. **Удаление воды** из крови происходит благодаря тому, что диализирующий раствор протекает в диализаторе под отрицательным давлением, которое создает гемодиализный аппарат. Современные аппараты управляют этим отрицательным давлением таким образом, чтобы за сеанс было удалено заданное количество жидкости – тот объем, который накопился с прошлого сеанса диализа.

Этот объем оценивается по увеличению веса со времени окончания последнего сеанса: за два дня мышечная масса или жировые отложения не могли существенно измениться, значит, вся прибавка веса после прошлого сеанса – результат поступления воды в организм. Часто мы слышим от пациентов о том, что воду они не пьют, и откуда взялась такая прибавка – не знают. Объяснение (если только пациент искренен в отношении питья) простое: большинство продуктов содержат в себе значительное количество воды: более чем на 90% из воды состоят многие фрукты, значительное количество ее – в овощах

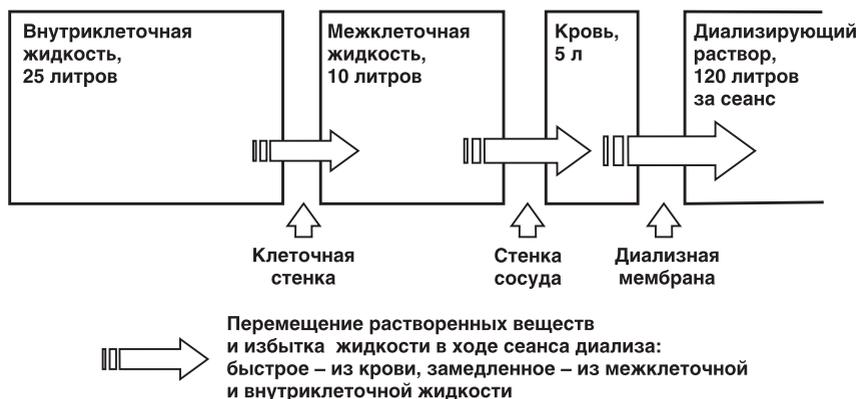


Рисунок 13. Водные сектора тела во время диализа

(зависит от способа приготовления), да и крупы мы не едим сухими: в кашах воды не менее 70%. Ежедневно подсчитывать количество воды во всех продуктах – затруднительное занятие. Тем более что есть и еще один источник воды. В процессе обмена веществ и окисления водорода, входящего в состав белков, жиров и углеводов, образуется эндогенная «вода окисления», причем ее количество зависит от вида распадающихся субстратов и уровня обмена веществ. Так, в покое при окислении 100 г жира образуется более 100 мл воды, 100 г белка – около 40 мл воды, 100 г углеводов – 55 мл воды. Повышение физической активности ведет к резкому увеличению образуемой эндогенной воды, поскольку повышенная потребность в энергии приводит к более полному окислению веществ.

Проще и надежнее поэтому, ограничивая себя разумным количеством воды в чистом виде, остальную воду учитывать, регулярно взвешиваясь, при необходимости – по нескольку раз в день. Со временем Вы поймете, какие продукты из Вашего привычного рациона добавляют воды и приводят к избыточным междиализным прибавкам веса.

Какие прибавки считать допустимыми?

В идеале для исключения колебаний артериального давления между сеансами и мягкого течения сеанса диализа (без ультрафильтрации) было бы хорошо, чтобы прибавок веса не было. К сожалению, для большинства диализных пациентов это невозможно: диурез на гемодиализе быстро снижается. Моча – не единственный путь выведения воды из организма: около полулитра воды мы выдыхаем с увлажненным воздухом из легких и примерно столько же испаряется с кожи при комфортной температуре (а в жару – в несколько раз больше). Но этих путей выведения вместе с остаточным диурезом, как правило, недостаточно. Недостающее приходится удалять в ходе диализа.

**Междиализная прибавка веса в любом случае не должна превышать 5% от веса тела. Лучше – меньше!**

Сказанное относится и к удлинённому междиализному промежутку времени – трое суток вместо двух (включающему воскресенье: с пятницы до понедельника или с субботы до вторника). Более того, именно за удлинённый промежуток времени в крови накапливается больше уремических шлаков, и можно ожидать более выраженный дизэквилибриум в ходе диализа, то есть больше осложнений и худшую переносимость сеанса, **если придется удалять больше жидкости**. А в междиализный промежуток времени излишняя прибавка быстрее поднимет артериальное давление и, соответственно, риск серьезных осложнений, вплоть до инсульта – нарушения мозгового кровообращения.

Известно, что именно на окончание длинного междиализного интервала приходится до 40% всех смертей гемодиализных пациентов.

В некоторых центрах существует даже практика отказа от традиционной трехразовой схемы лечения (пнд-ср-пт или вт-чт-сб) и переход на режим диализа через день без учета дней недели: по четным или по нечетным числам месяца. Воскресенье становится обычным диализным днем.

В современном мире (недружелюбном к больным людям) трудно рассчитывать, что всем пациентам может быть предоставлена возможность получать более частый (чем стандартный трехразовый в неделю) диализ. Но, возможно, приняв во внимание комплекс *Ваших* проблем и *Ваше* активное стремление получить оптимальный режим лечения, Ваши врачи найдут возможным увеличить частоту диализа. Безусловно полезным будет даже один «лишний» сеанс в неделю.

### Осложнения во время диализа

В ходе диализа (надеюсь, в Вашем отделении – нечасто) случаются осложнения, связанные с нарушениями работы гемодиализных аппаратов или ошибками персонала. Мы разберем их позже. К сожалению, основные осложнения связаны с самой процедурой диализа. Полезно, чтобы пациент понимал их происхождение и вместе с персоналом диализного отделения стремился к снижению их частоты.

Наиболее частые осложнения сеанса диализа связаны с быстрым перемещением воды, электролитов и осмотически активных веществ:

- гипотония (падение артериального давления);
- судороги в мышцах (чаще – голеней).

#### Гипотония

Падение артериального давления (гипотония) происходит тогда, когда в сосудах остается недостаточный объем крови: вода из крови удаляется в диализирующий раствор, а из межклеточной жидкости поступает недостаточно быстро. Сердцу просто нечем поднять давления в сосудах. Гипотония может быть тяжело переносимым или почти незаметным для разных пациентов, начинаться постепенно или внезапно: дело в том, что в организме существуют надежные способы компенсации уменьшения объема крови, в первую очередь это сужение сосудов в тех органах, которые организм считает в данную минуту неважными. Но у всякой компенсации существуют пределы возможно – и тогда артериальное давление падает.

Пациент ощущает внезапную слабость, тошноту (может начаться рвота), позывы на дефекацию, «потемнение в глазах», возможна утрата сознания. В повседневной жизни мы называем это – «падать в обморок», только пациент лежит в кресле (кровати) и падать никуда не может. Все это – признаки уменьшения кровоснабжения различных

органов: мышц, желудка, кишечника, сетчатки глаза, головного мозга. У пациентов, страдающих стенокардией, первым может ощутить ухудшение кровоснабжения сердце – начнется приступ за грудиных болей.

**Нельзя ожидать, пока гипотония проявится полностью! При первых, даже сомнительных признаках гипотонии срочно зовите персонал. Есть простые и быстрые способы исправить ситуацию.**

Состоят эти способы в увеличении объема циркулирующей крови: внутривенно вводится или некоторый объем физиологического раствора (что сразу устраняет причину – дефицит объема крови), или осмотически активные вещества, которые «вытаскивают» в кровь воду из межклеточной жидкости (на что требуется некоторое время). Такими осмотически активными веществами могут быть:

- концентрированный раствор соли («гипертонический раствор – NaCl 10%»);
- концентрированный раствор глюкозы (менее эффективен и неблагоприятен для пациентов с сахарным диабетом);
- растворы полимеров глюкозы (еще менее эффективны, но с более длительным эффектом).

### **ВСЕ ЭТИ СПОСОБЫ – ПЛОХИЕ**

Дело в том, что в ходе сеанса диализа нужно не вводить в пациента воду и соль, а удалять. Введением физиологического раствора мы уничтожаем достигнутый к этому результат ультрафильтрации – удаление жидкости. Введенная соль и глюкоза очень быстро распространяется по всем водным пространствам тела, соль снова придется удалять, а глюкоза включится в обмен веществ, снизит аппетит и отложится жировой тканью. Кроме того, если соль вводится незадолго до окончания сеанса диализа, она не успеет вывестись и будет причиной повышенной жажды до следующего сеанса диализа.

Образуется замкнутый круг.

**Поэтому гипотонию следует всеми способами предотвращать! Главный из них – уменьшение скорости удаления жидкости.**

Сеанс диализа значительно удлинить едва ли возможно по ряду причин, остается – уменьшить междиализные прибавки веса, а значит – жидкости. И здесь главная надежда – на разумное поведение пациента. Мы лишь можем помочь советами:

- главная причина жажды – соль; изъяв ее избыток из рациона, Вы легче сможете отказаться от избытка питья;
- много соли содержится в готовых приправах, консервах; готовьте приправы сами – без соли!
- жажду можно отчасти утолить и не глотая воду, а лишь полоская рот и горло, особенно – подкисленной водой;

- некоторые лекарственные препараты вызывают сухость во рту; обсудите с Вашим врачом возможность их замены другими.

Если междуализные прибавки веса небольшие (менее 3–5% веса тела), а гипотонии все же происходят, возможно, Вы вместе со своим врачом установили слишком **низкий** вес, к которому стремитесь, – так называемый, «**сухой вес**»: на самом деле Ваш вес должен быть несколько выше. В этом случае гипотонии возникают к концу сеанса диализа. Двигаться в направлении увеличения сухого веса следует с большой осторожностью: если после диализа будет оставаться много реально лишней жидкости, это станет главной причиной повышения артериального давления в междуализный промежуток, с которым медикаментозной терапией будет не справиться (смотри раздел про артериальную гипертензию).

Есть и другие важные способы предотвращения гипотонии, но их возможности несопоставимы с отказом от потребления избытка соли и воды.

Склонность к гипотониям на фоне приемлемых междуализных прибавок веса и при правильно определенном сухом весе могут увеличить некоторые **неблагоприятные факторы**, их коррекция может снизить частоту гипотонии:

- **анемия** (низкий уровень гемоглобина – вероятно, требуется лечение препаратами эритропоэтина и железа, подробно – смотри в разделе об анемии);
- **низкий уровень белка** в крови (одна из функций белка – удерживать воду в сосудистом русле; вероятно, требуется пересмотр диеты, лечение воспалительных заболеваний);
- сердечно-сосудистая патология (**сердечная недостаточность**, в первую очередь; причем проявления сердечной недостаточности могут усиливаться приемом некоторых медикаментов, возможно, потребуется коррекция терапии);
- **диабет** (коррекция уровня глюкозы едва ли обернет вспять произошедшие в организме пациента с сахарным диабетом изменения, но пациенты с начальными стадиями сахарного диабета должны помнить, что именно плохая коррекция уровня глюкозы приводит и к сердечной патологии, одним из проявлений которой будет плохая переносимость диализа);
- **гипотиреоз** (пониженная функция щитовидной железы, часто встречающаяся у пациентов с ХПН, способствует гипотониям; выявленный по анализу уровня тиреоидных гормонов гипотиреоз относительно просто компенсируется заместительной терапией гормонами).

Отказ от приема пищи во время диализа может способствовать урежению гипотоний: прием пищи вызывает прилив крови к желудочно-

кишечному тракту, и этого объема сердечно-сосудистой системе может как раз и не хватить для поддержания артериального давления.

Снижению частоты гипотоний может способствовать **профилирование** уровня **натрия** и **ультрафильтрации** во время диализа. Суть метода следующая: первую часть диализа проводят при повышенном содержании натрия в диализирующем растворе. Благодаря этому не снижается (или даже немного повышается) уровень натрия в крови, что поддерживает артериальное давление. В этот же период устанавливается повышенная скорость ультрафильтрации – удаления воды. Оставить высокий уровень натрия в диализирующем растворе до конца сеанса диализа нельзя: это приведет к сохранению высокого натрия в крови, а как следствие – жажде, большой прибавке веса, высокому артериальному давлению. Поэтому к концу диализа уровень натрия постепенно снижается, и избыток натрия отмывается. Но к этому времени уже достигнут другой результат – удаление воды, и ультрафильтрация (способная вызвать гипотонию) уже не нужна. Так, разделяя во времени удаление воды и натрия, у некоторой части пациентов можно добиться снижения частоты гипотоний. Большинство моделей современных гемодиализных аппаратов поддерживают эту технологическую возможность. До предела упрощенным вариантом профилирования являлся так называемый последовательный диализ, когда сначала в течение назначенного времени проводился диализ почти без ультрафильтрации, а затем в течение короткого времени (до часа) проводилась ультрафильтрация без диализа. В настоящее время этот вариант почти не используется, поскольку время лечения существенно увеличивается (ультрафильтрацию нельзя проводить за счет сокращения времени диализа), кроме того, на ультрафильтрации теряется значительное количество бикарбонатов, а это – движение в сторону нежелательного ацидоза (смотри ниже).

Напротив, тщательная **коррекция ацидоза** гемодиализом или дополнительным приемом бикарбоната натрия (соды) может снизить вероятность гипотонии.

Как правило, значительной долей пациентов лучше, чем гемодиализ, переносится более сложная процедура – **гемодиафильтрация**. При ее проведении, среди прочего, у многих пациентов снижается частота гипотоний. К сожалению, это процедура требует специального гемодиализного аппарата, высокопоточных диализаторов (гемофильтров), дополнительных расходных материалов, дополнительного контроля за качеством воды и диализирующего раствора (который в данной технологии частично вводится внутривенно), а потому существенно дороже и не всегда доступна.

Напротив, относительно простым способом борьбы с гипотонией является доступное во всех диализных аппаратах **понижение тем-**

**пературы диализирующего раствора.** В быту каждому известно, что прохлада всегда бодрит, а на жаре мы «раскисаем». Объяснение – в сосудистом тоне. Стремясь на холоде уменьшить потери тепла с поверхности тела, сосуды суживаются, емкость сосудистого русла уменьшается, сердцу легче поддерживать артериальное давление. Напротив, раскрываясь на жаре, сосуды отводят тепло из организма, но этим повышают емкость сосудистого русла, и крови на поддержание давления может в какой-то момент не хватить. На практике температуру диализирующего раствора снижают постепенно, по полградуса за несколько сеансов, оценивая результат и не допуская явного дискомфорта. Замечено, что при использовании охлажденного диализирующего раствора у пациентов, получающих диализ во вторую и третью смены, облегчалось засыпание, и улучшался сон.

Нет убедительных свидетельств тому, что **терапия артериальной гипертензии** может способствовать развитию эпизодов гипотонии, однако не исключено, что некоторым пациентам оправданно принимать гипотензивные препараты после диализа. Прием **мидодрина (Гутрон)** способен препятствовать эпизодам гипотонии. Есть также свидетельства в пользу метаболического препарата **карнитина**, который может улучшать сердечную функцию.

Таким образом, существует целый ряд возможных путей профилактики гипотоний, и с учетом особенностей Вашего состояния врач изберет необходимые и приемлемые для Вас.

**Важно подчеркнуть, что все усилия могут быть перечеркнуты без разумного ограничения потребления соли и воды. Это – необходимая основа профилактики эпизодов гипотонии.**

## Судороги

Судороги могут быть локальными (в группе мышц, чаще – на голени или бедре) или общими. **Общие** судороги с потерей сознания являются проявлением тяжелого страдания головного мозга, на диализе встречаются только при неблагоприятном течении вводного периода, и здесь мы не будем их рассматривать.

Для гемодиализного пациента типичными могут быть **локальные** судороги.

Как правило, подобно гипотониям они становятся проявлением дефицита объема крови и слишком быстрых перемещений воды и натрия между водными секторами тела – внутриклеточного, межклеточного и кровью.

Возникновение судорог существенно учащается **при достижении в ходе диализа веса ниже уровня «сухого»**, и в этом случае они служат просто указанием на данный факт. Указанием, заметим – не очень хорошим. Лучше его избегать, двигаясь в направлении поиска

«сухого веса», – снижать вес маленькими шажками: ведь избыточное удаление жидкости может привести к гипотониям со всеми неблагоприятными последствиями (смотри выше).

Судороги могут возникать на диализе (равно как и после него) и при весе выше «сухого». И тогда это свидетельствует о **слишком быстром удалении воды или натрия**. Возможно, следует удлинить сеанс диализа. И конечно, многое зависит от того, с каким весом и с каким уровнем натрия Вы придете на очередной сеанс. Чем больше прибавка веса и чем больше Вы съели соли со времени прошлого диализа, тем быстрее придется их удалять за фиксированное время сеанса. И значит – вызывать судороги и гипотонию!

Существуют некоторые **вспомогательные** медикаментозные средства, облегчающие судороги: метаболический препарат карнитин, используемый в неврологии габапентин, витамин Е; ряд других препаратов несут в себе многочисленные побочные эффекты.

## Сухой вес

«Сухой вес» пациента – тот вес, к которому следует стремиться к окончанию сеанса диализа. Нормально функционирующие почки (вместе с другими органами) способны точно поддерживать тот объем жидкости, который необходим организму для нормального функционирования. К сожалению, мы не располагаем способом заместить эту почечную функцию: точно установить, сколько воды оставить в организме, то есть, каков должен быть вес тела после диализа. В то же время это очень важно!

- ❑ избыток веса (=избыток воды) приведет к трудноуправляемому росту артериального давления и избыточной нагрузке на сердце и сосуды: ведь часть лишней воды будет циркулировать в кровеносной системе
- ❑ слишком низкий вес (=дефицит воды) будет приводить к гипотониям, судорогам, плохому аппетиту, неудовлетворительному сну

Вам вместе с Вашим врачом предстоит найти оптимальный вес, чтобы обойти обе эти крайности. Существуют несколько инструментальных и лабораторных тестов для выявления избытка или недостатка воды в организме пациента, однако они не используются широко, поскольку не всегда доступны и не всегда точны. На практике сухой вес устанавливается медленным понижением целевого значения от сеанса к сеансу: при приближении к сухому весу улучшается течение артериальной гипертензии (или она исчезает), уходят отеки, в конце сеанса диализа может снижаться давление и появляться предвестники судорог. Значит – следует остановиться и считать этот (или на полкилограмма больше) вес сухим.

Достижению сухого веса может препятствовать:

- **анемия**  
(Достаточна ли доза эритропоэтина и железа? Нет ли других причин для анемии? – смотри раздел по анемии)
- **низкий уровень белка**  
(Удовлетворительно ли питание? Нет ли других причин для дефицита белка? – смотри раздел по питанию)

## Доза гемодиализа

Лечение диализом, как и любое другое лечение, должно быть дозированным. Здесь имеет значение достижение некоторой минимально необходимой дозы очищения. Верхняя граница на практике отсутствует: много диализа быть не может, поскольку в самых мощных вариантах диализ не дотягивает и до четверти очищающей способности почек.

Существуют различные способы оценки дозы диализа, обеспеченной проведенным лечением. Два самых простых и надежных варианта основаны на измерении уровня мочевины в крови до и после сеанса гемодиализа. В многочисленных исследованиях было установлено, что результаты лечения лучше, если в ходе сеанса уровень мочевины снижается не менее чем на 65–70%: если до диализа был 25 ммоль/л, после диализа должен быть не выше 7–8 ммоль/л. Этот показатель обозначается как Доля Снижения Мочевины (ДСМ), или в англоязычном варианте – Urea Reduction Ratio (URR).

Более сложный способ, также основанный на степени снижения мочевины в ходе диализа, учитывает вклад ультрафильтрации, рассчитывается сложнее и обозначается как Kt/V:

$$Kt/V = -\ln(R - 0,008t) + (4 - 3,5R) \times UF/BW,$$

где R – отношение концентраций мочевины после и до диализа, UF – объем ультрафильтрации за сеанс (л), BW – вес тела (кг), t – длительность сеанса (час).

**Важно подчеркнуть, что для правильной оценки дозы диализа требуется взять пробы крови по точным, хоть и несложным правилам:**

- ☑ проба крови «до диализа» берется из фистульной иглы до начала подключения;
- ☑ проба крови «после диализа» берется из артериальной магистрали или фистульной иглы до начала отключения после 1 минуты замедленного (до 50 мл/мин) кровотока, отключения ультрафильтрации и потока диализата (то есть фактической остановки диализа).

В противном случае лаборатория получит искаженные текущим диализом или разведением физраствором пробы крови, которые не будут отражать истинную дозу полученного диализа.

В современных гемодиализных аппаратах реализована возможность постоянного (on-line) измерения обеспеченного (точнее сказать, обеспечиваемого)  $Kt/V$  – на основании анализа оттекающего диализата.

**«Детали»:** В аппарате B. Braun (DIALOG+) в оттекающем диализате измеряется непосредственно уровень мочевины (спектрофотометрически), из чего, зная скорость протекающего диализата, можно сосчитать, сколько за сеанс выведено мочевины, то есть, насколько эффективно шло очищение организма в ходе именно этого сеанса. Несколько иначе (непрямо) эта функция реализована в аппарате Fresenius (начиная с 4008): аппарат на короткое время повышает концентрацию натрия в диализирующем растворе, и диализирующий раствор и кровь на минутку меняются ролями: теперь кровь «отмывает» диализирующий раствор от избытка натрия, и по тому, насколько эффективно она это делает, судят о действительном клиренсе диализатора в эту минуту, а затем пересчитывают его в обеспеченную дозу диализа ( $Kt/V$ ).

В результате каждый сеанс диализа находится под контролем: насколько эффективно он прошел. Снижение эффективности можно увидеть не только для сеанса в целом, но и каждый его временной отрезок. Причем не только увидеть, но и исправить ситуацию: например, произошло снижение кровотока из-за ухудшившегося забора крови через фистульную иглу (может быть, нужно просто ее поправить), или снизилось артериальное давление, и произошла централизация кровообращения (см. далее в этом разделе). Отметим, что подобные ситуации лучше выявляются при прямых методах измерения выводимой мочевины (см. **«Детали»** выше).

**Дозой диализа не ограничиваются требования к эффективному или, как говорят, адекватному диализу, но минимальные требования должны быть обеспечены у всех пациентов:**

- доля снижения мочевины не менее 65–70%;
- $Kt/V$  – не менее 1,2–1,4.

Мы привыкли считать, что функция крови – доставлять тканям кислород и питание, забывая еще об одной – забирать из тканей продукты жизнедеятельности и нести их к органам, удаляющим или обезвреживающим эти вещества (почки, печень, *диализатор*).

Как мы уже говорили, из «дальних» секторов организма уремиические токсины вымываются медленнее, чем из крови. Поэтому к концу сеанса диализа создается особая ситуация. Концентрация мочевины в клетках органов, получающих меньший поток крови, выше, чем

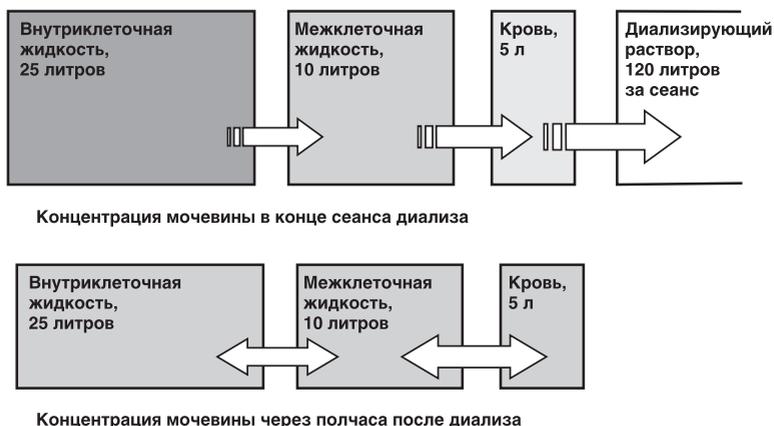


Рисунок 14. Выравнивание концентраций мочевины после окончания сеанса диализа. Концентрации обозначены интенсивностью окраски

в крови на 10–20–40% (например, в мышцах – во время сеанса они не работают, и кровоснабжение снижается). И после окончания сеанса эти концентрации начинают выравниваться: за полчаса вся жидкость в организме перемешивается до однородного состояния (рисунок 14). Естественно, в крови концентрация увеличивается. В некоторых центрах дозу диализа рассчитывают с учетом этого эффекта и называют «выровненным  $Kt/V$ ». Целевое значение для него меньше – 1,2. Поскольку выровненный  $Kt/V$  рассчитывается по тем же значениям уровней мочевины до и после сеанса, но с учетом продолжительности сеанса, различие между этими показателями непринципиально, если только время сеанса существенно не отличается от стандартных 4–5 часов.

Указанные целевые значения относятся к трехразовому диализу. Для более частого диализа ориентиры не разработаны так подробно, но он, как правило, существенно мощнее, и сомнений в его адекватности не возникает.

### Пути повышения дозы гемодиализа

Если назначенным режимом диализа целевая доза не достигается, дозу диализа необходимо повысить. Иногда дозу диализа повышают, несмотря на достигнутые целевые значения в том случае, если имеются признаки уремической интоксикации и недостаточности диализа. Эти признаки не просты в интерпретации и могут объясняться и другими причинами. Но недостаточный диализ может быть одним из объяснений следующих состояний:

- анемия, сохраняющаяся, несмотря на терапию эритропоэтином и железом;

- низкий уровень белков, сочетающийся с плохим аппетитом; (к обоим этим пунктам применима оговорка: если нет воспалительных реакций или инфекционных заболеваний);
- высокое артериальное давление, несмотря на ограничение соли и гипотензивную терапию;
- признаки полинейропатии («синдром беспокойных ног» и другие – смотри ниже);
- зуд, несмотря на приемлемые показатели фосфорно-кальциевого обмена;
- другие признаки уремии.

Повысить дозу диализа можно следующим образом:

- ☑ Идеальный путь – **увеличить кратность диализа** (более 3 раз в неделю); при этом можно немного снизить интенсивность и длительность каждого сеанса, и переносимость диализа для некоторых пациентов улучшится; к сожалению, на этом пути часто лежат административные барьеры и нежелание пациентов тратить дополнительное время на диализ.
- ☑ **Увеличить продолжительность каждого сеанса**; при существенном увеличении продолжительности сеанса (на 1–2 часа) можно немного снизить интенсивность каждого сеанса, и переносимость диализа для некоторых пациентов улучшится; к сожалению, при плотном графике диализных смен в отделении (при трех, а тем более четырех сменах в день) увеличить длительность сеанса у отдельного пациента невозможно, а собрать в одну смену всех пациентов, нуждающихся в более продолжительном лечении, трудно уже из-за желания пациентов получать диализ в определенные смены.
- ☑ Использовать **более мощный диализатор** (с большими клиренсами) или диализатор с более проницаемыми мембранами; к сожалению, переносимость более мощного диализа может быть худшей у некоторых пациентов; использование высокопоточных диализаторов (гемофильтров) требует дополнительного очищения диализирующего раствора (дополнительный фильтр на ГД аппарате) и контроля его качества.
- ☑ Использовать более **высокий кровоток** по диализатору; к сожалению, не все фистулы способны дать кровоток выше 300 мл/мин; использовать высокопоточные диализаторы (гемофильтры) без кровотока не менее 300 мл/мин бессмысленно: их возможности не будут использованы.
- ☑ Обеспечить **полноценное использование** назначенного **диализного времени**:
  - исключить сокращение диализного времени за счет **опозданий и преждевременных отключений**;

- сократить до минимума неэффективные периоды диализа– **периоды гипотонии**: во время гипотонии практически прекращается кровообращение в периферических тканях, и они перестают «отмываться»; по диализатору циркулирует одна и та же кровь из центральных зон кровообращения, не выводящая из организма уремических токсинов. К сожалению, такая же ситуация складывается **у пациентов с сердечной недостаточностью**; их периферические ткани плохо кровоснабжаются и, соответственно, плохо отмываются. Решением в этом случае может быть только удлинение и увеличение частоты сеансов диализа;
  - сократить до минимума неэффективные периоды диализа – периоды, когда **уменьшен кровоток по диализатору** – или персоналом в ходе борьбы с диализными осложнениями, или в результате плохого функционирования сосудистого доступа (фистулы, протеза), а также в результате неудачного пунктирования.
- ☑ Напротив, **улучшить отмывание периферических тканей** (мышечных, в первую очередь) и сократить эффект отскока мочевины можно, **дав физическую нагрузку мышцам**, тем самым обеспечив хороший кровоток по ним, который и отмывает мышечные ткани от уремических токсинов. Наибольшая масса мышечной ткани расположена в ногах и тазовом поясе, поэтому важно дать физическую нагрузку (небольшую по усилиям, но значительную по длительности) именно ногам. Идеальный вариант – переносной велотренажер на диализном кресле (рисунок 15). Мышечную нагрузку можно дать и более ленивым пациентам – при помощи электромиостимуляции: мышцы работают не в результате осознанных усилий, но в результате ненавязчивого воздействия небольшого прибора.



Рисунок 15. Физическая нагрузка повышает эффективность очищения в ходе сеанса диализа. Диализный зал в Мариинской больнице в Санкт-Петербурге

Подробнее о физической реабилитации – смотри в специальном разделе.

## ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ДИАЛИЗ

Как мы уже говорили, при перитонеальном диализе «диализатором» служит брюшная полость: кровь приносится сосудами, снабжающими кишечник, диализирующий раствор – катетером, установленным через переднюю брюшную стенку, а мембраной является брюшина – слизистая оболочка, покрывающая все органы брюшной полости и отделяющая сосуды с кровью от диализирующего раствора – все почти как в искусственном диализаторе.

Только искусственный диализатор делают очень мощным, чтобы определенного уровня очищения крови можно было достичь за короткий сеанс гемодиализа; каждому пациенту можно подобрать свой диализатор. На перитонеальном диализе «диализатор» у пациента один, и изменить его нельзя. Его мощность относительно невелика, и чтобы достичь нужного очищения, он должен работать круглосуточно: постоянно в брюшной полости должен присутствовать диализирующий раствор, который за несколько часов насыщается уремическими шлаками, после чего заменяется свежим (рисунок 16). Напомним, однако, **что именно в этой непрерывности – главное преимущество перитонеального диализа**: ведь именно так – круглосуточно – работают почки, благодаря этому сердечно-сосудистая система не испытывает

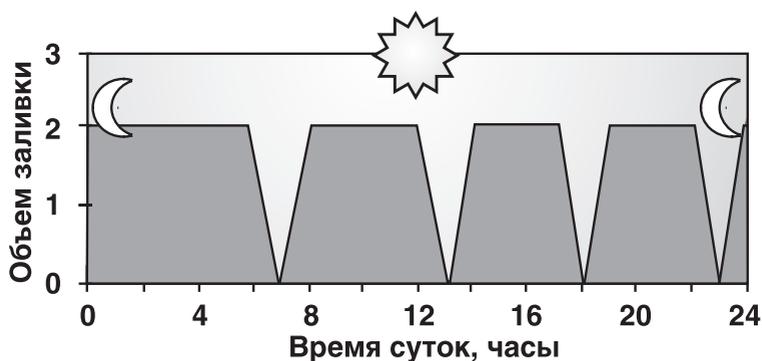


Рисунок 16. Режим перитонеального диализа 4 обмена в сутки

дополнительных нагрузок, дольше сохраняется остаточная функция почек.

Сутки не строго подделены на четыре части: шестичасового ночного интервала не хватило бы для нормального сна, и ночной интервал длиннее; дневные обмены растворов можно немного смещать для удобства работы, домашней жизни и отдыха. Но для более эффективного диализа целесообразно приблизить периоды заливок к равномерным – по 6 часов.



*Рисунок 17. Зал перитонеального диализа в Мариинской больнице в С.-Петербурге*

Перитонеальный диализ проводится, в основном, в домашних (или иных амбулаторных) условиях. В отделение диализа Вы приходите только на контрольные осмотры, побеседовать с медицинской сестрой, врачом или психологом (он есть в штате диализных отделений), при возникновении каких-либо вопросов, проблем или осложнений – как правило – не чаще 1–2 раз в месяц (рисунок 17).

Нет необходимости воспроизводить условия диализного зала у себя дома, все-таки в больнице он оборудован для решения целого ряда задач. И все же домашняя обстановка требует некоторой подготовки.

### **Оборудование места для проведения перитонеального диализа дома**

Для проведения процедуры Вам необходимо иметь:

- Стол для проведения процедуры. Поверхность стола должна быть ровной, без трещин. Если столешница покрыта лаком, необходимо использовать пластиковый лоток (поднос) или стекло, так как при постоянном применении спирта или других антисептиков лакированная поверхность стола быстро потрескается и придет в негодность.
- Стойка для подвешивания пакета с раствором или небольшой крюк, укрепленный в стене (на мебели) рядом с местом проведения процедуры.
- Удобный стул (возможно, на нем придется оставаться до 30–40 минут).
- Весы напольные для измерения массы тела.
- Весы (безмен или чашечные весы) для взвешивания пакета со слитым диализатом со шкалой до 5 кг (весы со шкалой более 10 кг не годятся из-за недостаточной точности).

- Аппарат для измерения артериального давления.
- Термометр для измерения температуры тела.
- Электрогрелка или электроодеяло для подогревания пакета с раствором перед заливкой до температуры тела (36°–37°). Это опробованный годами, простой и надежный способ. Подогревать раствор в микроволновой печи **НЕЛЬЗЯ** из-за неравномерности прогрева в разных точках печи и риска повреждения пакета. Фирмы-производители растворов предлагают специальные электрические подогреватели по непомерной (для простого термостата) стоимости. Подогревание растворов в горячей воде неудобно из-за трудности регулирования температуры и вызывает серьезные сомнения в безопасности. Зимой можно пользоваться радиаторами центрального водяного отопления, не допуская прямого контакта пакета с батареей (она, как правило, слишком горячая).
- Полотенца или пеленки. Можно использовать только льняные или хлопковые ткани с обработанными краями. На каждую процедуру необходимо иметь чистое полотенце. После стирки полотенца проглаживают с двух сторон, после чего можно хранить их в чистом полиэтиленовом пакете или в хлопчатобумажном мешке 2–3 дня. Раз в неделю полотенца необходимо кипятить (в баке на плите либо в стиральной машине-автомате при температуре 90–95°С).
- Для обработки рук и поверхности стола можно использовать следующие антисептики: спирт 70°, специальный раствор АХД-2000, раствор хлоргексидина биглюконата 0,5% спиртовой или водный, или подобные им препараты. Получите их в отделении диализа или согласуйте с медперсоналом использование своего раствора.
- Марлевые салфетки для обработки стола.

Вы будете с некоторой регулярностью (в среднем раз в две недели) получать дома растворы для проведения перитонеального диализа. Заботы по доставке, как правило, на себя берет поставщик перитонеальных растворов, равно как и расходы, связанные с перевозкой. Следует учесть, что на две недели Вам будут привозить более 10 коробок размером 35×25×20 см. Хранить их следует при комнатной температуре в сухом помещении.

### Режим перитонеального диализа

Задачами перитонеального диализа, как и гемодиализа, являются:

- ✓ удаление шлаков из организма;
- ✓ нормализация электролитного состава крови (калий, натрий и др.);
- ✓ нормализация кислотно-основного состояния (удаление кислот);
- ✓ удаление избытка воды.

Первые три задачи решаются, как и на гемодиализе, обменом веществ между кровью и диализирующим раствором через естественную мембрану – брюшину. Четвертая задача – удаление жидкости – решается совсем иначе, чем на гемодиализе, и о ней – разговор отдельно.

За время пребывания диализирующего раствора в брюшной полости концентрации веществ по обе стороны мембраны постепенно выравниваются. Быстрее это происходит с низкомолекулярными веществами, медленнее – с высокомолекулярными. Например, концентрация креатинина за 4 часа в растворе в брюшной полости достигает в среднем 65% от концентрации в крови, а концентрация мочевины – почти 90%. То есть, через 4–6 часов в брюшной полости образуется раствор, почти полностью насыщенный теми веществами, которые надо удалять. Дальнейшее пребывание его в брюшной полости бесполезно: для продолжения очищения его надо поменять на свежий.

Опыт применения перитонеального диализа и расчеты показали, что в среднем для поддержания приемлемого уровня азотистых шлаков в крови большинству пациентов требуется провести за сутки четыре обмена по 2 литра диализирующего раствора. Такой режим и является типичным для многих пациентов на перитонеальном диализе. В этом режиме сошлись несколько совпадений и компромиссов:

- за 6 часов происходит хорошее выравнивание концентраций веществ между кровью и диализирующей жидкостью, а четыре раза примерно по 6 часов – это как раз сутки;
- очищение шло бы эффективнее, если менять раствор на свежий чаще четырех раз в сутки, но слишком частая смена растворов осложнит жизнь пациенту; пациент предпочел бы менять раствор реже, но это снизит эффективность диализа;
- два литра диализирующего раствора в брюшной полости – это объем, введение которого хорошо переносится большинством пациентов; заливать меньший объем было бы легче, но очищение может оказаться недостаточным; заливать больший объем было бы эффективнее, но далеко не все пациенты с комфортом перенесут присутствие большого объема жидкости в брюшной полости.

### **Доза перитонеального диализа – недельный Kt/V**

Сказанное не означает, что всем пациентам назначается стандартный режим. От него просто отталкиваются, подбирая индивидуально-эффективный. Для этого вскоре после начала перитонеального диализа и в последующем ежеквартально оценивается обеспеченная доза перитонеального диализа. Как и на гемодиализе, она оценивается по количеству удаляемой мочевины. Для этого пациенту следует точно

(впрочем, как всегда) взвесить все четыре пакета со слитым за сутки диализатом (так называют использованный диализирующий раствор) и из каждого пакета доставить в лабораторию диализного центра образец в 5–10 мл. Определив содержание мочевины в каждом пакете и умножив его на объем слитого диализата, мы получим в результате общее выведение мочевины. Определив содержание мочевины в крови, мы можем рассчитать, сколько литров жидкости тела человека очищается (в пересчете на неделю), а зная объем этой жидкости, можем оценить, сколько раз за неделю (условно говоря) очищается весь этот объем. Кратность этого очищения и определяет **недельный Kt/V – недельный клиренс мочевины**.

*Для любителей подсчитать* все самостоятельно приводим формулу: перитонеальный  $Kt/V = [(Ur_D / Ur_P) \times V_D] \times 7 / V = [Ur_{24} / Ur_P] \times 7 / V$ ,

где  $Ur_D$  – уровень мочевины в суточном диализате,

$Ur_P$  – уровень мочевины в крови,

$V_D$  – суточный объем диализата,

$V$  – объем жидкости тела,

таким образом, промежуточная формула – формула клиренса (недельного, поскольку суточный клиренс умножается на 7), выраженного в безразмерных единицах кратности очищения всего объема жидкости тела  $V$ ;

реально расчет проводится по конечной формуле, поскольку  $Ur_D \times V_D = Ur_{24}$ ,

где  $Ur_{24}$  – суточное выведение мочевины, полученное суммированием четырех произведений концентрации мочевины на объем диализата для четырех обменов за сутки.

Объем жидкости тела  $V$  упрощенно можно оценить как 58% от массы тела, то есть, в человеке 70 кг всего жидкости – около 40 литров (есть и более сложные способы расчета).

*Думаем, среди вас мало таких любителей*. Оставьте это врачам, они сами все подсчитают, для этого есть компьютерные программы. Просто знайте, что

**хорошая доза перитонеального диализа характеризуется тем, что недельный клиренс по мочеvine (Kt/V) должен составлять не менее 1,7,**

и какая Вам разница, как его считать и что это такое!

*Для тех, кто пропустил предыдущий абзац*, **недельный Kt/V** это – **сколько раз за неделю очищается от мочевины вся жидкость тела** – получается, что почти два раза.

Правда, тут имеется послабление: величины 1,7 должен достичь не клиренс за счет перитонеального диализа, а общий клиренс – сумма перитонеального и почечного клиренса. Вклад почечного клиренса может быть очень заметным, если остается существенная клубоч-

ковая фильтрация. И тогда может появиться возможность несколько первых месяцев (или даже пару лет) получать диализ в сокращенном режиме – обмены три (редко – два) раза в сутки.

Как подсчитать недельный почечный клиренс мочевины? – просто замените в вышеприведенных формулах индекс «D» – *диализат* на «U» – *моча*, и получатся формулы для расчета недельного почечного клиренса мочевины; в суточном объеме мочи надо измерить уровень мочевины и рассчитать суточное выведение мочевины с мочой:

$$U_{\text{U}} \times V_{\text{U}} = U_{\text{r}_{24}}$$

почечный  $Kt/V = [U_{\text{r}_{24}}/U_{\text{p}}] \times 7/V$

Что делать, если суммарный клиренс недостаточный?

### Пути повышения обеспеченной дозы перитонеального диализа

Поскольку «диализатор» – брюшину – мы поменять не можем, и время диализа увеличить – тоже (и так диализ идет круглые сутки), остается только – манипулировать с режимом обменов диализирующего раствора.

Очищение пойдет эффективнее, если мы **увеличим объем заливок**: в большем объеме диализирующего раствора за то же время соберется больше уремических шлаков. Действительно, существуют пакеты не только с двумя литрами диализирующего раствора, но и пакеты в 2,5 и 3 литра. Проблемой может стать переносимость заливок такого объема: в брюшную полость небольшого по размерам человека просто столько не поместится. Здесь таится и еще одна проблема, о которой подробно – позже: на каждом обмене в диализат выводится некоторое количество удаляемой диализом жидкости – ультрафильтрата; предположим, что 2,5 литра диализирующего раствора в брюшную полость поместилось, а вот дополнительные 0,5 литра ультрафильтрации могут и не поместиться, и тогда ультрафильтрация просто не пойдет или не будет такой эффективной.

Очищение пойдет эффективнее, если мы **увеличим частоту заливок**: в первую половину времени обмена насыщение свежего диализирующего раствора уремическими шлаками идет быстрее, чем во вторую половину, когда разница в концентрациях между кровью и диализатом уже невелика. Хорошо бы использовать только «первые половины» времени заливок. Действительно, увеличением частоты обменов даже до 5 раз в сутки мы существенно прибавим мощности перитонеальному диализу, но и сделаем его менее комфортным для пациента. Перерывы между процедурами сократятся; часто это мешает работе и домашней жизни.

Есть вариант увеличения частоты заливок, который, напротив, дает большую свободу пациентам. При **автоматизированном пе-**

**ритонеальном диализе** (АПД) обмена с высокой частотой (раз в час – в полтора) проводятся только ночью при помощи аппарата, который без участия пациента по своей программе из больших пакетов специальной системой регулярно обновляет залитый в брюшную полость диализирующий раствор. Интенсивность ночного диализа достаточно высока, чтобы на весь день просто оставить единственную дозу диализирующего раствора (которая сольется при подключении к аппарату следующей ночью). Таким образом, на весь день пациент освобождается от процедур обмена: достаточно вечером подключиться к аппарату, включить программу, а утром – отключиться от аппарата. При необходимости пациент временно (или постоянно) легко может перейти к обычному ручному режиму диализа.

Какой же способ увеличения дозы диализа выбрать?

Сами способы увеличения интенсивности диализа несут в себе определенные ограничения:

- увеличить объем заливки иногда невозможно из-за ограниченного объема брюшной полости;
- увеличение частоты заливок ограничивает свободу пациента;
- аппарат для автоматического перитонеального диализа не всегда доступен.

Кроме того, эффективность этих способов определяется еще и свойствами самой перитонеальной мембраны – брюшины, – которые у разных пациентов могут оказаться очень различными, а предугадать их по каким-то внешним признакам нельзя. Для оценки этих свойств проводится Тест Перитонеального Равновесия – в англоязычном варианте сокращения – РЕТ-тест (*Peritoneal Equilibration Test*).

### **РЕТ-тест – оценка свойств брюшины**

Суть теста – оценка скорости, с которой выравниваются концентрации креатинина (и мочевины) в диализирующем растворе и в крови, а также снижается концентрация глюкозы (смотри ниже) в диализирующем растворе. При высокопроницаемой брюшине выравнивание креатинина и мочевины будет происходить быстро, при менее проницаемой – медленно. Напротив, при высокопроницаемой брюшине глюкоза будет быстро теряться из диализирующего раствора, а при менее проницаемой концентрация глюкозы в диализирующем растворе будет дольше сохраняться высокой.

Несложными манипуляциями можно получить образцы диализирующего раствора на промежуточных этапах обмена и, определив в них концентрацию креатинина и глюкозы, решить, какому типу перитонеального транспорта соответствуют эти данные. Точки наносятся на график и попадают в одну из зон (рисунок 18):

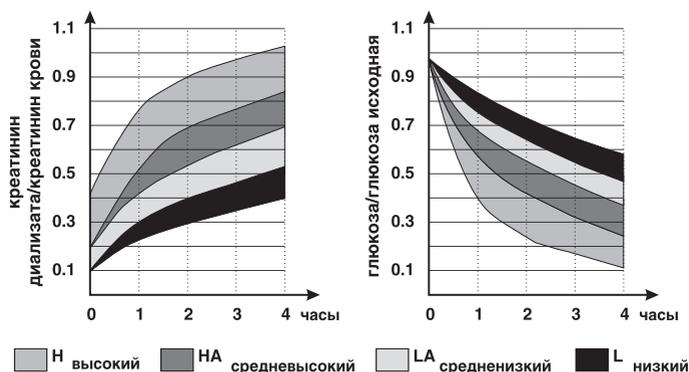


Рисунок 18. Характеристика перитонеального транспорта по данным PET-теста

Практическое выполнение PET-теста подробно представлено в Приложении 4.

В результате мы можем решить, каким путем рациональнее увеличивать интенсивность обменов, чтобы меньшими усилиями достичь большего результата.

Пациентам **с низким транспортом** необоснованно увеличивать частоту обменов: у них и за длительное время не успевают выравняться концентрации веществ по обе стороны мембраны. Рациональный путь для них – максимально равномерно во времени распределить обмены, чтобы коротких (неэффективных для них) не было. Едва ли целесообразно у этих пациентов использовать автоматизированный перитонеальный диализ. Зато у этих пациентов хорошо будет удаляться жидкость, поскольку дольше будет сохраняться высокая концентрация глюкозы в диализате, а именно она осмотическим давлением «тянет на себя» в диализат из крови воду (смотри ниже).

Пациентам **с высоким транспортом** оправданно увеличивать частоту обменов: за относительно короткий срок происходит выравнивание концентраций, и для продолжения эффективного диализа нужен свежий диализирующий раствор. Они – оптимальные пациенты для автоматизированного перитонеального диализа. А вот использование больших объемов заливки может дополнительно затруднить удаление жидкости: у этих пациентов и так могут возникнуть проблемы с ультрафильтрацией: глюкоза быстро всасывается в кровь из диализирующего раствора и не обеспечивает осмотическое удаление воды.

Промежуточные характеристики перитонеального транспорта открывают возможность использовать оба подхода (с учетом других конкретных обстоятельств).

PET-тест выполняется в начале лечения, раз в полгода и через месяц после перенесенного диализного перитонита, поскольку он мог изменить свойства брюшины.

## Удаление жидкости на перитонеальном диализе – Ультрафильтрация

При проведении типичного обмена Вы заливаете в брюшную полость 2 литра диализирующего раствора. Если все в порядке, то через 5-6 часов Вы сливаете несколько больший объем: на 100–300, а то и на 500 мл. Эту разницу и можно представить (несколько упрощенно) как объем достигнутой ультрафильтрации – удаления жидкости.

**Чтобы иметь точное представление о ходе удаления жидкости, каждый пакет со слитым диализатом следует тщательно взвешивать, записывая результат в дневник (смотри Приложения 2–3).**

Для большей точности измерения ультрафильтрации полезно взвешивать и пакет со свежим диализирующим раствором до заливки, поскольку вес его не точно соответствует 2 кг (производители заполняют пакеты несколько большим количеством раствора).

Откуда же берется дополнительный объем жидкости после сеанса диализа?

На гемодиализе жидкость удаляется за счет отрицательного гидравлического давления, под которым течет диализирующий раствор. Ясно, что брюшная полость не способна таким же образом добывать жидкость из крови. Задача удаления жидкости решается осмотическим давлением. Если с одной стороны от полупроницаемой мембраны в растворе находится большое количество молекул какого-либо вещества, плохо проникающего через мембрану, молекулы воды будут стремиться в эту часть раствора, даже если этому будет препятствовать гидравлическое давление. Сила, которая движет молекулами воды, – и есть осмотическое давление, которое создается разницей в концентрациях плохо проникающего через мембрану вещества. Вода как бы стремится разбавить раствор в той его части, где он концентрированнее.

Этот принцип и используется в перитонеальном диализе, чтобы удалить жидкость. В диализирующем растворе содержится 1,36%, 2,27% или 3,86% глюкозы\*. Для сравнения, в крови содержится 0,01% глюкозы. Правда, в крови имеется много других осмотически активных веществ, но осмотическая активность даже наименее концентрированного раствора глюкозы (1,36%) существенно больше, чем в крови. Вода сразу начинает поступать из крови в раствор. Постепенно концентрация глюкозы в диализирующем растворе снижается по

---

\* В иной маркировке растворов Вы можете встретить концентрации не глюкозы, а декстрозы – так обозначают глюкозу, связанную с молекулами воды. Соответствующие концентрации тогда будут обозначены как 1,5%, 2,5% и 4,25%. Состав и свойства растворов от этого не изменятся.

двум причинам. Во-первых, поступающая вода разбавляет исходный раствор. Во-вторых, глюкоза сама начинает всасываться в кровь: брюшина для нее не является малопроницаемой. В результате на каком-то этапе движение жидкости из крови в диализат прекращается, а потом – начинается в обратном направлении!

Это очень важно понимать при планировании времени между обменами. Если раствор остается в брюшной полости слишком долго, объем его может уменьшиться, а не увеличиться, как мы ожидаем.

Для пациентов с низкими транспортными свойствами брюшины это не является, как правило, проблемой. Глюкоза всасывается медленно, и даже на длинных обменах ультрафильтрация продолжается.

Сложнее дело обстоит с пациентами с высоким транспортом. Глюкоза начинает быстро всасываться, и к концу сеанса ее может остаться только десятая часть от исходного уровня. К этому времени ультрафильтрация уже сменится движением воды обратно в кровь, и удаления жидкости не произойдет. Приходится использовать более концентрированные растворы глюкозы (2,27% и 3,86%). Они сильнее тянут на себя воду, длительнее сохраняется ультрафильтрация, более продолжительными могут быть сеансы.

Правда, использование концентрированных растворов глюкозы небезразлично: даже наименее концентрированный раствор (1,36%) является нефизиологичным для брюшины и потихонечку повреждает ее.

**А чем больше используется концентрированных растворов, тем быстрее повреждается брюшина,**

активируются воспалительные реакции в ней, увеличивается число сосудов. Последствием этого является рост проницаемости брюшины: она совсем перестает держать глюкозу, и ультрафильтрация обычными растворами становится невозможной.

Кроме того, избыток всасываемой глюкозы подавляет аппетит, и так не всегда хороший у диализных пациентов: организм считает, что получил уже достаточно пищи. Действительно, энергии с глюкозой организм может получить достаточно, но от **более важной белковой пищи** – откажется. Избыток глюкозы будет направлен на переработку в липиды и отложится жировой тканью на теле и атеросклеротическими бляшками в сосудах.

**Следует стремиться использовать как можно меньше концентрированных растворов, не допуская, с другой стороны, и задержки жидкости в организме.**

Рационально использовать концентрированные растворы помогает подбор времени, на которые они заливаются. Для каждого пациента можно найти оптимальное время, через которое объем жидкости в брюшной полости максимален: дальше уже начнется чистое обратное всасывание. Этого не может сделать за Вас медицинский персонал:

ведь подавляющее количество обменов Вы проводите вне стен диализного центра. Следует тщательно отмечать время проведения смен растворов и достигнутую ультрафильтрацию; после нескольких повторений Вы сможете вместе с персоналом диализного центра определить оптимальное время для заливки концентрированных растворов.

Сокращая время обмена с концентрированными растворами, Вы тем самым увеличиваете время обмена с остальными растворами, из-за чего, возможно, ультрафильтрация в ходе них уменьшится или станет отрицательной – начнется обратное всасывание. Однако, скорее всего, выигрыш на коротком обмене с концентрированными растворами будет большим, и общий результат – положительным. Если это не так, и Вы вместе с медицинским персоналом не можете расписать 24 часа на 4 обмена таким образом, чтобы иметь достаточную ультрафильтрацию, может встать вопрос о том, что сутки слишком длинны для четырех обменов: **или** придется добавить пятый (как правило, не очень нужный с точки зрения очищения у пациентов с высоким транспортом), или оставить брюшную полость на несколько часов в сутки (как правило, на ночь) без раствора. Этот режим обозначают как «**сухая ночь**». Перед началом его использования Вам необходимо освоить некоторую модификацию проведения обмена и получить подробные инструкции от медицинского персонала. Сухую ночь можно использовать только у пациентов с высоким транспортом; при низких транспортных свойствах брюшины очищение, скорее всего, будет недостаточным. После перевода на этот режим необходимо проверить обеспеченную дозу диализа (Kt/V).

При недостаточности ультрафильтрации (то есть при постепенном увеличении массы тела, появлении отеков, артериальной гипертензии) увеличивать количество концентрированных растворов нужно постепенно, одновременно прилагая усилия, для того чтобы ограничить прием жидкости разумными пределами. Помните, что поступление жидкости – это не только вода: большинство готовых продуктов питания более чем наполовину состоят из воды. Подсчитать все эти поступления воды крайне трудно, поэтому так важно ежедневное взвешивание.

Если Вы отметили некоторое повышение веса, возможно, накопился избыток жидкости. Вы можете чуть изменить свой режим диализа и на 1–2 дня вместо одного обмена с раствора 1,36% глюкозы провести обмен с раствором 2,27% или 3,86% глюкозы. Как правило, для такого временного изменения режима Вам привезены несколько резервных пакетов с концентрированными растворами. Лучше делать это, посоветовавшись с медицинским персоналом отделения диализа.

**Не стесняйтесь обращаться к ним за советом: это – в наших общих интересах: легче исправить начало неблагоприятной ситуации, чем ее уже развернувшиеся последствия.**

Если подобные изменения стали слишком частыми, лучше посетить Ваш диализный центр и обсудить с врачом причину:

- не допускаете ли Вы слишком вольный питьевой режим? (и тогда достаточно просто найти пути ограничения потребления излишней воды)
- не поднялся ли Ваш «сухой» – без избытка воды – вес? (возможно, в результате хорошего питания и эффективного лечения диализом выросла Ваша мышечная масса, или – в результате неразумного питания – жировая масса; организм просто не может отдать больше жидкости)
- не нужно ли Вам в плановом порядке изменить режим диализа? (возможно, постепенно или быстро изменилась проницаемость брюшной мембраны, и тогда изменение режима диализа неизбежно)
- нет ли нарушения дренажной функции катетера? (возможно, проблема совсем не в ультрафильтрации – смотри следующий раздел)

Решить проблемы с недостаточной ультрафильтрацией помогает использование **Экстранила** – диализирующего раствора, содержащего вместо обычной глюкозы полимер глюкозы: его молекулы почти не всасываются в кровь из брюшной полости и продолжают «тянуть» на себя воду из крови продолжительное время – 8–10 часов и больше. Использование экстранила позволяет отказаться от других концентрированных растворов, тем самым не только решая проблемы с ультрафильтрацией, но и защищая брюшину от их неблагоприятного влияния.

Единственной реальной проблемой для более широкого использования экстранила является его более высокая стоимость в сравнении с обычными растворами. Однако, поскольку в сутки используется только один пакет с экстранилом, общее удорожание растворов незначительно. По нашей практике последних лет доля экстранила в общем числе растворов составляет 6–7%; это позволяет применять экстранил у пятой части пациентов (и у всех нуждающихся при эпизодах перитонита), но удорожает растворы только на 4%. При этом трудно подсчитать, насколько выигрывают пациенты, не страдая от избытка воды, артериальной гипертензии, одышки и т. п., а заодно – и диализный центр, не расходуя средства на дорогостоящую госпитализацию и лечение сердечно-сосудистых осложнений.

При использовании экстранила следует учитывать несколько обстоятельств:

- полимер глюкозы, который входит в состав раствора, – биологического происхождения и, как всякий другой препарат, может очень редко вызывать аллергическую реакцию, проявляющуюся появле-

нием повышенного количества лейкоцитов в сливаемом из брюшной полости диализате. Внешне это может выглядеть помутнением раствора, заставляющего заподозрить перитонит. Однако болей при этом не бывает, а анализ диализата выявляет присутствие там особых лейкоцитов – эозинофилов, указывающих на аллергический характер реакции. Лечение антибиотиками не требуется, но, как и при всякой другой аллергической реакции, от использования препарата следует отказаться. Впрочем, за семь лет использования этого препарата у десятков пациентов мы таких реакций не видели. Существует мнение, что раньше такие реакции встречались из-за недостаточной очистки препарата в первые годы его производства, что в последующем было исправлено.

- Экстранил способен обеспечить за 8–10–12 часов значительный объем ультрафильтрации, и объем жидкости в брюшной полости может достигнуть трех литров, что для пациентов с небольшими размерами брюшной полости может оказаться чувствительным и – что еще важнее – может препятствовать дальнейшей ультрафильтрации из-за повышения давления в брюшной полости. Решением этого затруднения может стать заливка не двух литров диализирующего раствора с экстранилом, а меньшего объема, например, 1,5 литра. Эффективность ультрафильтрации останется прежней, а часть объема брюшной полости будет «зарезервировано» для ультрафильтрата. Уменьшение объема заливки в один обмен в сутки из четырех не может создать проблем для обеспеченной дозы диализа, особенно у пациентов с высоким транспортом, которым, как правило, и нужен экстранил.
- Следующая информация относится только к пациентам с сахарным диабетом: при регулярном применении экстранила в крови несколько повышается содержание одного из сахаров – мальтозы; это не имеет никакого клинического значения (она, как и все остальные сахара, перерабатывается в организме в энергию), но некоторые глюкометры, использующие неспецифические методы определения глюкозы, выявляют мальтозу вместе с глюкозой, что приводит к завышенным значениям глюкозы по сравнению с тем, что есть на самом деле. Это может привести к назначению избыточных доз инсулина и, соответственно, к гипогликемиям. Нельзя, например, пользоваться глюкометрами Accu-Chek, и можно – One-Touch.

**Обязательно уточните у своего врача, приемлем ли Ваш глюкометр:**

он должен использовать глюкозо-специфические методы определения (глюкозооксидазный, гексакиназный, глюкозогидрогеназный с НАД и глюкозодегидрогеназный с ФАД).

### Нарушения дренажной функции катетера

Перитонеальный катетер и способы его установки созданы в стремлении к тому, чтобы он обеспечивал быструю заливку и слив (дренаж) раствора из брюшной полости. Обычно на заливку тратится 5–10 минут, на слив – 10–20 минут.

Более того, иногда заливка и слив происходят слишком быстро, что вызывает неприятные ощущения:

- ◆ слишком быстрый слив может привести к подсосыванию брюшины к отверстиям на катетере, что вызывает неприятные ощущения; в этих случаях на системах Бакстер можно ограничить скорость слива раствора регулятором на переходной трубке или – независимо от системы – поднять дренажный пакет немного повыше с пола, уменьшив разницу уровней брюшной полости и дренажного пакета: сила, с которой столбик жидкости в опускающейся вниз сливной магистрале «тянет» на себя раствор из брюшной полости, снизится;
- ◆ слишком быстрое поступление раствора в брюшную полость может раздражать брюшину (особенно – недостаточно подогретого раствора или в начале лечения); решение – аналогичное: на системах Бакстер можно ограничить скорость подачи раствора регулятором на переходной трубке, на системах Фрезениус – установить переключатель органайзера на полузакрашенную метку или – независимо от системы – уменьшением высоты подвешивания пакета со свежим диализирующим раствором: давление, под которым поступает раствор, снизится.

Причинами нарушения дренажной функции катетера чаще всего являются:

□ Запоры.

Первым шагом при затруднениях в сливе является применение слабительных (1 свеча с бисакодилем 10 мг или 2 таблетки с бисакодилем 5 мг). При необходимости прием можно повторить или поставить солевую клизму. Слабительных, содержащих магнезию или фосфаты, следует избегать при почечной недостаточности. После того как удалось активировать моторику кишечника, вновь предпринимают попытку слива. Разрешение запора приводит к восстановлению дренажной функции катетера примерно в 50% случаев.

□ Блокада фибриновыми сгустками отверстий в катетере.

Фибрин – тонкие бесцветные нити или комочки – могут появиться в сливаемом диализате в результате каких-то воспалительных реакций брюшины; если их станет слишком много, они могут заблокировать отверстия катетера; исправление этой ситуации не следует проводить самостоятельно – нужно приехать в диализ-

ный центр; однако лучшее вмешательство – профилактическое, и его предстоит начинать Вам: к диализному раствору следует добавлять гепарин (250–500 Ед/л) всякий раз, когда в диализате видны сгустки фибрина; для этого Вы должны научиться безопасно вводить лекарственные препараты в раствор и получить от медицинского персонала разрешение на такое вмешательство: оно таит в себе риски значительно большие, чем внутримышечные и внутривенные инъекции; регулярно освежайте навык проведения инъекций в пакет, они Вам могут пригодиться.

- Всасывание в отверстия катетера участка слизистой оболочки подвижных органов брюшной полости (чаще всего – сальника) или окончаний маточных труб; происходит это тогда, когда катетер всплывает слишком высоко в брюшной полости; там, где он должен находиться – в самой нижней части брюшной полости, – в малом тазу этот риск меньше; поэтому профилактика такого осложнения – профилактика запоров, именно из-за них часто всплывают катетеры.
- Всплытие катетера; диагноз устанавливается рентгенологически и требует применения консервативных или оперативных мер воздействия; стоит отметить, что не всегда всплывший катетер функционирует плохо: иногда слив вполне удовлетворительный, но сохраняется риск окутыwania сальником, поэтому целесообразно предпринять меры хотя бы консервативного характера, чтобы опустить его.

Итак, снижение объема удаляемой жидкости в ходе сеанса перитонеального диализа может быть обусловлено или необходимостью изменить режим перитонеального диализа, или нарушением дренажной функции катетера, или просто отсутствием необходимости удалять столько жидкости. Вопрос этот достаточно сложный, определить направление движения должен Ваш врач, но ему трудно будет это сделать без Вашего сотрудничества:

- в соблюдении питьевого режима;
- в точном и исчерпывающем ведении дневника обменов;
- в наблюдении за сливаемым раствором (мутность, нити фибрина);
- в обеспечении регулярности стула;
- в регулярности визитов в диализный центр.

### Особые растворы для перитонеального диализа

В настоящее время основными диализирующими растворами являются растворы на основе **глюкозы** как осмотического вещества (для удаления воды) и лактата как буферного вещества (поддерживающего pH-определенную кислотность растворов).

В настоящее время существуют диализирующие растворы, использующие другие вещества для этих целей.

Об **Экстраниле** – растворе, помогающем поддерживать хорошую ультрафильтрацию, защищая при этом брюшину от воздействия концентрированных растворов, мы рассказали в предыдущих разделах. Раствор применяется один раз в день вместо одного из обычных обменов.

Место глюкозы в растворе могут также занять аминокислоты. Диализирующий раствор **Нутринил** создан для того, чтобы обеспечивать дополнительное поступление в организм аминокислот в случае существенного нарушения питания и белкового дефицита. Напомним, все белки строятся из аминокислот как звеньев в цепи длинной белковой молекулы. Раствор также применяется один раз в день вместо одного из обычных обменов.

**Растворы на основе бикарбоната** вместо лактата в качестве буферного вещества могут применяться вместо обычных, поскольку являются более физиологичными для брюшины, не вызывают в ней такой неблагоприятной перестройки, какая происходит, к сожалению, под действием обычных несколько кислых растворов. Кроме того, растворы на основе бикарбоната производятся в разделенных пакетах, что позволяет предотвратить превращения глюкозы в недружественные брюшине вещества в ходе тепловой стерилизации пакетов. Такими растворами целесообразно замещать все растворы на основе лактата на постоянной основе. В качестве временной меры такие растворы целесообразно использовать в ходе лечения перитонитов, так как использование более биосовместимых и щадящих растворов улучшает исходы лечения.

К сожалению, все эти растворы существенно дороже стандартных растворов, и их использование пока очень ограничено. Чаще всего из них у нас применяется экстранил, преимущества которого оправдывают очень умеренное повышение стоимости лечения (с учетом того, что заменяется только один раствор в день из четырех).

### **Автоматизированный перитонеальный диализ**

Проводить перитонеальный диализ можно не только в ручном режиме, но и с использованием специального аппарата – **циклера** – для проведения смены растворов. Используется он не для того, чтобы просто заменить руки пациента, а для радикального изменения режима перитонеального диализа. В вечернее и ночное время проводится интенсивное лечение, а утро и день освобождаются для обычной жизни без регулярной смены растворов. Циклер через короткое время (от часа) проводит обмены диализирующего раствора из пакетов большой емкости через постоянно подключенную к катетеру магистраль

в течение 8–10 часов. Поскольку диализирующий раствор постоянно свежий, очищение идет интенсивнее; благодаря этому дневное время можно не использовать для лечения или использовать для проведения единственного обмена: аппарат заливает последнюю порцию диализирующего раствора утром, пациент отключается от аппарата, а при вечернем подключении эта доза диализата сливается, после чего начинается лечение по программе, заданной аппарату.

Взаимодействие с аппаратом очень простое, ночью он работает тихо и незаметно, тем не менее тщательно контролируя ход лечения и отслеживая количества заливаемого и сливаемого раствора, предоставляя об этом отчет на экране и записывая его на карту памяти, с которой можно получить информацию о целом месяце проведенного лечения.

Автоматизированный перитонеальный диализ оптимален не у всех пациентов, поскольку время проведения диализа в течение суток сокращается с 24 часов до примерно десяти. Из этого следуют возможные ограничения. Скорее всего, у пациентов с низкими транспортными свойствами брюшины эффективность диализа снизится: у этих пациентов следует, напротив, стремиться максимально равномерно распределить обмены по времени суток. Зато пациенты с высоким транспортом могут выиграть от перевода на автоматизированный перитонеальный диализ в отношении достижения ультрафильтрации: за короткие обмены глюкоза не успевает всосаться в кровь, и хорошая ультрафильтрация достигается и при использовании неконцентрированных растворов.

## **Инфекционные осложнения на перитонеальном диализе**

Безопасность перитонеального диализа и длительность его эффективного использования почти полностью зависит от предотвращения инфекционных осложнений, главными из которых являются:

- диализный перитонит;
- инфекции места выхода катетера и тоннельные инфекции.

### **Диализный перитонит**

У здорового человека брюшная полость полностью отграничена от внешней среды (у женщин – с некоторыми оговорками – смотри раздел о гинекологических проблемах), населенной мириадами микроорганизмов, которые в брюшную полость проникнуть не могут. При перитонеальном диализе создается сообщение с внешней средой – катетер, который открывается 4 раза в день. Для того чтобы предотвратить это грозное осложнение, тщательно разработаны правила проведения процедуры обмена перитонеального раствора, которым Вы должны

скрупулезно следовать (даже если они Вам кажутся не вполне обоснованными).

**Правила эти написаны страданиями и жизнями многих пациентов, которые когда-то не были защищены так, как Вы сейчас. Не проводите экспериментов на себе! Не пытайтесь получить у медицинского персонала разрешение на изменения правил: им не позволяет это делать угроза административной ответственности (немедленно) и – Высшего Суда (в последующем).**

Регулярно освежайте в памяти правила проведения процедуры (смотри Приложение 2 и 3), демонстрируйте во время визитов свои навыки персоналу для совместного поиска неточностей и ошибок.

Многие пациенты за несколько лет лечения перитонеальным диализом не заболевают диализным перитонитом ни разу. Значит – и Вам это доступно (!), хотя статистика говорит, что один диализный перитонит приходится в среднем на каждые два года лечения.

Нет достоверных свидетельств, что какая-либо из современных систем перитонеального диализа разных производителей обеспечивает большую безопасность. Здесь почти все – в Ваших руках.

Подавляющая часть диализных перитонитов возникает в результате заноса микробов в брюшную полость через просвет катетера в результате типичных ошибок при проведении подсоединения и отсоединения магистралей и колпачка с катетером (точнее – с переходной трубкой или удлинителем катетера). На это указывает тот факт, что микробами этими чаще всего оказываются те, что постоянно присутствуют в окружающем воздухе или на руках человека и, не попав в брюшную полость, причиной инфекционных болезней не становятся (некоторые из них вообще являются нормальной флорой кишечника, другое дело, что их присутствие на руках – не нормально).

Первыми проявлениями перитонита являются:

- боли в животе; они носят постоянный характер и не бывают схваткообразными;
- помутнение диализата;
- повышение температуры.

При не очень агрессивной флоре температура может не повышаться, но при появлении болей в животе или повышении температуры следует, не откладывая, провести обмен диализирующего раствора, тщательно рассмотрев пакет со слитым диализатом. Если он мутный или у Вас появились сомнения в его прозрачности, лучше сразу же приехать в диализный центр.

**Обязательно привезите с собой пакет с мутным раствором для его оценки персоналом диализного центра и, возможно, проведения микробиологического посева и выявления микроорганизма, вызвавшего перитонит.**

Предварительные результаты посева могут быть готовы через 1–2 дня, окончательные – через 5–7 дней. Поэтому начальная терапия антибиотиками при подтверждении диагноза диализного перитонита будет начата немедленно и рассчитана на широкий спектр микроорганизмов. Тем не менее результаты посева останутся исключительно важными:

- начальная антибактериальная терапия может не дать результата, и потребуется смена антибиотика; к этому времени предварительные или окончательные результаты посева будут готовы;
- начальная терапия включает в себя, как правило, два антибиотика; после выявления микроорганизма один из них, вероятно, можно будет отменить;
- выявленный микроорганизм укажет на вероятный путь инфицирования брюшной полости и необходимые меры по лечению и предотвращению повторных случаев (золотистый стафилококк часто обитает в носовой полости, требуется исключить его носительство, микроорганизмы могут совпасть с теми, что высеваются из инфицированного места выхода катетера: не исключено, что потребуется перестановка катетера, множественная флора из кишечника указывает на повреждение стенки кишки и требует немедленного хирургического вмешательства).

**Таким образом, диагностика и лечение диализного перитонита могут быть очень разнообразными и, безусловно, требуют Вашего пребывания в диализном центре, и чем раньше – тем лучше.**

Лечение перитонита антибиотиками должно продолжаться не менее двух недель. Лучше, чтобы Вы провели весь этот срок в стационаре. Часто течение диализного перитонита бывает достаточно легким: раствор становится прозрачным через 2–3 дня, боли в животе и температура практически отсутствуют. Пациенту пребывание в стационаре иногда кажется необоснованным: лечение может сводиться к введению антибиотиков в пакеты с диализирующим раствором 1–2 раза в день. Это кажущаяся простота. Хоть и нечастые, но крайне неблагоприятные осложнения могут развиваться в любые сроки лечения, и оставаться под **ежедневным** наблюдением врача Вы должны до окончательного излечения от перитонита.

В ходе воспаления брюшины – чем и является перитонит – может существенно повышаться ее проницаемость. В результате на прежнем режиме диализа может уменьшиться или вовсе прекратиться ультрафильтрация (глюкоза быстро всасывается из брюшной полости и не обеспечивает осмотической активности диализирующего раствора). Может потребоваться введение в режим диализа или увеличение числа концентрированных диализных растворов. Это не очень хоро-

шее решение: брюшина и так воспалена, а концентрированная глюкоза дополнительно ее раздражает.

**Если в ходе лечения перитонита требуется значительное увеличение использования концентрированных растворов, лучше заменить их ЭКСТРАНИЛОМ: он почти не всасывается в кровь и обеспечивает длительную ультрафильтрацию, при этом мягче воздействуя на брюшину, чем концентрированные растворы.**

Еще один раздражающий фактор для брюшины – кислая среда стандартных перитонеальных растворов. В ходе перитонита это становится еще более значимым и способно затянуть его течение и ухудшить исход. Существует перитонеальный раствор, в котором лактат заменен на бикарбонат, раствор становится нейтральным и – «дружественным» брюшине. При замене стандартных растворов на бикарбонатные – ФИЗИОНИЛ (Бакстер) или BICAVERA (Фрезениус – в России не зарегистрирован) – есть все основания надеяться, что течение перитонита будет легче, боли – меньше, исходы – лучше.

Вы спросите: а почему тогда не заменить эти растворы не только на период перитонита, но и «насовсем»? И будете совершенно правы – стоит заменить! К сожалению, это и стоит существенно дороже. Но поскольку перитониты – очень нечастое осложнение, на период его лечения физионил мы выделяем для всех пациентов, и общую стоимость программы лечения в большом отделении это увеличивает практически незаметно.

**«Детали»:** История бикарбонатных и лактатных перитонеальных растворов повторяет историю бикарбонатных и ацетатных гемодиализных концентратов: сначала диализные растворы были бикарбонатными, потом (для того чтобы ввести в раствор необходимый кальций, который с бикарбонатом выпадает в осадок) его заменили на ацетат; когда стало ясно, что ацетат не очень хороший буфер (плохая переносимость, неблагоприятное влияние на сердечно-сосудистую систему), вернулись к бикарбонату, но – кальций и бикарбонат разведены в ДВА разных концентрата («красный» и «синий»), чтобы не выпадали в осадок; так и в перитонеальных растворах, для того чтобы вернуться к бикарбонату, его пришлось отделить от кальция в отдельный «отсек». С одной стороны, улучшились условия стерилизации глюкозы (в кислой среде при этом образуется меньшее количество нежелательных так называемых продуктов деградации глюкозы), а с другой стороны, буфер и pH растворов стали несравненно более физиологичными. Отчасти это реализовано и в растворах компании Фрезениус BALANCE – выделение буфера (лактата) в отдельный сектор позволило создать более физиологический по отношению брюшины, чем стандартные.

Если в Вашем режиме до диализного перитонита была «сухая ночь», от нее придется, возможно, отказаться: воспаленная брюшина реагирует болью на отсутствие раствора. Поскольку «сухая ночь» означает пациенту с высокими транспортными свойствами брюшины, заливка растворов на ночь в условиях дополнительного повышения проницаемости может привести к значительной задержке жидкости. И в этом случае оптимальным решением может стать использование экстрапила на длительную заливку (10–12 часов) и сокращение времени остальных заливок. Как правило, экстрапил обеспечивает достаточную ультрафильтрацию, и дополнительных концентрированных растворов не требуется.

Проницаемость брюшины после перенесенного перитонита может довольно долго (не один месяц) сохраняться повышенной, постепенно восстанавливаясь (иногда – не полностью). В этот период следует внимательно следить за возможной задержкой жидкости, а вместе с ней – ухудшением течения артериальной гипертензии и другой сердечно-сосудистой патологии.

Если перитонит сопровождается появлением значительного количества фибрина в сливаемом диализате, при отсутствии противопоказаний Вам может быть назначен гепарин, вводимый в диализирующий раствор: есть данные, что исходы перитонитов и сохранность катетеров благодаря такой терапии улучшаются.

Перед тем как самостоятельно вводить что-либо в пакет с диализирующим раствором, обязательно освежите в памяти правила выполнения этой манипуляции. Продолжающаяся антибиотикотерапия не исключает риска внесения какой-либо иной инфекции.

По окончании лечения перитонита **следует провести замену переходной трубки (удлинителя катетера)**, поскольку в некоторых их участках могла остаться укрывшаяся за защитной пленкой дремлющая инфекция.

### Инфекции места выхода катетера

Катетер проникает сквозь все ткани передней брюшной стенки, создавая разрыв в непрерывности кожного покрова. И хотя наличие двух манжет создает некоторую преграду для проникновения микроорганизмов вокруг катетера в ткани брюшной стенки, эта зона все равно остается слабым местом защиты от инфекции и требует особого внимания и ухода.

Важнейшую защитную роль играет внешний плотный постоянно обновляющийся слой кожи – эпидермис. Именно он с краев *обычных* ран нарастает навстречу друг другу и прикрывает рану, восстанавливая целостность кожи. Здесь ему мешает инородное тело – катетер. Поэтому процесс заживления раны – очень деликатен: он не терпит жест-

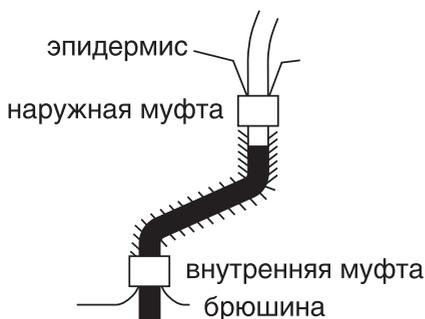


Рисунок 19. Схема прохождения катетера через брюшную стенку и внешний вид хорошего состояния места выхода катетера

ких воздействий, обычно применяемых в хирургическом лечении ран. Эпидермис должен нарасти на раневую поверхность вокруг катетера до наружной муфты, где окружающая соединительная ткань врастает в рыхлую массу муфты, формируя преграду для проникновения микробов вдоль катетера. Таким образом, образуется короткий (до 2 см) канал (или «синус») из тонкой кожи, по которому проходит катетер до наружной муфты (рисунок 19).

Эта зона от механических воздействий на катетер, натирания плотной одеждой, загрязнений может воспаляться, в поврежденные ткани попадают микробы – начинается инфекция места выхода катетера. Она проявляется покраснением, отеком и повышенной чувствительностью в месте выхода катетера, иногда – с большим количеством отделяемого, покрывающегося коркой, или гнойного. Возбудителем инфекции часто оказываются микробы, обитающие на коже или в носовой полости, поэтому исключительно важным для профилактики инфекции места выхода является излечение от носительства стафилококка в носовой полости и поддержания кожи в чистоте. Ведь существование этого небольшого по размеру воспаления угрожает потерей катетера (его придется удалить, если не вылечить инфекцию места выхода) и перитонитами.

При обнаружении инфекции места выхода катетера Вы должны неотложно приехать в диализный центр для начала лечения. **Запрещается самостоятельно лечить инфекцию места выхода катетера!**

А вот профилактика инфекции во многом зависит от Вас.

### Общие рекомендации по уходу за местом выхода катетера:

1. Ежедневная обработка места выхода катетера с антибактериальным мылом.
2. После принятия душа рекомендуется промакивать, а не протирать места выхода катетера индивидуальным чистым полотенцем.

3. При возникновении минимальных раздражений или покраснений – обработка антисептиком (лизанин, клиндрезин, спирт 70°) и применение фиксирующих марлевых повязок. При выборе антисептика необходимо проконсультироваться у лечащего врача.
4. Если необходима повязка на месте выхода катетера, то смена марлевой повязки должна проводиться ежедневно после гигиенической обработки.
5. Необходима постоянная фиксация катетера специальным поясом из эластичной или хлопчатобумажной ткани, чтобы свободно свисающий катетер не травмировал ткани.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- Обработка места выхода катетера красящими и прижигающими антисептическими средствами («зеленка»).
- Во избежание травматизации места выхода катетера запрещается носить брюки или юбки с тугим поясом или туго перетягивать поясными ремнями зону места выхода катетера.

### **Как делать перевязку**

#### ***Для перевязки необходимо:***

1. Стерильные салфетки (можно приобрести в аптеке – следите за сроком годности!).
2. Чистый пинцет.
3. Кожный антисептик или спирт 70°.
4. Лейкопластырь.

#### ***Проведение процедуры:***

1. Вымойте руки с мылом.
2. Удалите старую повязку с места выхода катетера.
3. Обработайте руки антисептиком.
4. Возьмите пинцетом стерильную салфетку и смочите ее антисептиком.
5. Обработайте кожу вокруг места выхода катетера (от места выхода катетера наружу).
6. Смочите еще одну салфетку антисептиком и повторите обработку.
7. Положите сухую стерильную салфетку на место выхода катетера.
8. Возьмите еще одну сухую салфетку и удалите остатки антисептика с кожи.
9. Зафиксируйте стерильную салфетку лейкопластырем.

**Если есть гиперемия (покраснение) вокруг места выхода катетера, немедленно обратитесь в Ваш диализный центр для начала лечения.**

Диапазон возможных состояний места выхода катетера представлен на фотографиях в Приложении 5.

Еще одной причиной, приводящей к инфицированию места выхода катетера, является **экструзия наружной муфты** – постепенный выход наружной муфты из окружающих тканей наружу. Это может происходить из-за того, что она исходно находилась слишком близко к месту выхода, или из-за инфекций места выхода катетера. Поздняя экструзия может произойти также из-за постепенного перемещения в тканях глубокой муфты; весь катетер при этом перемещается наружу, подталкивая наружную муфту к поверхности кожи. Лечебные мероприятия состоят в удалении поверхностной муфты. Таким образом, катетер с двумя муфтами превращается в катетер с одной муфтой. Если в последующем развивается явная инфекция подкожного тоннеля, катетер подлежит удалению.

При экструзии наружной муфты, независимо от того, есть ли инфекция места выхода катетера, необходимо обратиться в диализный центр для удаления муфты, так как инфекция может проникнуть в рыхлую массу муфты и распространиться на окружающие ткани.

После удаления наружной муфты рекомендуется наблюдать за местом выхода катетера каждый день в течение недели во избежание инфекции.

Тоннельные инфекции – инфекции канала в тканях передней брюшной стенки, где проходит участок катетера между двумя муфтами – могут протекать вместе с инфекцией места выхода катетера или – реже – отдельно. Опасность состоит в возможности прорыва инфекции в брюшную полость и развитии перитонита. Инфекция проявляется болью и припухлостью в месте прохождения катетера под кожей. Подтвердить накопление жидкости в тоннеле может ультразвуковое исследование.

Лечение инфекций, связанных с катетером, проводится местными и системными антибактериальными препаратами (таблетки или инъекции) – обязательно под регулярным (лучше – ежедневным) наблюдением персонала диализного центра.

### **Возможные проблемы перитонеального диализа, не связанные с инфекцией**

Нечасто встречаются еще несколько состояний, о которых пациенту следует знать, поскольку диализный центр Вы посещаете относительно редко, и проявиться проблема может вне стен медицинского учреждения.

В основном эти проблемы связаны с непривычно высоким давлением в брюшной полости: обычно в ней присутствует 50–100 мл жидкости, а не 2–2,5 литра.

Неприятным осложнением является **подтекание диализата** из места выхода катетера. Оно возникает, как правило, в раннем периоде

после установки катетера из-за того, что катетером начинают **вынужденно** пользоваться до окончательного заживления ран. Предотвратить такой риск можно только своевременной установкой катетера, откладывая ее на самый последний момент опасно и по этой причине тоже. Очень редко подтекание диализата может встретиться и в последующем. Для исправления ситуации следует немедленно приехать в диализный центр.

Протекание диализата из брюшной полости может произойти не наружу, как в предыдущем случае, а в толщу подкожных тканей. Тогда появится местная отечность передней брюшной стенки. Иногда этот отек распространяется или проявляется только в области наружных половых органов. «Уклонение» диализного раствора от обычного своего пути внешне может проявиться внезапным снижением ультрафильтрации и, соответственно, увеличением веса.

Редкой проблемой является появление болей в спине. Это связано с тем, что человек начинает носить спереди дополнительные 2 килограмма веса. Позвоночник не ожидает такого внезапного изменения направления нагрузки. Требуется некоторое время для привыкания или упражнения для укрепления передней брюшной стенки. Лучше, если такая физическая подготовка будет осуществлена до начала лечения перитонеальным диализом (пока в брюшной полости нет значительного объема жидкости).

Из-за повышения внутрибрюшного давления могут появиться (или проявиться) грыжи – выпячивания стенки брюшной полости в тех направлениях, где слабее мышечный слой или соединительная ткань. При появлении выпуклостей по средней линии живота, в области послеоперационных ран, в паховой области следует, не откладывая, обратиться в диализный центр. Грыжи опасны возможностью ущемления петли кишечника в грыжевом мешке. Кроме того, в грыжевом мешке может скапливаться диализирующий раствор, не удаляясь во время слива. Внешне это будет выглядеть как уменьшение ультрафильтрации и потребует неоправданного увеличения использования концентрированных растворов.

Все описанные в этом разделе механические осложнения перитонеального диализа уменьшаются в проявлениях или исчезают при снижении внутрибрюшного давления. Уменьшить объем заливаемого диализирующего раствора при стандартном режиме диализа удастся не всегда: может не хватить очищения. Хорошим решением может стать **перевод на автоматизированный перитонеальный диализ**, когда заливки проводятся в основном в горизонтальном положении тела, и давление в брюшной полости значительно снижается.

При перитонеальном диализе всасывается существенное количество глюкозы из диализирующего раствора – в среднем от 60 до 80%

глюкозы из перитонеального раствора при каждом обмене ПАПД. Это составляет от 100 до 150 г (500–800 ккал) за сутки, что является значимой частью рекомендуемой калорийности питания в 2500 ккал за день (35 ккал/кг/день) для пациентов весом 70 кг. У некоторых пациентов это приводит к увеличению веса на 5–10% в течение первого года перитонеального диализа. Кроме того, глюкоза, включаясь в обмен веществ, может привести к накоплению липидов и увеличению риска развития атеросклероза. Пациентам на перитонеальном диализе следует регулярно (раз в квартал) проверять липидный спектр крови и при необходимости принимать препараты (статины) для понижения уровня неблагоприятных липидов в крови – липопротеидов низкой плотности (ЛПНП – LDL). Оптимальным уровнем ЛПНП является величина до 2,5 ммоль/л. В диапазоне 2,5–3,5 ммоль/л лечение можно начать с увеличения физической активности и пересмотра диеты: нужно уменьшить количество животных жиров, перейдя на растительные и уменьшить потребление легкоусвояемых углеводов – сладкого и мучного, – увеличив количество овощей. Уровень липидов выше 3,5 ммоль/л требует присоединения к этим мероприятиям лекарственной терапии – **статинов** (аторвастатин, флувастатин, ловастатин и другие).

**Эти препараты дороги, но очень важны, поэтому должны входить в систему социальной помощи (Дополнительного Лекарственного Обеспечения – ДЛО – по льготным рецептам, или ими должен располагать диализный центр).**

## КОРРЕКЦИЯ ГЛАВНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ХПН

Эффективное удаление диализом уремических токсинов является абсолютно необходимым, но недостаточным условием благополучной жизни диализного пациента. Коррекция основных уремических синдромов, хотя и основывается на очищении организма от вредных веществ, требует для каждого из синдромов специфического лечения, часто независимого от очищения:

**Одним только диализом нельзя компенсировать утрату многочисленных функций почки.**

К этим синдромам относятся:

- Анемия;
- Минеральные и костные нарушения;
- Белково-энергетическая недостаточность;
- Метаболический ацидоз;
- Эндокринные нарушения;
- Неврологические нарушения.

Рассмотрим некоторые из них подробнее.

### Анемия

Главная функция гемоглобина – переносить кислород из легких к тканям. Недостаток гемоглобина в крови при почечной недостаточности проявляется в нарушении работы многих систем и органов, поскольку они недополучают кислорода. Внешне это проявляется не очень специфическими симптомами, но определенно мешает жить человеку, особенно если у него есть сопутствующая патология:

- быстрая утомляемость;
- физическая слабость;
- одышка при небольшой нагрузке;
- плохой сон (трудно заснуть, сложно проснуться, дневная сонливость);
- плохая переносимость диализа;
- трудности в коррекции артериального давления;
- ухудшение течения стенокардии;
- учащение инфекционных заболеваний.

Симптомы эти возникают не все и не у всех, но даже если анемия внешне никак не проявляется, она постепенно подтачивает силы организма. Ткани «кричат» о недостатке кислорода, и сердце, стараясь его компенсировать, усиленно перекачивает кровь. Развивается так называемая гипертрофия – увеличивается масса мышц сердца, как любых других постоянно работающих мышц. Казалось бы, что в этом плохого? Но беда в том, что кровоснабжение самой мышцы сердца не растет с такой же скоростью. Напротив, из-за атеросклероза нередко оно даже ухудшается: появляется стенокардия и риск инфаркта миокарда, а также тяжелых нарушений ритма. Да и сосуды на повышенное давление в них реагируют неблагоприятной перестройкой, на измененной стенке сосуда быстрее развиваются атеросклеротические бляшки.

**Поэтому анемия, безусловно, требует коррекции у ВСЕХ пациентов с ХБП.**

Если в первые десятилетия существования диализа почти неизбежными были переливания крови, то сейчас этой непростой и небезопасной процедуре нет места в лечении анемии у пациентов с ХБП (если не считать острых кровопотерь при операциях, кровотечениях из фистулы, язвы и т. п. – что также нужно сократить до минимума).

**Многочисленными исследованиями было установлено, что целевым значением гемоглобина у пациентов с ХБП является диапазон 110–120 г/л:**

**ниже** – развиваются осложнения анемии,

**выше** – кровь становится слишком густой для пациента с ХБП, плохо протекает по измененным сосудам, что также приводит к ишемическим (=связанным с нарушением кровоснабжения) страданиям органов и тканей.

Для диализного отделения в целом показателем качества работы считается **доля пациентов**, попадающих в этот диапазон (не менее 85%). Но что Вам до всего отделения? У ВАС гемоглобин должен быть поближе к 120 г/л.

Сказанное не означает, что если у Вас гемоглобин без активного лечения и так выше 120 г/л, то его нужно снижать. Скорее всего – нет (если он не запредельно высокий, что иногда бывает у пациентов с сердечной недостаточностью). К сожалению, без специального лечения гемоглобин чаще бывает ниже целевой величины.

### **Эритропоэтин**

Как уже говорилось в разделе о почечных функциях, одной из главных причин анемии у пациентов с ХБП является недостаток эритропоэтина – гормона, который стимулирует созревание красных кровяных клеток – эритроцитов, несущих в себе кислород тканям. Эритропоэтин продуцируется почти исключительно почками, и когда функционирую-

щей почечной ткани почти не остается, единственным выходом становится – вводить эритропоэтин извне.

Эритропоэтин – белковый гормон, и производить его (по крайней мере на современном этапе) могут только живые клетки. Для этого методами генной инженерии в клетку встраивается ген человеческого эритропоэтина, и она по этой «инструкции по сборке белка» начинает производить требуемые белковые молекулы.

Ген – длинная цепочка нуклеиновых кислот; в ней, как в матрице, записана последовательность аминокислот, из которых надо собрать белковую молекулу, по очереди прикрепляя одну за другой к растущей цепи. В молекуле эритропоэтина, например, 165 последовательно соединенных аминокислот.

Впервые в качестве лекарственного препарата эритропоэтин появился в 1989 году. Разработчики, вложив в его создание большие средства, естественно, запатентовали способ производства. Запатентовать сам гормон было невозможно, авторские права на него принадлежат более высокой инстанции, чем брендовые человеческие организации. Поэтому другие крупные фармакологические компании разработали альтернативные **способы** производства эритропоэтина; наряду с первым, названным эритропоэтином альфа (ЭПО- $\alpha$ ), появился второй – эритропоэтин бета (ЭПО- $\beta$ ), третий – эритропоэтин омега (ЭПО- $\omega$ ), затем – эритропоэтин дельта (ЭПО- $\delta$ ). Сам гормон во всех случаях – один и тот же, поскольку создан по единой матрице – гену; различия – в способах производства и в составе и виде конкретной лекарственной формы.

Пока действовали патенты, крупнейшие фирмы-производители обеспечивали безусловное качество своего продукта, но сроки патентной защиты истекли, и теперь, пользуясь известной технологией, производить эритропоэтин могут многие, к сожалению, и не очень надежные фирмы. Все-таки технология остается очень сложной и ответственной.

### **Поэтому не все эритропоэтины одинаковы.**

И если раньше это относилось, в основном, к ограничению способа введения (ЭПО- $\alpha$  можно было вводить только внутривенно – сейчас и это ограничение для препарата **Эпрекс** снято), то теперь можно встретиться с препаратами неизвестного (а точнее – скрываемого) происхождения с непостоянной активностью. Это – крайне неблагоприятный фактор, поскольку доза эритропоэтина должна тщательно подбираться:

- и недостаточная коррекция анемии нежелательна,
- и слишком высокий гемоглобин опасен;

**Более того, в специальных исследованиях показано, что сами колебания гемоглобина – еще хуже, чем просто недостаточно высокий его уровень.**

Мы уверены, что Ваши врачи прилагают все усилия, чтобы обеспечить постоянство хорошего уровня гемоглобина, но этот вопрос настолько важен, что будет полезным, чтобы и Вы его хорошо понимали.

В Северо-Западном регионе мы уже десять лет наряду с импортными препаратами **Рекормон** и **Эпрекс** пользуемся эритропозтином петербургского производства – Эпокрином (Государственный научно-исследовательский институт особо чистых биопрепаратов совместно с ЗАО «ФармФирма «Сотекс»). Стабильность его эффекта проверена годами. В прямом сопоставлении с известными препаратами мы убедились в возможности достигать одинаковых уровней гемоглобина. И дозы, требующиеся для этого, были практически одинаковыми. Это и неудивительно: ведь именно в единицах действия дозируется весь эритропозтин (кроме препаратов длительного действия – смотри ниже). В 2008 году те же производители разработали препарат эритропозтина **Эральфон** в готовых к применению шприцах. Это, несомненно, качественный российский препарат в удобной современной форме выпуска.

Как и любой белковый препарат, эритропозтин требует хранения в холодильнике. Препарат не страдает в течение 1–2 часов, необходимых для того, чтобы перевезти его из аптеки или между домом и диализным центром (в зависимости от того, как организовано снабжение эритропозтином в Вашем регионе). Лучше, однако, перевезти его, вложив упаковки с препаратом и контейнер со льдом (можно просто небольшую пластиковую бутылкой со льдом) в один полиэтиленовый пакет: этого будет достаточно, чтобы на время перевозки препарат не нагрелся.

**Важно подчеркнуть, что замораживать препарат нельзя ни в коем случае.**

Эритропозтин стимулирует к созреванию будущие эритроциты столько времени, сколько находится в крови и в местах обитания клеток-предшественников эритроцитов (в костном мозге). Оказалось, что длительность его действия зависит от числа присоединившихся к белковой молекуле эритропозтина дополнительных молекул углеводов. Если их число увеличить, длительность действия существенно возрастет, и вводить препарат придется не три раза в неделю, а один раз в неделю или раз в две недели.

Такие препараты уже доступны в России. Первым был Аранесп. Дозируется он в отличие от обычных эритропозтинов в микрограммах; считается, что 1 микрограмм соответствует 200 Международным Единицам (МЕ) или чуть больше, то есть привычной дозе в 2000 МЕ соответствует 10 мкг. Стоимость этого препарата (на начало 2011 года) примерно равна таковой для привычных импортных оригинальных препаратов эритропозтина в эквивалентных дозах, хотя и существенно выше стоимости нашего старого знакомого Эпокрин. Преимуществом же нового препарата может явиться не только удобство введения

(меньше кратность), но и стабильность эффекта: колебания уровня гемоглобина могут стать существенно меньшими. Следует, правда, учитывать, что введенный раз в две недели препарат «отозвать» назад нельзя, и длительным может быть не только позитивный эффект в виде достигнутого уровня гемоглобина, но и избыточный уровень или скорость нарастания гемоглобина, что связывают с возможным утяжелением артериальной гипертензии. Тщательным соблюдением правил дозирования можно, безусловно, избежать этих опасностей.

Препарат эритропоэтина еще более длительного действия – Мирцера, который можно уверенно вводить раз в месяц (благодаря тому, что к молекулам эритропоэтина присоединены еще более крупные молекулы полиэтиленгликоля). Возможно, таким путем удастся увеличить стабильность достигнутого уровня гемоглобина. Урежение введения особенно удобно для пациентов с ХБП до диализа и на перитонеальном диализе, которые посещают диализный центр значительно реже гемодиализных пациентов. Терапия Мирцерой позволяет добиваться плавного и стойкого повышения уровня гемоглобина. В фазу коррекции анемии Мирцеру можно вводить раз в две недели до достижения целевого уровня гемоглобина, после чего месячная доза складывается в одну инъекцию. Мирцеру можно хранить в течение месяца при комнатной температуре. Препарат выпускается в специальных шприц-тюбиках с защитным устройством для иглы, что обеспечивает дополнительную безопасность и удобство для пациентов. Стоимость лечения Мирцерой (в ценах начала 2011 года), возможно, даже несколько ниже, чем при использовании привычных импортных препаратов.

### **Правила введения эритропоэтина**

Перед началом лечения Ваш врач должен услышать от Вас все, что Вам известно о имеющихся или бывших у Вас:

- всех аллергических реакций на медикаменты;
- перенесенных нарушениях мозгового кровообращения (инсультах);
- проблемах со свертыванием крови;
- сердечно-сосудистой патологии;
- повышениях артериального давления;
- порфирии;
- судорогах.

У женщин, у которых ранее прекратились месячные, они могут начаться вновь; оцените потребность в контрацепции. Хотя и очень редко, диализные пациентки решаются в отдельных случаях выносить беременность. Нет доказательств безопасности вводимого эритропоэтина для плода; следует отказаться от его применения.

Как правило, у гемодиализных пациентов эритропоэтин вводится внутривенно или подкожно на очередном сеансе диализа. Пациенты



Рисунок 20. Подкожная инъекция эритропоэтина

на перитонеальном диализе, посещающие диализный центр значительно реже, вводят препарат самостоятельно (или с помощью окружающих) дома. Разумеется, и гемодиализные пациенты могут вводить эритропоэтин дома, если им это удобнее (из-за хранения препарата и по другим причинам).

Для подкожного введения можно избрать переднюю поверхность бедра, живот, предплечье (рисунок 20). При уколах в живот не используйте зону поясного ремня. Каждую новую инъекцию делайте в новое место для уменьшения раздражения.

Перед инъекцией удалите воздух из шприца и протрите избранное место спиртом. Мягко соберите кожу в складку и введите иглу под углом 40–45° к поверхности кожи. После полного введения иглы отпустите складку и обратным потягиванием поршня убедитесь, что игла не попала в кровеносный сосуд (в шприце в этом случае появится кровь – следует провести укол в другое место). Полностью введите поршень в шприц. Удалите иглу и прижмите на несколько секунд к месту инъекции ватный (марлевый) шарик со спиртом. Для защиты окружающих от возможных инфекций при случайном уколе использованной иглой выбрасывайте иглы только в плотной упаковке, желательно – после дезинфекции в хлорсодержащих растворах.

Используйте шприцы и иглы только однократно.

Если Вы не уверены в правильности выполнения инъекций, посоветуйтесь с Вашим врачом.

### Осложнения лечения эритропоэтином

В результате лечения уровень гемоглобина может начать довольно быстро подниматься, а кровь становится существенно более густой за счет увеличения числа эритроцитов. В связи с этим редко могут развиваться осложнения терапии, о которых Вы должны хорошо знать, поскольку все это может происходить вне диализного центра:

- возможно повышение артериального давления: тщательно следите за ним и ни в коем случае не пропускайте прием гипотензивных препаратов; сообщайте Вашему врачу об изменениях в артериальном давлении;
- старайтесь не управлять автомобилем (или другими ответственными механизмами) в начале лечения эритропоэтином: крайне редко возможно развитие судорог;

- у пациентов со стенокардией (или скрытой коронарной недостаточностью) из-за сгущения крови может повыситься вероятность развития приступов;
- существенное сгущение крови может привести к нарушению мозгового кровообращения (инсульту);
- сгущение крови может привести к повышению шансов тромбирования сосудистого доступа (фистула, сосудистый протез); чаще слушайте свою фистулу в начале терапии эритропоезином или при изменении его дозы.

В начале терапии эритропоезином и при изменении его дозировки требуется выполнять контроль уровня гемоглобина еженедельно для предотвращения его увеличения до нежелательных уровней. Существует несколько незначительно различающихся между собой схем подбора дозы эритропоезина. Суть их состоит в том, что дозу увеличивают или уменьшают в случае слишком медленного или слишком быстрого подъема уровня гемоглобина. При достижении целевого уровня гемоглобина (110–120 г/л) сохраняют поддерживающую дозу на постоянное лечение, пока изменившиеся внешние или внутренние факторы не потребуют коррекции дозы.

Среди осложнений, не связанных с результатом лечения (то есть с увеличением гемоглобина), называют аллергические реакции (очень редкие у препаратов высокого качества) и раздражения в месте подкожного введения. Какие меры следует принять в этих случаях, решит Ваш врач. В нашем арсенале в будущем появятся и другие стимулирующие увеличение гемоглобина препараты, не являющиеся эритропоезинами.

### **Дефицит железа**

Гемоглобин, несущий на себе кислород к тканям, состоит из глобина – крупного белка, и гема – молекулы, к которой, собственно, и присоединяется кислород. Гем несет в себе атомы железа – ключевого вещества для транспорта кислорода. Дефицит железа в организме делает построение полноценного эритроцита невозможным: можно сколько угодно подгонять созревание эритроцитов эритропоезином, но если для них не хватит железа, все усилия будут напрасными.

В организме постоянно происходит круговорот железа: из гемоглобина отживших свой срок эритроцитов железо попадает в запасное хранилище – в крупные молекулы ферритина, а оттуда – вновь используется для построения новых эритроцитов. К сожалению, из этого круговорота часть железа теряется: с небольшими кровопотерями, в том числе с месячными у женщин, со слущивающимися клетками кожи и кишечника в процессе их обновления и т. д. У здорового человека эти потери восполняются с полноценным питанием, и запасы железа в организме не истощаются. У пациента с ХГН поступление железа из кишечника

снижено из-за уремического повреждения кишечной стенки и ухудшения всасывания, возможного дефицита витамина В<sub>12</sub>, сниженного аппетита, неполноценного рациона. Кровапотери, напротив, повышены, это:

- ❑ небольшие, но регулярные потери крови, не возвращенной из диализатора;
- ❑ небольшие кровотечения (носовые и т. д.);
- ❑ кровапотери при удалении фистульных игл;
- ❑ возможные повышенные кровапотери с месячными (смотри раздел по гинекологии);
- ❑ частые заборы крови на различные анализы (не всегда необходимые).

В результате у многих диализных пациентов существует дефицит железа. Поскольку хранится доступное кроветворению железо в ферритине, именно его содержание в крови отражает размеры запасов.

**Уровень ферритина в крови диализного пациента должен быть не меньше 100 мкг/л.**

Железо сыворотки в биохимическом анализе крови ни в какой мере не отражает этих запасов и не должно использоваться для оценки.

Для большинства гемодиализных пациентов достичь хороших запасов железа приемом таблетированных препаратов железа не удастся из-за плохого всасывания или плохой переносимости. Поскольку железо в свободном виде – довольно токсичный продукт, для внутривенного введения разработаны препараты, в которых железо «посажено» на крупные углеводные молекулы, чем-то схожие с ферритином – естественным носителем железа в организме.

**Эти препараты дороги, но жизненно необходимы, поэтому должны входить в систему социальной помощи (Дополнительного Лекарственного Обеспечения – ДЛО – по льготным рецептам, или ими должен располагать диализный центр).**

В 2011 году доступными в России внутривенными препаратами железа являются Венофер и Ликферр100 (сахарозный комплекс гидроксида железа) и Космофер (комплекс гидроксида железа с декстраном) (рисунки 21 и 22).



Рисунок 21. Сахарозный комплекс гидроксида железа в ампулах по 100 мг (входящий в ДЛО)



Рисунок 22. Комплекс гидроксида железа с декстраном в ампулах (входящий в ДЛО)

Как правило, гемодиализным пациентам достаточно получать железо в среднем из расчета 50 мг в неделю (обычно ампула содержит 100 мг), то есть можно вводить по 1 ампуле через неделю, или две – раз в месяц. Несмотря на хорошую переносимость этих препаратов железа, допускающих медленное струйное введение, лучше их вводить капельно за 10–15 минут. Пациенты на перитонеальном диализе, как правило, нуждаются в меньших дозах – около 100 мг в месяц. Эти дозировки являются ориентировочными, главный критерий назначения препаратов железа – уровень ферритина (должен быть больше 100 мкг/л) и/или насыщения трансферрина (целевое значение 20–50%). Трансферрин – белок, который переносит железо от места хранения запасов непосредственно к месту строительства эритроцитов (в костный мозг), поэтому его насыщение (железом) – хороший показатель доступности железа для кроветворения. Уровни ферритина (и/или насыщения трансферрина) нужно знать еще и потому, что избыточное введение железа может привести к его токсическим эффектам. Терапию железом следует останавливать при уровне ферритина более 500 мкг/мл (насыщения трансферрина – более 50%). Напротив, пациентам со значительным дефицитом железа может понадобиться целый курс капельных введений до 1000 мг (10 ампул); не стоит вводить за один раз более 200 мг железа.

**Таким образом, уровень ферритина (и/или насыщения трансферрина) следует контролировать не реже 1 раза в квартал.**

Терапию железом лучше бы **не проводить** во время инфекционных заболеваний. Во-первых, уровень ферритина в крови в этот период может отражать не запасы железа, а воспалительную реакцию; и неясно, сколько вводить железа. А во-вторых, некоторым микроорганизмам для роста тоже очень нужно железо, и внутривенным его введением мы окажем бактериям (но не пациенту) очень большую услугу. Поэтому курсы терапии внутривенным железом лучше проводить вне острых или обострения хронических инфекционно-воспалительных заболеваний.

### Другие причины неэффективности терапии эритропозтином

Дефицитом железа не исчерпывается перечень состояний, когда лечение эритропозтином может не принести желаемого увеличения гемоглобина.

Гемоглобин – это белок, и если пациент пребывает в дефиците белкового питания, для производства нового белка может просто не хватить строительного материала – аминокислот, из которых строятся все белки и получить которые человек может только с полноценным белковым питанием.

Дезорганизирующим воздействием как на строительство белка, так и на созревание эритроцитов (как, впрочем, и на многие другие процессы), действует **воспаление**. Хроническая почечная недостаточность, к сожалению, это всегда воспалительное состояние, и этому есть много причин, которые нельзя полностью устранить. Однако снизить выраженность воспалительных реакций можно, исключив провоцирующие факторы. Часть из них стараются устранить врачи Вашего диализного центра:

- стремясь к максимальной чистоте диализирующего раствора;
- выбирая более биосовместимые диализаторы и магистрали;
- борясь вместе с Вами с хроническими инфекциями.

Но Ваше содействие тоже необходимо:

- безусловно, курение вызывает воспаление в дыхательных путях и поддерживает инфекцию;
- старайтесь не простужаться и не допускать обострения хронических заболеваний;
- одним из мест, где кроется хроническая инфекция, являются больные зубы, и вылечены они должны быть у Вас лучше, чем у здоровых людей.

**Обратите внимание, что в ходе лечения зубов возможны кровотечения, которые будет сложно остановить, если гепарин, введенный в ходе диализа, еще не исчез из крови; низкомолекулярные гепарины (Клексан, Фраксипарин, Фрагмин) дольше сохраняют свое действие. Следует лечить зубы в междиализный день и лучше – в лечебном учреждении, где расположен диализный центр.**

Общий контроль за выраженностью воспалительного состояния осуществляется по уровню С-реактивного белка в крови, он должен определяться ежемесячно и находиться в пределах нормы (до 5 мг/л), и чем меньше – тем лучше.

**Недостаточная доза диализа**, оставляя обмен веществ в состоянии высокой уремии, может помешать любым функциям организма, в том числе и кроветворению; накапливается целый ряд *ингибиторов* (=«угнетателей») кроветворения. Некоторые из них – вещества

с достаточно большой молекулярной массой, которые выводятся лучше высокопоточными диализаторами. Следует только помнить, что при недостаточно высокой чистоте диализирующего раствора через высокопоточный диализатор в кровь могут попадать продукты жизнедеятельности микробов (эндотоксины), которые спровоцируют воспалительные реакции; в результате эффект от использования высокопоточных диализаторов будет только негативным. По-видимому, высокопоточные диализаторы не должны использоваться без регулярного контроля чистоты воды и диализирующего раствора (по LAL-тесту) и без установки дополнительного фильтра воды в гемодиализном аппарате.

**Кровопотери**, небольшие и незаметные, но регулярные, могут мешать достигнуть желаемого гемоглобина, несмотря на высокие дозы эритропоэтина. Такими кровопотерями могут быть:

- месячные;
- кровоточащая язва желудка или двенадцатиперстной кишки;
- кровопотери при удалении фистульных игл;
- существенные объемы крови, остающиеся в диализаторе после окончания сеанса, чаще всего – из-за тромбирования части капилляров или венозной ловушки, или из-за нарушения методики возврата крови.

**Гиперпаратиреоз** – повышенная функция паращитовидных желез – приводит к замещению красного костного мозга (где должны созревать эритроциты) фиброзной тканью. Для диализного пациента оптимальным уровнем паратгормона является диапазон от 150 до 300 пг/мл. Значительное превышение этой величины среди других проблем может создать и трудности для кроветворения.

**Дефицит витаминов:** фолиевой кислоты и  $B_{12}$  могут тормозить кроветворение. К сожалению, методы определения их уровней в крови не являются рутинными, но дефицит фолиевой кислоты выявляется при обследовании так часто, что, по-видимому, всем диализным пациентам следует принимать профилактически по 1 мг в сутки постоянно. Для предотвращения дефицита витамина  $B_{12}$  обычно достаточно редких коротких курсов (вводится внутривенно после диализа).

**Интоксикация алюминием** раньше была частой причиной анемии, но с тех пор, как во всех отделениях диализа работают системы очистки воды, эта причина перестала быть актуальной. Алюминий поступал в кровь из диализирующего раствора, приготовленного на неочищенной воде. В настоящее время интоксикация алюминием может произойти только при серьезных нарушениях в системе очистки воды. Правда, нужно подчеркнуть, достаточно даже короткого времени плохой работы очистки воды, чтобы значительное количество алюминия надолго «осело» в организме. Ведь биологических механизмов выве-

дения алюминия из организма нет. Предполагавшимся источником накопления алюминия была ранее терапия гидроксидом алюминия (Альмагелем) в качестве фосфат-связывающего препарата. После того как исчез главный источник алюминия, – грязная вода, – стало понятно, что Альмагель едва ли может добавить свою толику в накопление алюминия в организме. А гидроксид алюминия – один из самых сильных фосфат-связывающих препаратов и – что немаловажно – достаточно дешев в сравнении с современными препаратами. В результате в некоторых даже развитых странах доля пациентов, принимающих гидроксид алюминия, превышает 10–15%. И все же – опасения не исключены, и стоит приложить все усилия, чтобы обойтись без него. Фосфат-связывающие препараты – по определению – призваны связываться с фосфатами из пищи в кишечнике и (вместе с ними) не всасываться. Некоторые из них все же незначительно всасываются. Теоретически всасывание алюминия может повысить принятый одновременно витамин D и препараты и продукты, содержащие цитраты, и лучше этого избегать.

### Фосфорно-кальцевый обмен

Мы приступаем к рассмотрению, пожалуй, самого сложного и запутанного, но чрезвычайно важного вопроса для жизни и благополучия пациента с ХБП, и изложить его строго последовательно трудно, поскольку он неразрывно связан с другими темами. От состояния фосфорно-кальцевого обмена зависит прочность костей, неблагоприятные изменения сердца и сосудов, анемия, артериальное давление, зуд кожи, качество сна, да и в целом выживаемость пациентов на диализе.

Начнем с того, что уровень кальция в крови чрезвычайно важен для работы мышц (в том числе сердечной мышцы) и нервов. Поэтому существует несколько систем, поддерживающих этот уровень в нужном диапазоне. Две самые существенные для нас – это паращитовидные железы, вырабатывающие паратгормон («пара-» – значит «около», «-т-» – от «тиреоидных» [щитовидных] желез) и витамин D.

В организме существует огромный запас кальция – это скелет, в нем сосредоточено 99% кальция тела, и именно его соединение с фосфатами (гидроксиапатиты) обеспечивают прочность кости.

В случае недостатка кальция в крови паратгормон способен быстро «растворить» маленький кусочек кости и получить недостающий кальций. Ничего плохого в этом пока нет. Кость для поддержания своей нормальной структуры и прочности все время медленно меняется, как и любые ткани: старые участки планомерно разрушаются специальными клетками (остеокластами), на этом месте создается новая ткань.

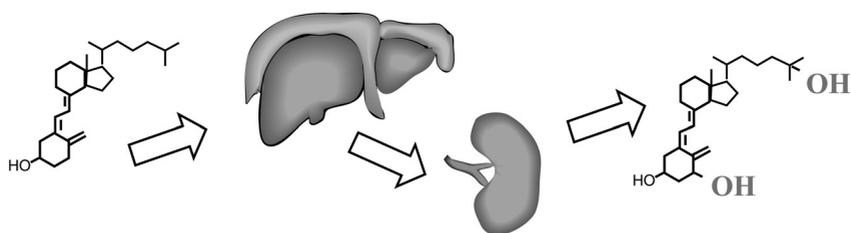


Рисунок 23. Образование активной формы витамина D<sub>3</sub> (гидроксилированием – присоединением OH-групп)

К сожалению, при почечной недостаточности система дает сбой. Начинается все подспудно. Сначала из-за снижения функции почек начинает медленно увеличиваться уровень фосфатов в крови. Кальций и фосфор связаны между собой обратной связью: растет фосфор – падает кальций, и наоборот. Поэтому, а также в связи с ухудшением питания пациентов уровень кальция в крови снижается. Паращитовидные железы сразу же реагируют на это повышением уровня паратгормона.

Кроме того, с уменьшением массы нормальной почечной ткани снижается выработка активной формы витамина D<sub>3</sub>; дело в том, что для того, чтобы стать активным, витамин D<sub>3</sub>, поступающий с пищей или вырабатываемый в коже под действием ультрафиолетовых лучей (солнца или искусственных), должен пройти обработку последовательно в печени и в почках (рисунок 23).

В последние годы стало ясно, что к уменьшению активности витамина D приводит активация еще одного (ранее неизвестного фосфатурического, то есть стимулирующего выведение фосфатов с мочой) гормона, имеющего пока только сложное наименование с аббревиатурой FGF-23 (фактор роста фибробластов – 23). Реагируя на начальные повышения фосфатов, этот гормон наряду с уменьшением обратной реабсорбции фосфатов в почках параллельно подавляет и работу фермента альфа-гидроксилазы, превращающего неактивную форму витамина D (25-OH-D<sub>3</sub>) в активную (1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>). Цель у FGF-23 здесь понятна: уменьшить всасывание фосфатов из кишечника (чему способствует витамин D).

Активная форма витамина D<sub>3</sub> противодействует активности паращитовидных желез, и ее дефицит при почечной недостаточности приводит к еще большей их активации.

Таким образом, задержка фосфатов, снижение уровня активной формы D<sub>3</sub> и (не всегда) кальция – все ведет к повышению уровня паратгормона. Под его воздействием начинается ускоренное разрушение кости. Правда, на первых порах на месте разрушенного микроучастка быстро строится новый, но постепенно процесс созидания

начинает отставать, да и кость в результате этой бурной деятельности получается уже не такого хорошего качества, как при спокойном обновлении. Страдает прочность кости.

Одновременно при разрушении кости выделяется много кальция и фосфатов, которые поступают в кровь. В такой высокой концентрации удержаться в крови растворенными они уже не могут и – «выпадают в осадок». Этот химический термин не вполне отражает активный биологический процесс кальцификации тканей, но от этого мало что меняется: в норме кальцифицируются участки вновь созданной костной ткани, которые становятся полноценной костью, а при ХПН кальция и фосфатов на кальцификацию кости идет меньше, и весь избыток «выпадает в осадок»:

- в сосуды;
- в сердце;
- в ткани вокруг суставов;
- в кожу.

*Эктопическая* (=«не на своем месте») кальцификация в каждой из этих зон дает свою крайне беспокойную симптоматику, иногда угрожа тяжелыми осложнениями:

- кальцификация **сосудов** приводит к их избыточной жесткости, из-за чего развивается трудно регулируемая артериальная гипертензия; ускоряется прогрессирование атеросклероза с угрозой инсультов, инфарктов миокарда, стенокардии, перемежающей хромоты и других сосудистых заболеваний;
- кальцификация тканей **сердца** приводит к сердечной недостаточности, опасным нарушениям ритма;
- откладываясь вокруг **суставов**, соли кальция делают суставы менее подвижными, а движения – болезненными;
- откладываясь в **коже**, фосфаты кальция способствуют развитию мучительного зуда;
- опаснейшим (хоть и редким) видом кальцификации является кальцификация мелких артерий кожи, приводящая к нарушению питания кожи и омертвлению ее участков; на месте погибших участков кожи образуются открытые незаживающие раны, инфицирование которых часто приводит к сепсису, и – казалось бы – незначительное сначала повреждение тканей в 50% случаев приводит к смерти.

Некоторые из этих состояний малообратимы даже после того, как уровень паратгормона удастся снизить, а концентрации кальция и фосфатов нормализовать.

**Поэтому исключительно важно с ранних стадий хронической почечной недостаточности не допускать слишком выраженного гиперпаратиреоза.**

Для каждой стадии ХБП определены свои целевые значения паратгормона:

- ХБП-III (СКФ 59–30 мл/мин) – 35–70 пг/мл
- ХБП-IV (СКФ 29–15 мл/мин) – 70–110 пг/мл
- ХБП-V (СКФ <15 мл/мин до диализа) – 110–150 пг/мл
- Диализ – 150–300 пг/мл

### **Как можно подавить активность паращитовидных желез?**

Естественно, пользуясь тем, к чему железы чувствительны и чего при ХПН часто не хватает – активной формой витамина D<sub>3</sub> и нормализацией уровня кальция.

**Активные формы витамина D<sub>3</sub>** широко представлены на фармакологическом рынке России (Рокальтрол, Альфакальцидол, Эталфа, Альфа-D<sub>3</sub>). Обратите внимание, даже в названии большинства этих препаратов подчеркнуто, что это почечные формы витамина D<sub>3</sub>, не нуждающиеся в активации в почечной ткани: (они получили или уже обе гидроксильные группы (см. рисунок 23) – Рокальтрол – или ключевую почечную в *альфа*-положении молекулы витамина) – Альфакальцидол, Эталфа, Альфа-D<sub>3</sub>).

**Фармакологические названия этих препаратов – кальцитриол и альфакальцидол.**

**Никакие другие препараты для Вас витамином D<sub>3</sub> не являются, сколь бы ни была яркой реклама и какие бы добавки они ни содержали (кальций и что угодно еще).**

К сожалению, подавляя активность паращитовидных желез, витамин D способствует увеличению всасывания кальция и фосфатов в кишечнике. Для здорового человека это нормально и благоприятно: ведь витамин D нацелен на строительство кости, а для этого нужны строительные материалы. Но у пациентов с почечной недостаточностью уровни кальция и фосфатов в крови часто повышены, и дополнительно повышать их увеличением всасывания из кишечника опасно! Решение найдено в создании новых аналогов витамина D, которые, активно подавляя паращитовидные железы, значительно меньше влияют на всасывание кальция в кишечнике. Первым и пока единственным из зарегистрированных в России новым аналогом витамина D (или иначе называемых – активаторов рецепторов витамина D) является **парикальцитол (Земплар®)**. Препарат выпускается в двух удобных формах – в ампулах (по 5 микрограммов) для введения внутривенно после каждого сеанса диализа, или в капсулах (по 2 мкг) для ежедневного приема внутрь. Если первую форму удобно применять гемодиализным пациентам (пациент не забудет принять очередную дозу – ему препарат введут после каждого сеанса диализа), то пероральную форму удобно применять преддиализным пациентам и па-

циентам на перитонеальном диализе, реже посещающим диализный центр и не имеющим возможности регулярно делать внутривенные инъекции. Безусловным преимуществом препарата является возможность принимать его для профилактики развития гиперпаратиреоза (речь идет о ранних преддиализных стадиях). Последние исследования показывают, что на ранних стадиях ХБП применение Земплара способствовало замедлению снижения функции почек – и, соответственно, отодвигало потребность в диализе.

Препятствовать прогрессированию гиперпаратиреоза можно также, **не допуская низкого уровня кальция в крови**. Повышению всасывания кальция из кишечника способствует витамин D<sub>3</sub>. Но еще важнее – бороться с повышением уровня фосфатов: при высоком уровне фосфатов неизбежно понижается кальций. О методах этой борьбы речь дальше.

Казалось бы, можно подавить паращитовидные железы, дав пациенту побольше кальция – с диализатом, с пищей, даже внутривенно. Но нельзя забывать, что если кальций и фосфаты будут высокими одновременно, это будет приводить к кальцификации сосудов, сердца, других тканей (про «выпадение осадка» смотри выше).

**Нельзя допускать, чтобы произведение концентраций общего кальция и фосфатов в крови превышало 4,44 ммоль<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>.**

Не обращайте внимания на необычные единицы измерения этой величины. Здесь важна сама цифра – 4,44. Например, уровень общего кальция в крови – 2,3 ммоль/л, фосфатов – 1,7 ммоль/л; произведение – 3,91 – безопасный уровень. Или: кальций – 2,4 ммоль/л, фосфаты – 2,1 ммоль/л; произведение – 5,04! – **Каждый миг новый кристаллик фосфата кальция откладывается в сосуд, в сердце, в суставы.**

Наконец, есть третий способ препятствовать избыточной секреции паратгормона: если нельзя повышать кальций в крови, можно сделать вид, что кальций высокий. Создан лекарственный препарат, который повышает чувствительность паращитовидных желез к кальцию\*. А поскольку железы «чувствуют» кальций, они выбрасывают в кровоток меньше гормона. На сегодня единственным препаратом этого класса (кальцимитетиков – «изображающих кальций») является цинакалцет (**Мимпара**). Снижение уровня паратгормона при терапии цинакалцетом сопровождается понижением уровня кальция, а также фосфатов

---

\* На самом деле все немного сложнее: цинакалцет воздействует на рецепторы к кальцию на паращитовидных железах (и в других тканях) таким образом, что чувствительность рецептора повышается, и нормальный уровень кальция «кажется» рецептору повышенным, и он передает внутрь клетки сигнал к остановке выброса паратгормона в кровь.

(поскольку замедляется выброс кальция и фосфатов из разрушающихся участков кости). Для большинства пациентов это – благоприятное влияние. Только у небольшой части пациентов снижение уровня кальция оказывается избыточным, и развивается гипокальциемия. Если Вы вернетесь на страницу назад, то вспомните, что у препаратов витамина D побочный эффект был противоположным: иногда развивалась гиперкальциемия. Это различие открывает возможность совместного использования этих двух групп препаратов, которые, действуя сонаправленно в подавлении гиперпаратиреоза, еще и компенсируют недостатки друг друга, позволяя, кроме того, использовать меньшие дозы обоих препаратов и, соответственно, реже ожидать побочных эффектов. Для цинакалцета один из неприятных побочных эффектов – тошнота, заставляющая каждого десятого пациента отказываться от приема препарата. Снижение дозы при совместном применении с витамином D – способ избежать этого побочного эффекта.

Существуют убедительные свидетельства, что применением Мимпары удастся не только снизить уровень паратгормона, но и препятствовать прогрессированию кальцификации сосудов.

В среднем, в результате назначения Мимпары уровень паратгормона снижается на 40%. И это может означать, что от очень высоких цифр паратгормона снижение произойдет недостаточное, и целевой уровень достигнут не будет. Но это – в среднем! У каждого отдельно взятого пациента результат может быть достигнут и при очень высоких исходных значениях ПТГ. Для этого под контролем уровня паратгормона каждые две недели дозу Мимпары повышают до 180 мг в сутки. Даже если в ближайшие недели непосредственный желаемый результат не будет достигнут, длительная терапия может привести к обратному развитию активных узлов в паращитовидной железе: через несколько месяцев терапии на прежней дозе может произойти, казалось бы, неожиданное дальнейшее снижение уровня паратгормона.

В ожидании осуществления такой надежды важно учитывать три аспекта:

- надежда на обратное развитие узла (узлов) в паращитовидной железе оправдана, только если узлы не слишком большие (а значит, целесообразно выполнить скинтиграфию и УЗИ перед длительным ожиданием эффекта);
- если мы будем «терпеть» слишком высокий уровень ПТГ (более 800 пг/мл) все время, пока будем ждать отсроченного эффекта, не принесем ли мы пациенту больше вреда, чем сразу при отсутствии краткосрочного (за недели) эффекта обратимся к хирургическим вмешательствам?
- стоимость такой терапии может быть достаточно высокой, а значит, диализный центр, скорее всего, окажется перед слож-

ным выбором, кому из своих пациентов назначить имеющийся в ограниченном доступе препарат; возможно, рациональным будет назначить с непосредственным эффектом меньшие дозы нескольким пациентам с меньшим уровнем паратгормона.

**В то же время избыточно подавлять паращитовидные железы нельзя:** без определенного уровня паратгормона обмен в костной ткани остановится, и скоро костная ткань начнет страдать, не обновляясь с необходимой скоростью. Кальций не будет включаться во вновь созданную кость, что приведет к высокому уровню кальция в крови. А если там окажется и избыток фосфатов – они начнут «выпадать в осадок».

Чтобы пройти между двумя этими угрозами, надо регулярно – **ежеквартально** и после существенных изменений в терапии – измерять уровень паратгормона в крови. Этот анализ выполняется достаточно рутинно в радиоизотопных лабораториях и в некоторых хорошо оснащенных биохимических лабораториях и входит в перечень обязательных анализов для пациентов с ХПН.

### **Препараты, связывающие фосфаты в кишечнике (фосфат-байндеры)**

Как мы уже говорили, высокий уровень фосфатов приводит к понижению уровня кальция (а значит – к росту паратгормона) и ускорению эктопической кальцификации. Этим не исчерпываются его неблагоприятные эффекты. Не вдаваясь в тонкие механизмы, перейдем сразу к главному выводу:

**Высокий уровень фосфатов связан со снижением выживаемости пациентов на диализе. Целевой уровень в крови – 1,13–1,45 ммоль/л. Достичь у всех пациентов его не просто. Поэтому в качестве условно допустимого признают расширение диапазона до 1,78 ммоль/л.**

#### **Откуда же берутся фосфаты?**

Фосфаты – абсолютно необходимый компонент обмена веществ и питания. Они нужны для построения белков, клеточных мембран, многих ферментов, на них строится вся энергетика живого организма. Здоровому человеку рекомендуется потреблять 700 мг фосфора, а беременным женщинам и детям (для роста) – до 1250 мг фосфора. И фосфаты являются неизбежным спутником любых белковых продуктов. Беда лишь в том, что при почечной недостаточности их избыток не выводится из организма.

Радикально уменьшить потребление с пищей фосфатов невозможно, для этого пришлось бы отказаться от белков, чего делать нельзя! Остается среди белковых продуктов выбирать те, в которых фосфатов относительно мало (и об этом – разговор в разделе о питании). Если

с фосфатами как неразрывным спутником белков приходится мириться, то продукты и напитки (!!), обогащенные фосфатами в качестве кулинарных изысков или добавок при производстве или консервировании, должны быть исключены (смотри Приложение 6).

Более того, фосфаты из растительных продуктов всасываются далеко не полностью, а только на 40–60%, поскольку связаны с фитатами, а у человека нет фермента, расщепляющего эти соединения; в то же время этот фермент может поступать в кишечник с продуктами из дрожжевого теста, и тогда всасывание фосфатов будет более полным. В меньшей степени это относится к животным продуктам, поскольку органические соединения фосфора животного происхождения достаточно полно расщепляются в кишечнике. Наиболее быстро и полно всасываются неорганические фосфаты, служащие часто кулинарными, консервирующими или технологическими добавками к полностью или частично приготовленным продуктам или напиткам. Часто эти добавки не вполне ясно обозначены в информации о пищевой ценности продукта. Примерно потребление фосфора можно рассчитать по потреблению белков:

$$\text{Фосфор (мг)} = 100 + \text{белок (г)} \times 13$$

Но есть, оказывается, еще один способ борьбы с фосфатами: раз уж они попали в кишечник – пусть они оттуда не всасываются в кровь! А для этого их надо с чем-нибудь связать.

Самый старый и эффективный способ связать фосфаты в кишечнике и не дать им всосаться в кровь – **препараты кальция**. Как мы уже знаем, в высоких концентрациях кальций и фосфаты рядом существовать не могут и выпадают в осадок. Нерастворимые фосфаты кальция выводятся из кишечника с калом.

**Для этой цели препараты кальция должны приниматься вместе с приемом белковой пищи, поскольку именно в ней содержится избыток фосфатов.**

Считается, что для связывания избытка фосфатов из типичного белкового рациона достаточно принимать около 1 грамма собственно кальция в сутки. В используемых на практике препаратах (карбонат кальция, ацетат кальция, глюконат кальция) самого кальция – существенно менее половины, соответственно, доза препарата составляет 3–5 и более граммов (от чайной ложки порошка карбоната кальция до 15–25 таблеток глюконата). Конкретную дозу определить можно только по результатам применения:

- с одной стороны, **уровень фосфатов** в крови должен снизиться в безопасный диапазон **1,13–1,78 ммоль/л (лучше – до 1,45 ммоль/л)**;
- с другой стороны, уровень кальция в крови не должен подняться выше безопасного диапазона в **2,10–2,5 ммоль/л**: принятый

кальций может не только связываться с фосфатами и выводиться, но и всасываться в кровь, повышая уровень кальция в крови.

Еще раз повторим: чтобы направить кальций именно на связывание с фосфатами, нужно принимать его вместе с белковой пищей. Следует учитывать, что витамин D<sub>3</sub> всасывание кальция повышает, поэтому прием витамина лучше максимально отдалить по времени от приема кальция, например, перенести на вечер перед сном или снизить дозу витамина D. Но снизить дозу не всегда возможно: ведь назначали мы его для того, чтобы подавить секрецию паратгормона, и допустить ее повышения мы тоже не можем. Считается, что прием витамина через день (в двойной дозе) в большей мере способствует подавлению секреции паратгормона, чем всасыванию кальция в сравнении с ежедневным приемом. Поэтому можно попробовать принимать витамин D<sub>3</sub> через день, если только у пациента не низкий кальций в крови.

**Выбирая из двух зол – повышение кальция в крови (из-за увеличения доз препаратов кальция и витамина D) или повышение паратгормона (из-за отказа от необходимого увеличения доз) – следует все-таки считать более опасной гиперкальциемию.**

Напомним, что существуют формы витамина D, которые, так же эффективно подавляя секрецию паратгормона, в меньшей степени повышают кальций в крови (из зарегистрированных в России – парикальцитол – Земплар).

Существенной разницы между препаратами кальция (карбонат, ацетат) нет, кроме объема: в карбонате кальция его 40% от массы, в ацетате – 25%. Соответственно, рекомендуемый 1 грамм элементарного кальция содержится в 2,5 грамма карбоната кальция или в 4 граммах ацетата кальция. Существенно превышать эту суточную дозу не стоит – избыток всасываемого кальция может провоцировать внекостную (эктопическую) кальцификацию. Всерьез считать глюконат кальция фосфат-связывающим препаратом – трудно – ведь в нем всего 8% кальция, и ориентировочная суточная доза содержится в 12 граммах глюконата кальция – 24 таблетки! Карбонат кальция доступен в порошке, который для пациентов отделения диализа может фасоваться по 100–150 граммов (ориентировочная месячная потребность для одного пациента); готовой разовой фасовки, насколько нам известно, в России нет. Ацетат кальция менее приятен на вкус, и его фасуют в капсулы (PhosLo), но у нас его также пока нет.

Нежелательной способности повышать кальций лишены **фосфат-связывающие препараты, не содержащие кальций**. Первый из появившихся в России препаратов – Ренагель. Недостатком его является только необходимость принимать за сутки иногда довольно

много крупных таблеток, что, к сожалению, постоянно и долго делает небольшая часть пациентов. Отмечена способность Ренагеля (севеламера гидрохлорида) способствовать развитию ацидоза, но производитель исправил эту ситуацию, и появился новый препарат – Ренвела (севеламера карбонат), химически нейтральный и потому не вызывающий ацидоза. Кроме того, он весьма дорог с учетом среднесуточной дозы в 5 капсул. Другой препарат, недавно зарегистрированный в России, – лантана карбонат (Фосренол) – требует приема несколько меньшего объема таблеток (в среднем суточная доза составляет около 3 граммов), но стоимость его расчете на суточную дозу будет близкой к стоимости Ренагеля. Высказывавшиеся ранее опасения о рисках накопления лантана в костях при длительном применении фосренола не нашли подтверждений в продолжительных исследованиях. В одном из исследований пациенты и врачи уверенно отдали предпочтение фосренолу в сравнении с предшествовавшими препаратами после оценки эффективности и переносимости. В настоящее время ведутся разработки и новых бескальциевых фосфат-связывающих препаратов, например, на основе железа.

Одним из старых, дешевых, очень эффективных **бескальциевых** (и, возможно, незаслуженно забытых) фосфат-связывающих препаратов являются препараты алюминия (у нас – Альмагель). Алюминий очень хорошо связывает фосфаты в кишечнике. Но в далекие уже десятилетия прошлого века алюминий был идентифицирован как токсичное для диализных пациентов вещество: попадая в организм пациента (и не имея возможности выводиться из него в отсутствие функционирующих почек), алюминий вызывает анемию, остеомалацию и диализную деменцию. Источником поступления алюминия в организм диализного пациента являлся диализирующий раствор, приготовленный без глубокой очистки воды, которая в настоящее время является абсолютным стандартом. Алюминий-содержащие фосфат-связывающие препараты были «записаны» в виновные «за компанию». А дальше – строго по известному анекдоту: «вилки потом нашлись, но осадочек остался...». Есть страны, где доля пациентов, принимающих препараты алюминия в качестве фосфат-связывающих, превышает 10–15%, и никаких свидетельств его токсичности не выявляется, но в большинстве рекомендаций (и Российских – тоже) препараты алюминия по-прежнему считаются потенциально токсичными.

В сравнительных исследованиях сопоставлена эффективность различных фосфат-связывающих препаратов и определены эквивалентные дозы (таблица 4).

Мы понимаем, что представленный обзор возможных воздействий на костно-минеральный обмен достаточно сложен для понимания, и не рассчитываем на то, что Вы сами будете управлять всеми связанными

Таблица 4. Относительные способности фосфат-связывающих препаратов

	Относительная способность (в расчете на 1 г препарата)
Кальция карбонат* (препарат сравнения)	1,0
Магния карбонат (безводный, как в препарате Magnebind**)	1,7
Магния карбонат (гидратированный, как в препарате OsvaRen***)	1,3
Алюминия гидроксид (Альмагель)	1,5
Алюминия карбонат**	1,9
Севеламер (Ренагель или Ренвела***)	0,75
Лантана карбонат (Фосренол)	1,2

\* – доступен как фармсубстанция (порошок); дозированных препаратов в России нет

\*\* – препарат не зарегистрирован в России

\*\*\* – препарат регистрируется в России

между собой параметрами. Руководить Вами на этом пути – дело Вашего врача. Но Ваше сотрудничество крайне важно на пути к успеху, и чем полнее Вы будете понимать эту сложную тему, тем скорее врач достигнет успеха.

Итак, повторим кратко: *стремимся к целевым значениям:*

- паратгормон – 150–300 пг/мл (и меньше на стадиях ХБП III–IV); контроль – раз в квартал и чаще
- фосфаты – 1,13–1,45 (максимум – до 1,78) ммоль/л; контроль – ежемесячно
- кальций – 2,10–2,50 ммоль/л; контроль – ежемесячно
- произведение кальций×фосфаты – менее 4,44 ммоль<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>; контроль – ежемесячно

При помощи активных форм витамина D подавляем секрецию паратгормона, заботясь о том, чтобы из-за повышения всасывания не увеличился уровень кальция и фосфатов в крови. Сделать это безопаснее при помощи селективных препаратов витамина D, например парикальцитола (Земплара). Разумно выбирая продукты питания, ограничиваем поступление фосфатов с пищей; чего не удалось добиться диетой, достигаем при помощи фосфат-связывающих препаратов, заботясь о том, чтобы из-за этого не увеличился уровень кальция в крови. Недостаточную эффективность относительно простых решений компенсируем (по возможности) новыми препаратами – кальцимиметиками и новыми фосфат-связывающими препаратами, заботясь о том, чтобы однажды начатая терапия была регулярной, а не прервалась из-за большого количества таблеток. Вот примерная формула наших действий.

Надо признать, что, по мировой и нашей статистике, немного пациентов достигают всех четырех показателей, но что Вам до статистики? Лично Вам нужен полный результат!

В мире постепенно начинает становиться стандартом наблюдение за еще одним показателем – степенью кальцификации коронарных артерий, для чего требуется совершенный компьютерный томограф; может быть, мы со временем тоже подтянемся... А пока за кальцификацией сосудов можно следить и по более доступным исследованиям: выполняемым ежегодно рентгеновским снимкам кистей и области таза. Полуколичественная оценка видимой кальцификации артерий в этих зонах неплохо соответствует оценке кальцификации коронарных сосудов при помощи многослойной (64-слойной) компьютерной томографии.

### Паратиреоидэктомия

Иногда (или со временем) тормозить активность паращитовидных желез становится все труднее: некоторые их участки выходят из-под контроля и вырабатывают паратгормон уже независимо ни от чего и ни на что не реагируют. Единственным способом справиться с ними становится хирургическое лечение. В различных регионах созданы и успешно действуют федеральные центры хирургического лечения гиперпаратиреоза. В Санкт-Петербурге самым хорошо оснащенным и эффективно действующим центром является Северо-Западный региональный эндокринологический центр в составе ФГУ «Северо-Западный окружной медицинский центр Росздрава»\*.

В последние годы отработаны и малоинвазивные (с минимальным объемом) вмешательства: инъекции в ткань паращитовидных желез спирта или витамина D<sub>3</sub>. Тем самым щадящее уничтожаются только наиболее активные участки, а относительно нормальная ткань остается функционировать: ведь некоторое количество паратгормона необходимо – без него остановится костный обмен. Определенный опыт подобных вмешательств накоплен в Санкт-Петербургском городском нефрологическом центре (Городская Мариинская больница). К сожа-

---

\* Северо-Западный региональный центр по лечению гиперпаратиреоза в составе Санкт-Петербургского клинического комплекса Федерального государственного учреждения «Национальный медико-хирургический центр имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения и социального развития РФ  
сайт: [www.gosmed.ru](http://www.gosmed.ru)

адрес: Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 154

тел.: (812)676-25-23, (812)676-25-25

зам. руководителя центра – Слепцов Илья Валерьевич, тел.: +79214023031

хирург-эндокринолог центра – Новокшонов Константин Юрьевич,

тел.: +79218455079

e-mail: [foretex@yandex.ru](mailto:foretex@yandex.ru)

лению, такие вмешательства возможны только на относительно ранних стадиях, и иногда операция становится неизбежной.

Перед любым вмешательством (инъекции или удаление) при помощи радиоизотопной диагностики активные участки паращитовидных желез надо «увидеть», чтобы воздействовать именно на них. Иногда паращитовидные железы располагаются очень необычно (даже – за грудиной), и найти на операции небольшие узелки ткани, мало отличающейся от окружающих, хирургу будет трудно: какой-нибудь (возможно, самый активный) может остаться.

### Костная патология с низкой скоростью обмена

Если слишком сильно подавить активность паращитовидных желез, костный обмен почти замрет. Костная ткань все время испытывает на себе нагрузки; не обновляясь, она будет постепенно стареть и разрушаться, теряя прочность. Кальций не будет включаться во вновь строящуюся кость, и его избыток останется в крови. Встречаясь там с избытком фосфатов, он будет «выпадать в осадок» в сосудах, в сердце.

С этой патологией справиться довольно трудно: расшевелить паращитовидные железы не всегда получается, а паратгормона в качестве эффективного и безопасного лекарственного препарата, замещающего организму недостаток своего собственного (как эритропоэтин), пока не создано. Лучше – как и при всех болезнях – предотвращать это состояние.

Для этого предпочтительнее ни в гемодиализе, ни в перитонеальном диализе – **не использовать диализирующий раствор с высоким содержанием кальция**, который, как мы помним, подавляет функцию паращитовидных желез и снижает уровень паратгормона.

Оптимальным уровнем кальция в диализирующем растворе является:

- для гемодиализа – 1,5 ммоль/л;
- для перитонеального диализа – 1,25 ммоль/л.

Ведь если в результате использования этих растворов уровень кальция в крови снизится слишком сильно, а паращитовидные железы избыточно активизируются, это можно поправить: препаратами кальция или витамином D<sub>3</sub>.

Диализирующим раствором с высоким уровнем кальция можно достигнуть обратного: высокого кальция в крови и подавленных паращитовидных желез. А опустить уровень кальция в крови и активизировать железы просто нечем.

Низкий уровень паратгормона – не единственная возможная причина костной патологии с низкой скоростью обмена (остеомалаяции, адинамической остеодистрофии). В некоторых случаях ее причина остается не вполне ясной. Считается, что она может быть связана с плохой коррекцией сахарного диабета, со старшим возрастом.

В прошлом она была связана с интоксикацией алюминием из-за отсутствия глубокой очистки воды при проведении гемодиализа. Одновременно в «виноватые» были занесены и алюминийсодержащие фосфат-связывающие препараты (у нас – Альмагель). Предполагалось, что часть алюминия не выводилась из кишечника со связанными фосфатами, а всасывалась. К настоящему времени стало ясно, что единственным источником накопления алюминия была неочищенная вода для диализа. В отличие от здоровых людей, алюминий из организма пациентов не выводился, а накапливался в костях, препятствуя их минерализации, что делало их хрупкими. Наряду с этим алюминий мог накапливаться в костном мозге (препятствуя кроветворению и вызывая анемию) и в головном мозге (вызывая деменцию и судороги). Хотя есть страны, где до 15% пациентов постоянно получают алюминийсодержащие фосфат-связывающие препараты, многие врачи по-прежнему назначают эти препараты с осторожностью, несмотря на их высокую эффективность.

### Удаление фосфатов на диализе

А что же диализ? – спросите Вы. Неужели нельзя удалить фосфаты на диализе? Взять побольше диализатор, мембрану более проницаемую, гемодиафильтрацию включить? Да. Из крови удалить можно. С этим справится даже маленький диализатор. А вот дальше начинаются проблемы. Дело в том, что из тканей фосфаты выходят крайне медленно, и поэтому наш стандартный короткий (4 часа) диализ может отмыть только небольшую часть тканей. По окончании сеанса фосфаты перемешаются во всей жидкости тела и через несколько часов снова вернутся почти к исходной величине. И диализатор с мембраной здесь ни при чем. Помогли бы увеличение продолжительности сеанса диализа или – еще лучше – увеличение частоты. Но движение в этом направлении сталкивается с организационными проблемами диализного отделения и нежеланием пациентов тратить больше времени на диализ. Все же это – преодолимые препятствия, и совсем небольшое пока количество наших пациентов, согласившихся лечиться немного чаще (4–5 раз в неделю), продемонстрировали нам, насколько это может быть эффективно. Известно, что пациенты на действительно ежедневном (но более коротком) диализе часто нуждаются даже в получении фосфатов из-за слишком интенсивного удаления.

Этого препятствия лишен **перитонеальный диализ** – здесь очищение идет непрерывно, как в настоящих почках, и фосфаты успевают удаляться из самых отдаленных уголков организма. Возможно, это – одна из причин лучшей выживаемости пациентов на перитонеальном диализе, по крайней мере, в первые годы лечения.

## Метаболический ацидоз

### Что такое метаболический ацидоз?

**Ацидоз** (acidosis; лат. acidus кислый + -ōsis) – одна из форм нарушений кислотно-щелочного равновесия организма; характеризуется абсолютным или относительным избытком кислот (т. е. веществ, отдающих ионы водорода – протоны) по отношению к основаниям (веществам, присоединяющим ионы водорода).

Ацидоз может быть компенсированным и некомпенсированным, в зависимости от значения  $pH^*$  – водородного показателя биологической среды (обычно крови), выражающего концентрацию водородных ионов. При компенсированном ацидозе  $pH$  крови смещается к нижней границе физиологической нормы (7,35). При более выраженном сдвиге в кислую сторону ( $pH$  менее 7,35) ацидоз считается некомпенсированным. Такой сдвиг обусловлен значительным избытком кислот и недостаточностью физико-химических и физиологических механизмов регуляции кислотно-щелочного равновесия.

### Чем же опасен метаболический ацидоз?

Метаболический ацидоз наиболее часто встречается у пациентов с ХБП и является важной причиной осложнений и нежелательных последствий.

По мере прогрессирования почечной недостаточности снижается способность почек поддерживать  $pH$  в рамках физиологических значений путем связывания приблизительно 1 ммоль ионов водорода, производимых в каждом килограмме массы тела взрослого человека в день. Новое состояние в конечном итоге приведет к устойчивому снижению  $pH$ . Результатом такого снижения будет хроническая ацидемия или метаболический ацидоз.

**«Детали»:** Ацидемией обозначают аномально высокую концентрацию водородных ионов в крови. Под ацидозом понимают существование одного или нескольких условий, которые способствуют ацидемии.

Ацидемия повлечет за собой ухудшение течения и так характерного для почечной недостаточности хронического воспаления, будет негативно влиять на миокард и метаболизм глюкозы, нарушит функции гормона роста и щитовидной железы. Ацидемия может иметь отрицательный эффект на синтез витамина D и метаболизм в кости, а также может повысить обмен бета-2-микроглобулина (среднемолекулярный уремический токсин, накопление которого у пациентов с ХБП обуслав-

---

\* Читают «pэ-аш».

ливаает развитие ряда патологических состояний, в том числе синдрома карпального канала).

Ацидоз при почечной недостаточности может способствовать развитию белково-энергетической недостаточности – еще одного распространенного условия и фактора риска нежелательных исходов. Более того, вызванные состоянием хронического ацидоза ухудшение течения белково-энергетической недостаточности и воспаления способствуют прогрессированию сердечно-сосудистых заболеваний и атеросклероза. Так как этот сочетанный синдром MICS (синдром нарушения питания и воспаления) является главной причиной неблагоприятных клинических исходов у пациентов с ХБП, выдвинута гипотеза о том, что метаболический ацидоз может играть главную роль в увеличении смертности в данной популяции.

**«Детали»:** У пациентов с ХБП несколько механизмов метаболического ацидоза способствуют развитию недостаточности питания: 1) повышение катаболизма белка, 2) снижение синтеза белка, 3) эндокринные расстройства, включающие резистентность инсулина, 4) снижение уровня сывороточного лептина, 5) воспаление. Ацидемия вследствие метаболического ацидоза связана с повышенным уровнем окисления аминокислот с разветвленным радикалом (валин, лейцин, изолейцин), повышенной деградацией белков. Повышение катаболизма и снижение синтеза белка способствуют потере мышечной массы, а инсулинорезистентность – к потере жировой массы.

Исследования показывают, что нормализация додиализного (для ГД) или стабилизированного (для ПД) уровня бикарбоната в сыворотке благоприятна для метаболизма белков, аминокислот, а также и костной ткани. Предполагается, что ликвидация ацидемии повышает ток аминокислот с разветвленным радикалом в клетку и снижает их поток из клетки. Повышение концентрации бикарбоната сыворотки может способствовать набору веса тела, улучшению антропометрических показателей.

Более того, по некоторым экспериментальным данным, метаболический ацидоз может оказывать неблагоприятное воздействие на работу почек, возможно, через развитие тубулоинтерстициального фиброза, индуцированным компенсаторным увеличением продукции аммиака. По данным наблюдательных исследований, патологические уровни бикарбоната сыворотки ассоциируются с увеличением смертности не только среди диализных, но и среди додиализных пациентов. При более высоких уровнях бикарбоната сыворотки ниже скорость прогрессирования ХБП.

## Какой уровень бикарбоната крови нужно поддерживать у пациентов с ХБП?

<i>Нормальные значения основных показателей кислотно-основного состояния</i>	
<i>показатель</i>	<i>значение</i>
рН – артериальной крови	7,37–7,45
Стандартный бикарбонат плазмы крови (SB – standard bicarbonate)	<b>22–26</b> ммоль/л

В представленной таблице указаны средние нормальные значения для здорового человека. Но мы с вами должны понимать, что при почечной недостаточности (а тем более в терминальной стадии) нормальные значения некоторых показателей крови уже недостижимы, даже когда функция почек замещается диализом. Поэтому зачастую мы говорим об оптимальных показателях для пациентов с ХБП.

По данным крупных исследований, можно заключить, что преддиализный уровень бикарбоната сыворотки в пределах 20–22 ммоль/л представляется оптимальным. В рекомендациях K/DOQI одной из целей лечения пациента программным диализом предлагается считать поддержание уровня сывороточного бикарбоната не ниже 22 ммоль/л.

## Как часто нужно проверять уровень бикарбоната крови у пациентов с ХБП?

В рекомендациях K/DOQI говорится о том, что сывороточный бикарбонат следует регулярно измерять (раз в месяц). В нашей стране пока это трудноосуществимая задача не только по причине недостаточного оснащения отделений диализа и лабораторий, но и по причине низкого интереса к проблеме метаболического ацидоза. Еще до недавнего времени контроль уровня бикарбоната крови вообще не осуществлялся у пациентов с ХБП в режиме планового лабораторного обследования. На сегодняшний день последние нормативные документы допускают контроль бикарбоната крови 1 раз в квартал (и это уже достижение!).

## Как бороться с метаболическим ацидозом?

Для пациентов, получающих заместительную терапию гемодиализом, основным вариантом коррекции метаболического ацидоза является управление бикарбонатом в диализирующем растворе. Как уже говорилось выше – если в диализирующем растворе содержится что-то, чего нет в крови, оно будет поступать в кровь, если сможет пройти мембрану. И на это мы рассчитываем в диализе, например, в отно-

шении бикарбоната: его в крови диализного пациента мало, и этот недостаток компенсируется током бикарбоната из диализирующего раствора в кровь. А какой уровень бикарбоната выставлять на аппарате, решает ваш лечащий врач, в зависимости от уровня бикарбоната в крови. Соответственно, при регулярном контроле этого параметра в крови уровень бикарбоната в диализате может изменяться в ту или иную сторону. Показано, что повышение концентрации бикарбоната в диализате ( $>38$  ммоль/л) является безопасным способом повысить додиализный уровень бикарбоната сыворотки. Если бикарбоната, который пациент получает через диализирующий раствор, недостаточно для коррекции метаболического ацидоза, можно принимать пероральный бикарбонат натрия в капсулах. Правда, на российском рынке такие препараты еще широко не представлены.

Для пациентов на перитонеальном диализе осуществим только пероральный вариант коррекции метаболического ацидоза. Пероральный прием бикарбоната натрия, обычно – в дозе от **2 до 4 граммов** в день или 25–50 мЭкв/день, может эффективно повышать концентрацию бикарбоната сыворотки.

## Питание и белково-энергетическая недостаточность

Питание пациентов с хронической болезнью почек на всех ее стадиях является важнейшим компонентом лечения и на каждом этапе существенным образом различается. Мы рассмотрим следующие важные для пациентов с ХБП аспекты питания:

- белки
- калорийность
- жидкость
- натрий
- калий
- кальций и фосфаты
- витамины

Хотя они во многом взаимосвязаны, на разных стадиях ХБП, при различных методах заместительной почечной терапии и при ряде осложнений ХПН ключевое значение приобретают те или иные аспекты, причем иногда задачи со временем меняются на противоположные.

### Белки

Белки – важнейший строительный материал для всех тканей организма, носители иммунной защиты, ферменты и многое другое. В то же время задержка продуктов обмена белков при снижении почечной функции – источник самого уремического синдрома. Конечным продуктом обмена белков – уже почти нетоксичным – является мочеви́на.

Но выведение многих промежуточных продуктов, часто токсичных – важнейшая задача почек, а затем – диализа.

На **первой стадии ХБП** ограничения потребления белков не требуется. Считается, что достаточным является потребление 1 г белка на кг веса тела в сутки. **Со второй стадии** – начала снижения почечной функции – оправдано некоторое ограничение потребления белка (не ниже 0,8 г/кг/сут). Такое снижение помогает препятствовать прогрессированию хронической болезни почек, поскольку белковая нагрузка является неблагоприятной для функции пораженных почек (смотри раздел «Нефропротекция»).

Наибольшее значение ограничение потребления белка в рамках проведения нефропротекции имеет **на третьей стадии ХБП**. Следует помнить, однако, что основными компонентами нефропротекции остаются медикаментозные препараты: ингибиторы АПФ и блокаторы рецепторов ангиотензина, используемые не только как гипотензивные лекарства, но и как средства противодействия клубочковой гиперfiltrации – главного фактора прогрессирования болезни почек. Еще одним важнейшим фактором является ограничение потребления соли до 6 г в сутки.

Малобелковая диета предусматривает потребление 0,6–0,8 г/кг/сут белка. Важно подчеркнуть, что это должны быть полноценные белки, содержащие все незаменимые аминокислоты – звенья, из которых строятся белковые цепочки. Белки человеческого организма состоят из 20 различных аминокислот, часть из которых (восемь) организм сам синтезировать не способен и должен получать с пищей. Остальные аминокислоты можно получить из других аминокислот. В этом отношении наиболее ценными белками является яичный белок и белок мяса птицы. Половину белка в малобелковой диете можно заменить до специально созданные препараты, которые имеют оптимальный аминокислотный состав. Это лекарственный комплекс в таблетках – Кетостерил, соевый изолят Супро-760 – практически чистый соевый белок. В отличие от соевого белка, который необходимо сначала расщепить до аминокислот, чтобы использовать для строительства своего белка, в составе Кетостерила – только все незаменимые кето/аминокислоты уже в готовом виде.

В препарат Кетостерил включены не только аминокислоты, но и кетокислоты – это аналоги аминокислот, которые не содержат азот, а превращаются в организме в необходимые аминокислоты, **захватывая** азот – именно то вещество, которое замедленно выводится при почечной недостаточности. Этим препарат способствуют снижению уровня мочевины.

Следует обратить внимание, что Кетостерил содержит все необходимые аминокислоты в оптимальном соотношении. Необходимо толь-

ко принимать его в рекомендованных дозах и постоянно (1 таблетка в сутки на каждые 5 кг массы тела: при весе в 60 кг пациент должен принимать 12 таблеток). Прием двух-трех таблеток в день ни в какой мере не может восполнить дефицит аминокислот, особенно – при малобелковой диете.

Следует обратить внимание, что из семейства белковых смесей **Супро** именно Супро-760 предназначена для пациентов с почечной патологией, поскольку остальные варианты адресованы спортсменам и бодибилдингу и **обогащены** вредными для почечных пациентов фосфатами. Супро-760 выпускается в виде порошка с нейтральным вкусом и может использоваться в качестве добавки для приготовления первых, вторых блюд, выпечных изделий и напитков. Чтобы обеспечить поступление необходимых дополнительных 0,3 г/кг/сут белка, нужно принимать около 20–30 г порошка в день.

Начиная с **четвертой стадии ХБП**, наряду с заботой о торможении прогрессирования почечной патологии (для чего по-прежнему оправдана малобелковая диета) основное внимание следует уделить предотвращению развития белковой недостаточности. По целому ряду причин аппетит у пациентов ухудшается, и они могут совсем отказываться от белковой пищи. Это недопустимо! При снижении уровня альбумина ниже 40 г/л, прогрессирующем похудании необходимо проанализировать фактическую диету пациента. Записывайте подробно в пищевой дневник все, что Вы съели в течение трех дней, с указанием примерного количества. Вместе с Вашим врачом Вы проанализируете состав питания и найдете способ восполнить белковый дефицит. В арсенале Вашего диализного центра имеются биохимические и антропометрические способы контроля за поступлением белков и энергии с питанием.

**Если пациент подходит к диализу в состоянии белково-энергетической недостаточности, это на несколько лет вперед ухудшает результаты его лечения и прогноз.**

**С началом диализа** к имевшимся ранее причинам для развития белкового дефицита может присоединиться еще несколько:

- потери белка, аминокислот, витаминов, других питательных веществ в диализат, особенно – при использовании высокопоточных диализаторов;
- хронические воспалительные реакции, характерные для почечной недостаточности и усиливающиеся при контакте с чужеродным материалом мембран, недостаточно чистым диализирующим раствором, инфекциях, связанных с сосудистым доступом или перитонеальным диализом;
- неполная компенсация уремического состояния при недостаточной дозе диализа;

- метаболический ацидоз;
- возможное ухудшение аппетита из-за самой уремии, уремической гастроэнтеропатии, поступления значительных количеств глюкозы с перитонеальным диализом или из-за постоянного нахождения в брюшной полости двух литров перитонеальных растворов;
- снижение физической активности из-за анемии, сердечно-сосудистой патологии, психологических проблем;
- возможные кровопотери на сеансе гемодиализа и в желудочно-кишечном тракте;
- депрессивные состояния, связанные с резким изменением образа жизни.

Хорошее состояние питания, неснижающийся сухой вес, высокий уровень альбумина (не ниже 40 г/л), хорошие антропометрические показатели во многом определяют долгосрочные результаты диализного лечения. Поэтому с началом диализа для противодействия приведенным выше причинам следует перейти на значительно более высокое потребление белка – до 1,2 г/кг/сут, а для пациентов на перитонеальном диализе – возможно и до 1,4 г/кг/сут белка. По-прежнему это должны быть белки высокой биологической ценности, то есть содержащие достаточное количество незаменимых аминокислот. Восполнить недостаток их потребления можно Супро-760 и Кетостериллом. **Особенно полезна** такая замена будет для пациентов с высоким уровнем фосфатов, а также калия. Дело в том, что белки неразрывно связаны с фосфатами (смотри ниже) и калием, а Супро-760 и Кетостерил их не содержат вовсе. Кетостерил уменьшает также нагрузку кислотами, что может иметь значение для пациентов со значительным ацидозом до диализа.

**Кетостерил относится к дорогостоящим препаратам и в системе Дополнительного Лекарственного Обеспечения (ДЛО) отпускается по льготным рецептам.**

Супро-760\* фармакологическим препаратом не является, поэтому, возможно, аптека диализного центра не сможет ее закупать для Вас. Однако стоимость этой пищевой добавки весьма умеренна (400 рублей за 400 граммов). Поскольку это практически чистый (90%) белок, принимать его необходимо в добавление к обычному питанию очень немного – 20–30 граммов в сутки, то есть 1–2 упаковок хватит на месяц.

Белковой (и не только) добавкой к питанию, разработанной специально для гемодиализных пациентов, является смесь Нефродиад,

---

\* В настоящее время изолят соевого белка Супро-760 доступен в виде смеси «Супер Протеин». Название и продавец могут поменяться, но основа – Супро-760 – должна остаться. Иные виды Супро – для спортсменов – обогащены фосфатами, калием и потому абсолютно не подходят для пациентов с ХБП.

рассчитанная на применение после сеанса диализа три раза в неделю. В этой пищевой смеси содержится значительное количество углеводов и жиров (и, соответственно, калорий), что очень важно для правильного усвоения белкового питания (смотри ниже).

Еще одним видом специализированного питания является зарегистрированная в 2011 году на основании экспертного заключения НИИ питания РАМН сухая белково-энергетическая смесь «Полипротен нефро».

### **Калорийность**

Энергия постоянно необходима организму даже в физическом покое на поддержание постоянно идущего обмена веществ и, конечно, на любую физическую активность. Наиболее физиологически организм получает энергию, «сжигая» углеводы и жиры. Если углеводы и жиры будут в дефиците, организм будет «сжигать» свои белки. Кроме того, что эти белки нужны для решения более сложных задач, «сжигание» белков – самый «грязный» способ получения энергии: образуется много азотистых шлаков, и так присутствующих в избытке при почечной недостаточности. Считается необходимым потребление 35 ккал на кг веса тела в сутки. Подсчитать это количество относительно несложно: на упаковке каждого продукта вы найдете его энергетическую ценность.

Следует помнить, что животные жиры и легкоусвояемые углеводы ведут к повышению уровня холестерина: предпочтительными являются растительные полиненасыщенные жиры (растительные масла) и сложные углеводы (овощи).

Некоторые овощи содержат большое количество калия, и это следует учитывать пациентам, склонным к гиперкалиемии (смотри таблицу в приложении).

### **Жидкость**

На ранних стадиях ХБП пациентам, как правило, не требуется ограничивать прием жидкости. Необходимость в ограничении приема жидкости до пятой стадии ХБП может возникнуть в рамках борьбы с артериальной гипертензией или при больших потерях белка с мочой. Скорее речь пойдет о необходимости ограничить потребление соли, поскольку именно она вызывает жажду и приводит к задержке жидкости и воды.

При снижении диуреза на IV-V стадии ХБП и тем более на диализе появляется задача ограничения приема жидкости. На додиализных стадиях прием жидкости не должен приводить к постепенному росту веса, появлению отеков. Следует помнить, что прием жидкости – это не только питье: подавляющее большинство готовых продуктов содер-

жат более половины воды. Подсчитывать ее количество трудно, тем более что часть воды образуется в организме при «сжигании» жиров и углеводов, а значимое количество теряется с кожи и при дыхании. Легче при контроле за питьевым режимом ориентироваться на изменение веса.

**Вам будет легче справляться с ограничением в приеме жидкости, если Вы не будете потреблять избыток СОЛИ!**

На гемодиализе ограничения приема воды становятся жестче. В междиализный интервал Ваш вес не должен увеличиться более чем на 4–5%, то есть за 2–3 дня прибавка веса не может превышать 2–3 килограммов. А вся прибавка веса – это вода. Избыток воды приведет к артериальной гипертензии перед диализом. Удаление слишком большого объема воды на диализе затруднит его проведение и спровоцирует осложнения (смотри раздел об ультрафильтрации).

На перитонеальном диализе относительная свобода потребления воды зависит от транспортных свойств брюшины и от сохранности остаточной функции почек.

Не повторяйте серьезной ошибки некоторых пациентов: стараясь под жестким требованием врачей не допустить прибавок веса, они отказываются от пищи, а не от воды (и соли). Очень быстро дефицит нормального питания приведет к неблагоприятным последствиям.

## Натрий

Главной причиной артериальной гипертензии и некоторых других серьезных осложнений у пациентов с ХБП является задержка натрия, характерная для почечной патологии.

**Не усугубляйте ее дополнительным неумеренным приемом СОЛИ – натрия хлорида!**

Пациенту с хронической болезнью почек следует готовить пищу без соли, а затем – досаливать ее разрешенным количеством. С самой первой стадии ХБП требуется ограничение потребления соли – 6–8 г/сут. Такое ограничение является важнейшей составной частью нефропротекции – торможения прогрессирования хронической болезни почек. Ваши почки выиграют от уменьшения потребления соли, даже если артериальное давление и так нормальное (то есть меньше 130/80 мм рт. ст.)

На диализе (когда нефропротекция уже не актуальна) критериями допустимости потребления данного количества соли являются три фактора:

- отсутствие артериальной гипертензии (то есть АД перед диализом – ниже 140/85 мм рт. ст.);
- отсутствие междиализных прибавок веса более 3% от веса тела;
- отсутствие жажды.

Если какой-то из критериев не выполняется, скорее всего, Вы выиграете от дальнейшего снижения потребления соли.

Помните, главные источники соли – консервированные продукты (как домашнего, так и промышленного производства), приправы, колбасы, хлеб, большинство сортов сыра. По понятным причинам досаливание яиц, мяса, рыбы, птицы приведет к тому, что эти продукты станут избыточно солеными (ведь в них исходно содержится столько же соли, сколько и в нас самих).

## Калий

На ранних стадиях ХБП нужды в ограничении калия нет. Более того, применение мочегонных часто приводит к дефициту калия в организме, что неблагоприятно для работы сердца.

Ситуация меняется на противоположную при некотором снижении функции почек – очень различном для разных пациентов, поэтому указать на такое критическое значение СКФ невозможно. На стадии ХБП IV следует регулярно проверять уровень калия.

Уровень калия в крови может подняться в результате начала терапии ингибиторами АПФ – с гипотензивной целью или в рамках нефропротекции. Умеренное повышение не обязательно является основанием для отмены препарата: можно уменьшить потребление калия или добавить мочегонные; ингибиторы АПФ Ваш врач может заменить на блокаторы рецепторов ангиотензина (ирбесартан, валсартан и другие).

**Повышение уровня калия в крови может быть очень опасным и привести к остановке сердца.**

**Признаками повышения уровня калия** могут стать быстро нарастающая слабость в ногах и руках, онемение кожи, поднимающееся от кончиков пальцев к центру тела, необычные ощущения в пальцах рук и ног («бегают мурашки»), замедление сердцебиения. Это – признаки уже очень высокого уровня калия. Нужно немедленно обратиться в ближайшее лечебное учреждение, где смогут оказать неотложную помощь. Вы должны знать, в чем она может состоять:

- ❑ внутривенное введение кальция хлорида (или глюконата) 10% – 10 мл;
- ❑ внутривенное введение глюкозы 40% - 60 мл или 5% - 500 мл **вместе** с инсулином 10 Ед.

Эффект этих введений – временное перемещение калия в клетку – ненадолго! – всего на 30–60 минут. Следует немедленно ехать в диализный центр!

Единственным эффективным способом удаления калия является диализ. Поэтому на преддиализных стадиях и у пациентов на гемодиализе в междиализный интервал единственным способом избежать

опасного повышения калия является ограничение его приема с пищей. Поступление калия за сутки не должно превышать 2 граммов.

Очень богаты калием сухофрукты! Много калия в картофеле, бобовых, горохе, баклажанах, кабачках, помидорах, зелени, соках, орехах, какао, шоколаде, бананах, дынях, киви, черной смородине. Довольно много калия в рыбе и мясе (меньше – в птице и яйцах), но это главный источник белков, и уменьшать их потребление можно только, заменив на добавки белковые (Супро-760) и аминокислотные (Кетостерил).

Уменьшить количество калия в овощах можно, предварительно вымочив их в воде за несколько часов в некрупно порезанном виде (воду слить и не использовать: две трети калия – в ней). Мало калия содержится в белокочанной капусте, огурцах, луке, тыкке, хлебе (без отрубей), чернике, голубике, бруснике, ежевике, яблоках, грушах. Немного калия в макаронных изделиях, в выпечке, в отварном рисе (в других крупах тоже было бы мало, но мы готовим их, не сливая воду), в большинстве сортов сыра (но в нем очень много фосфатов и соли).

Суточное потребление калия не должно превышать 2 граммов.

**«Детали»:** Длительные значимые ограничения по калию в диете тоже не приносят пользы. Калий в организме преимущественно содержится внутри клеток, куда постоянно доставляется большим количеством натриево-калиевых клеточных насосов, располагающихся на клеточных мембранах. Если содержание калия в сыворотке крови у пациентов с ХБП обычно повышено, то общие запасы калия организма снижены. Отчасти это обусловлено метаболическим ацидозом (накоплением кислот), развивающимся при почечной недостаточности, который снижает производительность натриево-калиевых насосов. Дальнейшее снижение запасов калия увеличивает риск развития аритмий.

Чтобы найти правильный подход к потреблению калия, нужно представлять, как организм реагирует на его поступление. Из-за дефицита калия в клетках пациентов с почечной недостаточностью поступивший в организм калий постепенно переносится внутрь клетки с помощью натриево-калиевых насосов. Это медленный вариант выведения избытка калия из крови, приводящий к его постепенному снижению в сыворотке крови после поступления извне. В случае поступления калия в организм в больших количествах или с большой скоростью темп снижения его уровня за счет такого перемещения в клетки явно недостаточен для поддержания уровня калия сыворотки в безопасных пределах, поэтому включаются быстрые механизмы его выведения из организма, преимущественно – почками. В норме почки удаляют до 80% калия из организма, а при почечной недостаточности быстрая регуляция уровня калия существенно нарушена. Поэтому именно

высокий темп поступления калия связан с риском развития гиперкалиемии с различными клиническими проявлениями вплоть до угрожающих жизни аритмий.

Учитывая, что общие запасы калия в организме пациентов с почечной недостаточностью снижены, а высокий темп поступления калия связан с риском развития гиперкалиемии, **оптимальным является равномерное распределение потребляемого калия между приемами пищи** и избегание пиковых нагрузок при потреблении большого количества продуктов, богатых калием, в течение короткого интервала времени. Важным моментом для нормального усвоения калия является коррекция метаболического ацидоза.

Также пациентам с почечной недостаточностью полезно знать, что при нарушенной функции почек до 50% калия выводится из организма с калом, поэтому одной из причин повышения уровня калия могут быть нарушения стула.

### Фосфаты и кальций

Особенности обмена фосфатов и кальция при почечной недостаточности мы подробно рассмотрели в соответствующем разделе.

Большинству пациентов с ХПН необходимо ограничивать потребление фосфатов, уже начиная с ХБП IV стадии (а возможно, и раньше).

Проблема состоит в том, что фосфаты неразрывно связаны с белками, от потребления которых отказаться нельзя. Поэтому, выбирая продукты, мы должны ориентироваться на соотношение в них фосфатов и белка – фосфорно-белковый коэффициент (мг фосфатов на г белка) для них должен быть возможно ниже.

К продуктам с нежелательно высоким фосфорно-белковым коэффициентом относится молоко и молочные продукты. В сыре, кроме того, основным белком является казеин, который плохо усваивается у пациентов с ХПН.

Фосфатов много в бобовых, в соевых продуктах (Супро-760, хоть и соевый продукт, но очищен от фосфатов!), в зерновых продуктах с отрубями, гречневой крупе, продуктах из овса.

Относительно мало фосфатов в продуктах из пшеничной муки, в большинстве сортов мяса (но не в мясных субпродуктах – почках, печени, легких и т. д.). Из рыбы можно рекомендовать треску, судака, щуку, леща, карпа, карася, сома. Большинство других видов рыбы при меньшем содержании белка несут в себе больше фосфатов. Богата белком при невысоком уровне фосфатов икра кеты зернистая.

Потребление кальция с продуктами питания, как правило, достаточное; поступление кальция в кровь регулируется всасыванием из кишечника, зависящим от витамина D<sub>3</sub>.

Дополнительно кальций, как правило, поступает в кровь в ходе сеанса гемодиализа: уровень кальция в диализате выше (1,25–1,5–1,75 ммоль/л), чем ионизированный кальций в крови (около 1,0–1,1 ммоль/л).

Кальций используется у пациентов с ХПН в качестве препарата, связывающего фосфаты в кишечнике и не позволяющего им всасываться в кровь (смотри раздел о фосфорно-кальциевом обмене).

### **Витамины**

Витамины – совершенно необходимый компонент нашего питания, потому что большинство из них в организме человека не образуются и должны поступать извне. У пациентов с хронической почечной недостаточностью поступление витаминов снижается из-за ограничений в питании, плохого аппетита, нарушений всасывания пищевых веществ из кишечника. На диализе к этим факторам присоединяются и потери витаминов в диализирующий раствор, поскольку все водорастворимые витамины – низкомолекулярные вещества и быстро выводятся из крови. Особенно это относится к фолиевой кислоте – очень важной для кроветворения. Всем пациентам на диализе оправдано принимать по 1–2 мг фолиевой кислоты ежедневно. Суточные дозы других водорастворимых витаминов содержатся в поливитаминных препаратах, выбрать которые поможет Ваш врач.

Следует учитывать при этом, что в отношении жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К) при почечной недостаточности складывается совсем другая ситуация. Жирорастворимые витамины мало выводятся на диализе. Как правило, при ХПН имеется избыток витамина А, и его добавки в питание не нужны. Витамин D может непосредственно использоваться организмом пациента с ХПН, только если поступает в активной «почечной» форме (кальцитриол, альфакальцидол, парикальциол), поскольку обычный витамин D, чтобы стать активным, должен пройти обработку в здоровой почечной ткани. Поэтому обычные формы витамина D если и применяются у пациентов с ХПН, то по отдельным показаниям (смотри раздел о фосфорно-кальциевом обмене) и не заменяют активных форм витамина D. Активные же формы являются для них важной лекарственной терапией и должны назначаться под контролем показателей фосфорно-кальциевого обмена (смотри соответствующий раздел). Витамин Е является важным антиоксидантом – веществом, защищающим организм от воспалительных реакций, очень характерных для ХПН. Поэтому рационально принимать его по 800 МЕ в сутки, особенно пациентам с сердечно-сосудистой патологией. Дефицита витамина К при ХПН, как правило, нет, и дополнительный прием его едва ли оправдан.

### Особенности диеты у пациентов на гемодиализе

Еще раз напомним, что гемодиализ – прерывистая процедура, и в промежутках между сеансами из организма не выводится соль, калий, вода и многие другие вещества, которые здоровая почка выводит круглосуточно и в строго необходимом количестве. Съеденная соль до следующего сеанса будет вызывать жажду, выпитая из-за нее вода вместе с солью даст подъем артериального давления, потребует быстрой ультрафильтрации, что приведет к плохой переносимости сеанса (гипотонии, судороги). Старайтесь ограничить прием соли и воды и распределить их равномерно в междиализный период.

В междиализный период не выводится **калий!** Никогда не употребляйте в пищу больших количеств продуктов, в которых может быть значительное количество калия.

У пациентов на гемодиализе по разным причинам активируется катаболизм (распад) белков. Поэтому **белковое питание** у них должно быть богаче, чем у здорового человека: суточное потребление белка должно составлять не менее 1,2 г/кг веса. Белки должны быть полноценными в отношении аминокислотного состава. Наиболее ценные – в белках яиц и белом мясе птицы.

Помните, что с белками неразрывно связаны **фосфаты**. Если их уровень слишком высок, часть белковой пищи можно заменить на соевый изолят Супро-760.

Для того чтобы белки не «сжигались» ради энергетических потребностей организма, эти потребности должны покрываться углеводами (сложными углеводами из овощей и круп, а не сахаром из кондитерских изделий) и жирами (преимущественно – растительным маслом и рыбой, а не животными жирами). Калорийность диеты гемодиализного пациента должна составлять 40 ккал/кг веса тела (35 ккал/кг при минимальной физической нагрузке).

Если перед очередным сеансом диализа у пациента часто наблюдается выраженный ацидоз, можно поискать в пищевом дневнике, какие продукты (богатые кислотами) могут этому способствовать.

### Особенности диеты у пациентов на перитонеальном диализе

В большинстве случаев перитонеальный диализ предоставляет пациенту большую свободу в диете, поскольку проводится непрерывно – так же, как работают почки.

Тем не менее разумные ограничения в приеме **соли и воды** должны сохраниться. В любом случае, об этих ограничениях надо вспомнить, если не скорректировано до нормы артериальное давление или в режиме перитонеального диализа используются концентрированные растворы.

На перитонеальном диализе может происходить существенная потеря **белков** в диализат. В этом случае рекомендуемое потребление белка повышается до 1,4 г/кг веса тела.

На перитонеальном диализе происходит всасывание из диализирующего раствора некоторого количества **глюкозы** (до 100–150 граммов за сутки, в зависимости от характеристики перитонеального транспорта), что составляет до 500–800 ккал – около 20% от рекомендованной суточной калорийности питания.

С одной стороны, это требует некоторого ограничения поступления углеводов с пищей, особенно – простых (сахара).

С другой стороны, это может ухудшать аппетит: глюкоза все время постепенно поступает в кровь. Важно, чтобы это не привело к снижению потребления белков!

Иногда снижение аппетита обусловлено чувством некоторого «переполнения в животе», возникающего из-за наличия жидкости в брюшной полости. Обойти эту проблему можно дробным питанием (несколько раз в день небольшими порциями). Возможно, придется рассмотреть вариант уменьшения объема заливов, если это допустимо с точки зрения дозы диализа.

С учетом потерь водорастворимых витаминов в диализат целесообразно принимать их в дополнение к полноценному питанию (витамин В<sub>6</sub> – 10 мг/сут, витамин С – 100 мг/сут, фолиевая кислота – 2 мг/сут).

### **Особенности диеты у пациентов с сахарным диабетом и хронической болезнью почек**

Организация рационального питания у пациентов с сахарным диабетом, страдающих хронической болезнью почек, представляет собой сложную задачу и должна находиться под совместным вниманием эндокринолога и нефролога. Здесь мы обозначим лишь основные ее принципы.

Пациенты с сахарным диабетом должны знать, что хороший контроль уровня сахара в крови способен далеко отодвинуть начало поражения почек (как и других органов-мишеней сахарного диабета). Если сахарный диабет вступил в фазу почечного повреждения (появления сначала минимальных количеств белка в моче – микроальбуминурия, а затем – и существенных потерь белка с мочой), приближение почечной недостаточности становится неизбежным. Нефропротекция (смотри соответствующий раздел) здесь так же важна, как и при многих других нефропатиях. И, как и в других случаях, значимой составной ее частью является ограничение потребления белка, снимающее избыточную нагрузку с нефронов и тем самым сберегающее их.

Однако уменьшение белка в диете должно компенсироваться другими продуктами питания, а именно – углеводами. Но всю предшествующую историю заболевания пациенты с сахарным диабетом учи-

лись ограничивать прием углеводов для лучшей коррекции гликемии (уровня сахара в крови). Такая перестройка питания должна проходить под совместным наблюдением эндокринолога и нефролога, чтобы и не допустить разрегулировки сахарного диабета, и не перегрузить нефроны белком.

Диализ пациентам с сахарным диабетом должен начинаться раньше, чем другим, при снижении скорости клубочковой фильтрации до 15 мл/мин. Соответственно, раньше необходимо сделать выбор между гемодиализом или перитонеальным диализом и создать необходимый доступ (фистулу или перитонеальный катетер), помня о том, что для сформирования доступа в хорошем состоянии у пациентов с сахарным диабетом может потребоваться больше времени.

С началом диализной терапии белковое питание должно стать полноценным – 1,2 г/кг для гемодиализа и 1,4 г/кг веса тела – на перитонеальном диализе.

Со снижением почечной функции потребность в инсулине может существенно снизиться, но это ни в коем случае не должно послужить основанием для отказа от его регулярного введения, по крайней мере, у пациентов с инсулинозависимым – I типом сахарного диабета. Появившиеся гипогликемии возникают не только из-за снижения реальной потребности в инсулине, но и из-за ухудшения питания пациентов при нарастании почечной недостаточности. Это может служить дополнительным основанием для более раннего начала диализа.

На гемодиализе эпизоды гипогликемии иногда становятся совершенно неожиданными: у пациентов по ряду причин исчезают ощущения предшественников гипогликемий. На перитонеальном диализе, напротив, ранее существовавшие гипогликемии часто прекращаются, поскольку в перитонеальной полости всегда присутствует глюкоза, способная быстро перемещаться в кровь. В любом случае, у пациентов на диализе рациональному питанию и подбору дозы инсулина должно уделяться самое пристальное внимание.

Высокий уровень сахара в крови может вызывать жажду и приводить к избыточным прибавкам веса в междиализный период у пациентов на гемодиализе. Удаление этой жидкости на сеансе гемодиализа может становиться проблемой, поскольку переносимость гемодиализа у пациентов с сахарным диабетом, как правило, хуже, чем у больных без него.

На перитонеальном диализе мягкую и хорошо переносимую ультрафильтрацию может обеспечить раствор с полимером глюкозы – экстранил. Как и у пациентов без сахарного диабета, он дает возможность отказаться от использования концентрированных растворов, неблагоприятных для брюшины. Но у пациентов с сахарным диабетом замена концентрированных растворов на экстранил исключительно важна для уменьшения всасывания глюкозы из диализирующего раствора.

\* \* \*

Как Вы могли понять, требования к диете пациентов с хронической болезнью почек могут быть очень разнообразными на разных стадиях ХБП и в разных условиях. Часто Вам и Вашему врачу для выбора диетических рекомендаций необходимо не столько пользоваться стандартными решениями, сколько реагировать на изменения состояния почечной функции, артериального давления, веса тела, уровня белка в крови и его потерь с мочой и диализатом, содержания в крови кальция, фосфатов, калия, натрия, показателей кислотно-основного состояния, липидного обмена, а также уровня глюкозы и гликозилированного гемоглобина у пациентов с сахарным диабетом.

Поэтому было бы исключительно полезно, если бы Вы периодически вели трехдневные пищевые дневники, записывая в них все, что Вы съели и выпили, с указанием примерного количества. Обсуждая их при встрече с Вашим врачом, Вам было бы легче найти те позиции, которые нужно скорректировать именно Вам с учетом конкретных особенностей и результатов клинико-биохимического обследования.

Этого уровня контроля достаточно для большинства стабильных пациентов на диализе.

Если же Ваши дневники будут более точными, Вы сможете проконтролировать содержание основных пищевых компонентов в Вашей диете по таблицам в Приложении 5. Это может стать очень полезным, если возникают трудности с исправлением того или иного показателя, на который может влиять диета (а таких показателей – большинство!).

## **Сердечно-сосудистая патология**

Развитию и прогрессированию хронической болезни почек способствуют во многом те же неблагоприятные факторы, которые ответственны за сердечно-сосудистую патологию. Не удивительно поэтому, что сердечно-сосудистая патология очень распространена среди пациентов с хронической почечной недостаточностью, более того, они ухудшают течение друг друга. Сердечно-сосудистая патология у пациентов с ХБП очень разнообразна. Мы рассмотрим здесь лишь некоторые аспекты, которые важно знать пациентам.

### **Артериальная гипертензия**

Как и у людей без почечной недостаточности, у пациентов с ХБП артериальная гипертензия может быть:

- зависимая от задержки соли и воды;
- независимая от задержки соли и воды.

Второй вариант связан чаще всего с поражением почечной ткани, реагирующей на ухудшение кровоснабжения попытками достучаться

до сердца и сосудов: «Мне нужна кровь!» А единственным доступным для почечной ткани способом это сделать является выброс гормонов, повышающих артериальное давление. Попытки эти бесполезны и вредны: почечную ткань уже не вернешь, а высокое артериальное давление пагубно влияет на многие органы. Поэтому задачей лекарственной терапии является препятствие действию гормонов.

**«Детали»:** Итак, почечная ткань вырабатывает гормон ренин, который активирует другой гормон – ангиотензин-1. Под действием ангиотензин-превращающего фермента ангиотензин-1 превращается в ангиотензин-2, который, собственно, и ответственен за сужение сосудов, подъем артериального давления, а также за некоторые другие неблагоприятные изменения в сосудистой системе (рисунок 24).

В настоящее время основу терапии составляют ингибиторы АПФ и блокаторы рецепторов к ангиотензину (ряд этих препаратов включен в систему ДЛО). В последние годы доступен стал и третий уровень блокады – ингибитор ренина алискирен (расилес).

Этим не исчерпывается перечень гипотензивных препаратов для лечения независимой от соли и воды гипертензии у пациентов с ХБП. Оптимальный препарат или их сочетание Ваш врач будет подбирать вместе с Вами. Большинство современных препаратов созданы для однократного приема в сутки для большего удобства пациента и в стремлении обеспечить регулярность приема (забыть о приеме препарата раз в сутки труднее, чем 2–3–4 раза).

**Успех гипотензивной терапии обеспечивает регулярность приема препаратов. Нормализация или определенное снижение артериального давления не должны служить основанием для отмены препаратов!**

У гемодиализных пациентов артериальная гипертензия чаще зависит от задержки соли и воды. Избыток жидкости в организме приводит к переполнению сосудистого русла, из-за чего уже может поддерживаться повышенным давлением, особенно – диастолическое. Избыток соли увеличивает чувствительность сосудов ко всем повышающим давление воздей-

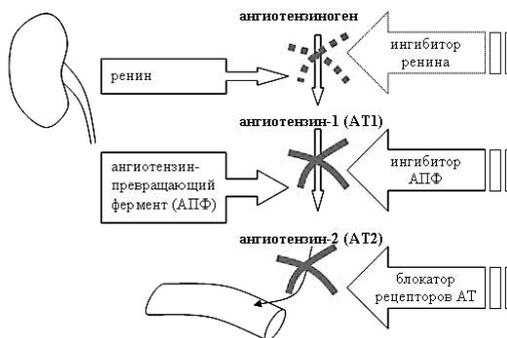


Рисунок 24. Возможности блокады влияния на «почечное» АД

виям. Еще в большей степени избыток соли стимулирует жажду. Пациент выпивает новые порции воды, сосудистое русло переполняется, давление повышается.

Избыток как воды, так и соли (натрия) может существовать по двум причинам:

- недостаточное удаление на сеансе диализа;
- избыточное поступление с пищей за междиализный интервал.

**Недостаточное удаление воды** на сеансе диализа может происходить из-за того, что неточно определен сухой вес. Точному определению сухого веса часто препятствуют большие междиализные прибавки веса и, соответственно, высокая ультрафильтрация. В этих условиях трудно подойти к тонкой грани сухого веса. Появляющиеся гипотонии и судороги могут говорить как о приближении к сухому весу, так и слишком быстром удалении воды из-за необходимости снять за сеанс большое количество жидкости.

**Недостаточное удаление натрия** на сеансе диализа может происходить из-за неоправданно высокого натрия диализирующего раствора. Однако высокий натрий диализирующего раствора часто выставляют для того, чтобы препятствовать гипотониям и судорогам, которые возникают из-за необходимости удалять много воды. Судороги и гипотонии часто купируются введением гипертонического (10%) раствора хлорида натрия – соли! Это, естественно, приводит к уменьшению удаления натрия за сеанс.

**Избыточное поступление воды** приводит к увеличению междиализной прибавки веса более 3–4% (то есть, пациент весом в 60 кг может прибавить в междиализный интервал не более 2,5 кг, ЛУЧШЕ – МЕНЬШЕ!). Следует помнить, что поступление воды – это не только собственно выпитая жидкость. Практически в любом готовом продукте питания воды содержится более половины, если не 9/10.

**Избыточное поступление соли** для пациента на гемодиализе происходит с той пищей, что многие здоровые люди сочтут недосоленной. Но помните: у них избыток соли в течение ближайшего часа будет выведен почками, с Вами он останется до следующего сеанса. Диализному пациенту пищу следует готовить без соли, а уже потом индивидуально досаливать из разрешенной суточной дозы (например, 3 грамма). Тем, кому это ограничение кажется слишком жестким, можно напомнить: животные в природе обходятся вообще без соли, которая для людей является просто вредной привычкой цивилизации.

Таким образом, для многих гемодиализных пациентов с гипертензией причина ее кроется в неразумном потреблении соли и воды. Достаточно выйти из этого замкнутого круга, как многие проблемы разрешатся в течение ближайших сеансов: отсутствие избытка соли в пище не приведет к жажде, избыточным прибавкам веса, а значит,

и ультрафильтрация на диализе будет умеренной, что позволит мягко приблизиться к сухому весу; в результате артериальное давление отступит. Следует только помнить, что если жажда может уменьшиться быстро, то для стабильного снижения артериального давления требуется время, пока избыток натрия не вымоется из стенок сосудов и система регуляции АД не перестроится на нормальный уровень – для этого может потребоваться не одна неделя.

**Но будьте настойчивы в разумных ограничениях в диете – Ваши труды будут вознаграждены!**

### **«Отношения» двух ключевых игроков – натрия и воды**

Ограничение потребления жидкости при нарушении функции почек – задача крайне важная и не так проста в исполнении, как может показаться на первый взгляд. Нужно сказать, что произвольно регулировать количество потребляемой жидкости – задача непосильная ни одному живому существу на нашей планете, так как поступление и выделение жидкости является составляющим регулирования постоянства внутренней среды организма и, в частности, ее осмолярности, которая определяется количеством растворенных в сыворотке крови веществ и их способностью связывать молекулы воды. Жизнедеятельность клеток организма возможна только в определенных пределах значений осмолярности. Количество вещества измеряется в молях. Если мы посмотрим в результаты биохимического анализа крови, то в ней содержится около 140 ммоль/л натрия (Na). Следующий ближайший ион калий (K) содержится в количестве 4–5 ммоль/л. Разница весьма впечатляет. А если учесть тот факт, что натрий обладает существенной большей способностью связывать воду (приблизительно в 2 раза), то станет понятно, что осмолярность внутренней среды живых организмов нашей планеты определяется преимущественно уровнем натрия.

Натрий постоянно поступает в организм с пищей в виде натрия хлорида (поваренной соли), причем достаточно неравномерно. Поэтому для предотвращения выраженных колебаний осмолярности при повышенном поступлении натрия организм осуществляет регулирование его содержания в сыворотке крови двумя основными путями. Первый – выведение натрия через почки путем продукции концентрированной мочи с высоким его содержанием. Второй – «разбавление» концентрированного раствора натрия в организме за счет поступления пищи, богатой жидкостью (вода, фрукты, овощи), опосредованно через стимуляцию «чувства жажды». Стимуляция потребления большего количества жидкости осуществляется глубоко подсознательно и крайне редко осознается. Лишь в случае выраженного повышения осмолярности сигнал достигает коры головного мозга, и мы можем

ощутить потребность в жидкости, осознав ее, как это происходит после употребления большого количества соленой пищи.

Одновременно со снижением клубочковой фильтрации утрачивается способность почек продуцировать концентрированную мочу. То есть, при почечной недостаточности этот механизм регуляции осмолярности не действует, и единственным действенным способом поддержания осмолярности в нормальных пределах является потребление жидкости извне. Поэтому потребление соли и жидкости при почечной недостаточности очень тесно связано между собой. Потребление каждого грамма соли неизбежно ведет к потреблению около 100 мл воды.

Из вышесказанного можно понять, что попытка регулировать количество потребляемой жидкости ограничением выпитых стаканов за сутки обречена на полный провал. В противном случае очень быстро могли бы произойти изменения внутренней среды организма, не совместимые с жизнью.

**Единственный способ ограничения потребления жидкости – это контроль над поступлением в организм натрия в виде поваренной соли.**

При наличии сахарного диабета существенным элементом осмолярности может стать также уровень глюкозы крови при значимых ее отклонениях. В этом случае, конечно, важна адекватная терапия сахарного диабета, и в частности контроль гликемии. Намного реже могут иметь значение генетически обусловленные выраженные нарушения липидного обмена, или парапротеинемии, включая миеломную болезнь, которые также требуют специфической терапии.

**Как же определять поступление натрия с диетой? В этом поможет сопряженность поступления и выведения натрия и воды.**

**С целью контроля поступления соли у пациентов с почечной недостаточностью удобно использовать оценку количества выделяемой жидкости.**

Поскольку при почечной недостаточности выводимая из организма жидкость (моча, ультрафильтрат при диализе) имеет содержание натрия, близкое к таковому в сыворотке крови, мы можем приблизительно оценивать потребление натрия по количеству накапливаемой и выделяемой жидкости за сутки.

Для оценки поступления натрия важно знать динамику веса за определенный интервал времени и количество выделенной жидкости (моча + ультрафильтрат на диализе). То есть для оценки необходимо выполнить измерение количества мочи за сутки и, при необходимости (снижение количества мочи, отеки), оценить динамику веса, определив вес до начала подсчета количества мочи и после его окончания. В случае если пациент получал диализ, нужно учесть объем жидкости, выведенный на диализе. У гемодиализных пациентов оценку удобно проводить

от момента окончания предшествующей до начала последующей процедуры во время стандартного измерения веса. В общем виде формула для ориентировочного расчета потребления натрия выглядит так:

**Потребление NaCl = {(Вес<sub>2</sub>, г – Вес<sub>1</sub>, г) + Объем мочи, мл + Ультрафильтрат, мл} / 100,**

где (Вес<sub>2</sub> – Вес<sub>1</sub>) изменение веса за исследуемый интервал времени оценивается при снижении количества мочи и тенденции к отекам.

Такой способ расчета можно применять только у стабильных пациентов, поскольку он рассчитан на типичные потери жидкости с потоотделением, стулом, дыханием. В условии болезни с повышением температуры, при жидком стуле или при выраженной физической нагрузке данный метод может существенно занижать результат. Положительной стороной такого метода является простота расчета, позволяющая достаточно широко использовать его на практике. Так, у пациентов со стабильным весом на преддиализном наблюдении с его помощью приблизительное потребление натрия легко рассчитать исходя из определения количества мочи за сутки в мл, разделив полученную цифру на 100.

Но более важным является определение избытка поступления натрия. Для того чтобы рассчитать избыток, нужно знать оптимальные значения выделения жидкости за сутки. Для пациентов на заместительной терапии без значимой остаточной функции почек оптимальные значения выделения (поступления) жидкости за сутки составляют 1200–1400 мл/сут, для пациентов со значимой остаточной функцией она может быть выше, до 1800 мл/сут., при объеме остаточной мочи – более 1,5 л/сут. Большие объемы потребления жидкости связаны с большим потреблением соли, большими колебаниями объема жидкости организма и ухудшением течения артериальной гипертензии. Кроме того, на перитонеальном диализе потребление жидкости более 1,4 л/сут связано с риском гипергидратации в связи со сложностями подбора режима; на гемодиализе большее потребление жидкости приводит к увеличению риска внутрдиализных осложнений, связанных с колебаниями объема циркулирующей крови (гипотензия, судороги, тканевая ишемия во время диализа) в связи с большей скоростью удаления; на преддиализных стадиях хронической болезни почек избыточное потребление жидкости связано с увеличением скорости снижения остаточной функции почек за счет увеличения эффекта гиперфильтрации, как вследствие ухудшения течения артериальной гипертензии, так и необходимости выведения большего количества жидкости.

Для расчета избытка поступления натрия в случае превышения рекомендуемого объема выделяемой (и накапливаемой) жидкости можно использовать следующую формулу:

**Избыток NaCl = {(Вес<sub>2</sub>, г – Вес<sub>1</sub>, г) + Объем мочи, мл + Ультрафильтрат, мл – Vr} / 100,**

где (Вес<sub>2</sub> – Вес<sub>1</sub>) изменение веса за исследуемый интервал времени оценивается при снижении количества мочи и тенденции к отекам, Vr – рекомендуемый объем обмена жидкости за сутки, для большинства пациентов равен 1400 мл/сут.

Для этого нужно собрать суточную мочу, в случае если имеется склонность к уменьшению количества мочи или отекам, определить изменение веса в динамике за время сбора мочи, а также учесть удаление жидкости диализом у диализных пациентов.

Полученные при таком расчете значения избыточного потребления натрия нужно использовать для последующей коррекции диеты.

Распределение натрия в диете может быть относительно равномерным при привычном повышенном использовании соли при приготовлении пищи, что редко встречается у пациентов с почечной недостаточностью. Чаще натрий активно поступает с определенными продуктами, содержащими его повышенное количество, и задача коррекции диеты сводится к их выявлению и ограничению потребления.

Повышенное количество натрия могут содержать:

- Консервы
- Солёные и маринованные овощи и фрукты
- Копчёное мясо, колбасы, сосиски
- Сыры
- Полуфабрикаты: пельмени, котлеты, фарш
- Ржаной хлеб, кукурузные хлопья

С целью ограничения потребления соли предпочтительно использовать натуральные продукты для самостоятельного приготовления пищи.

Поскольку потребление соли является составляющим образа жизни, крайне важна ранняя коррекция режима питания. Откладывание мероприятий по коррекции диеты «в дальний ящик» (когда начнет уменьшаться количество мочи) обычно приводит к серьезным проблемам в будущем.

### Сердечная недостаточность

Часто сердечная недостаточность у диализных пациентов связана также с **избытком жидкости** в организме. Часть этой избыточной жидкости циркулирует в сосудистом русле, задавая дополнительную нагрузку сердцу – и его резервов может не хватить: появляются отеки, одышка – признаки сердечной недостаточности.

Сердечную недостаточность может провоцировать **анемия** – сердечной мышце просто не хватает кислорода. Напомним, уровнем гемоглобина, к которому следует стремиться всем диализным пациен-

там, является величина, превышающая 110 г/л. Подавляющему большинству диализных пациентов для этого требуется заместительная терапия эритропоэтином (а также – поддержка запасов железа).

В то же время повышение гемоглобина существенно выше 120 г/л создает свои риски: кровь становится слишком густой для измененных кровеносных сосудов у пациентов с сердечно-сосудистой патологией. В сосуд с атеросклеротической бляшкой на стенке такая кровь может просто не протекать в достаточном количестве – и участок ткани омертвевает:

- если это происходит в коронарных (сердечных) сосудах – развивается инфаркт миокарда или фатальное (смертельное) нарушение ритма сердца;
- если это сосуд в головном мозге – развивается нарушение мозгового кровообращения (инсульт).

**Поэтому у пациентов с известной сердечно-сосудистой патологией и у пациентов старшего возраста гемоглобин не должен превышать 120 г/л.**

### Атеросклероз

Атеросклеротическое поражение сосудов – это отложения холестерина (и кальция) в бляшки на внутренней поверхности сосудов, которые постепенно перекрывают просвет сосуда, приводя к нарушению кровоснабжения соответствующего органа.

Холестерин сам по себе совершенно необходимое для жизни вещество: он важный строительный материал, служит субстратом для синтеза некоторых гормонов и нужен по всему телу. Поскольку в воде холестерин нерастворим, по кровеносной системе его носят на себе белки – липопротеиды. В зависимости от ряда обстоятельств липопротеиды берут на себя много или мало холестерина, образуя частицы разного размера. Соответственно, они подразделяются на:

- липопротеиды высокой плотности (ЛПВП – HDL);
- липопротеиды низкой плотности (ЛПНП – LDL);
- а также на ряд других, имеющих меньшее диагностическое значение (ЛП очень низкой плотности, промежуточной плотности и хиломикроны).

Именно соотношение между ЛПВП и ЛПНП определяет, удержится ли холестерин во взвешенном состоянии или часть его «выпадет в осадок» на стенку сосуда, начав образовывать атеросклеротическую бляшку. ЛП высокой плотности этому препятствуют, ЛП низкой плотности – способствуют.

К сожалению, при хронической болезни почек существует целый ряд факторов, способствующих развитию и прогрессированию атеросклероза даже в молодом возрасте.

**Поэтому пациенты с ХБП должны стремиться к достижению самых жестких требований к уровням общего холестерина (ОХ) и ЛПВП и ЛПНП:**

- Общий холестерин – **меньше 4,5 ммоль/л** (меньше 190 мг/дл)
- ЛП низкой плотности – **меньше 2,5 ммоль/л** (меньше 100 мг/дл)
- ЛП высокой плотности –
  - больше 1,0 ммоль/л** (у мужчин) (больше 40 мг/дл)
  - и **больше 1,2 ммоль/л** (у женщин) (больше 50 мг/дл)

Уровни общего холестерина и липидный спектр (липидограмма) у пациентов с ХБП следует определять не реже раза в полугодие. Превышение безопасных уровней холестерина должно стать основанием для немедленных действий. Первым шагом должен стать пересмотр образа жизни и питания. Требуется расширить физическую активность (любым способом) и уменьшить потребление с пищей жиров животного происхождения (масло, сыр, сливки, свинина, баранина) и легко усвояемых углеводов (мучное, сладкое). Большую долю в питании должны занять овощи, нежирные сорта мяса, растительное масло. Через три месяца следует проверить результат Ваших усилий. Если усилия были добросовестны, а результат оказался недостаточным, к физической активности и ограничениям в диете следует добавить препараты, нормализующие липидный спектр – статины. В настоящее время доступен целый ряд статинов (аторвастатин, флювастатин, симвастатин и другие). Радикальной разницы между ними, по-видимому, нет; можно пользоваться тем, что доступнее.

**Часть этих препаратов включена в систему Дополнительно Лекарственного Обеспечения (ДЛО) и может предоставляться по льготным рецептам.**

Повышению уровня липидов в крови может способствовать также пониженная функция щитовидной железы (гипотиреоз), что относительно часто встречается у пациентов с почечной недостаточностью. Выявить гипотиреоз можно, определив уровень гормонов щитовидной железы в крови. Заместительную терапию гормонами проводят таблетированными препаратами.

### **Гинекологические проблемы**

На этапе прогрессирования хронической почечной недостаточности из-за задержки выведения гормона пролактина, приводящего к избыточному уровню эстрогенов, и по другим причинам у женщин детородного возраста месячные могут стать нерегулярными, а затем и вовсе прекратиться.

С началом диализа месячные могут возобновиться. Следует помнить, что их возможная нерегулярность не исключает беременности.

Умеренно выраженная кровопотеря с месячными не создает, как правило, проблем; требуется только регулярно (раз в три месяца) оценивать запасы железа в организме (уровень ферритина должен быть не ниже 100 мкг/мл) и при необходимости – восполнять их. У пациентов на гемодиализе, как правило, требуется внутривенное введение препаратов железа, поскольку всасывание из кишечника нарушено, а переносимость таблетированных препаратов может быть плохой из-за уремических изменений в слизистой оболочке желудка. Часть пациентов на перитонеальном диализе могут обойтись таблетированными препаратами железа.

**Помните, терапия эритропоезином в условиях дефицита железа может быть неэффективной!**

К сожалению, у части женщин из-за нарушения гормонального фона месячные приобретают обильный характер, и кровопотери становятся неприемлемыми. Собственное кроветворение уже не справляется с восполнением потерь, даже если обеспечить достаток железа и полноценную терапию эритропоезином.

Причина – в избыточном росте эндометрия (слизистой оболочки матки), который и регулируется гормонами. Избыточный слой эндометрия не отторгается (как происходит в норме) с каждым месячными, кровотечение становится длительным и обильным.

Для принятия обоснованного плана действий необходимо ультразвуковое исследование. Оно подтверждает гиперплазию (избыточный рост) эндометрия. В зависимости от выраженности нарушений возможно несколько вариантов лечения, которые выберут вместе с Вами Ваш лечащий врач и гинеколог.

- Остановка кровотечения нарастающей дозой синтетических прогестинов (норколут, дюфастон и др.); после приема первой таблетки каждые 4 часа дозу удваивают до остановки кровотечения. В последующие дни количество принимаемых таблеток уменьшают по 1 таблетке в день, начиная с того количества, что было принято в качестве последней дозы для остановки кровотечения. Через 21 день прием препарата прекращается, проходят месячные, после чего продолжают ежемесячные курсы по 21 дню. Контрольное ультразвуковое исследование должно подтвердить уменьшение толщины эндометрия.
- Вместо описанной выше фармакологической остановки кровотечения сразу выполняется выскабливание, останавливающее кровопотерю, после этого назначаются ежемесячные курсы синтетических прогестинов.
- Вместо пероральных препаратов, иногда плохо переносимых пациентками, назначают оксипрогестерон в инъекциях на 16–18-й день цикла по 250 мг (2 ампулы по 1 мл 12,5% раствора). Его же можно

использовать и для остановки кровотечения: по примерной схеме: 2 мл через день, затем – по 1 мл через день, 1 мл 2 раза в неделю, 1 мл раз в неделю – с переходом на ежемесячное введение.

- Выполняется абляция слизистой оболочки матки – по сути, слизистая уничтожается и более не служит источником кровопотерь; месячные прекращаются.

Необходимым является исключение пограничных (с опухолевыми) пролиферативных процессов (железисто-кистозная, атипичная гиперплазия), при которых гистероскопическая абляция эндометрия является методом выбора.

Еще один гинекологический аспект важен для пациенток на перитонеальном диализе. В отличие от мужчин, у женщин имеется соединение брюшной полости с внешним пространством: через маточные трубы и матку – путь, по которому проходит яйцеклетка от яичников, находящихся между листками брюшины – в той самой полости, куда мы устанавливаем катетер и заливаем раствор. Путь этот в норме непроходим в обратном направлении, но при воспалительных заболеваниях женской половой сферы очень редко возможно проникновение бактерий в брюшную полость. Поэтому при возникновении диализных перитонитов у женщин необходимо исключить эту возможную причину. В микробиологическом посеве из диализата будет выявлен тот же микроорганизм, что и из мазков из влагалища. Инфекции женской половой сферы необходимо настойчиво лечить! Впрочем, как и все инфекции у диализных пациентов.

Расположение яичников в перитонеальной полости приводит еще к одному эффекту, который не должен стать для Вас неожиданным. Овуляция – выход яйцеклетки из яичника – сопровождается разрывом фолликула и потому – минимальным выделением крови в брюшную полость. Внешне это никак не проявляется и последствий не имеет. Но у пациенток на перитонеальном диализе это небольшое количество крови может окрасить сливаемый диализат в розовый или красный цвет. Ничего неприятного в этом нет. Если окраска необычно интенсивна, в свежий раствор однократно можно ввести гепарин (0,5 мл).

Иногда проявлением гиперпролактинемии и гиперэстрогении может быть развитие эндометриоза брюшины и позадидиматочного пространства, что в период месячных также проявляется окрашиванием раствора кровью. Лечебными мерами при необходимости также станет терапия синтетическими прогестинами.

**Если у Вас появились сомнения в прозрачности диализата, лучше приехать в диализный центр и провести очередной обмен под наблюдением медицинского персонала.**

Описано много случаев успешного вынашивания беременности у пациенток на диализе. Хотя планируемая беременность и требует

существенного изменения режима диализа на несколько месяцев (ежедневный длительный диализ, особый режим медикаментозной терапии), ничего медицински неосуществимого в этом нет. Другое дело – социальные аспекты этого решения. И здесь необходимо многократно взвесить все риски и возможные неблагоприятные последствия.

## Неврологические нарушения

У диализных пациентов могут наблюдаться самые различные неврологические нарушения. В большинстве случаев они обусловлены рассмотренными выше синдромами хронической почечной недостаточности:

- *неполной* компенсацией уремии (никакой диализ не может сравниться с функционирующими почками);
- анемией;
- гиперпаратиреозом;
- артериальной гипертензией;
- электролитными нарушениями;
- метаболическим ацидозом;
- прогрессированием атеросклероза;
- белково-энергетической недостаточностью.

Неврологические нарушения у диализных пациентов несут в себе весьма заметную специфику, наблюдать и лечить их лучше у невролога, взаимодействующего с диализным отделением. Ниже приведены советы пациентам невролога, сотрудничающего с нашим диализным центром десятков лет и убежденного в том, что и сами пациенты должны иметь представление об основных причинах наиболее часто предъявляемых ими жалоб.

Наиболее частыми жалобами, которые следует отнести к хронической почечной недостаточности, являются:

- ухудшение памяти и внимания;
- нарушения сна (бессонница);
- шаткость при ходьбе, слабость в ногах при ходьбе;
- дискомфорт в ногах в покое (синдром беспокойных ног).

**Ухудшение памяти и внимания** является или следствием недостаточного диализа (требующего коррекции дозы или даже кратности диализа), или так называемой дисциркуляторной («нарушение кровообращения») энцефалопатии, возникшей в результате длительного существования артериальной гипертензии и прогрессирования атеросклероза. Сосудистые изменения головного мозга подтверждаются дуплексным ультразвуковым исследованием и магнитно-резонансной томографией. Настойчивая гипотензивная терапия и препараты, пони-

жающие уровень липидов в крови, являются основой профилактики и лечения сосудистой патологии. Вспомогательными препаратами, как при недостаточной эффективности диализа, так и сосудистой патологии, могут быть ноотропы (ноотропил, мемоплант, глиатилин, ноопепт, актовегин, церебролизин, пантогам).

Ухудшение памяти и внимания может входить и в астено-депрессивный синдром, при котором после оценки результатов психометрических тестов используют антидепрессанты с мягким стимулирующим действием и психотерапию.

Недостаточная эффективность диализа может быть и причиной **нарушения сна**. В этом случае более выраженные проявления отмечаются перед диализом с облегчением после сеанса. В качестве компонентов этих нарушений выделяют трудности при засыпании, прерывистый ночной сон, трудное пробуждение и дневную сонливость. Наряду с обеспечением адекватности диализа можно использовать и прием ноотропов, но стимулирующие препараты (ноотропил, мемоплант, глиатилин) должны применяться только в первой половине дня.

Напротив, синдром нарушенного равновесия (дизэквилибриум) на диализе проявляется нарушениями сна в ночь после сеанса. При недостаточной эффективности мероприятий, направленных на лучшую переносимость сеанса (смотри раздел «Осложнения во время диализа»), целесообразен перенос сеанса на утренние или дневные часы. Лучшему сну после сеанса часто способствует понижение температуры диализного раствора.

Нарушения сна могут быть и проявлением тревожно-депрессивного синдрома, при котором после оценки результатов психометрических тестов используют антидепрессанты с седативным и анксиолитическим (против тревожности) действием, короткие курсы транквилизаторов и психотерапию.

У некоторых пациентов, получающих лечение гемодиализом в вечернюю смену, бессонница ночью и дневная сонливость связаны с изменениями режима сон–бодрствование. В таких случаях целесообразно перенести диализ на первую половину дня.

В случаях бессонницы на фоне недостаточной компенсации уремии пациенты нередко злоупотребляют бензодиазепинами (феназепам, клоназепам и т. д.), так как остальные препараты со снотворным эффектом оказываются малоэффективными. Мы считаем необходимым предостеречь Вас от подобного самолечения. При неадекватном диализе быстро происходит накопление бензодиазепинов в организме (кумуляция препарата), что проявляется выраженной дневной заторможенностью, нарушениями координации, нередко приводит к падениям. Необходимо помнить, что все психотропные препараты (транквилизаторы, антидепрессанты и т. д.) должны применяться

строго по назначению врача, так как при неправильном приеме к ним развивается привыкание.

**Шаткость при ходьбе** может быть обусловлена дисциркуляторной энцефалопатией, преимущественно в вертебральнобазиллярной системе – зоне, кровоснабжаемой позвоночными артериями. Позвоночные артерии могли пострадать в результате деформации шейных позвонков или прогрессирования атеросклероза. Подтверждение диагноза дает ультразвуковое дуплексное исследование брахиоцефальных артерий для выявления воздействия со стороны шейных позвонков на позвоночные артерии и магнитно-резонансная томография головного мозга для оценки его структурных изменений, а также рентгенография шейного отдела позвоночника. Профилактика и лечение патологических изменений шейного отдела позвоночника включает медикаментозную терапию, лечебную физкультуру, применение ортопедических приспособлений. Возможен массаж или мануальная терапия, но при отсутствии противопоказаний. Вспомогательной терапией являются ноотропы и сосудистые препараты (кавинтон, мемоплант, трентал, ноотропил, глиатилин, ноопепт и т. д.). При головокружении наиболее эффективен бетасерк.

Причиной шаткости при ходьбе может быть гипоксическая энцефалопатия при анемии. Наряду с обязательной коррекцией анемии возможно применение антигипоксантов и ноотропов.

Шаткость при ходьбе может вызывать падение артериального давления при переходе в вертикальное положение (ортостатическая гипотензия), чаще на фоне снижения системного артериального давления после процедуры диализа. Наряду с изменением режима проведения сеанса диализа для повышения стабильности артериального давления показана лечебная физкультура для увеличения возврата венозной крови из нижних конечностей.

Шаткость при ходьбе может быть проявлением полинейропатии – общего поражения всех периферических нервов. Причины ее у диализных пациентов – недостаточная компенсация уремии, дефицит витаминов группы В, прогрессирование сахарного диабета, амилоидоз, миеломной болезни, системных васкулитов. Злоупотребление алкоголем является очень серьезным дополнительным фактором прогрессирования полинейропатии. Подтверждается полинейропатия электромиографическим исследованием – оценкой скорости проведения возбуждения по периферическим нервам. Лечение, направленное на основную причину состояния, дополняется неспецифической медикаментозной терапией полинейропатии: витамины группы В (мильгамма, нейромультивит), препараты  $\alpha$ -липоевой кислоты (тиоктацид, берлитион, эспалипон), сосудистой, антиоксидантной, антигипоксантной терапией (милдронат, актовегин и др.).

Шаткость при ходьбе может быть последствием токсического поражения вестибулярного и слухового нервов при применении антибиотиков аминогликозидного ряда (в первую очередь гентамицин; предпочтение следует отдать амикацину). Эти антибиотики нередко назначают врачи, не связанные с диализным центром, – без учета отсутствующей функции почек. Дозировки этих препаратов должны быть радикально уменьшены и ни в коем случае не превышать.

**Впрочем, это относится к любому лечению, проводимому вне диализного центра – согласовывайте его с Вашим диализным отделением.**

Шаткость может появиться как на фоне терапии аминогликозидами, так и через некоторое время (чаще – через несколько дней) после окончания лечения. Шаткость в этих случаях часто сопровождается снижением слуха, вплоть до глухоты. Медикаментозная терапия шаткости при токсическом поражении аминогликозидами неэффективна. Как правило, устойчивость при ходьбе постепенно (от нескольких месяцев до нескольких лет) восстанавливается самопроизвольно, чаще частично. Существенного восстановления слуха обычно не происходит.

Необходимо проанализировать также возможные побочные эффекты всех применяемых препаратов. По нашему опыту – чаще всего причиной служит бесконтрольный прием транквилизаторов (феназепам) для улучшения сна. Состояние нормализуется вскоре после отмены или уменьшения дозы соответствующего препарата.

Одной из частых причин **слабости в ногах при ходьбе** у диализных пациентов является полинейропатия нижних конечностей (смотри выше). При таком ведущем симптоме, как слабость в ногах, дополнением к предложенной выше терапии является курсовой прием антихолинэстеразных препаратов (нейромидин).

Другой относительно частой причиной слабости в ногах при ходьбе является миопатия. При этом первично страдает мышечная ткань. Чаще всего причиной является белково-энергетическая недостаточность, иногда – гиперпаратиреоз. Подтверждение диагноза дает игольчатая электромиография и, в ряде случаев, мышечная биопсия для подтверждения поражения мышечной ткани (при системных васкулитах). Лечение состоит в коррекции белково-энергетической недостаточности и гиперпаратиреоза.

Слабость в ногах при ходьбе может быть проявлением ухудшения переносимости физических нагрузок в связи с анемией и кардиальной патологией.

Грозным симптомом **внезапно возникшая слабость в ногах** может стать, если связана с гиперкалиемией: при превышении определенно-го уровня калия в крови возникает риск остановки сердца.

### **Нельзя назвать конкретного безопасного уровня калия в крови, но лучше не превышать цифру 6 ммоль/л.**

Самой частой причиной высокого уровня калия в крови является прием продуктов питания с высоким содержанием калия.

Частой жалобой является чувство дискомфорта, преимущественно в нижних конечностях, при длительном неподвижном положении. Это состояние называют **«синдромом беспокойных ног»**. Дискомфорт уменьшается при движениях, поэтому пациенты вынуждены постоянно менять положение, двигаться. В ряде случаев дискомфорт в покое захватывает помимо ног и руки, и туловище. Синдром беспокойных ног существенно мешает засыпанию и является одной из причин бессонницы.

Это состояние может возникнуть в результате прогрессирования полинейропатии, в связи с анемией, варикозной болезнью вен ног, развитием паркинсонизма и рядом других заболеваний. Борьба с синдромом беспокойных ног включает лечение основного заболевания, а также симптоматическую терапию – применение препаратов, блокирующих восприятие патологической импульсации. Надо отметить, что эффект симптоматической терапии, к сожалению, чаще лишь временный. Отмена препарата быстро приводит к возобновлению жалоб.

Одним из наиболее эффективных симптоматических препаратов является габапентин. Этот препарат практически не трансформируется в организме и выводится гемодиализом. Поэтому достаточно принимать по 300 мг после гемодиализа (т. е. в среднем 3 раза в неделю). По нашим наблюдениям, у пациентов на диализе при регулярном приеме высокая эффективность габапентина сохраняется от 6 месяцев до 2–3 лет, затем необходима временная отмена препарата. Важно, что у пациентов на гемодиализе нельзя превышать указанную дозировку, иначе очень легко возникает чрезмерное накопление препарата в крови. Габапентин имеет ряд противопоказаний, одним из наиболее существенных является панкреатит.

Необходимо отметить, что помимо приведенных выше методов диагностики для правильной постановки диагноза очень важен осмотр невролога. Все названные выше препараты и их дозировки подбираются неврологом индивидуально в каждом конкретном случае. Подбор препаратов осуществляется в тесном контакте с Вашим врачом диализного отделения.

## **Физическая дезадаптация**

Каждый из симптомов и каждое состояние, которые были уже описаны в этом пособии, а тем более их сочетание (например: анемия + гипертензия + нарушения питания), по разным причинам и через

различные механизмы постепенно приводят к снижению физической активности, работоспособности, возможности переносить физические нагрузки. Пациент может и не знать, что именно и почему «сломалось» в его организме, и для каждого пациента ухудшение состояния может иметь разные причины. Однако первые жалобы, которые начинают беспокоить человека, почки которого постепенно утрачивают свою функцию, это слабость, недомогание, невозможность справиться с привычными физическими нагрузками. Очень часто именно с этими жалобами человек впервые обращается к врачу, еще даже не догадываясь о заболевании почек, потому что и в быту, и во врачебной практике может найтись масса объяснений состоянию слабости, тем более если у человека уже имеется какое-либо хроническое заболевание. После проведения соответствующих обследований причина недомогания становится ясна: это хроническая болезнь почек. Врач дает свои рекомендации, и практически всегда на первом месте в них стоит ограничение физической активности, которая и так уже в достаточной мере ограничена. Дополнительный фактор в данном случае – это изменение психологии человека: только что он считал себя «практически здоровым» и вот его уже перевели в разряд «пациент» или даже «больной», «инвалид». И вот этот человек начинает постепенно привыкать к своей слабости, к своей физической неполноценности, считает это нормальным для своего состояния и продолжает всеми оставшимися силами ограничивать свою физическую активность. Возникает некий порочный круг, который позже очень трудно разорвать, даже если добиться компенсации заболевания почек и сопутствующих осложнений. И ко времени, когда функция почек снижается до угрожающего уровня и пациенту начинают проводить один из методов заместительной почечной терапии – гемодиализ или перитонеальный диализ, физическое состояние этого человека можно уже выразить понятием «значимое снижение физической адаптации».

По такому пути ситуация развивается очень часто, однако далеко не всегда. Многие пациенты продолжают поддерживать хорошую физическую форму и на додиализной стадии, и на диализе. И это является другим психологическим механизмом, позволяющим разорвать порочный круг инвалидности: активно действовать вопреки болезни, стараться изменить свое отношение к собственному состоянию и в конечном итоге доказать и себе, и окружающим (в том числе – своему лечащему врачу) свою физическую полноценность и работоспособность. Такое желание может только приветствоваться, однако в данном случае необходимо вспомнить основной принцип любой медицинской специальности, в том числе спортивной медицины: не навреди. Поэтому очень важно знать, какие именно нагрузки и в каком объеме можно и нужно выполнять каждому конкретно взятому пациенту.

Лет тридцать назад, когда заместительная почечная и сопутствующая терапия находились на стадии начального развития, когда речь шла только о поддержании жизни больных, развитие физической дезадаптации пациентов с ХБП считалось закономерным процессом. Теперь настало время изменить это мнение и не только поддерживать жизнь, но и улучшать ее качество. Ведь современные технологии позволяют с успехом обеспечивать необходимую помощь на ранних этапах ХБП, адекватную диализную терапию и терапию осложнений почечной недостаточности. В любой области медицины физическая реабилитация играет важнейшую роль, и почечная недостаточность также не является противопоказанием, а наоборот – строгим показанием к физической активности. Именно с помощью упражнений появляются возможности разорвать порочный круг почечной недостаточности (рисунок 25).

Цель этого раздела – познакомить читателя с основными принципами лечебной физкультуры, научить контролировать процесс выполнения физической нагрузки и проиллюстрировать несколько вариантов упражнений в качестве примеров.

**Очень важно помнить, что перед тем, как начать регулярные тренировки, необходимо посоветоваться со своим лечащим**



Рисунок 25. Порочный круг почечной недостаточности

**доктором. Физические упражнения можно сравнить с любым лекарством: они имеют как показания, так и строгие противопоказания.**

Некоторые из этих противопоказаний Вы можете контролировать самостоятельно, оценивая свое состояние перед началом упражнений. Итак, физические упражнения **ни в коем случае нельзя** выполнять, если:

- Температура вашего тела выше 37,5°C;
- Вас беспокоят сильные боли любой локализации, постоянные или появляющиеся при движении;
- Вы знаете, что у Вас острый период какого-либо заболевания;
- Вы ощущаете сердцебиение или перебои в работе сердца (частота вашего пульса >100 ударов в минуту или пульс неритмичен);
- Ваше артериальное давление выше 220/120 мм рт. ст. или меньше 90/50 мм рт. ст.

Если же ничего из вышеперечисленного Вас не беспокоит и Ваш лечащий доктор не видит никаких противопоказаний, смело начинайте заниматься спортом. Вопрос о том, каким именно спортом можно и нужно заниматься, является строго индивидуальным. В некоторых европейских странах пациенты диализа практически не ограничены в видах нагрузок и активно занимаются силовыми видами спорта, волейболом, баскетболом, футболом, греблей, катанием на коньках и даже фехтованием. Возможно, когда-нибудь и у нас появится возможность организовать, к примеру, чемпионат по футболу среди команд разных отделений диализа. В любом случае всегда следует начинать с нагрузок слабой или умеренной интенсивности, то есть аэробных нагрузок, таких как ходьба, езда на велосипеде или занятия на велотренажере, плавание и т. д. Кроме того, очень важной частью любой программы реабилитации являются упражнения на гибкость, координацию и расслабление.

Конечно же, весьма желательно, чтобы занятия проходили под руководством специалиста – врача спортивной медицины и реабилитации. В таком случае врач назначает комплекс индивидуальных упражнений, который в дальнейшем Вы можете выполнять самостоятельно, а также возможные способы самоконтроля за выполнением упражнений. Ниже приведены несколько возможных вариантов, которые используются в практике физической реабилитации чаще всего.

Из всех возможных способов контроля за выполнением физических упражнений предпочтительно использование так называемой шкалы Борга (рисунок 26). В этой шкале имеются баллы от 6 до 20, и каждый балл соответствует своему уровню **восприятия** нагрузки. Уровень нагрузки, равный 6, является состоянием покоя, и чем выше нагрузка, тем больше субъективная ее оценка. При этом восприятие

уровня нагрузки является строго индивидуальным. Для того чтобы понять принцип дозирования нагрузок с помощью шкалы Борга, рассмотрим два примера. Первый: человек 50 лет, с массой тела 100 кг, никогда не занимающийся физкультурой, решил пробежать 100 метров. Такую нагрузку он воспримет как тяжелую или даже очень тяжелую, то есть по шкале Борга этот уровень нагрузки будет соответствовать 15–17 баллам. Второй пример: человек 18 лет, масса тела 75 кг, спортсмен-марафонец. Если он пробежит 100 метров, то воспримет эту нагрузку как очень-очень легкую, то есть около 7 баллов. Для того чтобы он воспринял нагрузку как тяжелую, ему нужно пробежать примерно 20–25 км. С позиции физической реабилитации, если этим людям дать задание достигнуть уровня воспринимаемой нагрузки в 13 баллов, они пробегут совсем разное расстояние, но интенсивность нагрузки у них будет одинаковой.

Любой комплекс физических упражнений должен состоять из трех последовательных частей: разминки, основной части и заминки. Разминка – необходимая часть любого упражнения. Разминка необходима для разогрева мышц тела, связочного аппарата, для подготовки сердечной и дыхательной систем к более интенсивным физическим нагрузкам. Правильная разминка снижает риск получения травм и других возможных побочных явлений. Начало упражнения с уровня «несколько тяжелой» или «тяжелой» нагрузки без разминки приводит к значимому увеличению рисков. Кроме того, разминка помогает в дальнейшем лучше переносить основные упражнения. Рекомендованная интенсивность нагрузки во время разминки для пациентов с ХБП должна быть от 9 до 11 баллов по шкале Борга.

Столь же большое значение имеет и заминка по окончании упражнений. Заминка необходима для плавного перехода от интенсивных физических нагрузок к спокойному состоянию. Работа мышц увеличивает кровоток в этих мышцах, и внезапное прекращение нагрузки на пике высокой интенсивности приводит к депонированию крови в этих областях, что может привести к падению артериального давления

Баллы	Оценка
6	
7	очень-очень легкая
8	
9	очень легкая
10	
11	достаточно легкая
12	
13	несколько тяжелая
14	
15	тяжелая
16	
17	очень тяжелая
18	
19	очень-очень тяжелая
20	

*Рисунок 26. Шкала Борга для оценки восприятия физической нагрузки*

## Пример схемы занятия на велотренажере во время гемодиализа

№ п/п	Часть занятия	Упражнение	Дозировка	Методические указания
1	Вводная часть	Принятие исходного положения, объяснение задачи, проверка и. п.* инструктором (и. п. – сидя)		Определение наличия противопоказаний для занятия
		Дыхательное (и. п. – сидя, упор свободной рукой). 1–2 – максимально глубокий вдох, 3, 4 – выдох	6–8 раз БОРГ=9–10	Спину держать прямо
		Упражнение на велотренажере (разминка)	15 минут БОРГ=9–10	Темп вращения медленный, вперед, дыхание свободное, следить за тем, чтобы ноги разгибались полностью
2	Основная часть	Упражнения на велотренажере	5 минут БОРГ=12–13	Темп умеренный
		Упражнения на велотренажере	5 минут БОРГ=14–15	Темп быстрый
3	Заключительная часть	Упражнения на велотренажере (заминка)	15 минут, БОРГ=9–10	Темп умеренный
	Дыхательные упражнения	Дыхательное (и. п. – сидя, свободная рука на животе). 1–2 – вдох животом, 3, 4 – выдох животом, 5,6 – грудной вдох, 7, 8 – выдох	6–8 раз БОРГ=9–10	Темп медленный

\* и. п. – исходное положение.

со всеми вытекающими отсюда последствиями. Кроме того, в этой депонированной крови содержится существенное количество некоторых веществ, образующихся в процессе нагрузки, например лактата. Заминка имеет целью постепенное перераспределение крови из мышц в сосудистое русло и столь же постепенный метаболизм лактата.

Таким образом, интенсивность физической нагрузки во время упражнений должна меняться, начиная с разминки на уровне «очень легкой» нагрузки в течение 3–4 минут (например – медленное вращение педалей, ходьба). После разминки нагрузка должна постепенно уве-

личиваться до «несколько тяжелой» или «тяжелой» (от 12 до 16 баллов по шкале Борга), причем это увеличение должно продолжаться до 5–7 минут. В дальнейшем достигнутая нагрузка поддерживается на заданном уровне, в идеале – в течение 30 минут. В конце упражнения необходимо постепенное снижение нагрузки, также в течение 5–7 минут, и 2–3 минуты заминки с уровнем нагрузки, схожим с разминочным.

Очень важно, чтобы любая нагрузка соответствовала следующим требованиям:

- медленное начало, увеличение нагрузки, медленное окончание;
- ощущение полного восстановления через час после нагрузки;
- чувство некоторого дискомфорта во время нагрузок, но не боли;
- ощущение некоторой усталости после нагрузки, но не настолько, чтобы это мешало дальнейшей активности.

Также надо помнить, что однажды начав заниматься физическими нагрузками, в дальнейшем нужно заниматься регулярно, не делая по возможности перерывов.

**Достаточно «отдохнуть» от нагрузок всего лишь месяц – и весь эффект предыдущих тренировок сойдет на нет, все надо будет начинать сначала.**

Далее приведены варианты комплексов упражнений, которые Вы можете применять самостоятельно с учетом всего вышесказанного. В заключение хотелось бы посоветовать вести небольшой дневник, куда Вы будете записывать свои спортивные достижения: день, в который вы занимались, уровень нагрузки, ваше самочувствие. Это поможет Вам ощутить прогресс в занятиях, который обязательно будет при регулярных тренировках.

### **Гигиеническая гимнастика**

1. Ходьба на месте или с передвижением с размашистыми движениями рук, сжимая и разжимая пальцы. Длительность 1 минута.
2. Ходьба на месте, высоко поднимая колени, постепенно ускоряя и замедляя темп.
3. Стоя, ноги на ширине ступни, руки к плечам. Вращение в плечевых суставах вперед и назад.
4. Стоя, ноги на ширине плеч. Левую руку через сторону вверх, правую за спину, прогнуться и потянуться, вдох; вернуться в исходное положение, выдох. Повторить, сменив положение рук. Темп средний.
5. Стоя, ноги на ширине стопы, руки на поясе. Присесть на выдохе, руки вперед, при подъеме – вдох. Темп средний.
6. Стоя, ноги врозь, левую руку вверх, правую на пояс; пружинящий наклон вправо; повторить то же в другую сторону. Дыхание равномерное, темп средний.

7. Стойка ноги врозь, руки на поясе: 1 – поворот туловища влево, руки в стороны; 2–3 – наклон назад; вдох; 4 – исходное положение; выдох; 5–8 – то же с поворотом вправо. Темп средний.
8. Стойка ноги врозь, руки вперед, пальцы переплетены. Поворот туловища влево – вдох; исходное положение – выдох; наклон назад, руки за голову – вдох; исходное положение – выдох. То же в другую сторону. Темп средний.
9. Лежа на спине, руки в стороны. Поднять правую ногу, опустить ногу вправо до касания пола; поднять ногу; исходное положение. То же левой ногой, опуская ее влево. Дыхание равномерное, темп медленный.
10. Лежа на спине, руки в стороны. Ноги согнуть и, взявшись за середину голени, прижать колени к груди, голову наклонить к коленям – выдох; вернуться в исходное положение – вдох. Темп медленный.
11. Сидя, ноги врозь, руки в стороны. Наклон вперед, правой рукой постараться коснуться носка левой ноги – выдох; исходное положение – вдох; повторить то же – к правой ноге. Темп средний.
12. Бег на месте или с передвижением. Дыхание равномерное. Темп средний. Продолжительность 40–50 секунд. Переход на ходьбу с высоким подниманием бедра 20 секунд или более.
13. Стоя, ноги врозь, руки на поясе, руки вперед. Поднимаясь на носки, локти назад, прогнуться – вдох; исходное положение – выдох.

### **Упражнения с утяжелением**

1. Стоя или сидя на стуле, спина прямая, локти прижаты к бокам. Взять в руки необходимые утяжелители (гантели), развернуть ладони вверх. Выполнять поочередно сгибание и разгибание рук в локте.
2. Стоя или сидя на стуле. Взять в руку гантель, поднять прямую руку над головой, другой рукой придерживать в районе локтя. Сгибать вытянутую руку в локте, приводя ее к плечу. Поменять руки.
3. Сидя на стуле, на голених возможны утяжелители. Поочередно разгибать и сгибать ноги в коленях.
4. Сидя на полу или в кресле с поддержкой для ног, спина прижата к ровной поверхности. Ноги прямые, с утяжелителями на голених или без них. Поочередный подъем ног без сгибания в коленном суставе, используя движения в тазобедренном суставе.
5. Исходное положение – то же. Выполнение движений, имитирующих вращение педалей на велосипеде.
6. Стоя, спина прямая, руками упор на спинку стула. Медленно, поочередно отводить ноги назад, не сгибая в коленном суставе. Можно использовать утяжелители голени.
7. Исходное положение – то же. Подъем на носки.

8. Лежа на боку, ноги прямые. Рука, расположенная ниже, согнута в локте за головой. Другая рука опирается о пол. Отведение ноги в сторону без сгибания в коленном суставе. Затем – другая нога. Можно использовать голеностопные утяжелители.
9. Лежа на спине, ноги полусогнуты, руки скрещены на груди. Поднимать голову и плечи над полом, не садясь.
10. Стоя, немного наклоняясь лицом к стене, опираясь на нее согнутыми в локтях руками. Медленно разгибать и сгибать руки в локтях. То же упражнение можно делать, опираясь на спинку стула, а далее – на сиденье стула.
11. Лежа на спине, руки согнуты в локтях, в руках – гантели. Поднимать руки перед собой.
12. Стоя перед каким-либо подъемом (лестницей). Поочередно поднимать ноги на ступень и опускать в исходное положение. Возможно с утяжелением.
13. Сидя на стуле. Медленно подниматься, опираясь руками о подлокотники.

### **Упражнения на гибкость**

1. Лежа, голова прямо, взгляд устремлен вперед. Коснуться подбородком груди, выпрямить голову и повторить упражнение. То же, но с сопротивлением, оказываемым рукой, лежащей на лбу. Удерживать такое положение в течение нескольких секунд.
2. Лежа, сцепить пальцы за головой, приподнять голову, руками помогать движению вперед, оказывая сопротивление мышцам шеи. Повторить. Коснуться подбородком груди, вернуться в и. п., оказывая сопротивление движению руками.
3. Лежа. Повернуть голову влево, не нагибая ее. Удерживать такое положение в течение нескольких секунд, затем повернуть голову вправо. Удерживать такое положение в течение нескольких секунд. Вернуться в и. п. Повторить. Можно выполнять это упражнение с сопротивлением, оказываемым рукой.
4. Лежа. Наклонить голову в сторону, контролируя, чтобы она при этом поворачивалась, а плечи не приподнимались. Удерживать такое положение в течение нескольких секунд. Выполнить то же движение в другую сторону. Повторить. Можно выполнять это упражнение с сопротивлением, оказываемым рукой.
5. Лежа на спине, на полу или стоя спиной у стены. Подтянуть колено к груди, обхватив его обеими руками. Удерживать это положение. Повторить упражнение другой ногой.
6. Стоя прямо, ноги на ширине плеч, руки по бокам. Сохраняя спину прямой, наклониться в сторону, скользя рукой вдоль туловища. Выпрямиться и повторить упражнение в ту и другую сторону по 3 раза.

7. Стоя прямо, ноги на ширине плеч, руки на поясе или за головой, соединенные в замок. Медленно на два счета повернуть корпус влево. Вернуться в и. п. и выполнить поворот в другую сторону.
8. Основная стойка. Вытянуть руку вперед, поднять вверх, затем отвести назад, выполнив круг по максимально возможной амплитуде, вернуться в и. п. Повторить 3 раза, затем в обратном направлении. То же другой рукой. Круги одновременно двумя руками, перекрещивая их впереди и отводя назад. Повторить 3 раза, затем в обратном направлении.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Оценка скорости клубочковой фильтрации по уровню креатинина в крови (сокращенная формула MDRD)

Женщины	Возраст, лет					
	20–39	40–49	50–59	60–69	70–79	≥80
Креатинин крови, мкмоль/л						
40–69	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90
70–79	≥90	86	82	79	76	74
80–89	78	73	70	65	65	64
90–99	65	64	61	59	57	56
100–109	60	57	54	52	51	49
110–119	54	51	49	47	45	44
120–129	49	46	44	42	41	40
130–139	44	42	40	39	37	36
140–149	41	38	37	35	34	33
150–159	38	36	34	33	32	31
160–169	35	33	31	30	29	29
170–179	33	31	29	28	27	27
180–189	30	29	27	26	26	25
190–199	29	27	26	25	24	23
200–219	26	24	23	22	21	21
220–239	23	22	21	20	19	19
240–259	21	20	19	18	18	17
260–279	19	18	17	17	16	16
280–299	17	16	15	15	<15	<15
300–329	16	<15	<15	<15	<15	<15
330–359	<15	<15	<15	<15	<15	<15
360–389	<15	<15	<15	<15	<15	<15
≥390	<15	<15	<15	<15	<15	<15

Мужчины Креатинин крови, мкмоль/л	Возраст, лет					
	20–39	40–49	50–59	60–69	70–79	≥80
40–69	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90
70–79	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90
80–89	≥90	≥90	≥90	≥90	88	80
90–99	≥90	86	82	79	77	75
100–109	81	76	73	70	69	66
110–119	73	68	65	63	61	59
120–129	66	62	59	57	55	54
130–139	60	56	54	52	50	49
140–149	55	52	50	48	46	45
150–159	51	48	46	44	43	42
160–169	47	44	42	41	40	39
170–179	44	41	40	38	37	36
180–189	41	39	37	36	35	34
190–199	39	36	35	34	33	32
200–219	35	33	32	31	30	29
220–239	32	30	28	27	26	26
240–259	28	27	26	25	24	23
260–279	26	24	23	22	22	21
280–299	24	22	22	21	21	20
300–329	22	20	19	18	18	17
330–359	19	18	17	17	16	15
360–389	17	16	15	15	<15	<15
390–419	15	<15	<15	<15	<15	<15
≥420	<15	<15	<15	<15	<15	<15

Расчет по формуле MDRD (Levey *et al.* Ann. Intern. Med. 1999; 130: 461–70)

- Стадия 1: расчетная СКФ >90 мл/мин (+отклонения в анализах мочи или на УЗИ)
- Стадия 2: расчетная СКФ 60–89 мл/мин (+отклонения в анализах мочи или на УЗИ)
- Стадия 3: расчетная СКФ 30–59 мл/мин
- Стадия 4: расчетная СКФ 15–30 мл/мин
- Стадия 5: расчетная СКФ <15 мл/мин

$СКФ = 11,33 \times (Cr^{-1,154}) \times (Возраст^{-0,203}) \times 0,742$  <для женщин>  $\times 1,21$  <для чернокожих>

Формулы СКД-ЕРІ для расчета СКФ по уровню креатинина (в ммоль/л)

<b>женщины</b>	Cr ≤ 0,062 ммоль/л	СКФ = 144 × (Cr/0,062) <sup>-0,239</sup> × (0,993) <sup>возраст</sup>
	Cr > 0,062 ммоль/л	СКФ = 144 × (Cr/0,062) <sup>-0,239</sup> × (0,993) <sup>возраст</sup>
<b>мужчины</b>	Cr ≤ 0,08 ммоль/л	СКФ = 141 × (Cr/0,08) <sup>-0,411</sup> × (0,993) <sup>возраст</sup>
	Cr > 0,08 ммоль/л	СКФ = 141 × (Cr/0,08) <sup>-1,209</sup> × (0,993) <sup>возраст</sup>

- \* для чернокожих пациентов авторами предложены коэффициенты 166 и 163 вместо 144 и 141 соответственно;
- возраст (в годах) входит показателем в степенную функцию;
- действующий on-line калькулятор и таблица Excel – смотри на [www.nephro.ru](http://www.nephro.ru).

## Приложение 2

### Техника выполнения процедуры обмена перитонеального раствора (Бакстер)

#### Этап 1. Подготовка к процедуре

1. Закройте окна и двери.
2. Снимите все украшения с рук.
3. Вымойте руки с мылом (включая межпальцевые промежутки).
4. Подготовьте необходимые элементы для смены раствора:
  - Пакет с раствором, подогретый до температуры 36°C. Проверьте срок годности раствора и целостность наружной упаковки, процент глюкозы в растворе, объем пакета;
  - Колпачок;
  - Антисептик для обработки рук;
  - Маска;
  - Два синих зажима;
  - Марлевый шарик для обработки рабочей поверхности;
  - Полотенце.

#### Этап 2. Подсоединение системы

1. Наденьте маску.
2. Протрите рабочую поверхность стола антисептиком.
3. Положите на обработанную поверхность: зажимы, колпачок, полотенце, поставьте флакон с антисептиком.
4. Снимите внешнюю оболочку с нового пакета с раствором и положите его на стол.



5. Обработайте руки антисептиком.
6. Проверьте пакет с раствором на герметичность, слегка надавив на него руками.
7. Снимите ленту с дренажного пакета, разверните его.
8. Возьмите магистраль в руку. Снимите синие фиксаторы и расправьте магистраль.
9. Положите магистраль под пакет с раствором.
10. Установите синий зажим на магистраль заполнения.
11. Сломайте прозрачный пластиковый фиксатор.
12. Введите магистраль в пакет с раствором.



13. Извлеките из-под одежды переходную трубку и положите на полотенце.
14. Обработайте руки антисептиком.
15. Возьмите в одну руку часть магистрали с вытяжным кольцом, в другую – переходную трубку. Любым пальцем руки, в которой держите переходную трубку, возьмитесь за вытяжное кольцо.
16. Снимите вытяжное кольцо и колпачок с переходной трубки и немедленно соедините магистраль с переходной трубкой.
17. Подвесьте пакет с раствором на стойку.



### **Этап 3. Дренирование брюшной полости**

1. Обработайте руки антисептиком.
2. Откройте роликовый зажим на переходной трубке для проведения дренирования брюшной полости.



3. Визуально оцените прозрачность слитого раствора и убедитесь в отсутствии нитей фибрина.



#### **Этап 4. Промывка и введение раствора в брюшную полость**

1. По завершении дренирования обработайте руки антисептиком, закройте роликовый зажим на переходной трубке.
2. Снимите синий зажим с магистрали заполнения и медленно сосчитайте до пяти, наблюдая за тем, как свежий раствор стекает в дренажный контейнер (*идет процесс промывки магистралей после слива*).
3. После завершения промывки пережмите дренажную магистраль синим зажимом.
4. Обработайте руки антисептиком.
5. Откройте роликовый зажим на переходной трубке (*идет процесс заливки*).
6. По окончании заливки пережмите магистраль заполнения синим зажимом.

#### **Этап 5. Окончание процедуры**

1. Обработайте руки антисептиком.
2. Закройте роликовый зажим на переходной трубке.
3. Откройте упаковку с отсоединяемым колпачком. Оцените на глаз влажность губки в колпачке.
4. Возьмите колпачок в руку, отсоедините магистраль от переходной трубки (при этом переходная трубка направлена вниз, а колпачок – вверх) и навинчивайте колпачок на переходную трубку до упора.



5. Взвесьте пакет со слитым раствором и зафиксируйте вес в дневнике.

Дата	Время заливки	Вес	А/Д	% р-ра	Кол-во залитого раствора	Кол-во слитого раствора	Разница	Кол-во за сутки	Цвет	Прочее	Т° тела
01.01.08	8:00	55	120/70	1,5%	2000	2100	+100	1200	прозр.		36,6
	13:00			1,5%	2000	2400	+400		прозр.		
	17:00			1,5%	2000	2400	+400		прозр.		
	23:00			1,5%	2000	2300	+300		прозр.		

6. Уберите мусор.

**ВЫ СВОБОДНЫ ДО СЛЕДУЮЩЕЙ ПРОЦЕДУРЫ**

### Приложение 3

## Техника выполнения процедуры обмена перитонеального раствора (Фрезениус)

### Этап 1. Подготовка к процедуре

1. Закройте окна и двери.
2. Снимите все украшения с рук.
3. Вымойте руки с мылом (включая межпальцевые промежутки).
4. Подготовьте все необходимое для смены раствора:
  - Пакет с раствором, подогретый до температуры 36°C. Проверьте срок годности раствора и целостность наружной упаковки, процент глюкозы в растворе, объем пакета;
  - Колпачок;
  - Антисептик для обработки рук;
  - Маска;
  - Органайзер;
  - Марлевый шарик для обработки рабочей поверхности.

### Этап 2. Подсоединение системы

1. Наденьте маску.
2. Протрите рабочую поверхность стола антисептиком.
3. Положите на обработанную поверхность: колпачок, флакон с антисептиком.
4. Установите на поверхность стола органайзер.
5. Снимите внешнюю оболочку с нового пакета с раствором и положите его на стол.



6. Обработайте руки антисептиком.
7. Проверьте пакет с раствором на герметичность, слегка надавив на него руками.
8. Отсоедините от пакета с раствором пустой пакет и поместите его в положение дренирования (ниже уровня диализного катетера).
9. Плотно установите диск-переключатель в гнездо органайзера.
10. Расправьте магистрали и зафиксируйте их в специальные каналы в органайзере. Поместите пустой пакет в положение дренирования (ниже уровня диализного катетера).
11. Извлеките из-под одежды удлинитель катетера и плотно установите его защитный колпачок в правое гнездо органайзера.
12. Обработайте руки антисептиком.
13. Одновременно отсоедините удлинитель катетера от его защитного колпачка и снимите цветной защитный колпачок с диска.
14. Плотно присоедините удлинитель катетера к диску.

**Примечание:** При этом использованный дезинфекционный колпачок с запирающей иглой остается в правом гнезде органайзера.

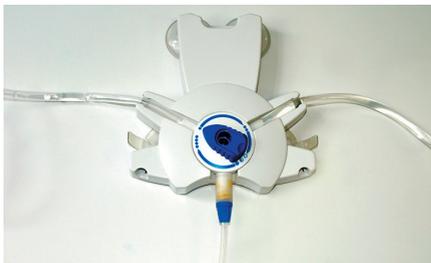
15. Подвесьте пакет с раствором на стойку.

### Этап 3. Дренирование брюшной полости

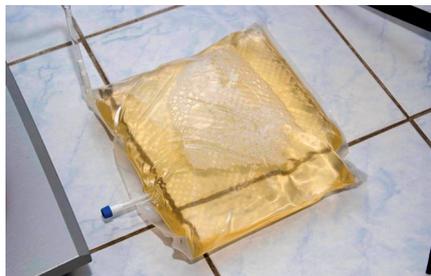
1. Откройте белый зажим на удлинителе катетера для проведения дренирования (слива) диализата из брюшной полости.



**Примечание:** При этом синий переключатель находится в положении «1».



2. Визуально оцените прозрачность слитого раствора и убедитесь в отсутствии нитей фибрина.



#### Этап 4. Промывка и введение раствора в брюшную полость

1. По завершении дренирования (слива) поверните синий переключатель в положение «2» и сосчитайте до пяти.

**Примечание:** При этом (после слива) происходит промывка внутренних каналов диска свежим раствором.



2. После завершения промывки поверните синий переключатель в положение «3».

**Примечание:** При этом Вы можете регулировать скорость потока:

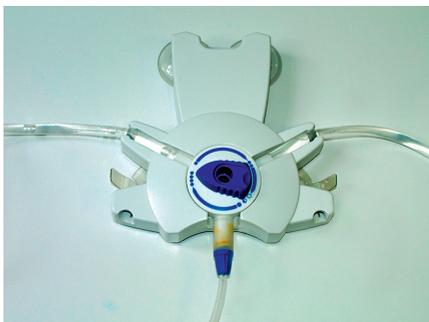
Полузакрашенный круг – 50% от максимальной скорости;

Закрашенный круг – 100% от максимальной скорости.



**Этап 5. Окончание процедуры**

1. Поверните синий переключатель в положение «4» до упора, при этом удлинитель катетера автоматически закроется запирающей иглой из диска.
2. Закройте белый зажим на удлинителе катетера.
3. Откройте упаковку с дезинфекционным колпачком.
4. Плотно установите дезинфекционный колпачок в левом гнезде органайзера.
5. Обработайте руки антисептиком.
6. Одновременно отсоедините удлинитель катетера от диска и снимите защитную крышку с дезинфекционного колпачка.



**Примечание:** Новая запирающая игла должна находиться в удлинителе катетера.

7. Плотно присоедините удлинитель катетера к новому дезинфекционному колпачку.
8. Удалите удлинитель катетера, закрытый дезинфекционным колпачком, из органайзера.
9. Удалите диск из органайзера.
10. Взвесьте пакет со слитым раствором и зафиксируйте его вес в дневнике.

Дата	Время заливки	Вес	А/Д	% р-ра	Кол-во залитого раствора	Кол-во слитого раствора	Разница	Кол-во за сутки	Цвет	Прочее	Т° тела
01.01.04	8:00	55	120/70	1,5%	2000	2100	+100	1200	прозр.		36,6
	13:00			1,5%	2000	2400	+400		прозр.		
	17:00			1,5%	2000	2400	+400		прозр.		
	23:00			1,5%	2000	2300	+300		прозр.		

11. Уберите мусор.

**ВЫ СВОБОДНЫ ДО СЛЕДУЮЩЕЙ ПРОЦЕДУРЫ!**

**Приложение 4****Тест перитонеального равновесия (PET-test)**

Техника проведения теста

Для проведения теста перитонеального равновесия используется 2,5% раствор.

1. Слить диализный раствор из перитонеальной полости полностью в течение 20 минут.
2. Взвесить пакет с 2,5% раствором вместе с магистральями.
3. Провести заливку раствора в перитонеальную полость, попросив пациента поворачиваться с боку на бок после введения каждые 500 мл для того, чтобы равномерно распределить раствор по перитонеальной полости. Не отсоединять магистраль от переходной трубки.
4. Через 1–2 минуты после введения раствора слить примерно 1 литр диализирующего раствора в пустой пакет, из которого только что проведена заливка.
5. Из порта для введения медикаментов получить при помощи шприца пробу диализата в объеме 5 мл. Вернуть раствор из пакета в перитонеальную полость.
6. Наложить зажим на заливную магистраль. Пациент остается подключенным к магистрали с пакетами до следующей пробы через 2 часа.
7. Через 2 часа провести забор второй пробы, для чего в пакет вновь слить около 1 литра диализирующего раствора. Из порта для введения медикаментов получить при помощи шприца пробу диализата в объеме 5 мл. Вернуть раствор из пакета в перитонеальную полость.
8. Отключить пациента от системы магистралей. Закрыть колпачок.
9. Провести забор крови из вены.
10. Через 4 часа от начала заливки провести очередной обмен, слив проводить в течение 20 минут. Из дренажного пакета через порт получить пробу диализирующего раствора в количестве 5 мл.
11. После проведения обмена пакет со слитым диализатом вместе с магистральями взвешивается для расчета объема ультрафильтрации.
12. Полученные пробы диализата и крови направляются в лабораторию для определения уровня креатинина и глюкозы.

Расчетом соотношения креатинина и глюкозы в диализате и крови можно оценить транспортные свойства брюшины и отнести пациента к одной из четырех категорий:

- низкие транспортные свойства брюшины («низкие транспортеры»);
- средне-низкие транспортные свойства брюшины;

- средне-высокие транспортные свойства брюшины;
- высокие транспортные свойства брюшины («высокие транспортеры»).

Назначение режима диализа проводится с учетом транспортных свойств брюшины: высокий транспорт требует более коротких заливок и, возможно, «сухой ночи», поскольку высокий клиренс (быстрое очищение) сопровождается быстрым всасыванием глюкозы из перитонеальной полости и уменьшением ультрафильтрации. Возможно, придется использовать более концентрированные растворы. Низкий транспорт требует более длительных задержек раствора и, возможно, увеличения объемов заливки для повышения клиренса. Такие пациенты дают большую ультрафильтрацию и, соответственно, требуют менее концентрированных растворов.

### *Приложение 5*

#### **Состояние места выхода катетера**

***Место выхода катетера в хорошем состоянии,  
не требующее повязки***



#### ***Рекомендации по уходу:***

- ☑ Ежедневная обработка места выхода катетера с антибактериальным мылом.
- ☑ После принятия душа рекомендуется промакивать, а не протирать места выхода катетера индивидуальным чистым полотенцем.

### **Образование корочки в области места выхода катетера**

#### **Рекомендации по уходу:**

- ☑ Ежедневная обработка места выхода катетера с антибактериальным мылом.
- ☑ После принятия душа рекомендуется обрабатывать МВК кожным антисептиком.
- ☑ После отхождения корочки МВК обработать кожным антисептиком и 5% спиртовым раствором йода.



### **Увеличение размеров корочки в области места выхода катетера**

При увеличении диаметра корочки вокруг места выхода катетера Вы должны неотложно приехать в диализный центр для получения консультации по уходу. **Не допускайте инфицирования места выхода катетера! Своевременно обращайтесь в диализный центр за консультацией!**



### **Воспаление места выхода катетера характеризуется следующими симптомами:**

- покраснением;
- припухлостью;
- болезненностью;
- отделяемым из места выхода катетера;
- повышением температуры.

При обнаружении инфекции места выхода катетера Вы должны неотложно приехать в диа-



лизный центр для начала лечения. **Самостоятельно запрещается лечить инфекцию места выхода катетера!**

### Приложение 6

## Содержание питательных веществ в 100 граммах продуктов питания

(фрагменты таблицы из книги «Настольная книга по питанию для больных с хронической почечной недостаточностью» / А.Г. Кучер, И.Г. Каюков, А.М. Есаян, Ю.А. Ермаков; Под ред. проф. А.В. Смирнова. – СПб.: Знание, 2004)

<b>Продукт питания</b>	<b>белки, г</b>	<b>жиры, г</b>	<b>углеводы, г</b>	<b>натрий, мг</b>	<b>калий, мг</b>	<b>фосфаты, мг</b>	<b>ккал</b>
Масло сливочное несоленое	0,7	82,5	0,9	5	16	20	750
Маргарин сливочный	0,3	82,3	1	187	13	1	745
Майонез 67%	3,1	67	2,6	1	48	50	625
<b>Рыба</b>							
Горбуша	22,9	7,8	0	315		147	162
Икра кеты зернистая	31,6	13,8	0	6	165	49	251
Икра осетровая паюсная	36	10,2	0	5	37	236	235
Камбала	17,5	3,5	0	105	310	200	102
Карась	17,7	1,8	0	43	251	152	87
Карп	16	3,6	0	22	101	123	96
Креветка	18,6	2,2	0	145	265	225	94
Лещ	16,6	4,1	0	56	284	152	103
Лосось	19,9	5,6	0	50	370	265	130
Минтай	17,6	1	0	80	290	260	79
Окунь	18,4	5,2	0	45	330	200	120
Палтус	20,1	1	0	65	445	200	89
Печень трески	4,2	65,7	0	120	212	230	608
Сардины в масле	17,9	19,7	0	505	395	430	249
Сельдь	18,2	7,2	0	115	360	250	138
Сельдь маринованная	16,5	11	2,4	1030	100	150	175
Сельдь соленая	17,1	8,4	0	5930	240	340	144
Семга	18,3	5,5	0	80	375	300	123
Сиг	17,8	0,3	0	80	310	200	74

Сом	15,3	1,2	0	35	305	100	72
Ставрида	18,5	5	0		350	225	119
Ставрида копченая	17,1	2,8	0	345	213	150	94
Судак	19	0,8	0	21	187	89	83
Треска	17,7	0,7	0	70	355	185	77
Форель	19,5	4,2	0	40	465	240	116
Хек	16,6	2,2	0	78	257		86
Шпроты	17,4	32,4	0	341	349	348	361
Щука	18,4	0,7	0	46	220	82	80
<b>Мясо</b>							
Баранина (филе)	20,4	9	0	95	290	160	163
Говядина (вырезка)	21,6	12,4	0	75	335	155	198
Говядина	20,8	7	0	75	325	135	146
Говядина (филе)	19,2	12,4	0	50	340	165	188
Говяжья печень	19,7	3,1	0	115	290	360	107
Крольчатина	20,8	11,7	0	45	380	255	189
Свинина (лопатка)	20,4	11,4	0	75	290	150	184
Свинина (филе)	20,4	14,6	0	75	350	175	213
Телятина (филе)	20,6	1,2	0	95	350	200	93
<b>Колбасы</b>							
Ветчина любительская	14,9	13,7	2	890	256	135	191
Грудинка сырокопченая	7,6	66,8	1,6	1608	208	143	638
Колбаса докторская	12,8	22,2		850	243	167	251
Колбаса молочная	11,7	22,8		835	250	169	252
Паштет печеночный	14,2	28,9	2,5	740	175	190	327
Колбаса краковская	16,2	44,6		658	223	198	466
Саями	17,8	45	1,9	1260	300	165	484
Сардельки говяжьи	9,5	17	1,9	904	212	149	199
Сервелат	28,2	27,5		1528	367	243	360
Сосиски венские	14,9	23,9	0,6	940	205	170	277
Сосиски молочные	11,0	23,5	1,6	745	237	161	262
Говядина тушеная	16,8	17	0	475	230	178	220
Свинина тушеная	14,9	32,2	0	456	253	160	349
<b>Птица</b>							
Гусь нежирный	17	27,7	1	243	221	317	757
Индейка (грудка)	24,1	10,4	0,8	45	335	190	193
Индейка нежирная	21,6	12	0,8	125	257	225	198
Кура отварная	25,1	7,4	0,4	56	345	180	169

Куриная грудка	22,8	18,8	0,6	65	265	210	263
Кура (окорочка)	20,6	18,4	0,7	95	250	190	251
Яичный белок	11,1	0	0,2	170	155	20	45
Яичный желток	16,1	16,2	0,4	50	140	590	212
Яйцо куриное целиком	12,9	11,5	0,7	145	145	215	158
<b>Молочные продукты</b>							
Ацидофилин	2,8	3,2	3,8	49	139	95	55
Йогурт	3,9	3,5	8,0	50	155	90	79
Кефир	3,3	3,2	4,7	50	160	90	61
Молоко	3,3	3,2	4,7	50	155	90	61
Простокваша	2,8	3,2	4,1	50	146	94	56
Сливки 20%	2,8	20	3,6	35	109	60	205
Сметана 20%	2,8	20	3,2	35	109	60	204
Творог нежирный	18	0,6	1,5	44	115	224	83
Творог жирный	14	18	1,3	41	112	217	223
Сыр пармезан	35,6	30	0	705	130	840	412
Сыр плавленый	14,4	45	0	1260	100	945	463
Сыр голландский	26,8	27,3	0	1000	130	544	353
Сыр костромской	20,5	20	0	800	520	270	262
Сыр российский	23,4	30	0	1000	116	544	364
Сыр эдам	26,1	40	0	900	105	500	466
<b>Фрукты</b>							
Абрикос	0,9	0	0,9	2	280	20	7,2
Абрикос сушеный	5	0	4,7	11	1370	115	39
Апельсин	1	0	8,4	1	175	25	38
Банан	1,2	0	22,4	1	395	30	94
Брусника	0,7	0	8,6	7	73	16	37
Виноград	0,7	0	17,5	2	190	20	73
Изюм	2,5	0	32	21	1100	37	139
Вишня	0,9	0	11,3	3	230	20	49
Голубика	0,6	0	7,7	1	65	13	33
Грейпфрут	0,6	0	7,3	13	180	17	32
Груша	0,5	0	10,7	2	125	15	45
Груша сушеная	1,3	0	20	12	613	60	86
Дыня	0,9	0	9,6	20	330	20	42
Ежевика	1,2	0	12	3	190	30	53
Киви	1	4	7,0	4	295	30	68
Клубника	0,8	0	8,1	3	145	30	35
Клюква	0,5	0	4,8	12	119	11	21

Крыжовник	0,8	0	9,9	2	205	30	43
Лимон	0,7	0	3,9	3	150	1	18
Малина	1,3	0	9	1	170	45	41
Мандарин	0,7	0	8,6	1	210	20	37
Облепиха	1,4	0	9,1	4	135	9	42
Персик	0,8	0	10,4	1	205	25	45
Персик сушеный	3	0	14,3	9	1340	125	69
Слива	0,8	0	9,9	2	220	18	43
Смородина черная	1,3	0	8	2	310	40	37
Смородина красная	1,3	0	8	1	210	30	36
Тыква	1	0	6,5	14	170	25	30
Черешня	1,1	0	12,3	13	233	28	54
Черника	1,1	0	8,6	6	51	13	39
Яблоко	0,3	0	11,3	3	145	30	46
<b>Овощи</b>							
Баклажаны	0,6	0,1	5,5	6	238	34	25
Бобы белые	21,3	0,3	6,2	2	1310	430	113
Брюква	1,2	0,1	8	10	238	41	38
Горох (сухие семена)	23	1,8	56	25	930	380	332
Горошек зеленый	5,0	0,2	12,3	2	285	122	75
Икра из баклажанов	1,7	13,3	6,9	610	305	71	154
Икра из кабачков	2,0	8,0	10	540	270	67	120
Кабачки	0,6	0,3	5,7	2	238	12	28
Цукини	1,6	0,4	5,7	2	200	25	33
Капуста белокочанная	1,8	0	5,4	13	185	31	29
Капуста брюссельская	4,5	0	4,9	7	410	85	38
Капуста квашеная	1,5	0,3	2,9	45	185	51	20
Капуста цветная	2,5	0	4,9	10	210	51	30
Картофель	2,0	0,1	19,7	5	445	50	88
Лук репчатый	1,7	0	9,5	18	175	58	45
Морковь	1,0	0,1	7	60	290	35	33
Огурцы	0,6	0	3	9	140	25	15
Помидоры	1	0	4,2	6	295	25	21
Редис	1,1	0	4,1	17	255	25	21
Редька	1,1	0	7	18	320	30	32
Свекла	2,1	0	10,8	90	375	40	52
<b>Грибы</b>							
Грибы белые свежие	3,5	0,7	1,6	1	430	68	27
Грибы белые сухие	30,2	6,8	10	4	701	606	223

Маслята, подберезовики	2,8	0,3	1,2		485	115	19
<b>Орехи</b>							
Фисташки	17,6	47,5	7,0	40	1020	500	526
Грецкий орех	14,5	51	7	2	545	410	545
Лесной орех	12	48	7,1	2	635	335	508
<b>Зерновые продукты</b>							
Батон городской	6,3	1	51	368	100	103	238
Хлеб пшеничный	7,6	1,2	46	540	130	90	228
Хлеб ржаной	8,6	0,7	50	223	205	200	240
Хлебцы докторские	7,9	2,4	51	362	201	161	258
Греча (крупа)	9,1	2,0	72		325	255	343
Каша гречневая	9,2	9,1	56	4	226	237	343
Пшено	12	2,9	69	39	201	233	251
Каша пшенная	8,9	11,6	41,6	16	132	229	306
Крупа манная	11,3	0,7	73	22	120	87	344
Крупа перловая	9,3	1,1	74	28	172	323	342
Рис	6,8	0,1	60,4	6	105	220	270
Макароны	10,4	0,9	75	10	124	37	350
Овсяные хлопья	13,1	6,2	65	38	327	363	371
Печенье сдобное	10,4	5,2	40,2	38	132	122	249
Мука пшеничная (в/с)	10,3	0,9	74	10	122	84	346
Мука ржаная	8,3	1,4	62	1	295	175	295
<b>Кондитерские изделия</b>							
Пирожные бисквитные	4,7	9,3	64	23	64	68	360
Шоколад молочный	6,9	36	52	76	543	235	558
Зефир	0,8	0	78	17	116	8	316

## Приложение 7

Соотношение содержания фосфатов и белка  
в ряде продуктов

Продукт	Порция	Фосфор (мг)	Белок (г)	Калий (г)	Отношение фосфор/ белок (мг/г)	Много натрия (а)
Белок яиц (б)	1 большое	5	3,6	54	1,4	–
Баранина (в)	100 г	170	27	203	6,3	
Тунец в собств. соку	100 г	139	21,7	201	6,4	–
Цыпленок	1 ножка	81	12,5	108	6,5	–
Говядина (в)	100 г	160	23	220	7,0	
Цыпленок	1/2 грудки	199	26,7	220	7,5	–
Индейка (в)	100 г	180	24	375	7,5	
Сосиски свиные	2 штуки	44	5,1	124	8,6	–
Лобстер	100 г	157	17,4	299	9,0	–
Хот-дог (г)	1 сэндвич	97	10,4	143	9,3	670 мг Na
Свинина (в)	100 г	185	20	76	9,3	
Треска	100 г	190	19,5	439	9,7	–
Соевый белок	50 г	217	22,6	23	9,6	–
Лосось	100 г	235	23,2	319	10,1	–
Крабовое мясо	100 г	175	17,2	275	10,2	–
Чизбургер (д)	1 сэндвич	162	15,4	194	10,5	601 мг Na
Болонья (д)	2 среза	92	8,6	179	10,7	417 мг Na
Домашний творог, 1% жирности, (д)	1/2 чашки	151	14	194	10,7	–
Палтус	100 г	242	22,7	490	10,7	–
Тунец, консервы в масле	100 г	265	24,8	176	10,7	–
Темпей (з)	1/2 стакана	171	15,8	305	10,8	–
Радужная форель	100 г	226	20,6	375	11,0	–
Тофу (соевый тво- рог) (д)	1/2 стакана	239	19,9	299	12,0	–
Вяленая говядина	1 большой кусок	81	6,6	118	12,3	438 мг Na

Рыба-меч	100 г	286	21,6	314	13,2	–
Яйцо целое	1 большое	84	6,3	67	13,3	–
Сосиски, (свинина и говядина) (г)	1 штука	72	5,1	75	14,1	504 мг Na
Сосиски говяжьи	1 штука	72	5,1	70	14,1	513 мг Na
Арахисовое масло (д)	1 ст. ложка	57	4	104	14,3	–
Белая фасоль (д)	1/2 стакана	105	7,3	478	14,4	–
Соевые бобы, готовые (д)	1/2 стакана	211	14,3	443	14,7	–
Арахис (д)	50 г	101	6,7	187	15,1	–
Черная фасоль (д)	1/2 стакана	120	7,6	306	15,8	–
Сыр рикотта обезжиренный (е)	1/2 стакана	225	14	154	16,1	–
Фасоль (д)	1/2 стакана	125	7,7	357	16,2	–
Куриная печень	1 печень	79	4,8	52	16,5	–
Сливочный сыр (е)	1 ст. ложка	15	0,9	20	16,7	–
Соевое молоко (д)	100 мл	59	3,4	169	17,4	–
Сыр камамбер (е)	1 кусок	132	7,5	71	17,6	–
Голубой сыр (е)	50 г	110	6,1	73	18,0	–
Чечевица (д)	1/2 чашки	178	8,9	366	20,0	–
Сыр моцарелла (е)	50 г	149	7,4	27	20,1	–
Сыр мюнстер (е)	50 г	133	6,6	38	20,2	–
Сыр чеддер (е)	50 г	145	7,1	28	20,4	–
Сыр швейцарский (е)	50 г	161	7,6	22	21,2	–
Миндаль (д)	24 орешка	137	6	48	23,0	–
Грецкий орех (д)	7 орехов	98	4,3	18	25,0	–
Сыр американский (г, е)	50 г	145	6,3	200	22,8	–
Яичный желток (б)	1 большой	65	2,6	125	22,8	–
Сыр фета	50 г	96	40	18	24,0	–
Молоко, жирность 2%	1 чашка	229	8,1	366	28,3	–
Орех пекан (д)	10 орехов	79	2,6	116	30,4	–

Орех кешью (д)	50 г	139	4,3	160	32,3	–
Семечки подсолнуха	3 ст. ложки	370	6,2	272	59,7	–
Жидкие сливки (немолочные) (г)	50 г	19	0,3	0	63,3	
(а) Количество натрия отмечено для продуктов с высоким его содержанием						
(б) Отношение фосфор/белок в желтке и белке существенно различается: целое яйцо – 13,4; желток – 24,7; белок – 1,4 мг/г						
(в) Величины различны для разных сортов мяса (представлены средние значения)						
(г) Продукт содержит кулинарные добавки фосфатов						
(д) Фосфаты из орехов, семян и зерен на 50% меньше всасываются в кишечнике, чем из других продуктов						
(е) см. таблицу сыров ниже						
(ж) Высокое содержание натрия!						
(з) темпей – лепёшка из ферментированных соевых бобов						

### Приложение 8

#### Происхождение соли в нашем доме: результаты наблюдения за покупками домохозяйек в маленьком английском городке

	Число покупок	Доля в «закупленной» соли %	Содержание натрия (мг/100 г продукта): до	Среднее содержание натрия
Хлеб	2210	9,6	1200	397
Бисквиты и печенье	403	2,8	1700	374
Пирожные и выпечка	5083	0,8	270	145
Зерновые хлопья	965	3,3	1000	274
Макароны	922	0,7	1200	216
Рис и лапша	559	0,4	2400	268
Бекон	814	7,5	2800	1298
Ветчина	794	2,1	2600	939
Сосиски	662	2,2	1900	629
Готовое мясо	629	1,5	3500	908

Мясные консервы	96	0,3	1400	640
Индейка (полуфабрикат)	1950	1,3	1250	311
Замороженные мясные полуфабрикаты	1311	1,5	1500	390
Сыр	4813	4,9	2000	463
Йогурт	820	0,8	600	76
Молоко	749	5,8	600	64
Сливки	259	0,1	500	44
Мороженое	684	0,4	1000	75
Масло	111	1,1	1200	533
Маргарин	168	2,9	1000	564
Рыбные полуфабрикаты	1764	1,3	6200	385
Рыбные консервы	548	0,9	6000	453
Готовая фасоль	180	2,1	700	319
Консервированные горох и фасоль	311	0,3	600	185
Другие консервированные овощи	375	0,3	700	137
Замороженные овощи	938	1,7	1950	132
Приправы и соль	1141	22,6	40000	4635
Чипсы и закуски	1458	3,2	2500	739
Пицца	1033	1,4	1100	429
Готовые блюда	2601	1,7	1610	317
Супы	1266	1,3	8180	463
Майонезы	510	1,1	2000	649

## Приложение 9

## Измерение массы продуктов в домашних условиях

<b>Сыпучие продукты</b>		
<b>Наименование продукта</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Кол-во в граммах</b>
Мука пшеничная	1 столовая ложка	15 г
Крахмал (любой)	1 столовая ложка	15 г
Крупа (гречневая, манная, перловая, ячневая, рис)	1 столовая ложка	15 г
Овсяные хлопья	1 столовая ложка	10 г
Сахарный песок	1 столовая ложка	18 г
Тертые сухари	1 столовая ложка	15 г
Желатин	1 столовая ложка	10 г
<b>Жиры</b>		
Масло растительное	1 столовая ложка	12 г
Масло соевое	1 столовая ложка	15 г
Масло сливочное	1 столовая ложка	15 г
Маргарин	1 столовая ложка	15 г
<b>Молоко, молочные продукты</b>		
Молоко цельное	1 стакан	200 г
Молоко сухое	1 столовая ложка	10 г
Молоко сгущенное, сливки	1 столовая ложка	18 г
Творог	1 столовая ложка	20 г
Яйцо среднее	1 штука	50 г
Яйцо мелкое	1 штука	40–45 г
Белок	1 штука	25 г
Желток	1 штука	15 г
<b>Приправы</b>		
Поваренная соль	1 столовая ложка	15 г
<b>Хлебобулочные изделия</b>		
Хлеб белый (1000 г)	1 кусок	25–30 г
Хлеб белый (500 г)	1 кусок	15–20 г
Хлеб черный (500 г)	1 кусок	15–20 г
Малобелковый хлеб	1 кусок	40 г
Хлеб для диабетиков	1 кусок	10 г

Диетический хлебец	1 кусок	4–6 г
Хлебец	1 хлебец	40–50 г
Сухари	1 сухарь	5–8 г
Соломка	1 палочка	4–6 г
<b>Колбасные изделия</b>		
Колбаса твердого копчения	1 кусок	10 г
Вареная колбаса	1 кусок	20 г
Сосиски	1 кусок	50 г
Сардельки	1 кусок	80 г
Венские колбаски	1 кусок	50 г
<b>Фрукты, овощи</b>		
Картофель средней величины	1 штука неочищенная	100 г
Яблоко, лимон	1 штука	100 г
Томаты	1 штука	50–70 г
Свекла	1 штука	100 г
Лук репчатый	1 штука	100 г
Томатная паста	1 столовая ложка	15 г
Петрушка, укроп, зелень	1 столовая ложка	10 г