

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА УРОЛОГИИ И НЕФРОЛОГИИ С КУРСОМ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ

В. Н. Громько, В. С. Пилотович

ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ДИАЛИЗ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано учебно-методическим объединением
в сфере дополнительного образования взрослых
по направлению образования «Здравоохранение»



Минск БГМУ 2025

УДК 616.61-006.2-031.14(075.9)

ББК 56.965.4я78

Г87

Рецензенты: врач-нефролог, зав. отделением гемодиализа с блоком перитонеального диализа 1-й городской клинической больницы г. Минска О. В. Ильинчик; каф. анестезиологии и реаниматологии Гродненского государственного медицинского университета

Громыко, В. Н.

Г87 Перитонеальный диализ в лечении пациентов с хронической болезнью почек : учебно-методическое пособие / В. Н. Громыко, В. С. Пилотович. — Минск : БГМУ, 2025. — 84 с.

ISBN 978-985-21-1847-7.

Изложены особенности применения одного из ведущих методов внепочечного очищения крови — перитонеального диализа. Метод широко используется в практике современной нефрологии, в том числе в Республике Беларусь, и показал свои положительные свойства в обеспечении жизни пациентов с потерей функции собственных почек. Приведены историческая справка, показания и противопоказания к применению метода, его технические особенности, методики смены растворов в брюшной полости. Детально описаны многочисленные осложнения перитонеального диализа, их лечение и профилактика.

Предназначено для слушателей, осваивающих образовательные программы переподготовки по специальностям 9-09-0911-25 «Нефрология» и 9-09-0911-59 «Урология», для повышения квалификации врачей-нефрологов, врачей-урологов и других врачей-специалистов, занимающихся лечением пациентов с заболеваниями почек, осложненными развитием хронической почечной недостаточности.

УДК 616.61-006.2-031.14(075.9)

ББК 56.965.4я78

Учебное издание

Громыко Виктор Николаевич

Пилотович Валерий Станиславович

ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ДИАЛИЗ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Д. М. Ниткин

Редактор Н. В. Оношко

Компьютерная верстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 22.04.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «PROJECTA Special».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 4,88 . Уч.-изд. л. 4,81. Тираж 100 экз. Заказ 306.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-21-1847-7

© Громыко В. Н., Пилотович В. С., 2025

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проявления острого повреждения почек (ОПП) и терминальной стадии хронической болезни почек (ХБП) с развитием уремической интоксикации неминуемо ведут к смерти пациентов, если не применяются методы искусственного внепочечного очищения крови (ВОК). К ним прежде всего относятся гемодиализ и другие мембранные технологии детоксикации (гемофильтрация, гемодиафильтрация), а также перитонеальный диализ, при котором собственная брюшина играет роль полупроницаемой мембраны, через которую из организма удаляются уремические токсины и избыток жидкости.

Каждый из перечисленных методов ВОК имеет свои преимущества и недостатки, определенные общие черты и существенные различия, требует от врача-нефролога теоретических знаний и опыта применения наряду с решением организационных вопросов. К последним относится наличие специализированного отделения, оснащенного соответствующей аппаратурой с расходными материалами, с возможностью клинического и лабораторного контроля за течением нефропатии и переносимостью процедур ВОК.

Преимущественное применение при ОПП и ХБП получил гемодиализ с помощью технического комплекса, названного аппаратом «искусственная почка». При этом методе удаление токсинов и воды происходит экстракорпорально в специальном одноразовом фильтре (диализаторе), по которому циркулирует цельная кровь пациента, контактирующая через синтетическую полупроницаемую мембрану с солевым диализирующим раствором.

Перитонеальный диализ относится к альтернативным методам детоксикации, но при нем очищение крови происходит внутри организма (интракорпорально): через поверхность брюшины из капиллярной крови в брюшную полость, заполненную диализирующим раствором, поступают токсические метаболиты и избыток жидкости.

Различные варианты перитонеального диализа применимы для лечения лиц как с ОПП, так и с терминальной стадией ХБП. Последняя группа пациентов наиболее представительна, и у них приходится решать многочисленные вопросы организации лечения, включая учет возможных осложнений, обеспечение безопасности, достижение адекватности дозы и пр.

Настоящее учебно-методическое пособие затрагивает большинство вопросов применения перитонеального диализа для лечения взрослых пациентов с ХБП как в стационаре, так и в амбулаторных условиях. Здесь не рассматриваются проблемы острого перитонеального диализа при ОПП, учитывая тот факт, что методика этого варианта ВОК у взрослых лиц не нашла применения в нашей стране.

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Идея промывания брюшной полости при лечении некоторых болезней с накоплением токсинов возникла более 250 лет назад. Christopher Warrick — английский хирург — в 1744 г. лечил женщину с рецидивирующим асцитом (очевидно, вследствие печеночного цирроза) путем промывания брюшной полости смесью бристольской минеральной воды и красного вина.

Другой представитель английской школы Stephen Hale для постоянного (проточного) орошения брюшной полости минеральной водой с вином предложил использовать 2 троакара, вводимые пункционно.

Эти первые описания метода перитонеального диализа не вызвали широкого интереса и были надолго забыты. Лишь в конце XIX в. немецкий исследователь Н. Wegner в экспериментах на животных установил, что гипертонические растворы сахара, соли или глицерина при введении в брюшную полость увеличивают поступление в нее воды из капилляров брюшины за счет осмотического градиента.

В 1884 г. E. Starling и A. Tubby этот принцип осмоса подтвердили и показали, что гипертонические растворы, вводимые внутрибрюшинно, притягивают воду до тех пор, пока не разбавятся и не станут изоосмотическими. Они же, изучая абсорбцию из брюшной полости некоторых красителей, установили их проницаемость из брюшины в периферическую кровь. Этими опытами было показано существование постоянного сообщения в обе стороны между брюшной полостью и циркулирующей кровью, что можно использовать для лечения пациентов с различной патологией.

Ранний опыт клинического применения перитонеального диализа связан с именем G. Gartner — немецкого ученого, который сначала в эксперименте на кроликах с перевязанными мочеточниками, а потом на практике показал возможность снижения уремии путем промывания брюшной полости различными растворами. Он же описал случай лечения женщины с обструктивной нефропатией вследствие распространенного рака тела матки. Брюшная полость пациентки была пунктирована троакарном и туда ввели 1,5 л раствора Рингера, что привело к улучшению общего состояния.

В 1927 г. австрийцы Н. Heusser и Н. Werder применили перитонеальный диализ у 3 больных с ОПП после отравления мышьяком, но результаты были плохие. К 1940 г. перитонеальный диализ стал sporadически применяться как в Европе, так и в США, но без успеха, хотя в 1938 г. J. Rhoads с соавторами описали благоприятные исходы при лечении 2 пациентов с ХБП. Технической особенностью их случаев было заполнение брюшной полости солевым раствором в интермиттирующем режиме с экспозицией в 15 мин, что заметно улучшило состояние пациентов.

Вторая мировая война показала, что из-за развития ОПП летальность раненых резко увеличилась, и это потребовало разработки и внедрения новых методов спасения их жизни. Между 1946 и 1950 гг. появилось большое число сообщений о применении перитонеального диализа для лечения больных,

в основном с ОПП. В литературном обзоре Н. Odel с соавторами за этот период приведены данные о лечении 101 больного при помощи перитонеального диализа, причем в живых осталось 32, что для того времени было удивительно хорошо. Следует обратить внимание и на то, что из общего числа пациентов 63 были с ОПП, остальные — с ХБП.

До 1950-х гг. техника перитонеального диализа постепенно улучшалась: вместо металлических троакаров для дренажа брюшной полости стали использовать пластиковые катетеры, оставляемые в брюшной полости на длительный срок. Постепенно стали отходить от методики проточного орошения брюшной полости при двухкатетерном доступе и перешли на интермиттирующий способ заполнения брюшной полости диализатом с использованием одного катетера.

Катетеры, использовавшиеся в начальный период освоения метода, делались из имевшихся в наличии толстых резиновых трубок, предназначенных для иных целей. Жесткие пластмассовые трубки небольшого диаметра начали изготавливаться специально для перитонеального диализа с 1959 г. Резиновые катетеры вводили в брюшную полость при помощи троакаров большого диаметра до тех пор, пока R. Weston и M. Robert в 1965 г. не сконструировали стилет-катетер Trocath, представляющий собой жесткий катетер небольшого диаметра со стилетом, находящимся внутри его просвета (рис. 1).

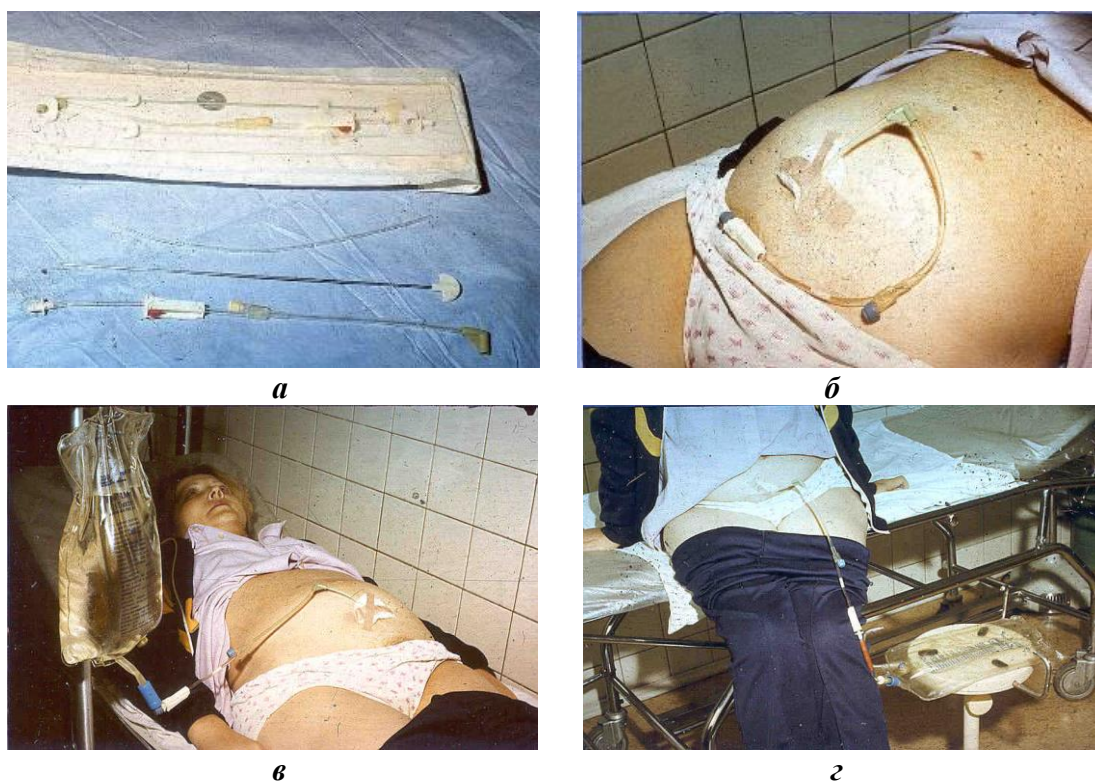


Рис. 1. Катетер Trocath:

а — набор для дренирования брюшной полости; *б* — внешний вид катетера в брюшной полости; *в* — процедура залива диализата в брюшную полость; *г* — процедура слива раствора из брюшной полости

При использовании катетера Trocath уменьшалась вероятность протечки диализата из брюшной полости, поскольку отверстие, проделанное стилетом, было меньше, чем диаметр самого катетера. Однако имелись и недостатки, главным из которых была высокая частота спонтанного выхода из брюшной полости, что требовало выполнения повторных хирургических процедур и создавало угрозу развития перитонита.

В последующем медицинская промышленность разных стран стала выпускать стерильные наборы, включающие в состав, кроме минимума хирургических инструментов, эластичные силиконовые катетеры для хронического перитонеального диализа, снабженные специальными манжетками, прочно фиксирующими катетер в подкожном туннеле и препятствующими проникновению инфекции вдоль катетера в брюшную полость.

До того как появились коммерческие растворы, клиницисты были вынуждены готовить диализирующие растворы сами. Часто приходилось смешивать раствор солей и глюкозы непосредственно перед процедурой, что позволяло более гибко подбирать его состав применительно к различным клиническим ситуациям. Можно было добавить больше глюкозы в том случае, если больной был гипергидратирован. Концентрацию калия в растворе можно было повышать или понижать в зависимости от его содержания в сыворотке крови.

Первоначально в качестве диализирующего раствора использовали или обычный изотонический раствор хлорида натрия, или 5%-ный раствор глюкозы. В 1927 г. Н. Heusser и Н. Werder предложили использовать изотонический раствор с добавкой 2–5 % глюкозы, чтобы сделать его гипертоническим. J. Rhoads в 1938 г. добавил к диализирующему раствору лактат в качестве источника бикарбоната. Бикарбонат был составной частью раствора Рингера (2,4 ммоль/л), который также использовали для диализа.

К середине XX в. наметились перспективы в области создания новых композиций диализирующего раствора. При этом полностью отказались от применения изотонического раствора хлорида натрия и раствора Рингера из-за развивающейся при их использовании гипохлоремии и метаболического ацидоза. Введением декстрозы (глюкозы) в диализат научились регулировать водный баланс организма больных.

Наконец, в 1960-х гг. в США началось промышленное производство растворов для перитонеального диализа для лечения больных с ОПП. Коммерческие растворы содержали лактат в концентрации 35–44 ммоль/л. Для того чтобы сделать раствор гипертоническим, в него добавлялась глюкоза от 15 до 50 г/л. Содержание натрия в растворе варьировало от 130 до 140 ммоль/л, калия — от 0 до 5 ммоль/л, кальция — от 1 до 2 ммоль/л и магния — от 0 до 1 ммоль/л.

Основная трудность при приготовлении растворов заключалась в карамелизации глюкозы. Ее нельзя было стерилизовать кипячением в смеси с солями. Кроме того, растворы, содержащие кальций и бикарбонат, нельзя было

долго хранить из-за выпадения в осадок CaCO_3 . Как только кальций добавляли в раствор, последний надо было использовать немедленно.

М. Maxwell и соавторы в 1959 г. ввели применение 2 разных растворов (кислый и щелочной компоненты) заводского изготовления в бутылках емкостью 1 л. При помощи Y-образного соединения из 2 таких бутылок можно было одновременно вводить их содержимое в брюшную полость, а затем использовать эти же бутылки для сбора отработанного раствора.

До 1940 г. было редкостью выздоровление пациентов от тяжелой почечной недостаточности, несмотря на применение перитонеального диализа, хотя в предыдущие годы было показано, что он является ценным методом лечения обратимой острой почечной недостаточности. Так, М. Derot и соавторы сообщили о лечении 535 больных с ОПП в период с 1962 по 1964 гг.: 312 пациентов лечили только гемодиализом, 152 — только перитонеальным диализом и 71 — с помощью обоих методов, и оценили метод перитонеального диализа достаточно высоко.

В ранних публикациях упоминалось, что улучшения химического состава крови после проведения перитонеального диализа не происходит или динамика концентрации токсинов незначительна. Кроме того, хотя время нахождения раствора в полости живота было нередко длительным, общий объем жидкости был слишком мал для обеспечения значительного выведения токсических продуктов.

Концепция постоянного амбулаторного перитонеального диализа (ПАПД) в современном понимании для лечения ХБП была разработана R. Rorovich и J. Moncrief в 1970-х гг. Именно они показали, что длительное нахождение диализующего раствора в брюшной полости является ключом к адекватной детоксикации, так как позволяет удалять уремические токсины не только из крови, но также из клеточного сектора и межклеточной ткани. Эти авторы вначале математически, а затем и практически разработали методику пятикратной смены 2 л диализата в сутки, что обеспечивало длительное поддержание жизни большинству пациентов с терминальной стадией ХБП.

Разработанные ими техника и методология мало отличаются от современных, за исключением новых элементов соединения магистралей, дополнительных устройств безопасности, направленных на снижение угрозы контаминации брюшной полости. Существенным отличием является четырехкратная замена раствора, применяемая как золотой стандарт ПАПД. Тем не менее у некоторых пациентов (например, с большой массой тела или плохими характеристиками полупроницаемости брюшины) практикуется пяти- или даже шестикратный режим смены раствора, что увеличивает общую дозу диализотерапии и более интенсивно очищает кровь от токсинов.

При ПАПД происходит непрерывное выведение токсичных продуктов метаболизма, и этот метод является наиболее физиологичным. Химический состав крови стабилизируется через несколько недель лечения, и соблюдение больным водного и пищевого режима становится не таким строгим из-за ультрафильтрации жидкости и диффузии токсинов.

Клиренс веществ при перитонеальном диализе значительно меньше, чем при гемодиализе. Так, S. Voен (1959) установил, что клиренс мочевины при перитонеальном диализе составляет 12 мл/мин при расходе диализата 1 л/ч, 20 мл/мин при расходе раствора 2 л/ч и около 30 мл/мин при расходе раствора 4 л/ч. Отсюда ясно видна зависимость между расходом диализата в час и величиной клиренса мочевины и некоторых других метаболитов.

В мире ренесанс перитонеального диализа по вышеописанной методике R. Рорovich начался в середине 1980-х гг. и охватил, как ни странно, наиболее развитые и богатые страны, где уже работала распространенная сеть отделений гемодиализа, в которых лечились десятки тысяч больных с ХБП. Здесь уже понимали, что стоимость современных гемодиализных технологий очень высока и даже богатые страны несут существенные расходы, растущие постоянно из-за прироста новых пациентов.

Еще одним толчком к расширению перитонеального диализа у хроников послужили ограниченные возможности классического гемодиализа, связанные с проблемами сосудистого доступа, сердечно-сосудистыми осложнениями, в частности эпизодами артериальной гипотензии, особенно у пожилых людей и детей. Теоретически можно было представить, сколько преимуществ сулит более широкое применение перитонеального диализа. Ведь для этого не нужна сложная техника и обслуживающий ее персонал, медицинская часть предельно упрощена, проблем с доступом в брюшную полость (за исключением спаечной болезни) практически нет. В этой связи метод применим как у пожилых людей с выраженной сердечно-сосудистой патологией, так и у маленьких детей, включая новорожденных.

Именно эти соображения послужили причиной быстрого и активного распространения и внедрения методики перитонеального диализа во всем мире. Более того, в некоторых регионах, например в Южной Америке и Юго-Восточной Азии, перитонеальный диализ стал основным или конкурирующим по частоте применения с гемодиализом при лечении пациентов с ХБП (рис. 2).

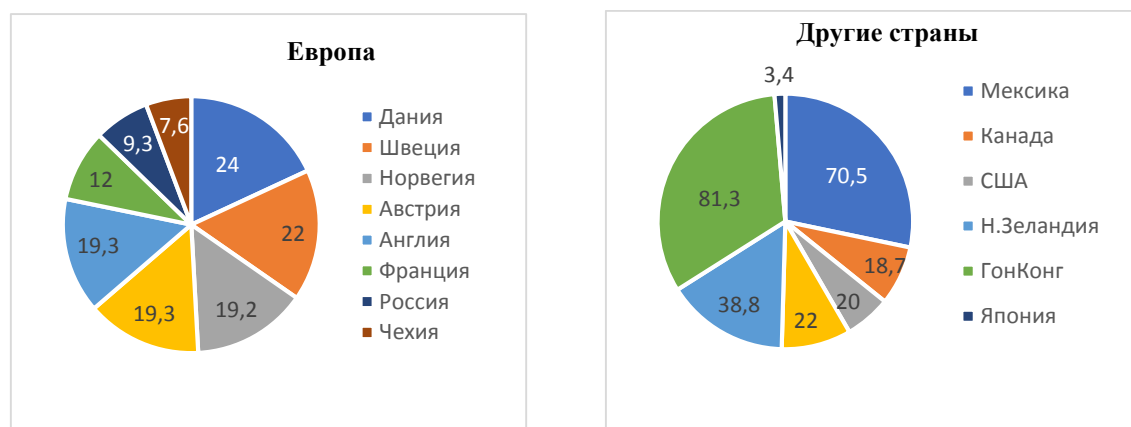


Рис. 2. Частота применения перитонеального диализа (%) для лечения пациентов с ХБП в различных странах мира в 2010 г.

В Республике Беларусь начало перитонеального диализа относится к 1993 г., когда в страну из-за рубежа стали поступать медицинские изделия (в том числе и растворы для перитонеального диализа) в качестве гуманитарной помощи для ликвидации последствий Чернобыльской аварии. Методика постепенно была внедрена в практику всех областных нефрологических центров и показала свою положительную роль как в продлении жизни многих пациентов, так и в подготовке части из них к трансплантации почки. В 2022 г. доля перитонеального диализа при лечении жителей Беларуси с ХБП составила 5,5 %.

Уже на ранних этапах развития и распространения перитонеального диализа было понятно, что для успешного длительного его применения необходимо предотвратить развитие перитонита. Одной из причин возникновения перитонита было загрязнение диализирующего раствора во время смены в брюшной полости (от 4 до 6 раз в сутки). Первые попытки снизить угрозу контаминации брюшной полости осуществили S. Воеп и соавторы в 1962 г. путем использования двухмешковых систем (пустой дренажный контейнер и контейнер с раствором), которые после некоторого усовершенствования нашли широкое применение во всем мире (рис. 3).

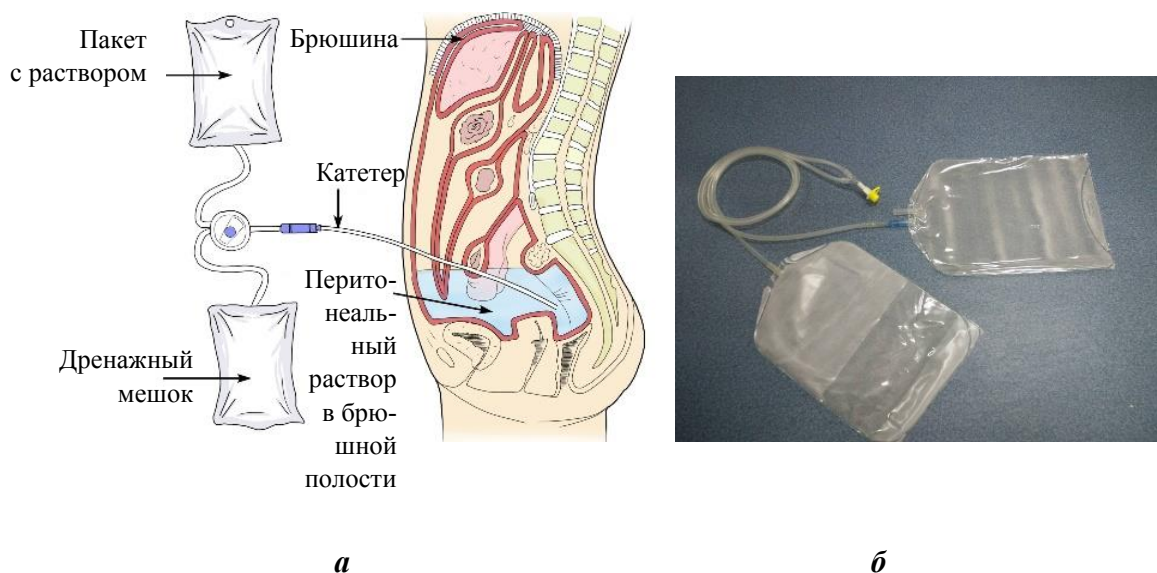


Рис. 3. Двухмешковая система перитонеального диализа:

а — схема проведения перитонеального диализа; *б* — комплект из пакета с раствором и пустого дренажного мешка

Важным историческим этапом развития перитонеального диализа послужила разработка специальной аппаратуры, позволяющей уменьшить участие пациента в процедуре смены растворов в брюшной полости, а также сократить число открытий катетера при соединении его с магистралями для дренажа брюшной полости. Первый аппарат для автоматического перитонеального диализа (АПД) создали J. Diaz-Buxo и V. Haas в 1979 г. В течение последующих лет созданы различные модели таких аппаратов, получивших название «циклеры», но принципы их работы остаются неизменными.

Так, для безопасности заливка и слив обычно осуществляются только под действием силы тяжести, насосы иногда используются для подъема раствора в расположенный сверху контейнер, из которого раствор поступает в брюшную полость. Кроме того, циклеры подогревают раствор перед заливкой, что улучшает переносимость процедуры. С помощью специальных зажимов и таймера они регулируют время заливки, экспозиции раствора в брюшной полости и последующего слива.

Современные модели циклеров достаточно малы и легки, используют давление воздуха вместо гравитации, чтобы перекачивать раствор из контейнеров, просты в управлении и настройке. Пациенту после соединения магистралей требуется только установить время начала лечения, объем раствора, время экспозиции и длительность процедуры диализа. Циклер измеряет объем ультрафильтрата, оптимизирует время слива и заливки в зависимости от скорости потока. Последние модели циклеров используют карту памяти для программирования и регистрации лечения. Как правило, пациент ночью проводит подключенным к циклеру 6–10 ч (3–10 циклов за ночь), а объемы каждой заливки составляют от 1,5 до 3 л. Общий объем диализата укладывается в диапазон 8–20 л, в среднем составляя 10–14 л.

На рис. 4 и 5 представлены современные циклеры и варианты проведения ночного и дневного автоматизированного перитонеального диализа.



Рис. 4. Циклеры для автоматического перитонеального диализа

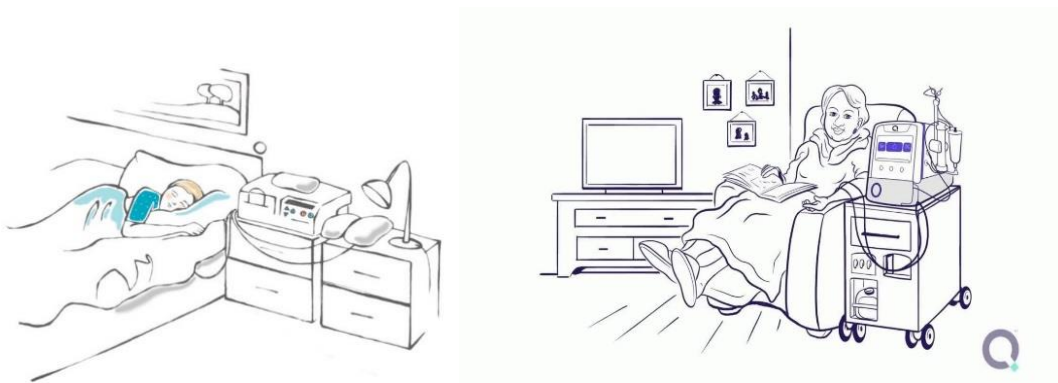


Рис. 5. Схема проведения автоматического перитонеального диализа

Подводя итог изложенной здесь истории развития перитонеального диализа, можно смело утверждать, что этот метод заместительной почечной терапии прочно вошел в практику нефрологических центров большинства стран мира и является важной альтернативой гемодиализу у тех пациентов, которым по различным причинам экстракорпоральные методики очищения крови при уремии противопоказаны. Разработка новых составов диализирующего раствора, техники и методологии перитонеального диализа, профилактики и лечения его осложнений — перспективное направление современной нефрологии.

ТЕРМИНОЛОГИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Для лучшего понимания и освоения различных методов ВОК, включая перитонеальный диализ, необходимо знать особенности определения и обозначения некоторых принципов методики лечения, термины и названия манипуляций, что позволяет легко внедрять в практическую медицину новые разработки, обладающие преимуществом и безопасностью для поддержания жизни пациентов с почечной патологией.

Перитонеальный диализ — метод интракорпорального очищения крови, заключающийся в удалении из крови и тканей ряда метаболитов и воды через брюшину в солевой раствор, вводимый в полость живота извне.

Перитонеальная мембрана — это биологическая структура из слоев клеток и тканей, выстилающая изнутри полость живота и кишечник, через поры которой по принципам диффузии и осмоса проходят растворенные вещества и вода.

Острый перитонеальный диализ — метод искусственного очищения крови от токсинов и жидкости с использованием брюшины как полупроницаемой мембраны при лечении пациентов с ОПП путем пункционного введения в брюшную полость ригидного катетера для орошения ее диализирующим раствором с различной частотой. Смена раствора в брюшной полости может проводиться вручную медицинским персоналом, но чаще для этого используется циклер.

Постоянный амбулаторный перитонеальный диализ — метод лечения, включающий в себя 4 (3–6) ручных заливки в брюшную полость диализирующего раствора, который задерживается там на 3–6 ч, после чего сразу же меняется на новый (рис. 6, 7). Иными словами, брюшная полость постоянно (за исключением времени сливки) заполнена раствором. Смена раствора в брюшной полости осуществляется самим пациентом в домашних условиях.

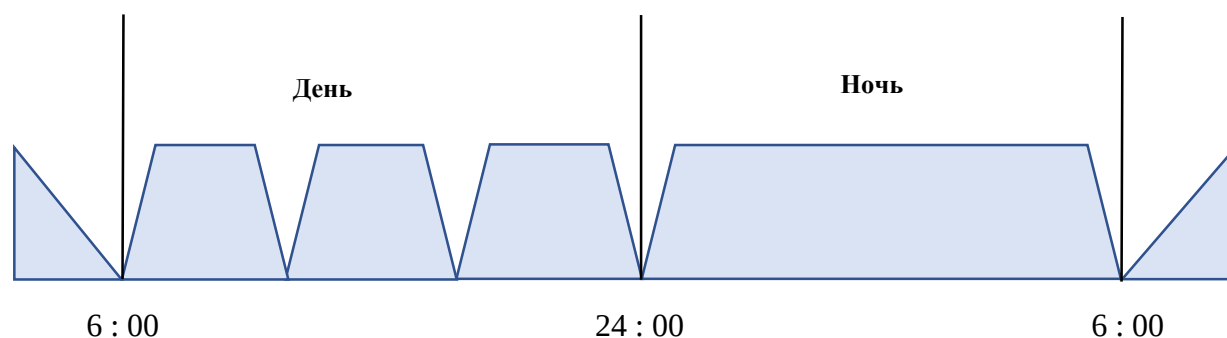


Рис. 6. Схема заполнения брюшной полости в течение суток при постоянном амбулаторном перитонеальном диализе



Рис. 7. Постоянный амбулаторный перитонеальный диализ

Интермиттирующий перитонеальный диализ — режим лечения, включающий в себя 3–4 ручные замены раствора в брюшной полости днем со сливом последнего объема, а ночью брюшная полость пуста (рис. 8). Показанием для такого варианта перитонеального диализа чаще всего бывает дискомфорт в животе, мешающий полноценному сну при сохранении остаточной функции почек, о чем будет сказано в соответствующем разделе пособия.

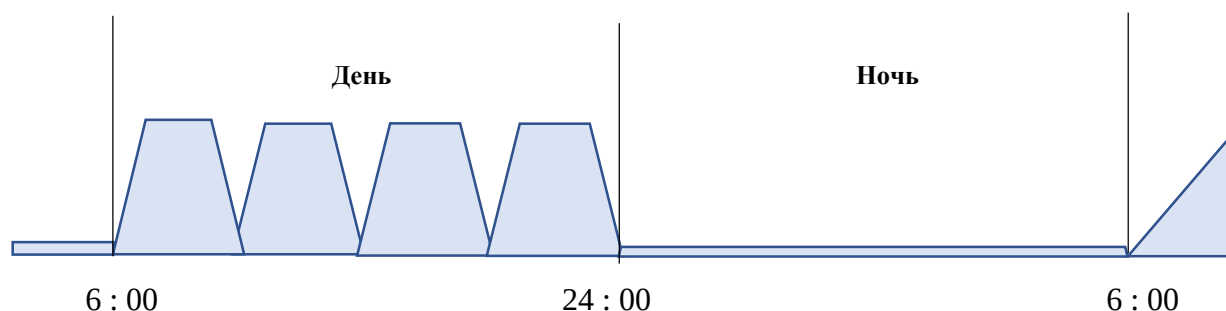


Рис. 8. Схема заполнения брюшной полости при проведении интермиттирующего перитонеального диализа

Автоматический перитонеальный диализ — метод лечения, при котором процедуры смены раствора в брюшной полости осуществляет циклер — механическое (электронное) устройство, работающее по заданной программе. Лечение чаще всего проводится ночью и включает 3–8 обменов. Если в течение дня сохраняется диализат в брюшной полости, этот вариант называется **постоянным циклическим перитонеальным диализом (ПЦПД)** (рис. 9).

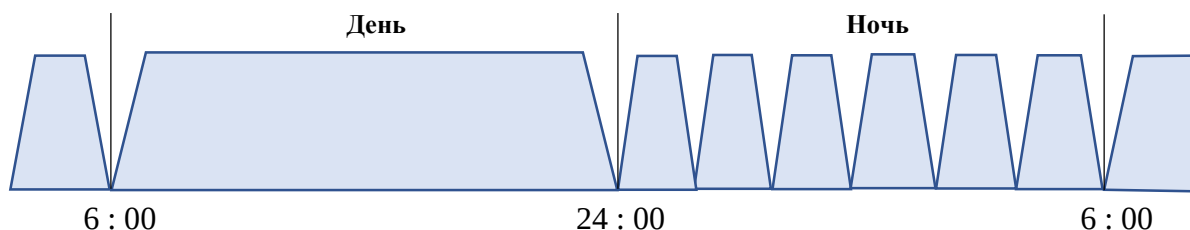


Рис. 9. Схема заполнения брюшной полости при постоянном циклическом перитонеальном диализе

Напротив, если брюшная полость пациента пуста в течение дня, а ночью циклер по заданной программе производит 4–6 обменов раствора, то метод называется **ночной циклический перитонеальный диализ (НЦПД)**, схема которого представлена на рис. 10.

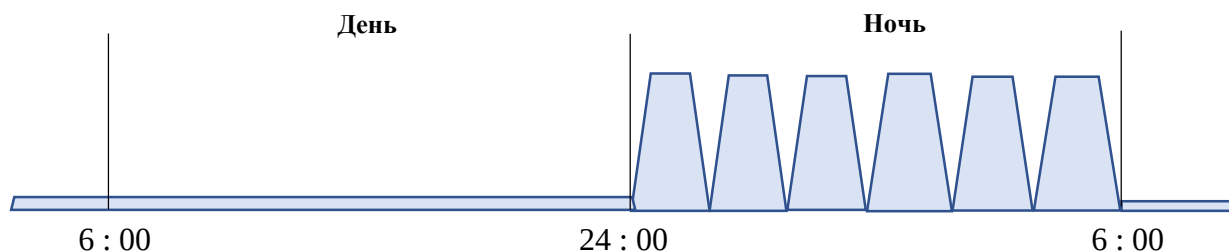


Рис. 10. Схема заполнения раствором брюшной полости при ночном циклическом перитонеальном диализе

Приливной перитонеальный диализ — один из вариантов АПД. Его особенностью является неполный слив из брюшной полости диализата, который в небольшом количестве остается в полости живота и продолжает процесс лечения. Объем, который заменяется на каждом цикле, называется *приливным объемом*, а количество раствора, остающегося в брюшной полости — *остаточным объемом*. Циклы при этом должны быть короткими (обычно по 20 мин), и за 8–10 ч обменивается 26–30 л диализата. Приливной перитонеальный диализ применим у пациентов с признаками фиброза брюшины, когда эффективность обычных методов ПАПД и АПД снизилась и появились признаки нарастания уремии.

Постоянный проточный перитонеальный диализ (ПППД) — редкий в настоящее время метод лечения, который можно использовать для увеличения дозы диализотерапии и повышения эффективности удаления токсинов и воды из организма больного. При этом брюшная полость дренируется 2 катетерами или 1 катетером с 2 каналами. Через один катетер брюшная полость постоянно орошается диализирующей жидкостью, через второй — сливается, что обеспечивает постоянный контакт брюшины со свежим раствором и постоянный градиент концентрации токсинов. Поскольку резорбции глюкозы из полости живота не происходит (не успевает), то и осмотический градиент также постоянный, что усиливает процесс дегидратации. Еще одним из преимуществ данного метода является возможность «сухого» периода, когда брюшная полость раствора не содержит, что позволяет брюшине восстановить свою нормальную структуру и свойства полупроницаемости. Можно комбинировать постоянный проточный перитонеальный диализ и ПАПД: например, в течение 8 ч проводить проточный, остальные 16 ч — постоянный амбулаторный.

ФИЗИОЛОГИЯ И ПРИНЦИПЫ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Физиологические процессы, происходящие в организме пациента с уремическим синдромом, получающего один из видов перитонеального диализа, зависят от морфологического и физико-химического состояния брюшины.

Брюшина — это серозная мембрана, выстилающая перитонеальную полость (рис. 11). Считается, что площадь ее поверхности примерно соответствует площади поверхности тела и составляет соответственно у взрослых от 1 до 2 м². При этом выделяют висцеральную брюшину, окружающую кишечник и другие внутренние органы, а также париетальную брюшину, выстилающую стенки перитонеальной полости.



Рис. 11. Анатомическая схема перитонеальной полости

Висцеральная брюшина составляет около 80 % площади и получает кровоснабжение от верхней брыжеечной артерии, а венозный отток идет в систему воротной вены. Париетальная брюшина, имеющая большее значение в диализотерапии, кровоснабжается из поясничных, межреберных и надчревных артерий. Венозный отток от нее идет в нижнюю полую вену. Главным лимфатическим дренажем брюшины и перитонеальной полости в целом является проток в диафрагмальной брюшине, который дренируется через крупные собирательные протоки в правый лимфатический проток.

Знание анатомических особенностей строения брюшины дает основания применять их при использовании метода перитонеального диализа для лечения различных почечных болезней в стадии почечной недостаточности.

Как при гемодиализе, так и при перитонеальном диализе физико-химические процессы транспорта веществ через полупроницаемую мембрану одинаковы. Это касается удаления солей, токсических продуктов и ксенобиотиков путем диффузии, а воды — путем ультрафильтрации. В течение периода нахождения диализата в брюшной полости одновременно протекают 3 транспортных процесса: диффузия, ультрафильтрация и абсорбция жидкости.

Диффузия — основной механизм детоксикации при перитонеальном диализе, благодаря которому из организма извлекается большое количество токсических метаболитов. Уремические токсины и калий диффундируют из крови перитонеальных капилляров по градиенту концентрации в диализный

раствор, в то время как глюкоза, лактат и в меньшей степени кальций проходят в обратном направлении (рис. 12, *а*). При этом скорость диффузии зависит не только от концентрации веществ по обе стороны мембраны, но и от молекулярной массы, времени контакта и проницаемости брюшины для каждого метаболита (рис. 12, *б*). Диффузия является решающим фактором для удаления токсинов при перитонеальном диализе (рис. 13).



Рис. 12. Принцип диффузии при перитонеальном диализе:

а — влияние градиента концентрации на перемещение молекул; *б* — зависимость скорости перемещения от размеров молекул

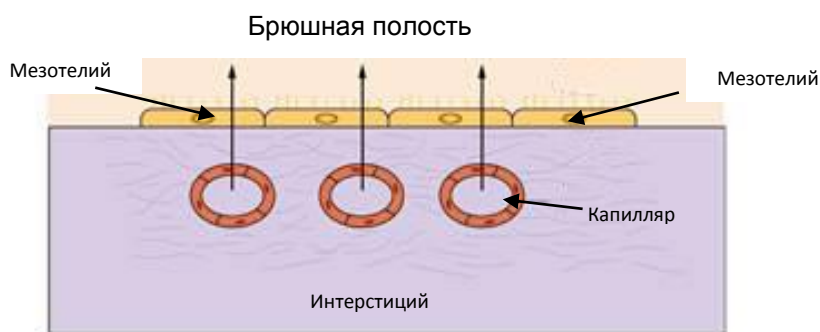


Рис. 13. Движение молекул в брюшную полость из капилляров

На рис. 14 представлена современная трехпоровая модель диффузии метаболитов из капилляров стенки брюшины в диализат, позволяющая объяснить более высокую проницаемость токсинов при этом методе лечения.

Суть объяснения состоит в том, что слой брюшины имеет 3 вида пор: малые, или ультрапоры, — для прохождения воды (аквапориновые каналы); средние, или щели между клетками эндотелия, — для прохождения водорастворимых метаболитов и солей малой молекулярной массы; крупные, через которые проходят средномолекулярные соединения, включая пептиды, преальбумины и даже отдельные белковые фракции крови, что нередко приводит к снижению концентрации белка в сыворотке крови больного.

Эта модель дает понимание избирательной потери (после частых эпизодов перитонита) способности брюшины пропускать воду (из-за аквапориновых дефектов) при сохранении возможности выводить низко- и средномолекулярные метаболиты и наоборот.

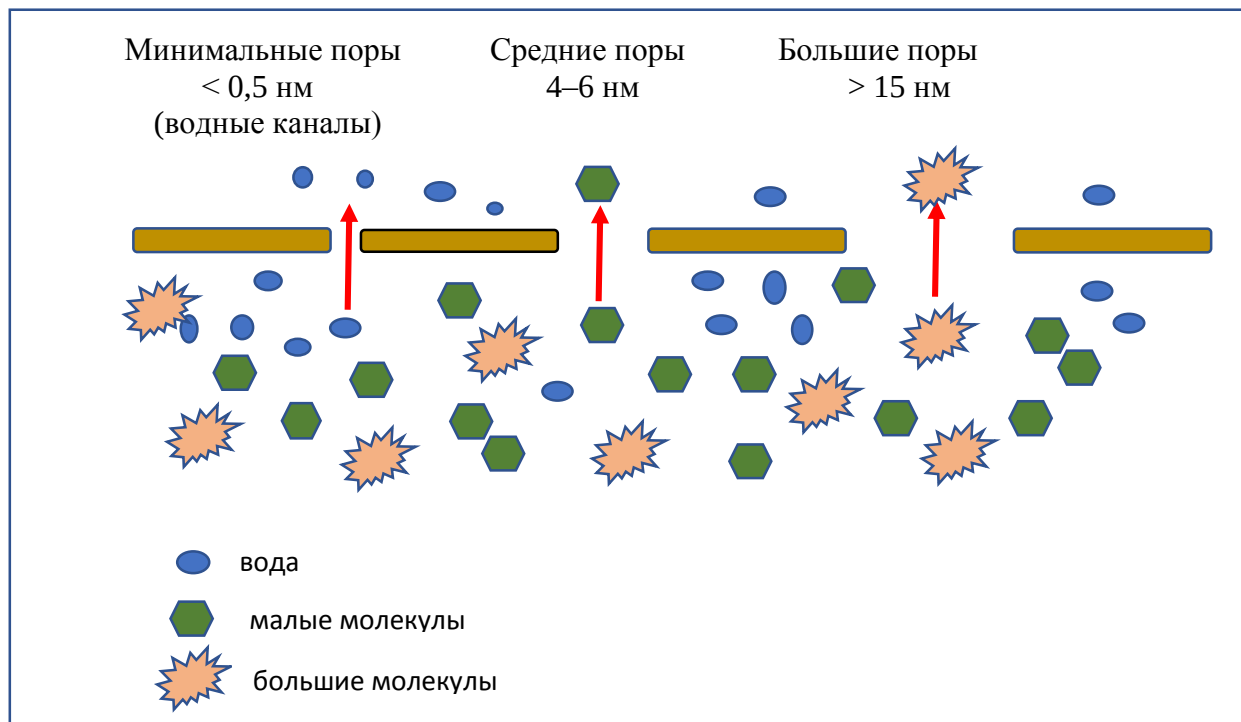


Рис. 14. Трехпоровая модель диффузии веществ через брюшину при перитонеальном диализе

На процесс диффузии влияют следующие факторы:

1. *Концентрационный градиент.* Для таких веществ, как мочевина, креатинин и другие водорастворимые токсические малые молекулы, он максимален в начале сеанса, когда их концентрация в диализате равна нулю. Градиент постепенно снижается из-за накопления этих метаболитов в диализирующем растворе. Более частые обмены раствора в брюшной полости при АПД или увеличение объема жидкости при ПАПД позволяют поддерживать более длительно высокий градиент концентрации и повысить эффективность лечения.

2. *Эффективная площадь перитонеальной поверхности.* Этот показатель зависит не только от общей площади брюшины, но и от ее васкуляризации, которая носит индивидуальный характер. Эффективная площадь может быть увеличена за счет больших объемов заливки, но не более 2,5–3 л.

3. *Внутреннее сопротивление перитонеальной мембраны.* Данный показатель может отражать различия в числе пор на единицу площади поверхности капилляров, проводящих перитонеальный транспорт, и расстояние по интерстицию от этих капилляров до мезотелия (рис. 14).

4. *Молекулярная масса удаляемых метаболитов.* Вещества с малой молекулярной массой (мочевина имеет молекулярную массу 60 Да) транспортируются легче, чем более крупные соединения (молекулярная масса креатинина 113 Да, альбумина — 69 000 Да).

Ультрафильтрация — осуществляется вследствие осмотического градиента между относительно гипертоническим диализным раствором и отно-

сительно гипотонической кровью перитонеальных капилляров. Градиент связан в основном с высоким содержанием глюкозы (или другого осмотически активного вещества) в диализате (рис. 15).

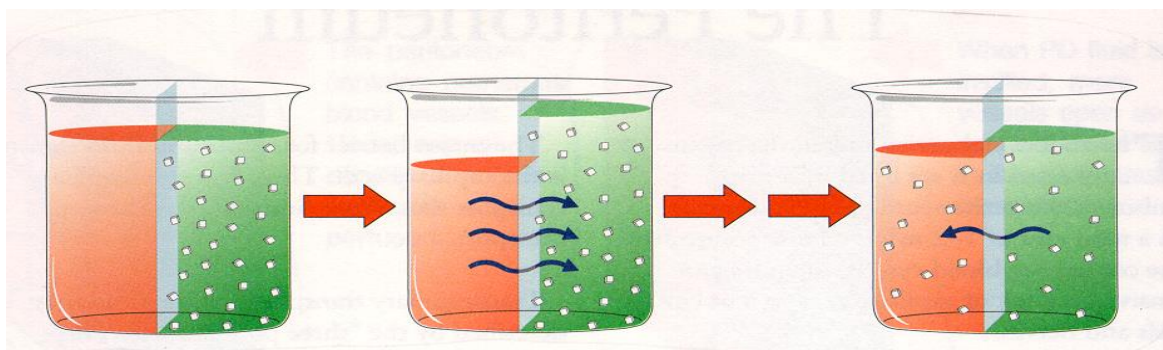


Рис. 15. Ультрафильтрация и абсорбция жидкости при перитонеальном диализе

Абсорбция жидкости включает обратный поток воды через лимфатические сосуды из брюшной полости с относительно постоянной скоростью. Таким образом, этот процесс противодействует удалению метаболитов и воды из капилляров брюшины в диализат (рис. 15). В большинстве случаев величина абсорбции перитонеальной жидкости составляет 1–2 мл/мин и зависит от интраперитонеального гидростатического давления и эффективности лимфатического дренажа.

ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПЕРИТОНЕАЛЬНОМУ ДИАЛИЗУ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

ПАПД является одной из альтернатив программного гемодиализа у пациентов с ХБП, и главным показанием к нему служит наступление терминальной стадии со всеми ее клиническими и лабораторными признаками.

Симптомы терминальной стадии ХБП:

1. Общие признаки эндотоксикоза — слабость, недомогание, тошнота, головная боль, субфебрильная температура тела, нестабильное артериальное давление.

2. Нарушения водно-электролитного обмена — гипергидратация (при олиг- или анурии) с периферическими и полостными отеками, угроза развития отека легких, повышение или понижение (при полиурии) уровня калия, натрия и хлора в крови.

3. Нарушения азотистого баланса — мочевины крови свыше 30 ммоль/л, креатинин свыше 0,8 ммоль/л, снижение скорости клубочковой фильтрации ниже 10 мл/мин.

4. Развитие декомпенсированного метаболического ацидоза — рН капиллярной крови менее 7,35, стандартный бикарбонат (SB) ниже 20 ммоль/л, дефицит буферных оснований (BE) меньше –10 ммоль/л.

5. Угрожающие клинические проявления в виде отека головного мозга и легких, уремическое предкоматозное или коматозное состояние.

Постоянный перитонеальный диализ показан:

- пациентам с терминальной стадией ХБП, у которых по тем или иным причинам невозможно создание постоянного сосудистого доступа для программного гемодиализа;

- лицам с тяжелыми осложнениями со стороны сердечно-сосудистой системы, у которых наличие артериовенозной фистулы для гемодиализа ведет к дополнительной объемной нагрузке на сердце;

- больным с геморрагическим синдромом различного происхождения, у которых использование антикоагулянтов во время гемодиализа способно создать угрозу профузных кровотечений;

- пациентам с тяжелыми аллергическими реакциями на контакт крови с синтетическими полупроницаемыми мембранами гемодиализатора;

- пациентам, желающим вести более активный образ жизни, который невозможен при гемодиализе из-за привязанности к аппаратуре и медицинской команде центров диализотерапии.

Кроме прямых показаний к проведению перитонеального диализа, у пациентов с терминальной стадией ХБП существуют и противопоказания, большинство из которых носит относительный характер. К ним относят:

1. Наличие спаек в брюшной полости, препятствующих равномерному распределению диализирующего раствора по всей брюшине.

2. Гепато-, сплено-, нефромегалия, ограничивающие активную поверхность брюшины и снижающие ее роль как полупроницаемой мембраны.

3. Подтвержденные низкие транспортные характеристики брюшины как перитонеальной полупроницаемой мембраны (низкие показатели перитонеального эквilibрационного теста, низкий коэффициент адекватности детоксикации Kt/V).

4. Тяжелые обструктивные заболевания легких, поверхность которых уменьшается при нахождении в брюшной полости 2 л и более раствора для диализа.

5. Наличие дренажа в брюшной полости или расположенных рядом полых органов (цистостома, нефростома, колостома).

6. Наличие гнойных поражений кожи на передней брюшной стенке.

7. Низкий уровень интеллекта, препятствующий соблюдению строгих правил асептики при смене раствора в брюшной полости.

8. Большая масса тела и/или выраженное ожирение, ставящее под сомнение достижение адекватности перитонеального диализа.

9. Нежелание пациента использовать метод перитонеального диализа в любом варианте.

Метод постоянного перитонеального диализа у больных с ХБП имеет как положительные, так и отрицательные особенности.

Преимущества:

- физиологичность;
- биосовместимость;
- отсутствие осмотических колебаний циркулирующей крови;
- отсутствие объемной нагрузки на сердце;
- нет антикоагулянтов;
- лечение в домашних условиях;
- свобода перемещения пациента.

Недостатки:

- высокий риск перитонитов;
- сложность регуляции водного баланса;
- нагрузка глюкозой (у диабетиков);
- высокая ответственность пациента;
- высокая стоимость.

Физиологичность удаления токсинов (постоянство) и биосовместимость брюшины делают метод перитонеального диализа незаменимым для лечения маленьких детей и пожилых лиц с тяжелой кардиологической патологией или больных с тяжелыми аллергическими реакциями на контакт крови с синтетическими диализными мембранами или компонентами их стерилизации.

С другой стороны, самым главным лимитирующим фактором служит относительно высокая частота перитонитов. В научной литературе приводятся разные данные об этом осложнении, но в среднем один эпизод перитонита на одного больного наблюдается каждые 12–18 месяцев при ПАПД и каждые 18–24 месяца при АПД.

РАСТВОРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

РАСТВОРЫ ДЛЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Сбалансированные солевые растворы для перитонеального диализа производятся промышленным способом несколькими фирмами (Baxter, Fresenius, Gambro и др.) в пластиковых мешках (контейнеры, пакеты) различного объема — от 0,5 до 3 л для ПАПД и до 5 л — для АПД. Концентрация электролитов в диализных растворах мало отличается у разных производителей. Прописи растворов, наиболее часто применяемых в клинической практике, представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика составов растворов
для перитонеального диализа с плазмой крови здорового человека**

Параметры	Раствор 1	Раствор 2	Раствор 3	Плазма
Натрий, ммоль/л	132	132	132	135–142
Калий, ммоль/л	0–3	0–3	0–3	4–6
Магний, ммоль/л	1,5	0,5	0,5	1,1–1,4
Хлор, ммоль/л	102	96	95	95–100
Кальций, ммоль/л	1,25–1,75	1,75	1,75	2,7–3,3
Лактат, ммоль/л	35	40	40	0
Глюкоза, ммоль/л	1,36	2,27	3,86	4,2–5,5
pH	5,5	5,5	5,5	7,20–7,33

Все промышленные растворы содержат различный уровень глюкозы и, следовательно, отличаются осмотической активностью, что дает возможность индивидуализировать удаление жидкости из организма.

Если в качестве осмотического компонента применяется декстроза, то ее содержание составляет соответственно 1,5, 2,5 и 4,25 %. Приблизительная осмолярность таких растворов — 345, 395 и 484 мосм/л соответственно. Следует подчеркнуть, что осмотический эффект глюкозы (декстрозы) в брюшной полости короткий из-за ее всасывания в кровь через лимфатическую систему. В этой связи длительное нахождение гиперосмолярного раствора в брюшной полости может вести к обратному эффекту — обратной фильтрации жидкости из брюшной полости в кровеносную систему с развитием всех признаков гипергидратации, особенно у лиц с сахарным диабетом. В таких случаях отработанный раствор из полости брюшины следует сливать через более короткие промежутки времени по сравнению с изотоническим диализатом.

Частое использование высокоосмолярных растворов с целью дегидратации больных чревато развитием ряда осложнений. Одно из них связано с перегрузкой глюкозой, нарушением липидного обмена, ожирением, что ведет

к ускорению системного атеросклероза. Другое осложнение — поражение стенки брюшины продуктами деградации глюкозы, образующимися при ее полимеризации во время тепловой стерилизации диализата. Такой склероз (фиброз) развивается медленно и через 3–5 лет приводит к нарушению транспорта токсинов и воды, росту признаков уремического синдрома и необходимости перевода больных на хронический гемодиализ.

Еще одним из осложняющих факторов служит кислый состав стандартных растворов на основе глюкозы и декстрозы, не превышающий величину рН 5,5. Это может вызывать раздражение брюшины и появление болевых ощущений при смене растворов, а также привести к падению проницаемости биологической мембраны.

Все стандартные растворы для перитонеального диализа содержат лактат как основу для продукции бикарбоната в печени с целью коррекции метаболического ацидоза. Невозможность применения чистого бикарбоната вместе с другими кислыми компонентами в одной емкости обусловлена его химической реакцией с солями кальция и магния, нарушающей итоговый состав диализирующего раствора.

В последние годы начали выпускать растворы, содержащие в качестве буфера чистый бикарбонат, но он содержится в дополнительном пакете внутри контейнера, который легко разрушается для смешивания с основным солевым раствором непосредственно перед заливкой в брюшную полость. Разница в содержании кальция в некоторых растворах связана с необходимостью коррекции гиперкальциемии у отдельных пациентов при развитии вторичного гиперпаратиреоза.

На рис. 16 представлена схема контейнера с раствором Gambrosol Trio фирмы Gambro (Швеция), с расположенными внутри емкостями с глюкозой различной концентрации. Разрушение целостности одной из этих емкостей или обеих сразу меняет осмолярность всего раствора и позволяет, не меняя контейнеры, регулировать водный баланс организма.

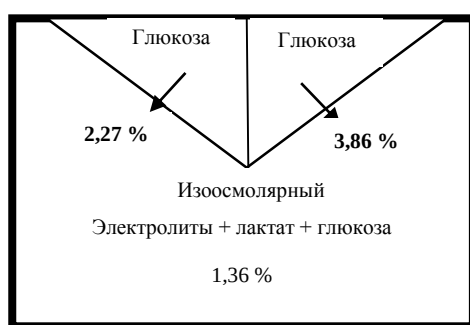


Рис. 16. Схема контейнера с регулируемым содержанием глюкозы

Для поддержания физиологического рН диализирующих перитонеальных растворов фирма Fresenius (Германия) предложила 2 варианта.

Первый из них (система BicaVera) заключается в следующем. Внутри главного контейнера с кислым раствором солей и глюкозой находится небольшой дополнительный мешок, содержащий чистый бикарбонат (рис. 17).

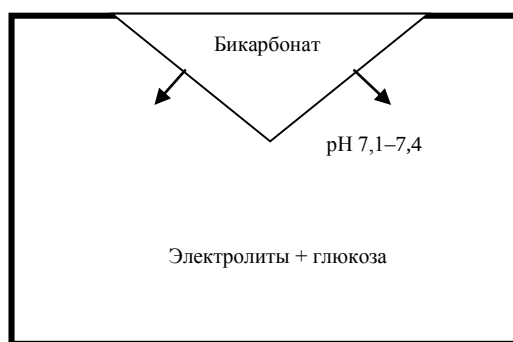


Рис. 17. Схема контейнера для создания физиологического pH

В концентрированных и кислых диализатах продукты деградации глюкозы при стерилизации не образуются или их концентрация существенно ниже, чем в изотонических растворах.

Мешок с бикарбонатом легко разрушается простым надавливанием непосредственно перед заливкой в брюшную полость, его содержимое смешивается с основным и нормализует pH.

Второй вариант (Stay Safe Balance) еще проще. Контейнер разделен на 2 сектора (рис. 18, а). В одном из них (раствор А) находится кислый диализат, состоящий из солей и глюкозы, во втором — щелочной раствор Б лактата натрия. Перед применением мембрана между секторами легко разрушается, а смешанный раствор имеет нормальный или слегка закисленный pH (рис. 18, б).

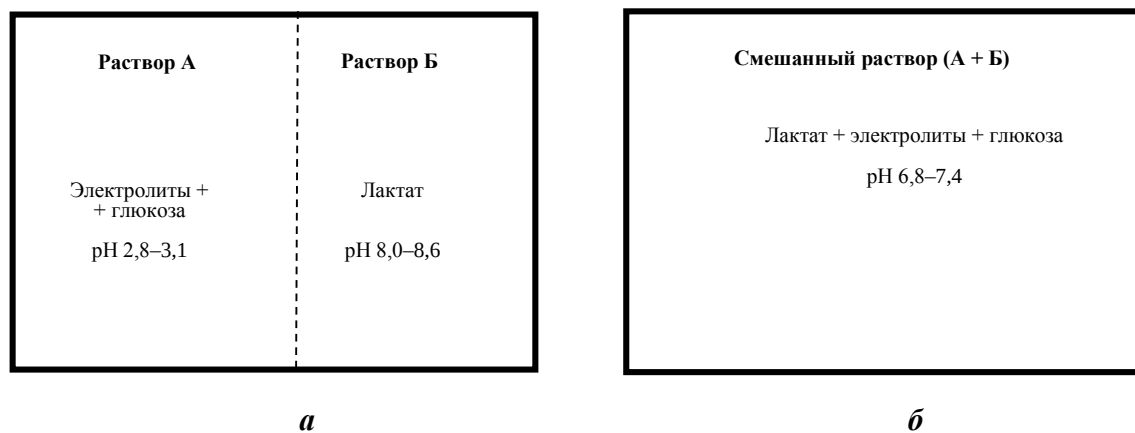


Рис. 18. Схема контейнера:

а — в исходном состоянии; б — перед заливкой в брюшную полость

Как в первом, так и во втором случае в ограниченных объемах концентрированной глюкозы продукты ее деградации образуются в минимальном количестве и не оказывают своего токсического влияния на проницаемость брюшины.

Кроме того, осуществлялись попытки заменить потенциально опасную глюкозу на другие осмотически активные вещества. Наиболее известен такой раствор, как Extraneal, содержащий полимер глюкозы Icodextrin, который с 1996 г. используется в Европе. Его основными положительными свойствами являются: высокая ультрафильтрация и стабильный клиренс метаболитов длительное время. На рис. 19 представлена сравнительная характеристика дегидратации Icodextrin с различными концентрациями декстрозы.

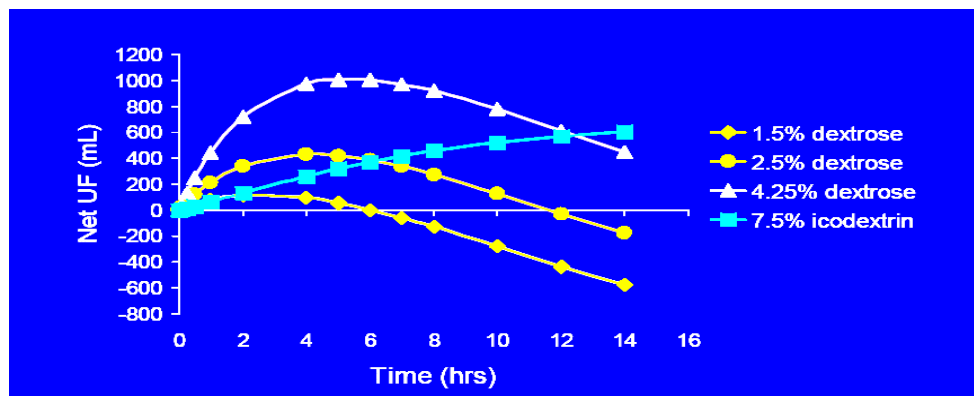


Рис. 19. Сравнительная характеристика осмотической активности растворов для постоянного амбулаторного перитонеального диализа (Mujais et al., 2002)

Считается, что 7,5%-ный Icodextrin следует использовать 1 раз в сутки у пациентов с признаками гипергидратации, связанной с недостаточной ультрафильтрацией при использовании стандартных, даже гиперосмолярных растворов. Однако необходимо учитывать и отрицательные реакции применения Icodextrin в клинической практике, к которым относятся: рост концентрации мальтозы в сыворотке крови; кожные реакции; депонирование во внутренних органах, влияющее на их функцию. В этой связи, а также с учетом высокой стоимости таких растворов, они не нашли широкого применения в медицине.

Фирма Baxter выпускает еще один биосовместимый раствор Нутринил для перитонеального диализа, который содержит набор аминокислот, обеспечивающих высокую осмотическую активность, и показан пациентам с нарушенным питанием (рис. 20). Данный раствор не содержит глюкозы, имеет физиологический уровень pH 6,7, а уровень ультрафильтрации соответствует уровню глюкозы — 1,36 %. Кроме того, Нутринил обеспечивает дозированную аминокислотную добавку, не содержит фосфора и обладает анаболическим эффектом.

Стандартные растворы для перитонеального диализа содержат несколько повышенное количество кальция (1,5–1,75 ммоль/л) в связи с преобладанием среди диализных пациентов лиц с гипокальциемией. Попадание ионизированного кальция в кровь оказывает нормализующее воздействие на многие процессы клеточного метаболизма организма в целом.

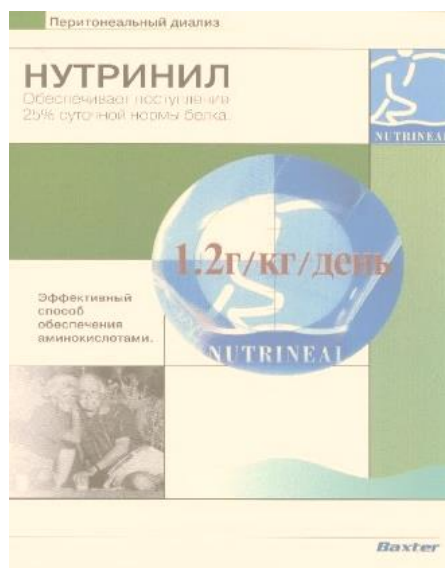


Рис. 20. Информация по диализирующему раствору Нутринил

С другой стороны, развивающийся у многих больных вторичный гиперпаратиреоз может приводить к гиперкальциемии, представляющей опасность периферической и центральной кальцификации, поражающей мягкие ткани, сосуды, клапаны сердца и пр. Для профилактики и лечения таких осложнений выпускаются растворы с пониженным содержанием кальция (1,25–1,5 ммоль/л) без изменения остальных составляющих.

МАГИСТРАЛИ ДЛЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Магистралы для ПАПД предназначены для соединения диализного контейнера с брюшным катетером, имплантированным в брюшную полость. Между катетером и магистралью от пакета с диализатом располагается короткий удлинитель с адаптером (рис. 21), меняющийся 1 раз в квартал. Его цель — предотвратить пережатие и повреждение самого катетера при смене раствора и защитить его от инфицирования.



Рис. 21. Набор для смены раствора при проведении постоянного амбулаторного перитонеального диализа

Существуют 3 основных типа магистралей, каждый из которых требует своего особого метода проведения процедуры обмена. Это прямые магистрали, которые в настоящее время применяются редко, и современные Y-образные магистрали и Y-образные с двойным пакетом.

Y-образная магистраль специальным коннектором соединяется с адаптером брюшного катетера. При этом одна из двух линий (входная) соединена с контейнером, содержащим свежий диализат, а вторая (сливная) — с пустым дренажным (сливным) мешком. Этот тип магистрали был разработан для освобождения пациента от постоянного ношения пустого мешка в промежутках между обмены. Переход на двухмешковые системы заметно снизил число перитонитов за счет проведения процедуры «промывание перед заполнением», когда перед введением раствора в брюшную полость производится орошение внутреннего участка соединения магистрали с адаптером и первые порции раствора идут в дренажный мешок (рис. 22).

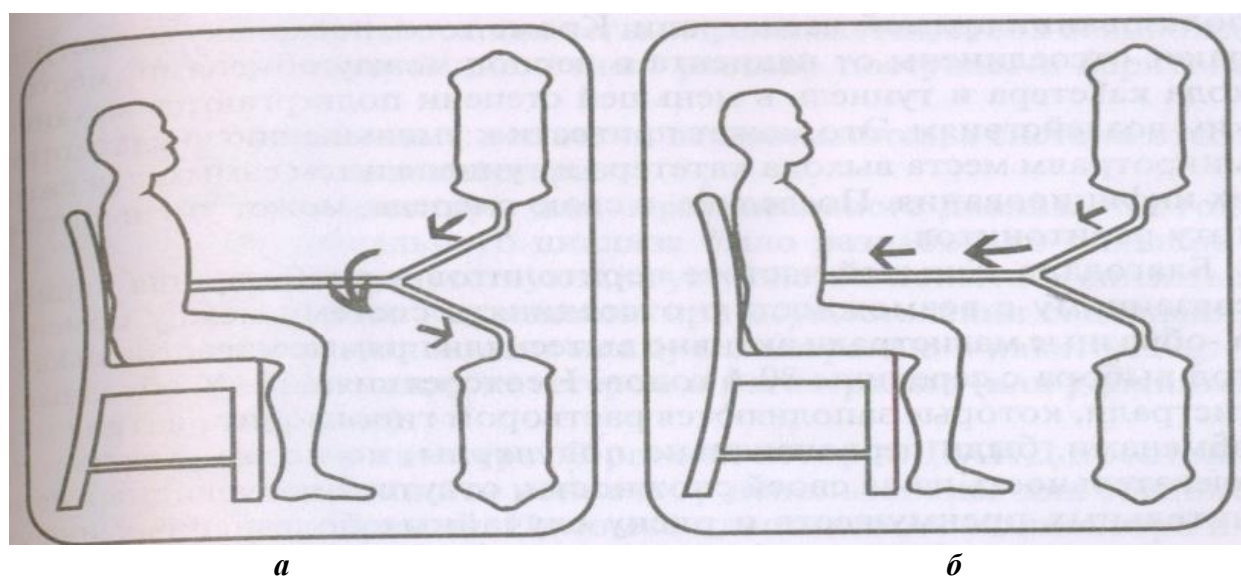


Рис. 22. Процедура «промывка перед заполнением» на Y-образной системе магистралей:
а — небольшое количество свежего диализата сливается в сливной пакет, смывая возможные бактерии из магистрали; б — свежий раствор заливается через промытое соединение

ДРУГИЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Комплект для проведения перитонеального диализа, включающий контейнеры (с раствором и пустой) и магистрали, упаковывается в плотный пластиковый пакет, обеспечивающий стерильность и защиту содержимого от механических повреждений (рис. 23). На поверхности упаковочного контейнера представлена информация о типе диализирующего раствора, его объеме и сроке хранения.



Рис. 23. Внешний вид упакованного контейнера с системой мешков Stay Safe и магистралей фирмы Fresenius

Для обеспечения стерильности при смене раствора и профилактики контаминации брюшной полости используются и другие технические компоненты, выпускающиеся фирмами-производителями. К ним относятся:

1. Удлинитель катетера, меняющийся 1 раз в 3 месяца.
2. Колпачки с дезинфектантом, меняющиеся при каждой смене раствора (при использовании системы Stay Safe).
3. Регулятор потока диализата (при использовании системы Stay Safe).
4. Многоцветные зажимы для пережатия магистралей.
5. Дезинфектанты для обработки поверхности стола и рук пациента.
6. Плитки-нагреватели контейнеров с диализатом перед использованием.
7. Маски для лица.

Использование всех компонентов методологии и технологии перитонеального диализа носит обязательный характер и предотвращает развитие инфекционных осложнений при лечении пациентов с терминальной стадией ХБП.

ЦИКЛЕРЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Ранее в данном учебно-методическом пособии уже упоминалось о более редком, но достаточно эффективном варианте постоянного перитонеального диализа с помощью специальных аппаратов — циклеров. Циклеры представляют собой компактные механические и электронные устройства, обеспечивающие циклы залива и слива диализирующего раствора в брюшную полость. Эти циклы проводятся с определенной периодичностью, по заданной врачом или самим пациентом программе перед подключением системы.

Дополнительными функциями циклеров являются нагревание диализата перед поступлением его в брюшную полость и контроль за дегидратацией

путем взвешивания раствора до и после заливки. Современные циклеры фирм Baxter (США), Gambro (Швеция), Fresenius (Германия) могут использовать карту памяти, то есть программировать работу циклера в течение определенного промежутка времени (рис. 24).



Рис. 24. Современные циклеры для автоматического перитонеального диализа

Для АПД используются те же растворы, что и для ПАПД, однако объем мешков, в которых эти растворы содержатся, достигает 5 л, что более удобно для практической работы.

ДОСТУПЫ В БРЮШНУЮ ПОЛОСТЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Катетеры, вводимые в полость брюшины для проведения перитонеального диализа во всех его вариантах должны обеспечивать хороший дренаж брюшной полости, то есть высокую скорость залива раствора (180–200 мл/мин) и его слива. Они должны быть плотно фиксированы в подкожном туннеле и иметь систему защиты от проникновения инфекции вдоль катетера в брюшную полость.

Современные катетеры для хронического перитонеального диализа изготавливаются из силикона или полиуретана, имеют на своей наружной поверхности 1 или 2 дакроновы манжеты (муфты), которые быстро прорастают соединительной тканью и, фиксируя катетер, создают механический барьер для патогенной микрофлоры (рис. 25).

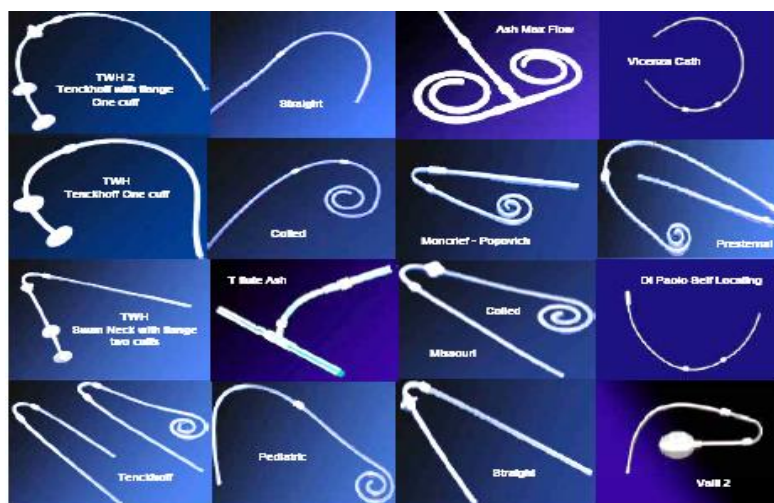
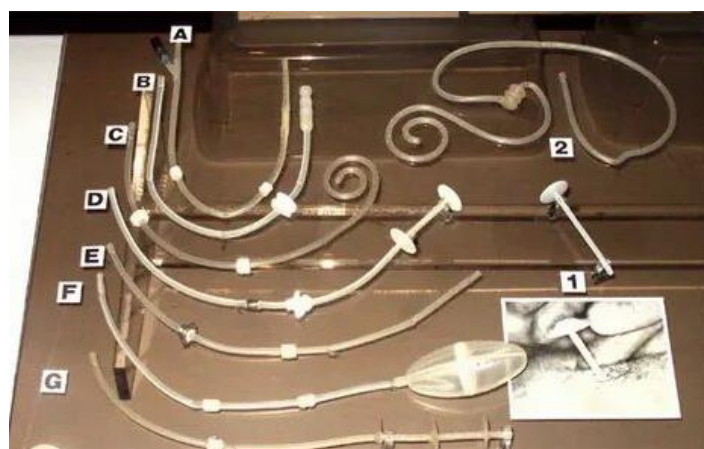


Рис. 25. Различные типы катетеров для хронического перитонеального диализа

Разработаны различные модификации перитонеальных катетеров: прямые, изогнутые, улиткообразные и др. Несмотря на существенные, казалось бы, различия катетеров, убедительных данных за преимущество какого-то из них перед другими пока не получено.

Дистальный (рабочий) отдел катетеров, опускаемый в брюшную полость, может быть прямым, изогнутым или в виде горизонтального диска с множеством мелких боковых отверстий для дренажа. В практической нефрологии наибольшее распространение получили катетеры Ореопулоса–Циллермана и Тенкхоффа (рис. 26)

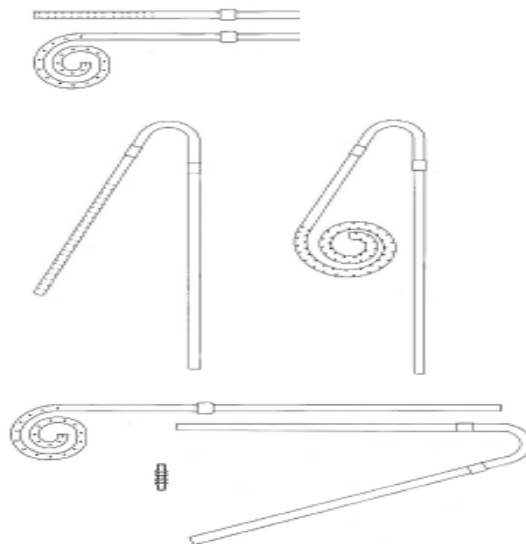


Рис. 26. Основные типы катетеров для перитонеального диализа

Прямой катетер Тенкхоффа с 2 манжетами является самым используемым в практике. Однако его модификации связаны с проблемами нарушения оттока из брюшной полости при закрытии отверстий на боковых стенках большим сальником или смещением (миграцией) рабочей части в поддиафрагмальное пространство.

Одной из первых модификаций катетера Тенкхоффа было придание его рабочей части вида спирали, что увеличивало рабочую поверхность и препятствовало миграции из полости малого таза. В другой модификации (катетер Торонто) для обеспечения дренажа используют 2 перпендикулярных силиконовых диска с множеством отверстий в них. Существуют и другие модификации катетеров, например с изгибом периферической части (swan-neck catheter) или катетер университета Миссури, повернутый над кожей на 115° и др.

Катетеры, независимо от модификации, имплантируются в полость брюшины (лапаротомически, лапароскопически, путем лапароцентеза) таким образом, что внутренняя манжета устанавливается во влагалище прямой мышцы живота, а наружная — в 1,5–2 см от выхода катетера на поверхность кожи (рис. 27).

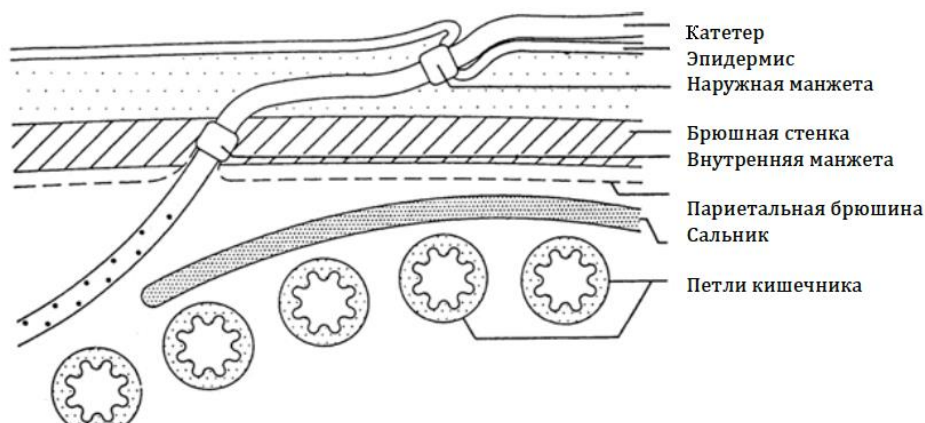


Рис. 27. Схема расположения катетера в брюшной стенке

Хирургический доступ в брюшную полость проводится по срединной линии на 2–3 см ниже пупка или на этом же уровне параректально. Наружная часть катетера выводится на кожу через контрапертуру (рис. 28). Место на брюшной стенке для выхода катетера выбирается индивидуально, в зависимости от массы и размеров тела (рис. 29). При правильном уходе и отсутствии осложнений катетеры, как правило, не требуют замены в течение 3–5 лет. От тщательности имплантации катетера во многом зависит качество перитонеального диализа и частота его осложнений.

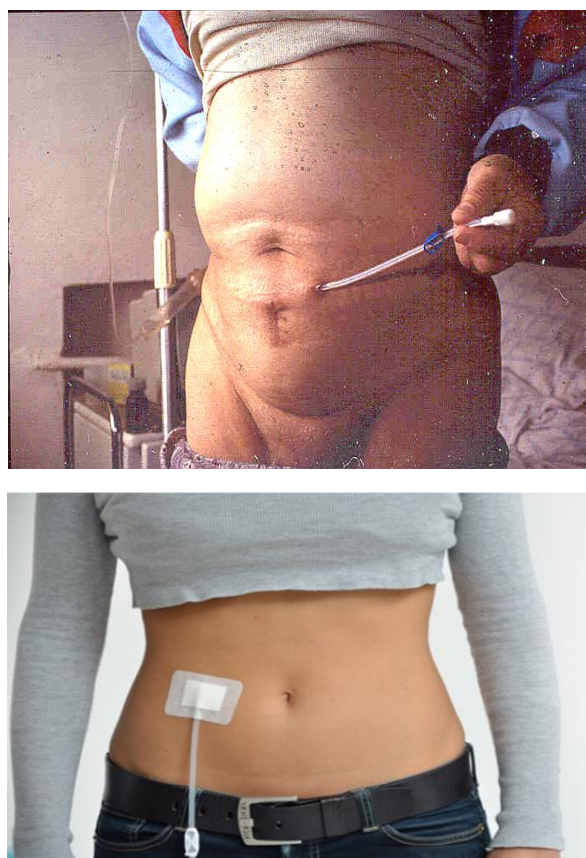


Рис. 28. Внешний вид катетера для перитонеального диализа

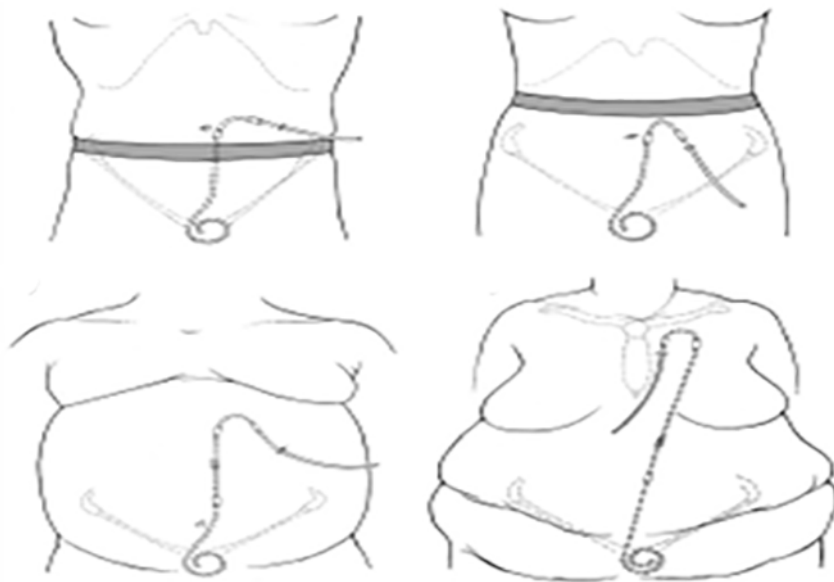


Рис. 29. Различные положения катетера для перитонеального диализа

Наружная часть катетера находится под одеждой и не мешает активному образу жизни. В некоторых случаях пациенты предпочитают помещать наружную часть катетера в специальные пояса (рис. 30), что препятствует повреждению и инфицированию места выхода дренажной трубки.



Рис. 30. Пояса для катетеров при перитонеальном диализе

После установки катетера для адекватной фиксации должно пройти около 2–3 недель, после чего можно начинать диализотерапию. Вводный период использования брюшного катетера составляет от нескольких дней до недель, после чего приступают к плановому лечению в полном объеме. Существует несколько вариантов стратегии вводного периода при начале перитонеального диализа. Первый из них — оптимальный, когда начало лечения откладывается на несколько недель. Второй — 2–3 раза в неделю в брюшную полость вводится стандартный диализирующий раствор или физраствор с гепарином для профилактики окклюзии катетера сгустками крови и фибрина и снижения вероятности адгезии к салнику. Третий вариант применим у тех пациентов, у которых перитонеальный диализ можно отсрочить на неделю, и после промывания брюшная полость на этот срок остается пустой. Если же

перитонеальный диализ начинается в плановом порядке через 2–3 недели, то используется сразу максимальный объем диализата, то есть 2–2,5 л на каждый цикл. Характер вводного периода зависит от необходимости проведения диализотерапии сразу после имплантации катетера.

Поскольку пациенты, как правило, в этот период находятся на постельном режиме и подъема внутрибрюшного давления у них не происходит, то протечки раствора мимо катетера не наблюдается.

Если состояние больного требует немедленного начала лечения, а возможности гемодиализа нет, то в течение первых 2–3 дней объем первых ежедневных заливок не должен превышать 500 мл. В каждый пакет с диализатом добавляют гепарин из расчета 500 ЕД на литр раствора для предотвращения образования кровяных и фибриновых сгустков, способных закрыть просвет катетера.

Во всех случаях начала перитонеального диализа необходимо физическую активность пациента ограничивать для минимизации роста интраперитонеального давления. Пациентов во время вводного периода просят по возможности стараться не кашлять и не напрягаться, что позволяет снизить вероятность протечек диализата мимо катетера.

ДОЗЫ И АДЕКВАТНОСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Эффективность лечения пациентов с терминальной стадией ХБП определяется объемом плазмы крови, очищенной от уремических токсинов за единицу времени, то есть клиренсом этих токсинов. При гемодиализе клиренс малых молекул (мочевина, креатинин и др.) относительно постоянен во время сеанса. При перитонеальном диализе он меняется, будучи максимальным сразу после заливки, когда диффузия и ультрафильтрация наиболее высоки, а затем падает из-за снижения градиента концентрации и осмотического градиента глюкозы.

Клиренсы метаболитов при ПАПД зависят от всех факторов, определяющих диффузию, ультрафильтрацию и абсорбцию. На практике клиренсы можно повысить:

- увеличивая максимально возможное время на перитонеальном диализе (отказ от «сухого» промежутка ночью и днем);
- увеличив до максимально возможного концентрационный градиент (более частые обмены или большие объемы заливки);
- добившись максимально возможной эффективной площади перитонеальной поверхности (за счет больших объемов диализата);
- обеспечивая максимальное удаление диализата при сливе из брюшной полости.

КОЭФФИЦИЕНТ АДЕКВАТНОСТИ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Доза (пропись) перитонеального диализа зависит от многих составляющих, но в основе ее лежит так называемый принцип адекватности диализотерапии. Вычисление прямого клиренса стандартных маркеров уремии (мочевина, креатинин, фосфаты, витамин B_{12} и др.), как это делается на гемодиализе, при ПАПД невозможно. Поэтому измерение клиренса производится путем оценки количества выделенного за сутки диализата, содержания в нем одного из маркеров с концентрацией его в венозной крови. При этом вычисляется отношение концентрации вещества в диализате и плазме (D/P) и умножается на объем выделенного за сутки диализата. В итоге получается величина клиренса в литрах в сутки или в неделю. Оценка адекватности перитонеального диализа включает в себя следующие мероприятия:

1. Расчет фракционного клиренса мочевины Kt/V за неделю (безразмерный показатель).
2. Расчет клиренса креатинина ($CrCl$) в литрах в неделю в перерасчете на стандартную площадь тела — $1,73\text{ м}^2$.

Таким образом, для расчета Kt/V и $CrCl$ у данного пациента необходимо знать объем распределения мочевины (V), объем собранного диализата за сутки, концентрацию мочевины и креатинина в суточном диализате, моче (при ее наличии) и сыворотке крови, а также площадь поверхности тела.

Пошаговый расчет оценки адекватности перитонеального диализа:

$$Kt / V = Kt (\text{общий}) / V.$$

Расчет объема распределения мочевины (V) проводится по формуле Watson:

а) для мужчин:

$$V = 2,447 - 0,09516 \times \text{возраст (лет)} + 0,1074 \times \text{рост (см)} + 0,3362 \times \text{масса (кг)};$$

б) для женщин:

$$V = 2,097 + 0,1069 \times \text{рост (см)} + 0,2466 \times \text{масса (кг)}.$$

Показатели Kt/V и CrCl рассчитываются за неделю, поэтому показатель t выражается в сутках и априори равен 7, если диализат и моча были собраны за 24 ч. Общий Kt складывается из перитонеального и почечного Kt:

$$Kt (\text{общий}) = Kt (\text{перитонеальный}) + Kt (\text{почечный}).$$

В свою очередь:

$$Kt (\text{перитонеальный}) = 7 \times V \text{ суточный диализата (л)} \times \\ \times \frac{\text{мочевина диализата (ммоль/л)}}{\text{мочевина в сыворотке крови (ммоль/л)}};$$

$$Kt (\text{почечный}) = 7 \times V \text{ суточный мочи (л)} \times \\ \times \frac{\text{мочевина мочи (ммоль/л)}}{\text{мочевина в сыворотке крови (ммоль/л)}}.$$

Расчет площади поверхности тела (BSA — Body Surface Area) проводится по формуле duBois:

$$BSA (\text{м}^2) = 0,007184 \times \text{масса (кг)} \times 0,425 \times \text{рост (см)} \times 0,725.$$

CrCl, стандартизованный к 1,73 м², складывается из перитонеального и почечного CrCl, то есть

$$CrCl (\text{общий}) = CrCl (\text{перитонеальный}) + CrCl (\text{почечный}) \times 1,73 / BSA.$$

Следует помнить, что перитонеальный CrCl представляет собой отношение концентрации креатинина в собранном диализате к концентрации креатинина в сыворотке крови:

$$CrCl (\text{перитонеальный}) = 7 \times V \text{ суточный диализата (л)} \times \\ \times \frac{\text{креатинин диализата (ммоль/л)}}{\text{креатинин в сыворотке крови (ммоль/л)}}.$$

Остаточный почечный клиренс по креатинину значительно отличается от истинной скорости клубочковой фильтрации вследствие усиления канальцевой

секреции креатинина при уремии. Поэтому для расчета почечного CrCl (как составляющей в оценке адекватности перитонеального диализа) берется среднее арифметическое значение между почечными клиренсами по мочеvine и креатинину:

$$\text{CrCl (почечный)} = 7 \times V \text{ суточный мочи (л)} \times 0,5 \times \left(\frac{\text{креатинин в диализате за сутки (ммоль/л)}}{\text{креатинин в сыворотке крови (ммоль/л)}} + \frac{\text{мочевина в моче за сутки (ммоль/л)}}{\text{мочевина в сыворотке крови (ммоль/л)}} \right).$$

Точное определение Kt/V и общего CrCl требует сбора и анализа мочи, диализата и сыворотки крови так, чтобы обеспечить достоверные результаты. Для получения проб диализата, собранного за сутки, могут использоваться пакетный и пропорциональный методы.

При *пакетном методе* все содержимое из мешков с диализатом сливается в общую емкость и перемешивается. Записывается общий объем с точностью до 50 мл, а 10 мл из общего объема забирается на анализ.

При *пропорциональном методе* слитый раствор из каждого мешка перемешивается и взвешивается с точностью до 50 мл. Объем диализата записывается в миллилитрах, а десятичная запятая переносится на 2 цифры влево. Полученное число — это объем диализата, который следует забрать из этого мешка и поместить в лабораторную посуду. Например, если слитый раствор составляет 2450 мл, то перенос запятой на 2 цифры влево дает объем диализата 24,5 мл, который надо переместить в лабораторную емкость шприцем. Пропорциональные пробы из каждого мешка смешиваются в этой емкости и из нее забирается 10 мл диализата на анализ. Записывается общий объем диализата.

Сбор мочи (если она есть) проводится ровно за сутки. Непосредственно перед началом сбора мочевой пузырь опорожняется, а моча выливается. Перед окончанием сбора мочевой пузырь опорожняется в последний раз в общую посуду. У пациентов с малым количеством мочи и, следовательно, с редким мочеиспусканием мочу можно собирать за 48-часовой период, что более информативно.

При ПАПД забор крови можно проводить в любое время, при НЦПД — в середине дневного «сухого» периода, при ПЦПД — в середине дня, когда раствор находится в брюшной полости.

Согласно рекомендациям рабочей группы DOQI (Dialysis Outcome Quality Initiative), целевые показатели адекватности Kt/V при перитонеальном диализе составляют:

- при ПАПД — 2,0;
- ПЦПД — 2,1;
- НЦПД — 2,2.

Целевые показатели клиренса по креатинину, характеризующие остаточную функцию почек CrCl (л/неделю/ $1,73 \text{ м}^2$), составляют:

- при ПАПД — 60;
- ПЦПД — 63;
- НЦПД — 66.

По тем же рекомендациям DOQI следует измерять как Kt/V , так и CrCl 3 раза в первые 6 месяцев лечения и каждые 4 месяца в последующем, а также после каждого существенного изменения режима диализной терапии или состояния пациента. Почечный клиренс следует измерять каждые 2 месяца, вплоть до полной потери водовыделительной функции почек. Как альтернативу можно рассматривать частоту этих измерений 1 раз в полгода при условии стабильного состояния пациента и достижения целевых значений на вводном этапе.

Частой ситуацией бывает состояние, когда Kt/V достигает целевых значений, а CrCl — нет, или наоборот.

Первый вариант более типичен и развивается при потере остаточной функции почек, которая вносит большой вклад в клиренс креатинина в сравнении с клиренсом мочевины. Аналогичные расхождения часты при АПД, так как короткие обмены вносят непропорционально больший вклад в клиренс мочевины, чем в клиренс креатинина. Это же может наблюдаться у пациентов с низким транспортом брюшины, при котором выравнивание концентрации креатинина существенно замедлено по сравнению с выравниванием концентрации мочевины.

Противоположная ситуация, когда достигаются целевые значения CrCl , но не Kt/V , наблюдается чаще всего у лиц с хорошей остаточной функцией почек, хотя таких пациентов, к сожалению, немного. Встает вопрос: важно ли достигать обоих целевых значений или достаточно одного? Считается оправданным продолжать перитонеальный диализ, если достигнут один из показателей при хорошем клиническом состоянии пациента. Однако, если это возможно, режим диализа изменяют так, чтобы достигнуть обоих целевых значений.

Пример расчета клиренса при ПАПД:

Мужчина, 50 лет, масса тела 66 кг, без остаточной функции почек, получает ПАПД в режиме четырех 2,5-литровых обменов ежедневно с чистой ультрафильтрацией в 1,5 л/сут. Клиническое состояние компенсированное, физическая активность сохранена. Его V по формуле Watson составляет 36 л, а BSA по формуле DuBois равна $1,66 \text{ м}^2$. Мочевина сыворотки крови — 25 ммоль/л, креатинин сыворотки — 884 мкмоль/л. Уровни мочевины и креатинина (после коррекции на содержание глюкозы) в суточном диализате составили соответственно 22,5 и 575 мкмоль/л.

Расчет Kt/V и CrCl :

$$\begin{aligned} \text{Kt/V (по мочеине за сутки)} &= V \text{ сливаемого диализата за сутки} \times \\ &\times \text{D/P (мочеины)} = 11,5 \times 22,5 / 25 = 10,35 \text{ (л/сут)}. \end{aligned}$$

$$Kt/V \text{ (за сутки)} = 10,35 / 36 = 0,288 \text{ (л)}.$$

$$Kt/V \text{ (недельный)} = 0,288 \times 7 = 2,02 \text{ (л)}.$$

$$\begin{aligned} CrCl \text{ (за сутки)} &= V \text{ сливаемого диализата за сутки} \times D/P \text{ (креатинина)} = \\ &= 11,5 \times 575 / 884 = 7,48 \text{ (л/сут)}. \end{aligned}$$

После стандартизации на 1,73 м²

$$BSA = 7,48 \times 1,73 / 1,66 = 7,80 \text{ (л/сут)}.$$

$$CrCl \text{ (недельный)} = 7,8 \times 7 = 55 \text{ (л)}.$$

Таким образом, режим ПАПД для этого пациента близок к адекватному, несмотря на небольшое снижение CrCl.

Возможностями повышения Kt/V у пациентов на перитонеальном диализе являются:

- увеличение объема заливки, максимально до 3 л. Главным недостатком увеличения объема диализата служит появление болей в спине, чувство перерастянутости живота и затруднение дыхания, рост частоты образования грыж передней брюшной стенки;
- увеличение частоты дневных обменов. Переход от 4 к 5 или 6 обменам в сутки у пациентов, получающих ПАПД, или перевод на АПД с интервалом между обменами не более 3 ч;
- увеличение осмолярности диализных растворов. Отрицательной стороной этого метода служит рост гипергликемии и гиперлипидемии, что способствует ожирению и ухудшению транспортных свойств брюшины;
- комбинированное использование перитонеального диализа и сеансов программного гемодиализа с различной частотой.

Показаниями для прекращения лечения методом перитонеального диализа и перевода пациента на другой вид почечно-заместительной терапии являются:

- 1) невозможность достигнуть адекватного перитонеального диализа;
- 2) плохая переносимость перитонеального диализа;
- 3) нарушения белково-энергетического статуса;
- 4) тяжелая неконтролируемая гипертриглицеридемия;
- 5) осложнения перитонеального диализа, препятствующие его продолжению;
- 6) желание пациента перейти на программный гемодиализ.

ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ЭКВИЛИБАЦИОННЫЙ ТЕСТ

Перитонеальный эквilibрационный тест (ПЭТ) — это полуколичественная оценка скорости транспорта веществ через брюшину в диализирующий раствор, когда наступает равновесие (эквilibрация) между капиллярной кровью и диализатом. Отношение концентрации конкретного вещества (мочевина, креатинин, натрий и др.) в диализате к плазме (D/P) характеризует

степень эквilibрации в любое время процедуры. Так как глюкоза абсорбируется из диализата в кровь и быстро метаболизируется, D/P для глюкозы малоинформативен. Вместо этого фракция глюкозы, абсорбированная из диализата в определенное время, может быть рассчитана как отношение концентрации глюкозы диализата в определенное время к концентрации в начале процедуры (D_t/D_0).

Методика выполнения ПЭТ:

1. Ночной раствор сливается. Это проводится в вертикальном положении тела с измерением времени слива (должно быть не более 25 мин).

2. В положении лежа пациенту вливают в брюшную полость 2 л теплого диализата, содержащего 2,5 % глюкозы (время заливки — не более 10 мин). После каждых 400 мл залитого раствора пациент поворачивается из стороны в сторону для равномерного распределения раствора.

3. Сразу после окончания залива (время 0 мин) и после 120 мин нахождения раствора в брюшной полости сливают по 200 мл диализата, из них для исследования берут 10 мл, а оставшиеся 190 мл заливают обратно в брюшную полость.

4. Во время проведения теста пациенту разрешают находиться в вертикальном положении или двигаться.

5. Спустя 120 мин от начала теста из периферической вены берется образец крови.

6. Через 240 мин раствор из брюшной полости полностью сливают в вертикальном положении пациента.

7. Измеряют слитый объем и забирают из него 10 мл последнего образца диализата.

8. Во всех образцах диализата и крови определяют концентрацию креатинина и глюкозы (ммоль/л).

9. Рассчитывают D_t/D_0 глюкозы и D/P креатинина, а полученные данные сравнивают со стандартными графиками (рис. 31).

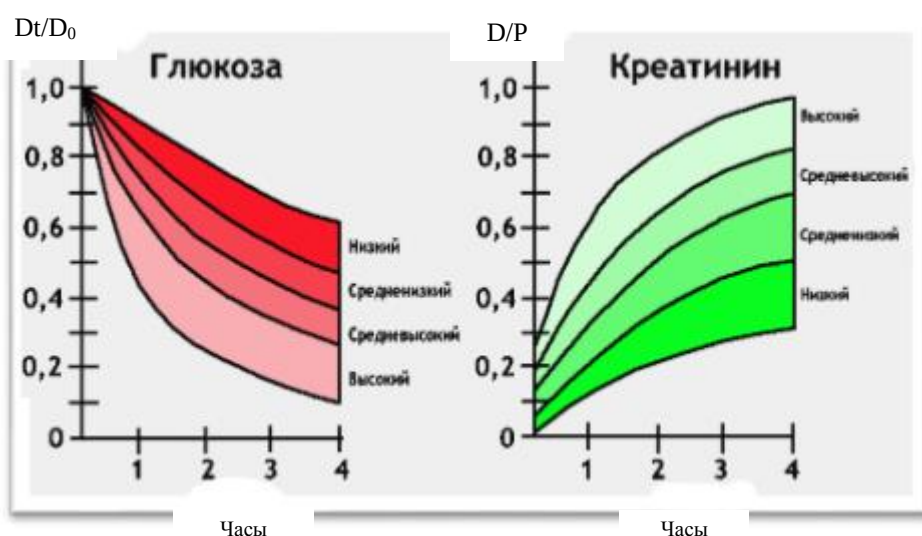


Рис. 31. Графики динамики концентрации глюкозы и креатинина при перитонеальном диализе

Рекомендуется проводить ПЭТ в первые 2-4 недели от начала терапии (исходные данные), а повторные исследования проводятся по мере появления проблем, связанных с водным транспортом. Учитывая погрешности забора и быстрый метаболизм глюкозы, достаточно определять D_t/D_0 по креатинину. ПЭТ позволяет определить тип мембраны в соответствии с классификацией проницаемости брюшины и определить адекватность перитонеального диализа.

Классификация проницаемости перитонеальной мембраны. Транспортная классификация проницаемости перитонеальной мембраны основана на средних величинах (M) и стандартах отклонения (SD), максимальных и минимальных значениях отношения D/P по креатинину, D_t/D_0 по глюкозе в течение 4-часового наблюдения (рис. 31). Существует прямая зависимость между объемом отработанного диализата и концентрацией глюкозы в нем, а также отрицательная корреляция между объемом раствора и отношением D/P в конце 4-часового измерения.

На основании ПЭТ выделяют несколько групп транспортных свойств брюшины.

Высокие транспортеры — имеют более высокие показатели адекватности диализа и максимальную величину ультрафильтрации при частых и коротких обменах (предпочтительней АПД). Это связано с относительно большой эффективной перитонеальной поверхностью или более высокой проницаемостью брюшины (то есть низкое сопротивление мембраны). Однако при высоком транспорте быстро теряется осмотический градиент, так как глюкоза из диализата диффундирует в кровь через высокопроницаемую мембрану. У них наблюдается наибольшая потеря белка с диализатом, и поэтому имеется тенденция к снижению уровня альбумина в крови.

Низкие транспортеры — имеют медленную скорость выравнивания концентраций мочевины и креатинина, что отражает низкую проницаемость брюшины или малую эффективную площадь поверхности. У таких пациентов отмечаются низкие значения D/P по креатинину и мочеvine и высокие значения ультрафильтрации, а также D_t/D_0 по глюкозе. Пациенты с низким транспортом лучше лечатся на режимах, основанных на продолжительных обменах с высоким объемом, чтобы добиться максимальной диффузии.

Пациенты со средневысоким и средненизким транспортом имеют промежуточные значения для этих отношений, для ультрафильтрации, а также для потери белков. Это позволяет с успехом применять у них любые режимы перитонеального диализа длительный срок.

Выбор режима перитонеального диализа в зависимости от типа перитонеальной мембраны. При начальном выборе методики перитонеального диализа необходимо прежде всего определиться с объемом вливаемого раствора, кратностью его замены с целью достижения максимальной адекватности. Адекватным считается диализ, когда Kt/V по мочеvine составляет не менее 1,7–2 и недельный клиренс креатинина равен 60 на стандартную поверхность тела.

Первым шагом в определении режима является определение характеристики транспортных свойств перитонеальной мембраны с помощью ПЭТ. Рассчитанные на основе математического анализа нормы позволяют определить по графику тип транспортных особенностей брюшины пациента. В соответствии с этим подбирается время нахождения раствора в брюшной полости, которое позволит получить максимальный дневной клиренс и ультрафильтрацию при минимальной абсорбции глюкозы из брюшной полости в кровь. На рис. 32 представлен алгоритм выбора оптимального режима перитонеального диализа с учетом ПЭТ.

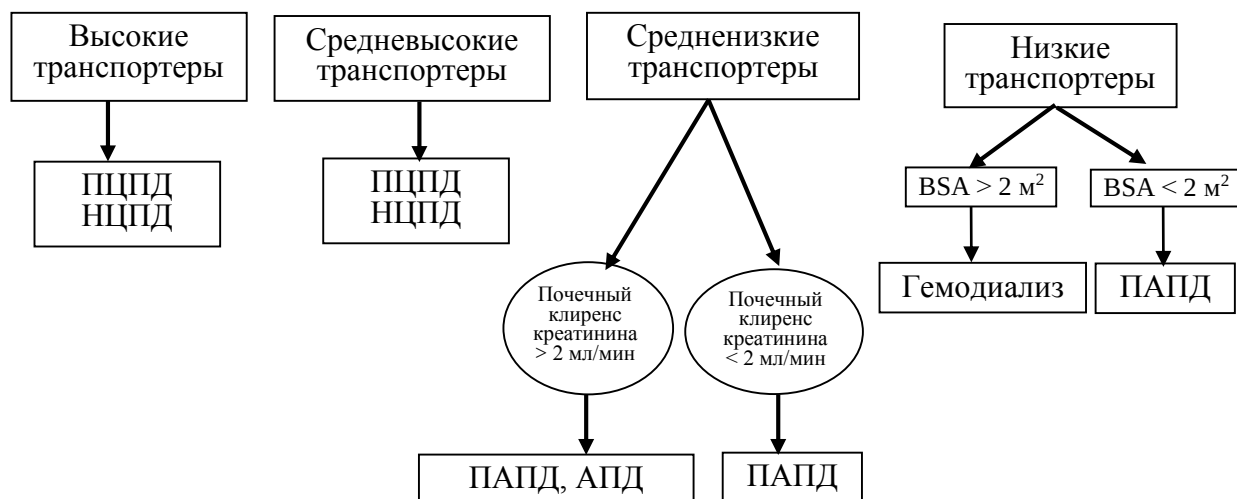


Рис. 32. Выбор оптимального режима перитонеального диализа с учетом перитонеального эквilibрационного теста

Так, например, высокие (быстрые) транспортеры достигают общего равновесия между плазмой и диализатом по мочеvine и креатинину через несколько часов, в то же время у них наблюдается быстрая абсорбция глюкозы из диализата в системный кровоток с падением ультрафильтрации и клиренса низкомолекулярных токсинов. В этой ситуации стандартный ПАПД не может достичь необходимой адекватности, что вынуждает использовать более концентрированные растворы, потенциально индуцируя гипергликемию, гипертриглицеридемию и увеличение массы тела. Лучшей альтернативой в данной ситуации будет использование множественных сессий с коротким временем нахождения изотонического диализата, то есть применить ПЦПД.

Низкие (медленные) транспортеры для достижения адекватности нуждаются в длительном нахождении диализата в брюшной полости, а ультрафильтрация у них достаточная (до 2,5 л), поскольку глюкоза абсорбируется медленно, и сопровождается минимальным клиренсом креатинина (1,2 л/сут).

АПД можно увеличить, используя также несколько подходов. Наиболее важным из них является введение дневного обмена, что повышает как Kt/V , так и $CrCl$, но эффект на последний показатель более выражен, так как вырав-

нивание концентрации креатинина в большей мере зависит от продолжительности дневной задержки. Как правило, добавление дневной экспозиции раствора при НЦПД увеличивает суточный перитонеальный Kt/V и Cr/Cl от 20 до 50 % и поэтому обладает высоким соотношением цена/эффективность. Главным недостатком этого подхода является то, что длительная дневная задержка приводит к чистой реабсорбции жидкости, особенно у пациентов с высоким и средневисоким транспортом. Это можно компенсировать укорочением дневной задержки с 16 до 2–8 ч в зависимости от характеристик мембраны. Таким образом, дневную задержку можно проводить в первой половине дня или вечером перед подключением циклера, что позволяет поддерживать как клиренс, так и ультрафильтрацию.

Еще одним методом достижения адекватности может быть увеличение объемов заливки, как это делается при ПАПД. Поскольку пациенты при проведении процедуры находятся в горизонтальном положении, они, как правило, легко переносят большие объемы диализата, и 2,5 л у них следует рассматривать как стандарт. У некоторых пациентов, однако, увеличение внутрибрюшного давления при большом объеме диализата может ухудшить ультрафильтрацию, но величина этого эффекта чаще всего незначительна и перекрывается более длительным сохранением осмотического градиента глюкозы.

Выполнение более частых циклов увеличивает клиренсы на АПД за счет повышения концентрационного градиента между кровью и диализатом. Однако при увеличении числа циклов за данный промежуток времени увеличивается доля периодов, затрачиваемых на заливку и дренирование, в результате чего теряется часть чистого диализного времени. Таким образом, существует точка, после которой дальнейшее увеличение числа циклов непродуктивно. Эта точка находится в диапазоне от 6 до 9 обменов за 9-часовой сеанс диализа. Эта цифра выше у пациентов с высоким транспортом и ниже при низком транспорте, причем для мочевины она выше, чем для креатинина. Для решения этих проблем рекомендуется использовать приливной АПД, но он может быть эффективен только при использовании больших объемов диализата (например, более 20–25 л за сеанс), что экономически невыгодно.

Как и при ПАПД, клиренс при АПД можно поднять за счет увеличения ультрафильтрации. Однако возникают те же вопросы в отношении осложнений, связанных с перегрузкой глюкозой, ведущей к потере проницаемости брюшины, а также могут нарастать признаки системного атеросклероза.

СОСТОЯНИЕ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ПРИ ПЕРИТОНЕАЛЬНОМ ДИАЛИЗЕ

В литературе имеются сведения, что нутриционные параметры при перитонеальном диализе прогнозируют выживаемость и другие результаты лечения. В этой связи рекомендуется регулярно наблюдать за рядом показателей питания для выявления лиц высокого риска. Такими показателями являются стандартизованный белковый эквивалент выведения азота (стБВА), сывороточный альбумин, субъективная глобальная оценка и тощая масса тела (безжировая, безотечная масса тела), оцениваемая по выведению креатинина.

Так, стБВА представляет собой показатель, для расчета которого используется суточный сбор диализата и мочи (если она есть). В стабильном состоянии экскреция азота прямо пропорциональна потреблению белка. Лучшей формулой для оценки стБВА по экскреции азота и потерь белка является формула Bergstrom, а целевым значением этого показателя является величина 1,2 г/кг/сут. Снижение стБВА ниже 0,8–0,9 г/кг/сут должно вызывать настороженность и необходимость коррекции режима питания.

Расчет стБВА по формулам Bergstrom:

$$\text{БВА (г/сут)} = 20,1 + 0,2043 \times \text{Ur}_{24}, \quad (1)$$

$$\text{БВА (г/сут)} = 20,1 + 7,5 \times \text{UNA}.$$

$$\text{БВА (г/сут)} = 15,1 + 0,1957 \times \text{Ur}_{24} + \text{потери белка с диализатом (г/сут)}, \quad (2)$$

$$\text{БВА (г/сут)} = 15,1 + 6,95 \times \text{UNA} + \text{потери белка с диализатом (г/сут)},$$

где Ur_{24} — выведение мочевины с мочой и диализатом (ммоль/сут); UNA — выведение азота мочевины с мочой и диализатом (г/сут).

Формула (1) используется при неизвестной потере белка с диализатом, а формула (2) — если этот показатель получен.

Стандартизация БВА по массе тела дает стБВА. Использование актуальной массы тела может дать ложновысокие значения у пациентов с белково-энергетической недостаточностью и ложнонизкие — при ожирении. Коррекция должна проводиться по антропометрическим таблицам.

Пример расчета стБВА:

Пациент с массой тела 60 кг получает ПАПД в режиме $4 \times 2,5$ л, в суточном диализате объемом 12 л содержится 20,71 ммоль/л мочевины (58,3 мг/дл азота мочевины), то есть суточный диализат содержит $12 \times 20,71 = 248,5$ ммоль мочевины (или $12 \times 58,3 \times 10 \approx 7000$ мг ≈ 7 г азота мочевины).

Суточное количество мочи составляет 500 мл и содержит 199 ммоль/л мочевины (560 мг/дл азота мочевины), то есть 99,5 ммоль мочевины (или 2,8 г азота мочевины).

Общее выделение мочевины: $248,5 + 99,5 = 348$ ммоль; общее выведение азота мочевины: $7 + 2,8 = 9,8$ г/сут.

Измеренные потери белка с диализатом составили 8 г/сут.

Таким образом, $\text{БВА} = 15,1 + 0,1957 \times 348 + 8 = 91,2$ г/сут;

стБВА (по актуальной массе тела) $= 91,2 / 60 = 1,52$ г/сут.

Но у пациента имелась потеря массы тела, и антропометрические таблицы дают рекомендуемую массу тела в 72 кг.

Поэтому стБВА (стандартизованный по такому весу) $= 91,2 / 72 = 1,27$.

Вывод: у пациента нет нарушений белково-энергетического обмена и режим лечения адекватен.

Сывороточный альбумин является одним из главных прогностических показателей выживаемости пациентов на перитонеальном диализе. На его уровень влияет состояние брюшины (оцениваемой по ПЭТ), которое определяет потери альбумина с диализатом, и наличие системных воспалительных процессов, которые подтверждаются лабораторными методами (СОЭ, СРБ и др.). Считается, что уровень альбумина сыворотки крови значит больше, чем маркеры питания.

ПРОБЛЕМЫ ПРИ НАЗНАЧЕНИИ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Потеря остаточной функции почек. Типичной проблемой при перитонеальном диализе является то, что остаточная функция почек не контролируется достаточно часто и падает до низких значений или прекращается полностью, но врач информацию об этом не получает. Это важная причина гипергидратации при нормальной ультрафильтрации. Пациент привыкает к большому потреблению жидкости, и если его не ограничить, то он, кроме угрозы отека легких и других проявлений гипергидратации, на неопределенный срок остается на неадекватном режиме. Избежать этого можно измеряя остаточный почечный клиренс каждые 2–3 месяца или избирая назначение диализа в максимальной дозе, при которой перитонеальный клиренс обеспечивается независимо от остаточной функции нативных почек.

Несоблюдение назначенного режима. Нередко у пациентов, получающих перитонеальный диализ длительное время, появляются или нарастают уремические симптомы, хотя измеряемые клиренсы соответствуют или даже превышают рекомендованные величины. Возможной причиной является так называемая некомплаентность пациента — несоблюдение им назначенного режима терапии. В день измерения клиренсов пациент полностью выполняет назначенный режим и демонстрирует хорошие показатели. В остальные дни он пропускает обмены или сокращает сеансы на циклере. Имеется несколько причин такой неблагоприятной ситуации, которые надо иметь в виду:

- 1) пропуск обменов при ПАПД;
- 2) неправильное распределение обменов ПАПД в течение суток;
- 3) уменьшение объемов заливок при обменах ПАПД путем слива свежего диализата в дренажный мешок;
- 4) укорочение сеансов при АПД.

Каждый такой случай требует отдельного рассмотрения, внесения соответствующей коррекции в режим диализа и доверительной беседы с пациентом о недопустимости и опасности снижения адекватности диализотерапии.

Если лечение пациента методами перитонеального диализа не приносит желаемого эффекта, состояние не улучшается, Kt/V и клиренсы остаются низкими, то возникают показания для перевода его с перитонеального на программный (хронический) гемодиализ. Такие показания встречаются в случае:

- невозможности доступными режимами достигнуть адекватного ПАПД или АПД при отсутствии противопоказаний к гемодиализу;
- плохой переносимости любого из видов перитонеального диализа;

- выраженных нарушений белкового питания;
- тяжелой неконтролируемой гипертриглицеридемии;
- несоблюдения пациентом рекомендованных режимов перитонеального диализа;
- осложнений перитонеального диализа, препятствующих его продолжению (рецидивирующий перитонит, рефрактерная туннельная инфекция, гидроторакс, склероз брюшины и др.);
- нежелания пациента продолжать перитонеальный диализ.

МЕТОДИКИ СМЕНЫ ДИАЛИЗАТА В БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Технология проведения перитонеального диализа, независимо от модальности (ПАПД, АПД), требует соблюдения достаточно жестких правил, обеспечивающих как адекватность лечения, так и профилактику возможных осложнений в различные сроки наблюдения.

Инфекция является наиболее распространенным и опасным осложнением перитонеального диализа, что нередко ограничивает его максимально широкое применение в нефрологии. С другой стороны, большинство инфекций, характерных для пациентов, получающих перитонеальный диализ, предотвратимо при соблюдении ряда правил ухода, чистоты и гигиены.

Подготовка поверхности. Для профилактики инфекционных осложнений требуется проводить гигиеническую и антисептическую обработку поверхности стола, на котором осуществляется вся процедура смены растворов, подготовку рук, дезинфицирование мест соединения адаптера и магистралей, а также соблюдать определенные условия для помещения, где проходят все сливы и заливы диализата.

Так, поверхности моются и обрабатываются с помощью любых хозяйственных дезинфицирующих растворов (например, «Пемолюкс») или любого хозяйственного отбеливателя (например, «Персоль»), разводя его водой в соотношении 1 : 10 или в соответствии с инструкцией производителя.

Перед дезинфекцией поверхности должны быть вымыты водой с моющим средством для удаления органических материалов. Моющее средство смывается с поверхности большим количеством воды, после чего не менее 10 мин подвергается действию любого отбеливателя. Перед процедурой смен раствора поверхность высушивается.

Одежда / постельное белье. Полотенца/салфетки, использованные во время процедуры замены раствора, подвергаются машинной стирке (или кипячению). Загрязненная одежда и постельное белье стираются в горячей воде (60°) с любым стиральным порошком.

Мойка и подготовка помещения. Помещение, в котором проводится смена растворов, следует содержать в максимальной чистоте. Все поверхности следует протирать от пыли влажной салфеткой. Полы и мягкую мебель чистят пылесосом как минимум 1 раз в день за час до проведения процедуры.

Домашние животные не должны допускаться в помещение, где проводится смена раствора. Перед началом процедуры (за 1 ч) необходимо закрыть все двери и окна, выключить кондиционер и отключить нагревательные приборы. Эти мероприятия направлены на уменьшение движения воздуха с частицами пыли.

Мытье рук. Перед мытьем рук необходимо закатать рукава до локтей, снять кольца, закрыть порезы и трещины водонепроницаемым пластырем. Ногти должны быть коротко подстрижены. Нельзя носить искусственные ногти и окрашивать ногти лаком, поскольку в покрытиях могут содержаться вредные микроорганизмы. Мыть руки необходимо тщательно, с мылом, обращая особое внимание на межпальцевые зоны, обратную сторону ладоней и зону выше запястий. Тщательно высушивать руки и запястья одноразовым (по возможности) или сухим полотенцем. Если водопроводный кран нельзя закрыть локтем, то закрыть его можно, взявшись через сухое чистое полотенце. Для дополнительной дезинфекции рук рекомендуется пользоваться любыми гелями или лосьонами на спиртовой основе, которые более эффективно уничтожают микроорганизмы по сравнению с моющими средствами.

ПРОВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННОГО АМБУЛАТОРНОГО ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Алгоритм проведения ПАПД:

1. Высвобождение адаптера-удлинителя из-под одежды выполняется после соответствующей обработки поверхности стола, рук и надевания маски, закрывающей ротовое и носовые отверстия. После освобождения от одежды места выхода катетера надо осторожно, без усилий, снять с катетера и удлинителя пластырь или фиксатор, которым они могут крепиться к коже. Проверить целостность коннектора, закрытого защитным колпачком. Закрепить на поясе чистое хлопковое полотенце.

2. Из защитного плотного пакета с контейнерами необходимо достать двойные мешки с магистралями. Разъединить контейнер с новым раствором с пустым дренажным контейнером. После этого мешок с диализатом поместить на штатив на уровне 1,5 м от пола, сливной положить на пол.

3. Наконечники магистрали и адаптера-удлинителя снабжены замками Люэра или системами винтового типа для упрощенного и безопасного соединения. Перед соединением адаптер-удлинитель нужно пережать зажимом, концы адаптера и магистрали обработать аэрозолем дезинфицирующего средства, защитные колпачки снять и магистрали (адаптер и сливная магистраль) соединить между собой.

4. Осуществить слив раствора из брюшной полости. Приносящую (входную) ветвь Y-образной магистрали следует пережать зажимом и снять зажим с адаптера. Диализирующий раствор из брюшной полости по сливной (отводящей) магистрали начнет поступать в пустой контейнер (мешок).

5. Выполнить промывку. После полного слива раствора из брюшной полости адаптер пережать, с отводящей магистрали снять зажим и примерно

50 мл свежего диализата из полного пакета на штативе пролить через входную ветвь в отводящий участок и сливной контейнер.

6. Залить раствор. Отводящую ветвь магистрали пережать, зажим с адаптера снять, и свежий раствор из контейнера по приносящей ветви начнет поступать в брюшную полость.

7. После заполнения брюшной полости раствором адаптер пережать зажимом и отсоединить от Y-образной магистрали. Наружный конец адаптера-удлинителя закрыть новым защитным колпачком, после чего удлинитель с катетером брюшной полости осторожно поместить под одежду. Пустой пакет и пакет с отработанным диализирующим раствором уничтожить.

Для предотвращения случайного загрязнения и удобства пользования у пациентов с плохим зрением разработаны дополнительные устройства (организатор потока типа Stay Safe), которые не требуют применения наружных зажимов, накладываемых на магистрали, и облегчают процедуру ПАПД. Особенности работы с такими устройствами приведены в инструкции производителя. Дезинфицирующие колпачки при этом играют одновременно роль запирающих колпачков.

Техника выполнения процедуры обмена раствора фирмы Baxter. Перед процедурой обмена раствора необходимо вымыть руки с мылом (включая межпальцевые промежутки) и подготовить необходимые элементы для смены раствора: пакет с перитонеальным раствором, колпачок, флакон с антисептиком, два синих зажима, марлевый шарик для обработки рабочей поверхности и полотенце (рис. 33).



Рис. 33. Элементы для смены раствора

На рис. 34–38 представлено подключение к системе и дренирование брюшной полости. После пережатия входной магистрали синим зажимом необходимо сломать прозрачный пластиковый фиксатор и ввести входную магистраль в пакет с перитонеальным раствором (рис. 34). После чего следует

извлечь из-под одежды переходную трубку и поместить ее на чистое полотенце на коленях (рис. 35). После обработки рук антисептиком следует взять в левую руку магистраль с вытяжным кольцом, а в правую — переходную трубку (рис. 36). Вытяжное кольцо с колпачком снимается и магистраль немедленно соединяется с переходной трубкой. Для дренирования брюшной полости необходимо открыть роликовый зажим на переходной трубке (рис. 37). После слива диализата из брюшной полости в дренажный мешок оценивается его прозрачность и наличие в нем нитей фибрина (рис. 38).



Рис. 34. Введение входной магистрали в пакет с раствором



Рис. 35. Переходная трубка



Рис. 36. Соединение магистрали и переходной трубки



Рис. 37. Роликовый зажим



Рис. 38. Дренажный мешок с диализом, слитым из брюшной полости

После завершения слива диализата из брюшной полости роликовый зажим на переходной трубке закрывается. Затем снимается синий зажим с магистрали заполнения, и в течение нескольких секунд свежий раствор из полного пакета сливается в дренажный мешок (промывание перед заполнением). Дренажная магистраль пережимается синим зажимом. Вновь открывается роликовый зажим на переходной трубке, и свежий раствор из полного пакета начинает поступать в брюшную полость. После полного опорожнения пакета и заполнения брюшной полости перитонеальным раствором магистраль заполнения зажимается синим зажимом. На переходной трубке закрывается роликовый зажим. Процедура заливки завершена. Перед отсоединением переходной трубки от магистрали необходимо обработать руки антисептиком и открыть упаковку с новым колпачком, отсоединить магистраль от переходной трубки и навинтить колпачок на переходную трубку до упора (рис. 39–40).



Рис. 39. Упаковка с новым колпачком



Рис. 40. Закручивание нового колпачка на переходную трубку

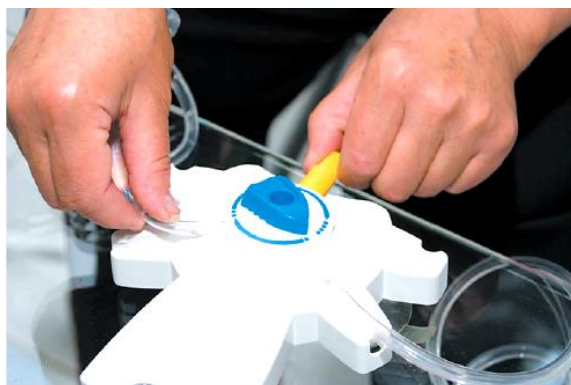
Техника выполнения процедуры обмена перитонеального раствора фирмы Fresenius (рис. 41). На рис. 42–45 представлены этапы перитонеального диализа с использованием организатора потока.



Рис. 41. Элементы для смены раствора: пакет с раствором, колпачок, флакон с антисептиком, организатор потока, марлевый шарик для обработки рабочей поверхности



Рис. 42. Проверка пакета на герметичность



а

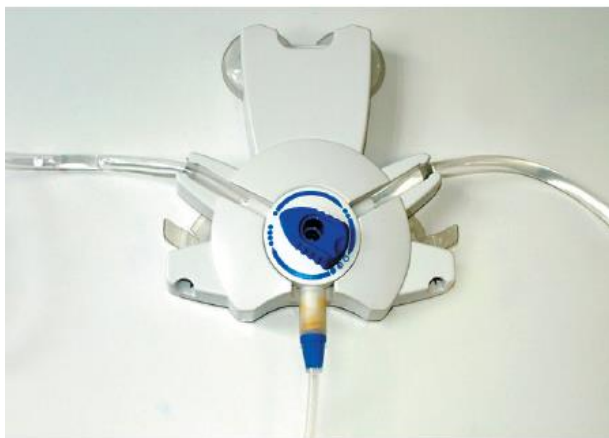


б

Рис. 43. Подключение организатора потока:
а — фиксация магистралей в каналы организатора; *б* — фиксация защитного колпачка удлинителя в правом гнезде организатора



Рис. 44. Открытие белого зажима на удлинителе для слива диализата из брюшной полости (при этом синий переключатель организатора находится в положении «1»)



а



б



в



г

Рис. 45. Положение переключателя организатора потока на разных этапах перитонеального диализа:

а — в положении «1» при сливе; *б* — в положении «2» при промывании линий перед заполнением; *в* — в положении «3» при заполнении брюшной полости; *г* — в положении «4» после окончания залива

При использовании организатора потока системы Stay Safe фирмы Fresenius можно регулировать скорость потока: полужакрашенный круг — 50 % от максимальной скорости, закрашенный круг — 100 % от максимальной скорости.

После окончания процедуры залива синий переключатель организатора потока ставится в положение «4» до упора. При этом удлинитель катетера автоматически закрывается запирающей иглой из диска. После этого на удлинителе закрывается белый зажим. Новый дезинфекционный колпачок достается из пакета и устанавливается в левом гнезде организатора. Удлинитель катетера отсоединяется от диска, с колпачка снимается защитная крышка, и он плотно соединяется с удлинителем, а затем удаляется из организатора. Процедура завершена.

ПРОВЕДЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Для АПД применяются те же растворы, что и для ПАПД. Основная часть циклеров использует магистрали с несколькими наконечниками, к которым можно одновременно присоединить до 8 контейнеров с диализатом, чтобы обеспечить процедуру на всю ночь. Общее количество контейнеров можно уменьшить, используя большие мешки, содержащие 3–5 л диализирующего раствора, хотя подвешивание их может стать проблемой для ослабленных пациентов.

Лечение посредством АПД включает следующие компоненты и этапы:

1. Система подающих магистралей. Одна система пластиковых трубок служит для присоединения нескольких пакетов к циклеру и подсоединения циклера к пациенту.

2. Присоединение катетера к системе магистралей должно осуществляться каждый вечер, а разъединение — каждое утро. Старая система контейнера с замком Люэра некоторыми производителями заменена на более современную разъединительную систему, которая не требует ручной дезинфекции и поэтому более проста в использовании.

3. Присоединение системы магистралей к контейнерам. Наиболее часто для присоединения магистрали с многими наконечниками к контейнерам с диализатом используются стандартные соединения наконечник-порт или контейнеры с замком Люэра. Для минимизации риска контаминации некоторые современные циклеры позволяют проводить промывку магистрали после этого соединения.

ПРИЛИВНОЙ ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ДИАЛИЗ

Этот вид АПД был разработан для оптимизации клиренса токсинов путем сохранения значительного объема диализата в брюшной полости на протяжении всей процедуры диализа. Первоначально перитонеальная полость заполняется таким максимальным количеством раствора, которое не вызывает дискомфорт. Объем зависит от размеров тела и сложения пациента, обычно составляя 2–3 л. В ходе процедуры слива удаляется только половина диализата, а вторая половина остается в перитонеальной полости. Так, если было залито 3 л диализирующего раствора, то объем следующей заливки (приливной объем) составит 1,5 л, объем последующего слива будет около 1,5 л и так далее. Циклы короткие, обычно менее 20 мин, с периодами задержки, не превышающими 4–6 мин. Обычно за 8–10 ч обменивается 26–30 л диализата. Перитонеальная полость полностью освобождается от раствора только к концу сеанса. После этого, как и при стандартном НЦПД, перитонеальный катетер закрывается колпачком, а полость остается пустой до следующего сеанса или в ней может быть оставлен диализат, как при ПЦПД.

Высокая скорость тока диализата обеспечивает повышенный градиент концентрации между кровью и раствором и минимизирует образование непо-

движных слоев диализата непосредственно у перитонеальной мембраны. Постоянное присутствие как минимум половины начального объема заливки обеспечивает непрерывный контакт между диализатом и перитонеальной мембраной. В результате удаление метаболитов и воды происходит постоянно, а не только в периоды задержки раствора в брюшной полости.

Приливной перитонеальный диализ несет в себе много технических проблем, из-за чего нельзя рекомендовать его для широкого и рутинного использования.

ОСЛОЖНЕНИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

КАТЕТЕРНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

Главными группами осложнений со стороны брюшных катетеров для перитонеального диализа являются: перикатетерные протечки, несостоятельность (неэффективность) дренажа брюшной полости, а также инфекции места выхода катетера и туннельная инфекция.

Перикатетерные протечки обычно встречаются в первые дни и недели после имплантации катетера, когда начинаются заливки диализата в брюшную полость. Причем, кроме явного протекания раствора из места выхода на кожу, можно встретиться с отечностью кожи и ее выбуханием в этой зоне и увеличением объема живота, что указывает на скопление жидкости в подкожной клетчатке. Это может сопровождаться снижением объема слива и набором массы тела пациента.

Перикатетерная протечка обычно диагностируется по промоканию повязки на месте выхода катетера и подтверждается с помощью УЗИ и КТ (рис. 46) или рентгеноконтрастного исследования брюшной полости. При этом необходимо обеспечить физическую активность около 2 ч, чтобы контрастное вещество проникло в ткани брюшной стенки.

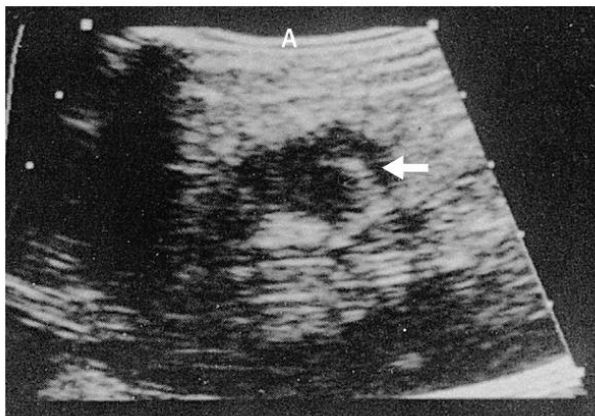


Рис. 46. УЗИ, демонстрирующее наличие жидкости вокруг катетера в стенке живота

Чаще всего протечка связывается с недостаточно тщательным ушиванием брюшины, плохой фиксацией внутренней манжеты или слабой репарацией тканей у ослабленных пациентов. При подтверждении протечки накладывать кожные стягивающие швы бесполезно, поскольку тогда диализат будет накапливаться в окружающих тканях и вызывать соответствующие проявления. Первая рекомендация при протечке — слить полностью раствор из брюшной полости и остановить диализ не менее чем на 1–2 суток. Чем дольше пациента можно оставить без диализа, тем больше вероятность, что протечка спонтанно прекратится. Если же протечка сохраняется, то катетер следует удалить и заменить на новый.

Проведение ПЦПД в горизонтальном положении обычно позволяет скоплению диализата в тканях самостоятельно рассосаться. Иногда целесообразно выполнить ревизию раны и наложить дополнительные швы на дефект брюшины, через который подтекает диализирующий раствор. Если явных признаков инфекции нет, то профилактическое введение антибиотиков не требуется.

Несостоятельность дренажа обычно выявляется при снижении объема сливаемого раствора по сравнению с залитым, и если нет данных за перикатетерную протечку. Чаще это встречается вскоре после установки катетера, однако может случиться как во время, так и после эпизодов перитонита, а также бывает и вследствие непонятных причин. Лечебная стратегия включает в себя несколько мероприятий:

1. Исключение перегиба катетера. Перегиб катетера с двумя манжетами в подкожном туннеле может произойти, если манжеты установлены близко друг к другу. Обструкция вследствие перегиба становится явной сразу после установки катетера, причем как при заливке, так и при сливе. Лечение состоит в выводе катетера на иное (более отдаленное) место на коже, замене катетера или в удалении поверхностной манжеты.

2. Лечение запоров. Запор вследствие пареза кишечника является одной из частых причин обструкции при сливе. Логичным в таких случаях является назначение слабительных (например, бисакодил) или применение клизмы. При этом, учитывая почечную недостаточность, нежелательно использовать солевые слабительные и клизмы с фосфатами.

3. Гепарин. Когда в слитом диализате появляются сгустки или нити фибрина, в свежие пакеты с диализатом следует добавить гепарин (250–500 ЕД/л). Лучше применять гепарин профилактически, чем с лечебной целью, когда обструкция катетера уже произошла, а промывание катетера гепарином при этом мало эффективно.

4. Тромболитические препараты. При неэффективности гепарина для восстановления проходимости катетера следует предпринять попытку тромболиза с помощью стрептокиназы (по 250 000 МЕ), которая вводится в катетер вместе с 50–100 мл физраствора и оставляется там на 2 ч. Если проходимость не восстановилась, процедуру можно повторить, а при ее неэффективности — заменить катетер. Альтернативным методом является попытка локального лизиса тромба рекомбинантным тканевым активатором плазминогена (Альтеплаза), который в дозе 1 мг/мл на физрастворе вводится в просвет катетера и оставляется там на 1 ч. При неэффективности двух таких попыток катетер следует заменить.

5. Репозиция катетера. Одной из причин нарушения дренажа брюшной полости может быть окутывание сальником или другими тканями кончика катетера. Сальник при этом плотно охватывает катетер, что можно определить при рентгенографии брюшной полости (рис. 47).

Еще одной из возможных причин нарушения функции катетера может быть миграция его рабочей части в поддиафрагмальное пространство (рис. 48), что требует попытки перемещения его в полость малого таза.

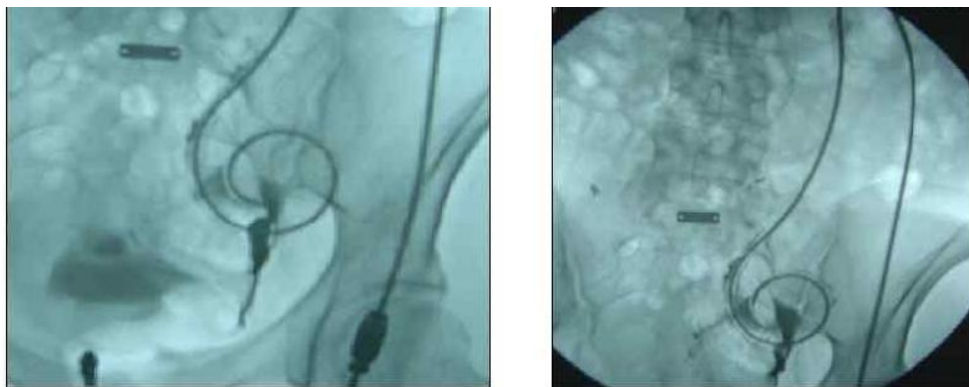


Рис. 47. Рентгенограмма сальника, закрывающего отверстия перитонеального катетера и нарушающего дренаж брюшной полости

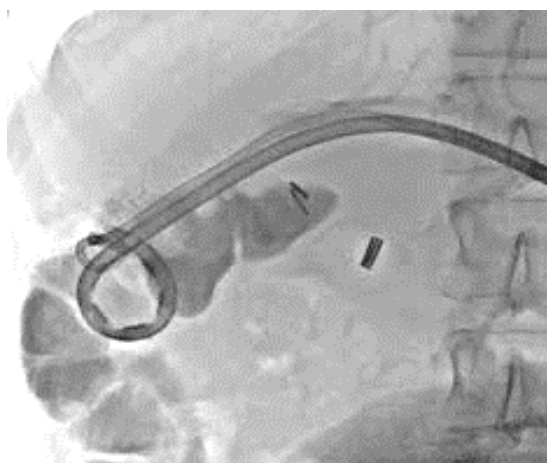


Рис. 48. Миграция катетера в правое поддиафрагмальное пространство, нарушившая дренаж брюшной полости

Существует 3 метода освобождения и перемещения катетера в малый таз: вслепую, лапароскопический и открытый хирургический.

Слепая методика применима только для прямых катетеров Тенкхоффа. Перитонеальная полость заполняется диализным раствором, проводится премедикация для лучшей переносимости манипуляций с катетером. Изогнутый в дугу стерильный металлический проводник (стержень) продвигается в катетер, не доходя 4 см до кончика (под рентгеновским контролем). Используя место выхода как ось вращения, катетер плавно поворачивают, пока он не займет другое положение в малом тазу. По данным ряда авторов, данная методика лишь в 30 % случаев восстанавливает полноценную функцию катетера.

Лапароскопический метод расценивается как наиболее приемлемый. При этом проводится ревизия кончика катетера, при необходимости он освобождается от сальника и перемещается в малый таз. Как один из вариантов сохранения просвета катетера и профилактики повторного перемещения можно рассматривать способ фиксации его кончика нерассасывающейся нитью к стенке брюшины (рис. 49).



Рис. 49. Фиксация кончика катетера к стенке брюшины

По опыту, эффективность репозиции с помощью перитонеоскопии составляет примерно 50 %, а при фиксации кончика катетера — еще выше. Если репозиция оказалась неуспешной, то с помощью лапароскопии можно провести имплантацию нового катетера, удалив предварительно старый.

Открытый хирургический метод позволяет как освободить катетер от сальника, так и переместить его рабочую часть в малый таз. Выполнение одновременно локальной резекции сальника снижает вероятность повторной окклюзии просвета катетера.

Инфицирование катетера происходит, когда поверхность кожи вокруг выхода катетера вследствие его механического давления, натирания одеждой и загрязнений самой кожи воспаляется, в поврежденные ткани попадают микроорганизмы и начинается инфекционное воспаление. Инфекция места выхода катетера проявляется покраснением, отеком и повышенной чувствительностью, иногда с большим количеством гнойного отделяемого, образующего струп (рис. 50).



Рис. 50. Инфицирование места выхода катетера для перитонеального диализа

По данным литературных источников, частота инфекций места выхода составляет примерно один эпизод за 24–48 месяцев, причем среди пациентов с уже перенесенным инфицированием повторные случаи встречаются чаще. Инфекция места выхода обычно вызывается *St. aureus* либо грамотрицательными бактериями, присутствующими на коже или в полости носа.

Еще одной из причин, приводящей к инфицированию места выхода, является выход (экструзия) наружной манжеты на поверхность кожи. Это может происходить из-за того, что она изначально находилась слишком близко к месту выхода или из-за инфицирования подкожной клетчатки в этой точке.

Лечение зависит от клинических проявлений (только покраснение или гнойное отделяемое) и вида микроорганизма. В первом случае достаточно местной терапии гипертоническими растворами, перекисью водорода или антисептическими мазями.

Лечение инфекции с гнойным отделяемым должно быть основано на результатах окраски по Граму и посевов (рис. 51). Его следует продолжать, пока место выхода не приобретет нормальный чистый вид. Если состояние места выхода катетера в течение 4 недель не улучшается, требуется удаление катетера.



Рис. 51. Лечебная тактика при инфекции места выхода катетера

Профилактика инфицирования места выхода катетера связана с лечением носительства возбудителей на поверхности кожи и в носоглотке. Для этого применяются как местные препараты (мази, спреи, растворы), так и антибиотики широкого спектра действия, назначаемые внутрь под контролем их чувствительности к микроорганизмам.

Туннельную инфекцию можно представить как распространение кожной инфекции из места выхода катетера с отеком, покраснением тканей и болезненностью вокруг кожного сегмента катетера. Могут присутствовать и си-

темные признаки воспаления. Туннельная инфекция может приводить к рецидивирующим перитонитам, вызываемым той же микрофлорой. Кроме клинических проявлений, инфицирование подкожного туннеля можно визуализировать УЗИ.

Примерно пятая часть перитонитов у пациентов, получающих ПАПД, связана с инфицированием подкожной клетчатки вдоль катетера и особенно у места его выхода, которое своевременно не было выявлено или излечено с помощью антибактериальных препаратов. В этой связи, учитывая быстрое распространение инфекции вдоль катетера и угрозу перехода воспаления на брюшину, ранняя диагностика поверхностной инфекции и ее лечение по алгоритму, представленному на рис. 51, имеет важное значение для сохранения режима перитонеального диализа.

Инфицирование брюшной полости (перитониты)

Перитонит при перитонеальном диализе — это воспалительная реакция брюшины на попадание микроорганизмов в брюшную полость, которое происходит чаще всего в моменты смены раствора и открытия просвета брюшного катетера. Особенностью перитонита при перитонеальном диализе является то, что даже небольшое количество бактерий, попавших в брюшную полость, быстро распространяются по брюшине и вызывают реакцию воспаления. В то же время, в отличие от хирургических перитонитов, при этом нет субстратов для удаления или ушивания дефектов кишечника, и перитониты при перитонеальном диализе лечатся консервативно.

Выделяют следующие варианты клинического течения перитонитов:

- возвратный — возникающий в пределах 4 недель после прекращения лечения предыдущих эпизодов, но вызванный другим микроорганизмом;
- рецидивирующий — эпизод, возникший в пределах 4 недель после прекращения лечения предыдущего, вызванный тем же микроорганизмом (или при отрицательных результатах микробиологического исследования);
- повторный — эпизод, возникший более чем через 4 недели после прекращения терапии предыдущего эпизода, вызванный тем же микроорганизмом;
- рефрактерный — отсутствие положительной динамики (отсутствие просветления диализата) в течение 5 дней антибактериальной терапии;
- катетер-ассоциированный — перитонит, протекающий одновременно с инфекцией места выхода катетера или туннельной инфекцией, вызванный тем же возбудителем (или при отрицательных результатах микробиологического исследования).

Представляет определенный интерес динамика частоты перитонитов, отражающая исторический процесс развития методики дренажа брюшной полости. Так, в конце 1960-х гг., когда для перитонеального диализа применялись жесткие катетеры и стеклянные бутылки с диализатом, частота перитонитов достигала 3–5 эпизодов на пациента в год. Внедрение мягких эластичных

силиконовых катетеров с манжетами снизило этот показатель до 1,2–2,5 случаев. Когда были внедрены Y-образные магистрали и процедура промывания перед заполнением, частота перитонитов снизилась до 0,8–1 эпизодов на пациента в год. Сегодня, благодаря дальнейшему развитию техники для ПАПД, частота перитонитов в среднем составляет 1 эпизод за 12–18 месяцев. При АПД из-за более редкого открытия катетеров частота перитонитов достигает 1 эпизода за 18–24 месяца на больного.

Этиология перитонитов и пути инфицирования полости брюшины. Большинство перитонитов при перитонеальном диализе вызывается патогенными бактериями. По данным литературы, 50–80 % из них обусловлены грамположительной, а 15–20 % — грамотрицательной флорой. В небольшом количестве случаев причиной его являются грибковые поражения. Смешанная инфекция (сочетание грамположительной и грамотрицательной) наблюдается примерно в 4 % случаев.

Установлено, что наибольший риск развития перитонита при ПАПД обусловлен собственной флорой больного, а не микрофлорой окружающей среды. Существует связь между путем проникновения инфекции и микрофлорой, вызвавшей перитонит (табл. 2).

Таблица 2

Пути инфицирования брюшины при ПАПД

Путь инфицирования	Способствующий фактор	Микроорганизм	Частота, %
Интракатетерный	Нарушение асептики соединения и рассоединения магистралей, контейнеров с диализатом и перитонеальных катетеров	St. epidermidis, Acinetobacter	30–40
Перикатетерный	Нарушение техники установки катетера, инфекция места выхода катетера или туннельная инфекция	St. epidermidis, St. aureus, Pseudomonas, дрожжи	20–30
Трансмуральный	Нарушение проницаемости полых органов живота с выходом бактерий из кишечника в полость брюшины	Кишечная грамотрицательная флора, анаэробы	25–30
Гематогенный	Перенос бактерий кровью из внебрюшинного очага	Стрептококки, микобактерии туберкулеза	5–10
Трансвагинальный	Перенос инфекции из влагалища через маточные трубы	Дрожжи, лактобактерии	2–5

Диагностические критерии перитонита при перитонеальном диализе. Для установления диагноза перитонита должны присутствовать 2 из 3 основных критериев:

- 1) симптомы и признаки перитонеального воспаления;
- 2) мутная перитонеальная жидкость с увеличенным цитозом (более 100 клеток в 1 мкл), преимущественно нейтрофильным (более 50 %);

3) выявление бактерий в сливаемом диализате окраской по Граму или в посеве на микрофлору.

Частота симптомов перитонита:

- боли в животе — 95 %;
- тошнота и рвота — 30 %;
- лихорадка — 30 %;
- озноб — 20 %;
- запор или диарея — 15 %.

Признаки, указывающие на перитонеальное воспаление:

- мутная перитонеальная жидкость — 99 %;
- напряжение мышц живота — 80 %;
- симптомы раздражения брюшины — 10–50 %;
- повышение температуры тела — 33 %;
- лейкоцитоз — 25 %.

Инкубационный период перитонита при перитонеальном диализе составляет 6–48 ч. У большинства пациентов при перитоните боли в животе возникают одновременно с помутнением диализата. В некоторых случаях сначала появляется боль при нормальной прозрачности слитого диализирующего раствора, который становится мутным только на следующий день.

У большинства пациентов внезапное появление мутности слитого диализата в сочетании с соответствующей симптоматикой является достаточным свидетельством перитонита и требует начала антибактериальной терапии. Однако раствор может стать мутным из-за присутствия фибрина или липидов, а не из-за увеличения цитоза, в связи с чем подсчет клеток следует выполнять как можно раньше. С другой стороны, относительно прозрачная перитонеальная жидкость не исключает полностью наличия перитонита: иногда в начале развития воспаления цитоз может быть незначительно увеличен и не дает мутности раствора, хотя процент нейтрофилов уже будет повышен.

Лабораторная диагностика перитонита является ведущим методом подтверждения воспаления брюшины и основой для определения лечебной тактики. Окраска слитого диализата по Граму показывает присутствие бактерий в 20–30 % случаев, а идентификация микроорганизмов по этому методу позволяет проводить целенаправленную терапию до получения результатов микробиологического посева раствора из брюшной полости.

В норме абсолютное значение цитоза перитонеальной жидкости у пациентов на перитонеальном диализе ниже 100 клеток в 1 мкл, с преобладанием мононуклеаров (макрофаги, моноциты и лимфоциты). Доля нейтрофилов обычно не превышает 15 % от общего числа клеток белой крови, а величина свыше 50 % является убедительным свидетельством перитонита. Подозревать начало перитонита следует при повышении содержания нейтрофилов до 35 %. Лимфоцитоз может быть свидетельством грибковой или туберкулезной инфекции брюшной полости.

Бактериологическое исследование перитонеального раствора выполняется для определения чувствительности микрофлоры к антибактериальным

препаратам. Отбор перитонеальной жидкости проводится с соблюдением правил асептики и антисептики в стерильный контейнер или шприц в количестве не менее 1 мл для выделения бактерий и не менее 10 мл для грибов. Образец доставляется в теплом виде в лабораторию в течение 15 мин. Рекомендуется также непосредственный забор биоматериала во флаконы с гемокультурой для факультативно-аэробных и анаэробных микроорганизмов, при этом допускается хранение материала в течение суток при комнатной температуре.

Для повышения результативности исследования рекомендуется концентрировать перитонеальную жидкость центрифугированием 50 мл слитого диализата при 3000 об/мин в течение 15 мин с последующей ресуспензией осадка в 3–5 мл стерильного физиологического раствора.

Частота положительных результатов посева перитонеальной жидкости зависит от методики исследования. При этом надо соблюдать ряд условий:

1. Образцы раствора должны браться как можно раньше, лучше из первого мутного мешка.
2. Объем слитого диализата, который посылается для посева, должен быть не менее 50 мл, так как большие объемы увеличивают вероятность положительного результата.
3. Большие объемы должны быть концентрированы центрифугированием для повышения результативности посевов.
4. У больных, уже получавших антибиотики, рекомендуется получать образцы из брюшной полости после ее промывания стерильным физраствором.
5. Оптимальной средой для посева является твердая среда для посевов крови.

Лечение перитонитов. Лечение перитонитов у пациентов, получающих перитонеальный диализ, проводится по разным методикам, но основа у всех общая — в брюшную полость должно попасть достаточное количество оптимального, губительного для данного вида микроорганизма антибиотика. Таким образом, в циркулирующей крови и полости брюшины создается одинаковая концентрация антимикробного средства, оказывающего противовоспалительное действие на патологический процесс, захвативший все слои брюшины. При этом следует понимать, что все антибиотики из брюшной полости хорошо проникают в кровь, и поэтому при лечении перитонита можно ограничиться лишь внутрибрюшинным путем введения препаратов, без назначения их внутрь, внутримышечно или внутривенно.

Общие правила лечения перитонитов при перитонеальном диализе:

1. Лечение должно проводиться с учетом вида микроорганизмов и чувствительности их к антибиотикам.
2. Если нет клинического эффекта или число клеток в осадке перитонеальной жидкости не снижается через 3–4 дня, следует повторить анализ слитого раствора на цитоз и посев для выбора нового антибиотика.
3. Если через 5 дней лечения рост культуры сохраняется (особенно при наличии такой же инфекции в катетере), катетер необходимо удалить.

4. Продолжительность лечения перитонитов, вызванных грамположительной флорой, должна быть не менее 14 дней, грамотрицательной — не менее 21 дня, а при перитонитах, вызванных псевдомоновыми возбудителями — 28 дней.

5. Следует предпринять попытку лечения и вирусных перитонитов. Если лабораторный и клинический эффект отсутствует, катетер необходимо удалить.

Лечение перитонитов при перитонеальном диализе складывается из ряда специфических мероприятий:

1. *Промывание брюшной полости* (перитонеальный лаваж). Проводится 3 быстрых обмена диализата для снятия боли в животе и удаления продуктов воспаления. Кроме стандартного диализата, можно использовать раствор Рингер лактат в объеме до 2 л с физиологическим рН (6,5), в который добавляется гепарин и антибиотики.

2. *Гепаринотерапия* проводится из расчета 1000 ЕД/л диализного раствора при всех обменах до исчезновения симптомов перитонита с целью предотвращения образования фибриновых сгустков и обструкции катетера.

3. *Антимикробная терапия* состоит из 2 этапов: эмпирического и целенаправленного (после получения результатов посева слитого раствора). На рис. 52 представлен алгоритм принятия решения о первоначальной (эмпирической) терапии диализного перитонита.

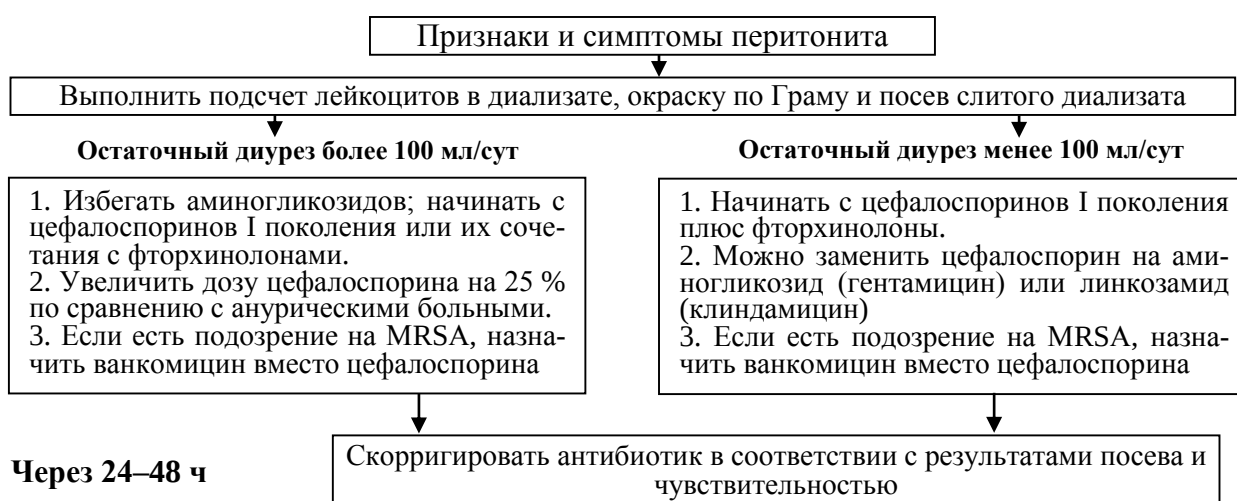


Рис. 52. Начальная схема лечения перитонита у взрослых (MRSA — метициллин-резистентный *St. aureus*)

Цефалоспорины первого поколения широко используют для инициального лечения перитонитов при перитонеальном диализе. В настоящее время необходимо избегать первичного применения аминогликозидов у пациентов с остаточной функцией почек из-за опасности ее полного угнетения.

В лечении перитонитов при перитонеальном диализе традиционно используют внутривентрикулярное введение антибиотиков, а не пероральное или внутривенное, хотя последний путь предпочтительней при септицемии и тяжелой интоксикации.

Нагрузочная (первая) доза антимикробных препаратов при перитонеальном диализе дается интраперитонеально. Если у пациента наблюдается выраженный токсикоз, то первая доза дается внутривенно (гентамицин или амикацин в дозе 5 мг/кг). После введения нагрузочной дозы режим перитонеального диализа сохраняется с добавлением в каждый обмен поддерживающей дозы антибиотика. Сокращенные объемы диализата в 1 л используются несколько первых дней для снижения чувства дискомфорта и болезненности при смене раствора. Для поддерживающей терапии можно применять 2 тактики лечения: введение одинаковых доз в каждый новый пакет или большой суммарной дозы в один пакет каждые 12–24 ч, а в случае с ванкомицином — каждые 5–7 суток.

Если высеяны *St. aureus*, *St. epidermidis* или *Streptococcus*, рекомендуется продолжить терапию одним антибиотиком, то есть если пациент клинически отвечает на лечение, нет необходимости менять антибактериальную терапию (рис. 53). Если с начала терапии применялись аминогликозиды, то их можно отменить. Если высеивается *Enterococcus*, обычно применяют сочетание ампициллина и аминогликозидов, которые проявляют умеренную активность в отношении этого возбудителя. При неэффективности надо назначить гликопептиды — ванкомицин до 1 г/сут.



Рис. 53. Лечебная тактика при перитонитах с грамположительной флорой (MRSA)

Выявление грамотрицательных микробов (рис. 54), даже если наступает клиническое улучшение, требует учета следующих моментов:

1) грамотрицательную флору, особенно *Pseudomonas*, трудно уничтожить полностью, в связи с этим необходимо применение нескольких антисинегнойных антибиотиков в течение длительного времени;

2) грамотрицательная флора может быть проявлением скрытой или явной патологии кишечника;

3) при продолжительном лечении аминогликозидами (более 7–10 суток) может развиваться их ототоксический эффект;

4) в том случае, если имеется инфицирование места выхода катетера и/или туннельная инфекция, катетер целесообразно удалить с последующей заменой на новый.

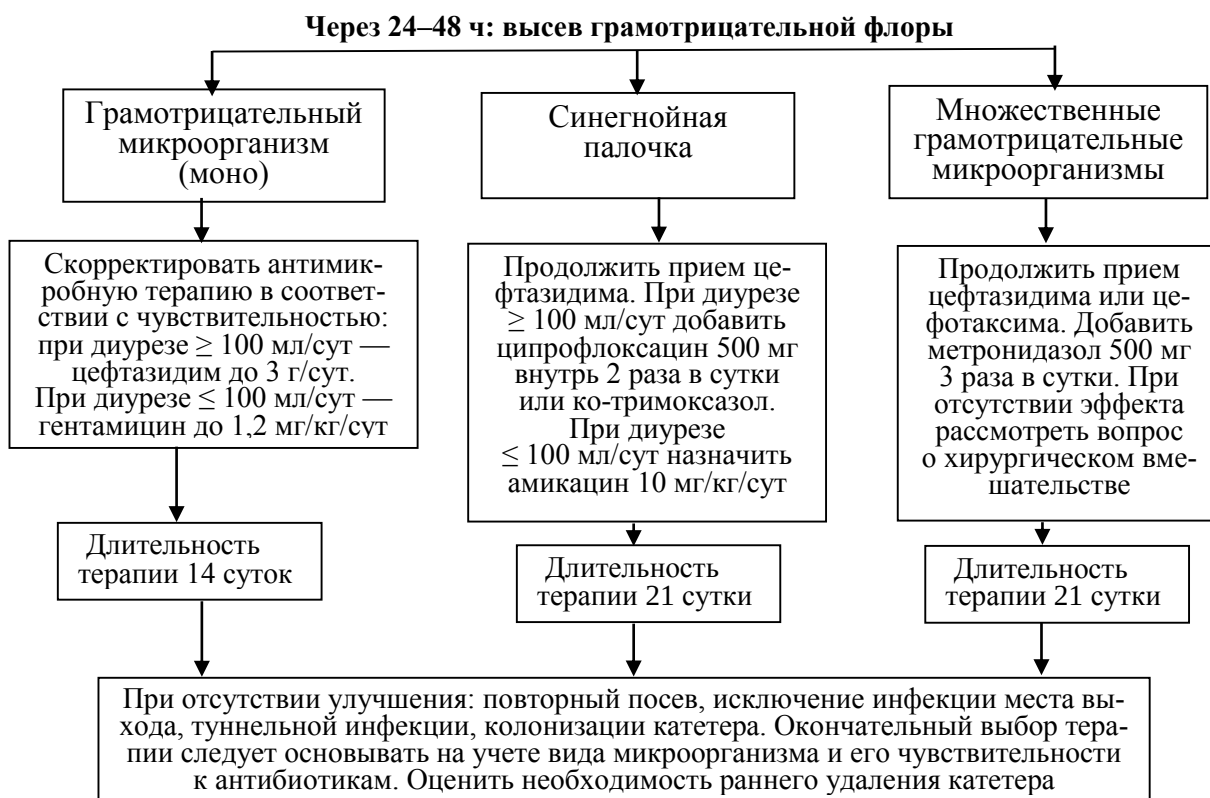


Рис. 54. Лечебная тактика при перитонитах с грамотрицательной флорой

Обнаружение анаэробной флоры при одновременном отсутствии клинического улучшения в течение 96 ч требует удаления катетера и ревизии брюшной полости с продолжением антибактериальной терапии в течение 5–7 суток препаратами, вводимыми внутривенно, действующими на эти микроорганизмы. Предпочтение следует отдавать цефалоспорином III–IV поколений, метронидазолу и ванкомицину. В более тяжелых случаях показаны карбапенемы (имипенем, циластатин либо их комбинация (Тиенам) или меропенем).

Если посев не дает роста в течение 24 ч, то это, возможно, значит, что микроорганизм не растет на данной культуральной среде. В таких случаях рост может выявиться на другой специфической среде или позже (через 5–7 суток). Тактика лечения (рис. 55) зависит от клинической картины. Так, инфекция *M. tuberculosis* или нетуберкулезные микобактерии могут вызвать перитонит с отрицательными результатами посева. При этом прежде всего требуется удаление катетера, а лекарственный режим включает 3 препарата: изониазид 15 мг/кг/сут, рифампицин 600 мг/сут и пиразинамид 1 г/сут.

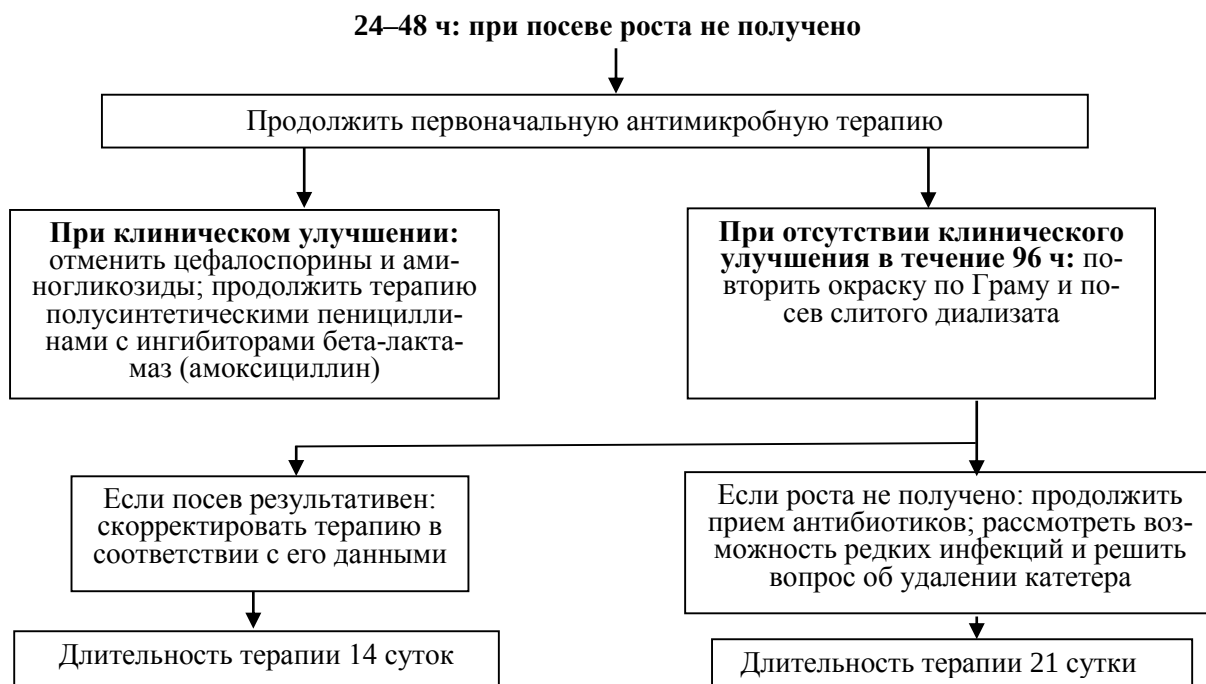


Рис. 55. Лечебная тактика при перитонитах, если в посеве нет роста микроорганизмов

Грибковые перитониты встречаются достаточно редко и имеют некоторые особенности. Развитию этого осложнения способствуют предшествующая длительная антибактериальная терапия, иммуносупрессия, нарушения питательного статуса. Наиболее часто высевается *Candida*, хотя могут быть и другие грибковые возбудители. В случае грибковых возбудителей рекомендуется на период лечения (4–6 недель) удаление катетера с переводом пациента на хронический гемодиализ. В качестве лекарственной терапии применяется введение амфотерицина В, вориконазола, флуконазола или каспофунгина, в том числе интраперитонеально.

В отдельных нетяжелых случаях допустимо применять противогрибковые препараты интраперитонеально или внутривенно без удаления катетера. Однако если через 5–7 дней клинического улучшения нет, катетер следует удалить.

Наиболее сложно лечение рефрактерных перитонитов, которые определяются при отсутствии эффекта от лечения в течение 48–96 ч. В таких случаях после истечения этого срока необходимо повторить окраску диализата по Граму и цитоз. Если рефрактерная инфекция связана со стафилококком, то начинается применение рифампицина в суточной дозе 600 мг. Энтерококковый перитонит лечится комбинацией ампициллина с аминогликозидами, а псевдомонадный — внутривенным введением пиперациллина с аминогликозидами. При отсутствии эффекта в течение 3–5 дней катетер надо удалить.

Рецидивирующий перитонит определяется как воспаление брюшины, вызванное тем же возбудителем после месяца стандартного лечения. Обычно высевается *St. epidermidis* или грамотрицательные микробы, но встречаются рецидивирующие перитониты с отрицательными результатами посевов. Лечебная тактика аналогична описанной при рефрактерных перитонитах, то есть

необходимо усилить антибактериальную терапию и продолжать ее до 4 недель. Однако опасность длительного введения аминогликозидов требует интраперитонеального введения ограниченных доз или альтернативных препаратов.

Фибринолитическая терапия применяется при рецидивирующих перитонитах. Стрептокиназа до 200000 МЕ или алтеплаза до 10 мг/л используется для освобождения бактерий, заключенных в фибрин внутри брюшины или вдоль просвета катетера, тем самым способствуя излечению перитонита. При обструкции катетера фибриновыми сгустками также можно получить положительный эффект в короткие сроки после начала терапии.

Изменение протоколов ПАПД. Как уже говорилось выше, воспаление брюшины меняет ее проницаемость, что ведет к быстрой абсорбции глюкозы и снижению ультрафильтрации. Гипергликемия и гипергидратация как следствие перитонита требуют перехода на частые и короткие обмены (до 6–8) и/или применения гиперосмолярных растворов для дегидратации. Пациенты с сахарным диабетом переводятся на более высокие дозы инсулина под строгим лабораторным контролем.

Временное прекращение перитонеального диализа показано при рецидивирующих перитонитах, особенно если высевается стафилококковая микрофлора. Обычно одновременно требуется удаление катетера, поскольку его внутренний просвет обсеменен микробами. Пациент переводится на программный гемодиализ (до 4 недель), а после излечения перитонита можно вновь установить катетер и начать перитонеальный диализ. Этому может помешать спаечный процесс, развивающийся после воспаления брюшины. В таком случае во время имплантации катетера лапароскопически спайки следует рассечь и восстановить объем брюшной полости.

Удаление брюшного катетера проводится во всех случаях, когда в результате интенсивной антибактериальной терапии эффекта не наступает в течение 5–7 суток после идентификации микрофлоры и целенаправленного лечения.

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Неинфекционные осложнения перитонеального диализа в большинстве случаев не носят такого опасного характера, как перитониты и катетерные проблемы. Эти осложнения и их основные причины представлены в табл. 3.

Таблица 3

Классификация неинфекционных осложнений перитонеального диализа

Вид осложнения	Причины
Образование или увеличение грыж. Отек передней стенки живота и гениталий. Гидроторакс и дыхательная недостаточность. Боли в спине и животе	Наличие диализирующего раствора в брюшной полости

Вид осложнения	Причины
Слабая ультрафильтрация	1. Генетические особенности строения брюшины. 2. Склероз брюшины (перитониты, гиперосмолярные растворы). 3. Плохой контроль глюкозы в крови
Склерозирующий перитонит и кальцификация брюшины	1. Генетическая предрасположенность. 2. Частые эпизоды перитонита, рецидивирующий перитонит. 3. Вторичный гиперпаратиреоз
Нарушения питания и метаболические расстройства	1. Нарушения углеводного обмена (перегрузка глюкозой). 2. Гиперлипидемия. 3. Белково-энергетическая недостаточность
Сердечно-сосудистые осложнения	1. Предшествующая патология. 2. Уремическая миокардиодистрофия. 3. Кальцификация сосудов и клапанов сердца. 4. Артериальная гипертензия при гипергидратации и влиянии нервной системы. 5. Прогрессирование атеросклероза
Нефрогенная анемия	1. Снижение выработки эритропоэтина. 2. Дефицит фолиевой кислоты, железа и витамина В ₁₂ . 3. Скрытые кровотечения
Желудочно-кишечные расстройства	1. Предшествующие язвенные процессы желудочно-кишечного тракта. 2. Прием раздражающих лекарств. 3. Парез кишечника при развитии амилоидоза. 4. Спаечная болезнь при перитонитах
Костно-суставные осложнения	1. Нарушение обмена мочевой кислоты. 2. Вторичный гиперпаратиреоз. 3. Амилоидоз
Зуд кожных покровов	1. Нарушения фосфорно-кальциевого обмена. 2. Гиперазотемия
Амилоидоз внутренних органов	1. Длительно существующие очаги воспаления. 2. Снижение клиренса β_2 -микроглобулина

Рассматривая некоторые осложнения неинфекционного характера, следует отметить, что они могут наблюдаться в разном сочетании и ухудшать реабилитацию пациентов, поскольку требуют госпитализации и применения специфических, иногда инвазивных методов лечения.

Катетерные неинфекционные осложнения, их лечение и профилактика были представлены в разделе «Катетерные осложнения». Здесь остановимся на других проблемах, нередко встречающихся у пациентов, получающих различные виды перитонеального диализа.

Грыжи. Увеличение частоты грыж после начала перитонеального диализа объясняется ростом давления на переднюю брюшную стенку и полость

малого таза большого объема диализирующего раствора, постоянно или длительно находящегося в полости живота. В этой связи перед началом диализотерапии рекомендовано ликвидировать уже имеющиеся грыжи, даже при минимальном их проявлении, поскольку грыжевые выпячивания могут быстро прогрессировать, осложняться кишечной непроходимостью.

Наиболее часто встречаются грыжи белой линии живота (рис. 56), пупочные и паховые грыжи. Послеоперационные грыжи возникают после имплантации катетера через нижнесрединный лапаратомический доступ, реже — при параректальном доступе через прямые мышцы живота.



Рис. 56. Пупочные грыжи у пациентов на перитонеальном диализе

Клинические проявления обычны: выбухание в области грыжевых ворот, при этом требуется определить размеры грыжевого отверстия, вправляемость, наличие признаков воспаления. Все эти признаки определяют сроки и объем хирургического вмешательства для ликвидации грыжи.

В раннем послеоперационном периоде пациент должен находиться в горизонтальном положении в течение 5–7 дней, а объем каждого залива диализата необходимо уменьшить до 0,5–1 л в течение 2–4 недель. Оптимальным следует признать тактику перевода пациента на программный гемодиализ, способствующий быстрейшему заживлению раны. В качестве меры профилактики рецидива грыжи рекомендуют избегать перенапряжения брюшной стенки, которое происходит при кашле, запоре, ходьбе по лестнице или на длительные расстояния и поднятии тяжестей.

Косые паховые грыжи наиболее типичны для мужчин и также являются следствием давления диализирующего раствора и/или кишечника по ходу незаращенного брюшинного отростка. Увеличение мошонки при косой паховой грыже требует дифференциации от гидроцеле. Подтверждение грыжи можно получить при КТ. Для этого в 2-литровый пакет с диализатом вводится рентгеноконтрастное вещество (например, Омнипак) и раствор заливается в брюшную полость. В течение последующих 2 ч пациент должен быть физически активен, что облегчает проникновение контраста в грыжевые мешки (рис. 57).

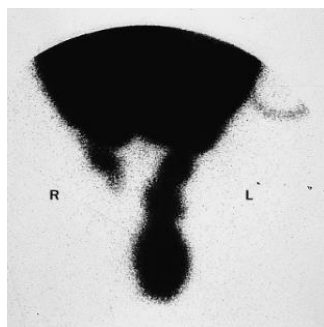


Рис. 57. Проникновение диализата с контрастом в левую половину мошонки

Лечение небольших грыжевых выпячиваний на первых порах может ограничиваться снижением физической активности, переводом пациентов на ночной АПД и ношением специальных поясов и бандажей (рис. 58), препятствующих увеличению грыжевых ворот.



Рис. 58. Бандажи для пупочных и паховых грыж

С другой стороны, маленькие грыжи представляют наибольший риск ущемления или странгуляции петли кишечника. Поэтому оптимальным считается плановое хирургическое лечение. Пациент должен быть информирован, что, если грыжа перестает вправляться и, особенно, становится напряженной и болезненной, следует немедленно обратиться за консультацией и готовиться к операции.

Гидроторакс. Под воздействием повышенного внутрибрюшного давления диализат может проникнуть в плевральную полость с развитием дыхательной недостаточности (рис. 59). Это осложнение чаще встречается у ослабленных людей, лиц с сахарным диабетом, у которых имеется врожденный дефект (отверстие) между ножками диафрагмы, чаще справа.

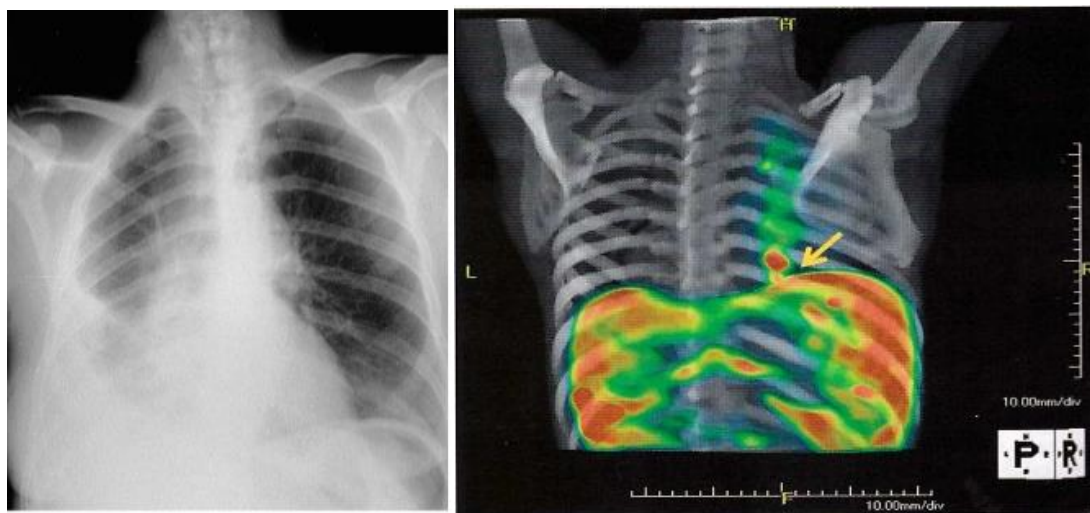


Рис. 59. Рентгенограмма и мультиспиральная томограмма при плеврите у пациентов на перитонеальном диализе

Накопление жидкости в плевральном синусе может быть небольшим и бессимптомным, что не требует лечения. Клинические проявления в виде одышки связаны с массивным гидротораксом, исследование жидкости которого показывает низкий цитоз, высокую концентрацию глюкозы и отсутствие белка.

Для лечения диализного плеврита применяют снижение объема заливок, причем обмены рекомендуется проводить в вертикальном положении. Лучшим методом для продолжения лечения является ночной интермиттирующий перитонеальный диализ. Если же наблюдается нарастание клиники дыхательной недостаточности и увеличение плеврита, перитонеальный диализ необходимо прекратить и перевести больного на хронический гемодиализ.

Хирургическое лечение включает устранение дефекта в диафрагме или облитерацию плеврального пространства (плевродез) введением туда склерозирующих материалов (тальк, окситетрациклин, аутокровь). Иногда диализат, попавший в полость плевры, действует как раздражитель, вызывающий склерозирование листков плевры. После такого пассивного плевродеза через 2–3 недели перитонеальный диализ можно продолжить.

Боли в спине и животе. Болевой синдром, не связанный с перитонитом, имеет различное происхождение и, как правило, постепенно проходит без лечения в течение первых месяцев перитонеального диализа. Так, боли в плечах, наблюдаемые у 25 % пациентов, связываются с раздражением диафрагмальных нервов большим объемом диализата. В этих случаях вначале рекомендуется начинать перитонеальный диализ с ограниченного объема раствора и постепенно увеличивать его до стандартного.

Наличие диализата в полости брюшины повышает внутрибрюшное давление и смещает центр тяжести тела вперед, создавая лордозную нагрузку на поясничные позвонки и мышцы спины. Нарушение движения позвоночника у некоторых пациентов ведет к обострению ишиалгии или заднефасеточных симптомов, а ослабление мышц передней брюшной стенки усиливает этот эффект.

Лечение включает постельный режим и анальгетики при обострении болевого синдрома. У некоторых пациентов боли проходят или снижаются при более частых обменах с меньшим объемом диализата. Можно с успехом применять ПЦПД с малыми объемами заливок, что уменьшает лордозную нагрузку на позвоночник. Дополнительно для укрепления мышц передней стенки живота рекомендуют соответствующие физические упражнения.

Анемия. У пациентов с ХБП, которые в плановом порядке начинают перитонеальный диализ, как правило, сохранена остаточная функция почек, включая и эндокринную. В этой связи у них часто отсутствует тяжелая нефрогенная анемия или ее проявления не выражены. Только половина пациентов на перитонеальном диализе нуждается в назначении стимуляторов эритропоэза, включая рекомбинантный человеческий эритропоэтин, причем доза последнего может быть существенно снижена. Это связано с тем, что у этих пациентов отсутствуют хронические кровопотери и травмы форменных элементов, которые наблюдаются у пациентов на хроническом гемодиализе. Кроме того, из-за отсутствия контакта крови с полусинтетическими мембранами нет образования токсических компонентов, влияющих на процесс кроветворения. Не исключается и более низкая концентрация в крови, по сравнению с гемодиализом, группы среднемолекулярных уремических токсинов, блокирующих процесс созревания эритроцитов.

Артериальная гипертензия. Существенная доля пациентов, начинающих перитонеальный диализ, имеет стойкую артериальную гипертензию, патогенез которой является многофакторным. Предполагаемые механизмы гипертензии включают в себя перегрузку натрием и жидкостью, гиперстимуляцию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и увеличенную симпатическую активность. Уже на раннем этапе проведения перитонеального диализа у большинства пациентов артериальное давление снижается вплоть до нормальных величин, не требующих продолжения приема антигипертензивных препаратов. Физиологическими преимуществами перитонеального диализа в этом плане являются его непрерывность и плавность снижения гипергидратации и азоте-

мии, длительное сохранение водовыделительной функции почек, что способствует сохранению эволюционного состояния. Кроме того, отсутствие артериовенозных фистул длительно поддерживает нормальную деятельность миокарда и даже снижает развившуюся ранее гипертрофию левого желудочка и метаболическую дисфункцию миокарда в целом.

В этой связи лишь ограниченное число больных на перитонеальном диализе нуждается в постоянном приеме антигипертензивных препаратов, а их выбор основывается на тех же принципах, что и у других нефрологических пациентов.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА

Перитонеальный диализ (все его виды), как правило, хорошо переносится и является эффективной формой внепочечного очищения крови. С другой стороны, с ним может быть связан ряд метаболических нарушений, которые требуют внимания и соответствующей коррекции.

Абсорбция глюкозы. Глюкоза остается стандартным веществом, добавляемым в диализат в качестве осмотического агента, хотя уже применяются альтернативные растворы на основе аминокислот и полимеров глюкозы, о чем уже говорилось ранее. Но преимущество глюкозы состоит в том, что она дешева, стабильна и относительно нетоксична по отношению к брюшине. Однако она легко всасывается перитонеальной мембраной, что создает ряд проблем. Существуют индивидуальные различия между пациентами в зависимости от характеристик перитонеального транспорта, но в среднем от 60 до 80 % глюкозы из диализата всасывается при каждом обмене ПАПД (несколько меньше при АПД). Это составляет от 100 до 150 г (500–800 ккал) чистой глюкозы за сутки, что является значимой частью рекомендуемой калорийности питания в 2500 ккал/сут (35 ккал/кг/сут) для больных весом 70 кг. У отдельных пациентов это приводит к увеличению веса на 5–10 % в течение первого года лечения.

Нежелательным последствием абсорбции глюкозы из диализата является увеличение секреции инсулина, которое характерно для лиц с ХБП. Гиперинсулинемия может быть дополнительным независимым фактором риска развития атеросклероза. У некоторых пациентов возникающая гипергликемия требует начала терапии сахароснижающими препаратами, а у диабетиков — усиления дозы инсулина.

Гипертриглицеридемия, обнаруживаемая у пациентов на перитонеальном диализе, может быть связана с активной абсорбцией глюкозы. В таких случаях рекомендуется уменьшить прием жидкости с целью сокращения необходимости применения гипerosмолярных растворов.

Липидные нарушения. У пациентов на перитонеальном диализе могут наблюдаться различные нарушения жирового обмена, требующие лечения. Так, у многих из них имеется гиперхолестеринемия с повышением уровня триглицеридов, общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой

плотности, наряду со снижением холестерина липопротеинов высокой плотности.

Частицы ХНП являются мелкими и плотными, характеризуются высокой атерогенностью, легко проникают через эндотелий и быстро там окисляются. Гипертриглицеридемия развивается по причине избыточной продукции липопротеинов очень низкой плотности и дефицита липазы липопротеинов. Кроме того, существует частичный дефицит печеночной липазы, способствующий быстрому развитию атеросклероза.

Лечение пациентов с ХНП требует назначения препаратов из группы ингибиторов редуктазы гидроксиметилглутарил-кофермента А (ГМГ-КоА) — Сукрозафена, Триномии и др. (необходим учет их нефротоксичности). Выраженная гипертриглицеридемия опасна развитием панкреатита и требует ограничения использования растворов с высоким содержанием глюкозы, исключения приема алкоголя.

Потери белка с диализатом. Проведение перитонеального диализа у некоторых пациентов связано с существенными потерями белка через перитонеальную мембрану. Они составляют около 0,5 г и больше на 1 л сливаемого раствора. Главный компонент теряемых белков — альбумин, но и иммуноглобулин G может составлять до 15 % потерь. Потери белка наиболее значительны у лиц с высоким и средневысоким перитонеальным транспортом. Происходит и потеря аминокислот (в среднем 2–3 г/сут), резко увеличивающаяся при перитонитах, что способствует быстрому развитию белково-энергетической недостаточности. Тяжелое падение нутритивного статуса у пациентов, получающих перитонеальный диализ, является основанием для перевода их на хронический гемодиализ. Если питательный статус изменен незначительно, пациенту рекомендуется увеличение квоты потребляемого белка и внутривенное введение растворов альбумина, аминокислот и других белковых растворов.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

Начало заместительной почечной терапии у пациентов с ХБП является очень ответственным этапом, от которого зависит не только продолжительность жизни, но и достижение медицинской, социальной и даже трудовой реабилитации. На преддиализном этапе должен решаться вопрос выбора метода внепочечного очищения крови, техническое обеспечение его планового или экстренного начала. При этом учитываются причина уремического синдрома, наличие осложнений, препятствующих использованию каждой конкретной методики лечения, социальный статус и финансовые возможности пациента.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА ПЕРЕД ГЕМОДИАЛИЗОМ

Физиологичность. Постоянное или длительное нахождение диализирующего раствора в брюшной полости обеспечивает непрерывное или продленное движение токсических молекул из ткани и крови в диализат, периодически (с различными интервалами) сливающийся наружу. Это в определенной степени напоминает процесс очищения крови здоровыми почками, функционирующими постоянно, без перерывов. При перитонеальном диализе удаляются различные классы токсинов, включая среднемолекулярные олигопептиды, вызывающие нефрогенную анемию, поддерживающие артериальную гипертензию и минерально-костную болезнь. Проведение стандартного гемодиализа на low-flux мембранах характеризуется более быстрым развитием осложнений диализной субуремии, которые требуют дополнительного, сложного и дорогостоящего лечения и подчас полностью не ликвидируются.

Биосовместимость. Длительный контакт крови с синтетическими полупроницаемыми мембранами при экстракорпоральных методах ВОК (гемодиализ, гемофильтрация и гемодиофильтрация) у отдельных пациентов вызывает ряд неблагоприятных реакций, часть из которых представляет угрозу для жизни. Некоторые из этих осложнений связывают с влиянием токсического этиленоксида, которым осуществляется стерилизация систем кровообращения и который остается в просвете капилляров. Поступление их в кровь даже в мизерных концентрациях вызывает аллергические (анафилактоидные) и пирогенные реакции, препятствующие хорошей переносимости процедуры очищения крови. Кроме того, со стороны крови в ответ на контакт с синтетическими материалами наблюдаются и другие специфические реакции: активация системы комплемента, лейкопения, дисфункция гранулоцитов и тромбоцитов, эозинофилия и усиленная продукция интерлейкина 1. Вполне естественно, что при перитонеальном диализе таких расстройств не бывает, что делает этот метод лечения более безопасным.

Отсутствие осмотических расстройств. Процесс удаления воды и осмотически активных веществ (мочевина, натрий, глюкоза) из крови при перитонеальном диализе растянут по времени и замедлен. При этом тонус сосудов

успевает реагировать на снижение объема циркулирующей крови и изменение ее осмолярности; в итоге артериальное давление сохраняется на стабильном уровне. При стандартном гемодиализе объем циркулирующей крови и уровень мочевины быстро снижаются, а акселерация сердечных сокращений не в состоянии поддерживать артериальное давление, которое может резко снизиться со всеми нежелательными последствиями. Следовательно, те пациенты, у которых постоянно развивается тяжелая интрадиализная гипотензия, могут успешно продолжать лечение методом перитонеального диализа, при котором внезапная гипотензия не встречается.

Отсутствие нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Длительное применение одного из мембранных экстракорпоральных методов у пациентов с ХБП предполагает наличие качественного доступа к сосудистой системе, который обычно гарантирует артериовенозная фистула. Объем крови, сбрасываемой из артерии в вену, достигает 1 л/мин (особенно при использовании синтетических протезов) и резко повышает функциональную и гидростатическую нагрузку на правые отделы сердца. Понятно, что при планировании метода ВОК следует учитывать показатели внутрисердечной гемодинамики и исключать применение хронического гемодиализа и аналогичных методов у пациентов с выраженной кардиологической патологией. У таких пациентов должны применять один из методов перитонеального диализа или гемодиализ с доступом к сосудистой системе на манжетных катетерах, в которых нет артериовенозного компонента, повышающего венозное давление в правых отделах сердца.

Отсутствие необходимости применения антикоагулянтов. В процессе гемодиализа кровь пациента контактирует с иглами или катетерами, магистральями, воздушными ловушками, компаундом и концевыми частями диализатора и, наконец, с капиллярными мембранами. Все эти поверхности в разной степени тромбогенны и могут вызвать свертывание крови внутри контура кровообращения. Антикоагулянтная терапия является одним из обязательных условий проведения сеансов хронического гемодиализа. Чаще всего для этого используют чистый гепарин, который связывает циркулирующий антитромбин III, образует комплекс с сериновыми протеазами разных факторов коагуляции, приводящий к их дезактивации. Кроме угрозы появления или усиления кровотечения из различных источников (желудочно-кишечный тракт, сосуды головного мозга), а также в раннем послеоперационном периоде, сам по себе гепарин может вызывать нежелательные побочные эффекты: зуд, аллергические реакции, остеопороз, гиперлипидемию, тромбоцитопению. Существуют методики и безгепаринового проведения гемодиализа, которые требуют высокой скорости кровотока, частого промывания магистралей и диализатора физиологическим раствором, что усложняет процедуру и не обеспечивает полностью безопасного режима лечения. При перитонеальном диализе гепарин может использоваться только в первые дни после имплантации катетера для профилактики его окклюзии фибриновыми сгустками. В последующем весь период лечения антикоагуляции не требуется.

Лечение в домашних условиях. Оба основных метода перитонеального диализа (ПАПД и АПД) предполагают их применение самим пациентом, который проходит соответствующую подготовку в диализном центре под контролем медицинского персонала. Неукоснительное следование всем гигиеническим правилам смены растворов дает возможность длительного лечения на дому без еженедельного посещения диализного отделения, как это требуется при хроническом гемодиализе. Пациенты, сознательно и грамотно применяющие метод перитонеального диализа, находятся в более щадящих социальных и психологических условиях, которые создает домашний и семейный климат.

Свобода пациента. Пациенты, проводящие лечение методом программного гемодиализа, имеют достаточно жесткие ограничения по свободе перемещения. Они обязаны 3–4 раза в неделю в назначенное время являться в диализный центр для проведения очередного сеанса очищения крови с помощью аппарата «искусственная почка». Пациенты, получающие перитонеальный диализ могут продолжать лечение в более свободном режиме, совершать путешествия, экскурсии, а смены раствора можно проводить не только в домашних условиях, имея на руках необременительные расходные материалы.

Экономические преимущества. Не менее важны экономические составляющие применения методов ВОК, бремя которых в нашей стране несет государство, а в зарубежных странах — страховые компании или сами пациенты. В табл. 4 представлена сравнительная характеристика финансовых затрат на пациента при использовании основных методов ВОК, озвученная в Стамбуле на XLII конгрессе Европейской ассоциации диализа и трансплантации в 2005 г. профессором D. Oreopoulos из Торонто (Канада).

Таблица 4

Расходы на финансирование различных методов ВОК

Вид диализа	Количество пациентов	Средняя стоимость в год на пациента, \$
ПАПД	176	26992
Домашний гемодиализ	48	25290
Амбулаторный гемодиализ	101	40763
Госпитальный перитонеальный диализ	335	47779

Самыми дорогими оказываются оба метода ВОК, которые требуют госпитальных условий, то есть работы отделений (центров) гемодиализа и стационарного применения перитонеального диализа. Способы лечения, выполняемые в домашних (амбулаторных) условиях, имеют не только медицинские, но и финансовые преимущества.

Выживаемость пациентов. Литературные источники указывают на преимущество перитонеального диализа в достижении отдаленных результатов. Так, по данным Регистра США за 2003 г. (рис. 60), смертность в течение первого года лечения оставалась существенно выше среди лиц, получавших программный гемодиализ, в то время как у пациентов на перитонеальном диализе она стабилизировалась на минимальном уровне.

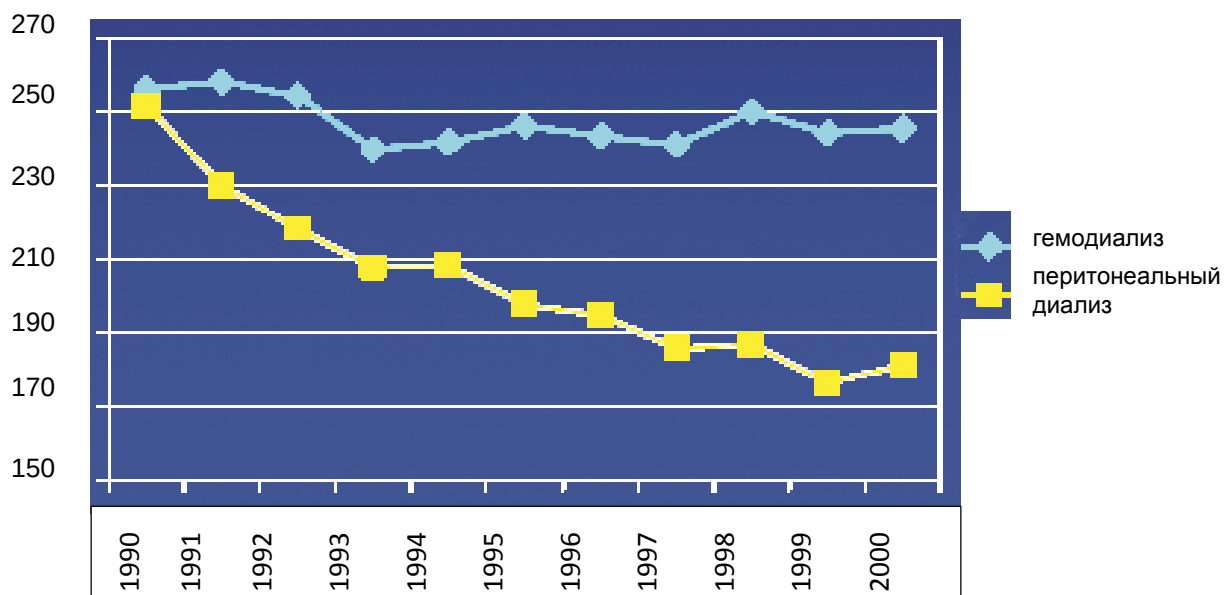


Рис. 60. Годовая смертность пациентов с хронической болезнью почек, получающих различные методы диализной терапии

С другой стороны, другие источники не выявляют существенной разницы в выживаемости больных, получавших 2 основных метода лечения терминальной стадии ХБП, о чем свидетельствуют данные S. Fenton и соавторов, опубликованные в журнале American Journal of Kidney Diseases в 1997 г. (рис. 61).

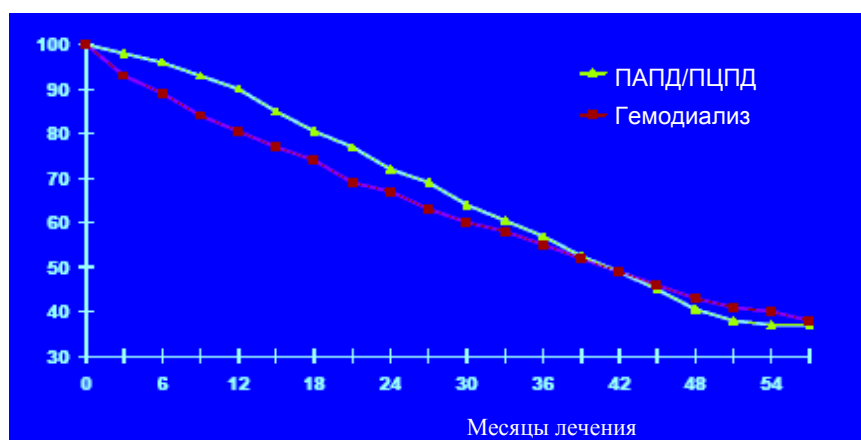


Рис. 61. Пятилетняя выживаемость пациентов на различных методах заместительной почечной терапии

Аналогичные данные приводят российские нефрологи из городского диализного центра Санкт-Петербурга в 2003 г. (рис. 62).

Одним из заметных преимуществ перитонеального диализа является более длительное сохранение остаточной функции собственных почек больных, что позволяет им соблюдать расширенный режим потребления жидкости и стабилизировать артериальное давление. На рис. 63 представлены данные N. Lamerie, опубликованные в журнале Nephron (1997. V.17, p. 13).

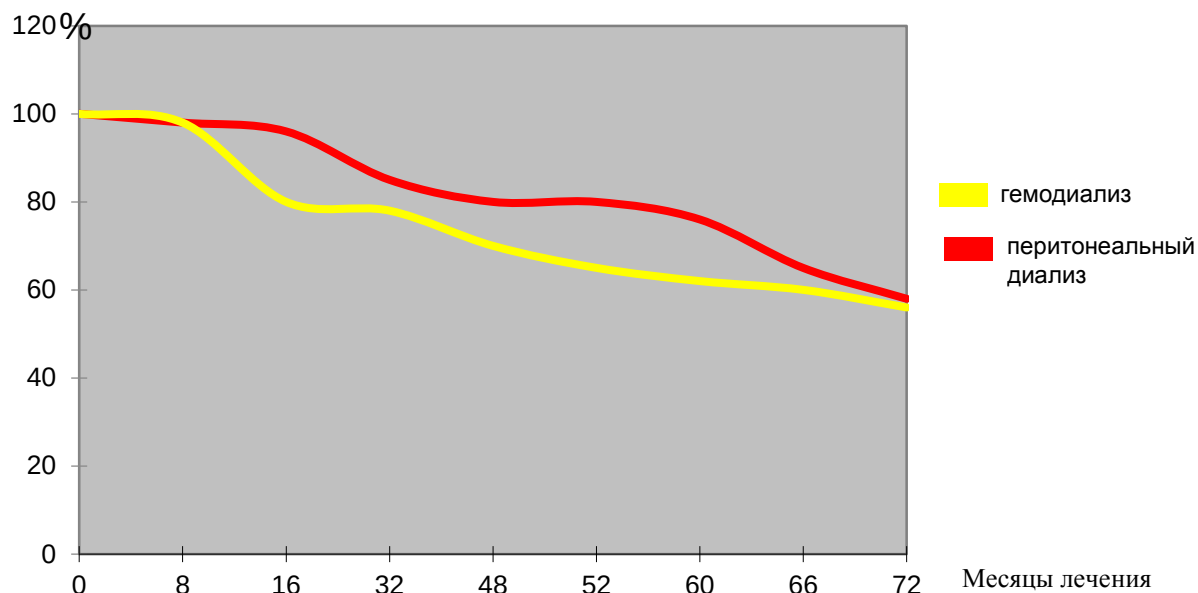


Рис. 62. Сравнительная характеристика выживаемости пациентов, получавших гемодиализ и перитонеальный диализ

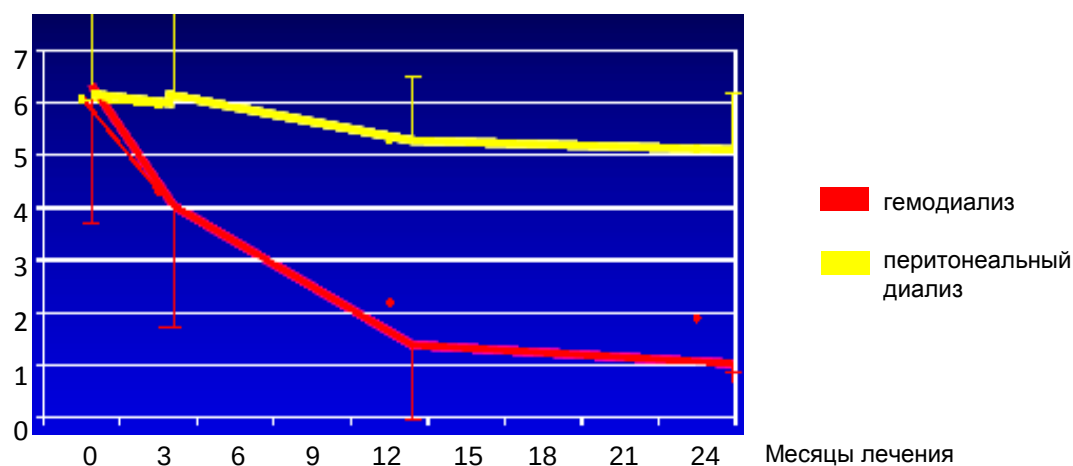


Рис. 63. Остаточная функция почек (скорость клубочковой фильтрации) на двух методах диализной терапии

К возможным причинам длительного сохранения остаточной функции собственных почек можно отнести следующие факторы:

1. Нет колебаний со стороны водного баланса, практически отсутствует гипотензия.
2. Пациенты на перитонеальном диализе более гидратированы.
3. Менее активна комплемент/цитокиновая система.
4. Менее выражена воспалительная реакция.
5. Меньше потребления белка.

Вызывают определенный интерес и данные, опубликованные Vanholder в журнале American Journal of Kidney Diseases в 1999 г. (V. 34, p. 934), указывающие на более быстрое восстановление функции почечного трансплантата у реципиентов, получавших перитонеальный диализ (рис. 64).

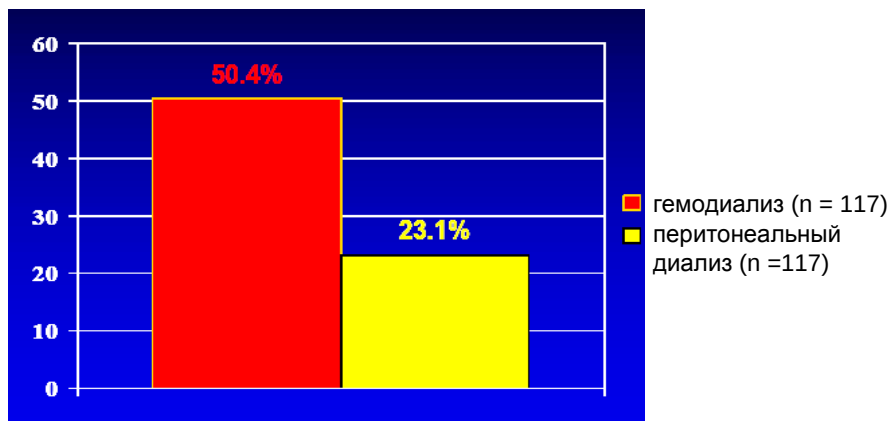


Рис. 64. Доля пациентов с отсроченной функцией почечного трансплантата

Выводы из представленных данных однозначны:

1. Выживаемость пациентов, получающих перитонеальный диализ, несколько выше в первые годы почечной заместительной терапии, чем на гемодиализе.
2. Скорость снижения остаточной функции почек медленнее у пациентов, получающих перитонеальный диализ.
3. Частота инфекционных осложнений, связанных с катетерами, меньше у пациентов, получающих перитонеальный диализ.
4. Период отсроченной функции почечного трансплантата короче у пациентов, получавших перитонеальный диализ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ГЕМОДИАЛИЗА ПЕРЕД ПЕРИТОНЕАЛЬНЫМ ДИАЛИЗОМ

Обширный клинический опыт показывает, что у программного гемодиализа есть свои преимущества и положительные стороны.

Предсказуемость дозы. Дозу можно менять в достаточно широких пределах (скорость кровотока, эффективность диализатора, продолжительность и частота сеансов и пр.) по сравнению с перитонеальным диализом.

Большая «выживаемость» метода. При перитонеальном диализе брюшина постепенно теряет свойства проницаемости как по воде, так и по метаболитам. При гемодиализе синтетические мембраны стабильны по своему составу и не влияют на процесс диффузии и ультрафильтрации.

Меньше ограничений по массе тела. При массе тела свыше 90–100 кг получить полноценную детоксикацию на перитонеальном диализе практически невозможно даже при интенсивном режиме АПД. Гемодиализ в таких слу-

чаях имеет более широкие возможности обеспечения индивидуальной адекватной дозы за счет технических средств (производительность диализаторов, high-flux мембраны, частота и продолжительность сеансов очищения крови).

Отсутствие потерь белков с диализатом. Брюшина, имеющая более разнокалиберные поры, может пропускать в диализат как альбумин, так и более крупные белковые молекулы, что снижает онкотическое давление крови и способствует задержке жидкости в тканях. Через поры синтетических мембран, используемых при гемодиализе, потеря белков минимальна и не влияет на белковый обмен и центральную гемодинамику.

Отсутствие гипергликемии. Высокая концентрация глюкозы в наиболее широко применяемых диализирующих растворах для перитонеального диализа сопровождается ее обратным всасыванием в кровь, что ведет к гипергликемии, дислипидемии, ускоренному атеросклерозу и нарастанию сердечно-сосудистых расстройств. Это осложнение особенно опасно для пациентов с сахарным диабетом и для лиц с уже наступившими изменениями в миокарде. Для хронического гемодиализа такое осложнение не свойственно, и он может с успехом применяться у различных категорий пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная нефрология имеет в своем арсенале большую группу методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний почек и мочевыделительной системы в целом, что позволяет сохранить жизнь и физическую активность пациентов даже с тяжелыми проявлениями уремического синдрома.

Метод перитонеального диализа при ХБП может рассматриваться и как полностью самостоятельный метод жизнеобеспечения, но чаще всего он включается в интегральный подход с использованием всех 3 методов заместительной почечной терапии: перитонеальный диализ, программный гемодиализ, трансплантация почки (рис. 65).

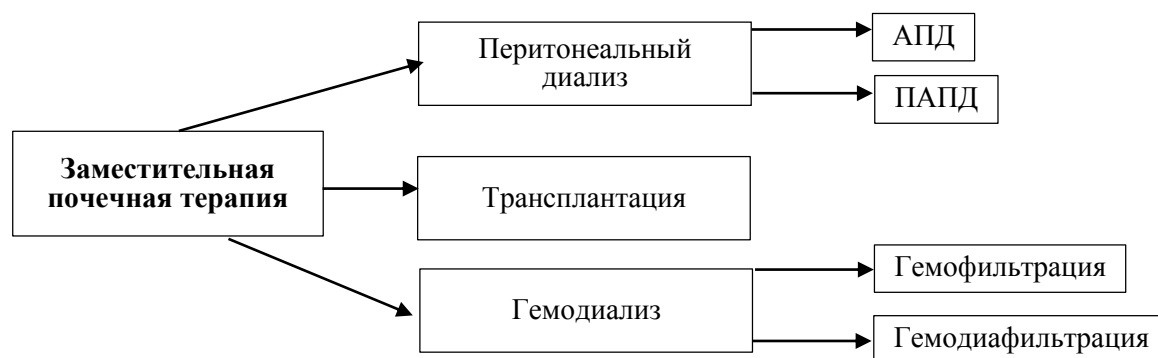


Рис. 65. Интеграция методов заместительной почечной терапии для лечения пациентов с хронической болезнью почек

Именно комбинация этих методов лечения терминальной стадии ХБП позволяет пациентам жить долго, переходя от диализных технологий к более радикальному хирургическому этапу — трансплантации почки — и наоборот. Трехступенчатая система оказания специализированной нефрологической помощи, включающая широкую сеть отделений гемодиализа, где применяется и перитонеальный диализ, и региональные центры трансплантации почки, является, по мнению авторов, оптимальной моделью решения актуальной проблемы современной медицины.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. *Жизнь с хронической болезнью почек. Беседы с пациентом* / А. Ю. Земченков, Р. П. Герасимчук, Т. Г. Костылева [и др.]. – СПб. : [б. и.], 2011. – 174 с.
2. *Пилотович, В. С.* Хроническая болезнь почек. Методы заместительной почечной терапии / В. С. Пилотович, О. В. Калачик. – М. : Мед. лит., 2009. – 288 с.
3. *Руководство по диализу* / ред. Д. Даугирдас ; пер. с англ. под ред. А. Ю. Денисова, В. Ю. Шилю. – 3-е изд. – М. : Центр диализа ; Тверь : Триада, 2003. – 744 с.
4. *Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с хронической болезнью почек 5 стадии методом перитонеального диализа* : клинический протокол : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 2 авг. 2021 г., № 93. – Минск : Проф-Пресс, 2021. – 95 с.

Дополнительная

5. *Warrick, C.* An improvement of the practice of the tapping whereby that operation instead of relief of symptoms, becomes an absolute cure for ascites, exemplified in case of Jane Roman / C. Warrick // *Philosophy Trans. Royal Soc.* – 1744. – V. 43. – P. 12–29.
6. *Hale, S.* A method of conveying liquors into the abdomen during the operation of tapping / S. Hale // *Philosophy Trans. Royal Soc.* – 1744. – V. 43. – P. 20–21.
7. *Wegner, H.* Chirurgische Bemerkungen uber die Peritonealhohle mit besonderer Berucksichtigung der ovariectomie / H. Wegner // *Arch. fur Klin. Chir.* – 1877. – V. 20. – S. 51–57.
8. *Starling, E.* The influence of mechanical factors on lymph production / E. Starling, A. Tubby // *J. Physiol.* – 1894. – V. 16. – P. 140–148.
9. *Ganter, G.* Uber die Beseitigung giftiger Stoffe aus dem Blute Durch Dialyse / G. Ganter // *Muench. Med. Wochenschr.* – 1923. – V. 70. – S. 1478–1480.
10. *Heusser, H.* Untersuchungen uber Peritonealdialyse / H. Heusser, H. Werder // *Bruns. Beitr. Klin. Chir.* – 1927. – V. 141. – S. 38–49.
11. *Rhoads, J.* Peritoneal lavage in the treatment of renal insufficiency / J. Rhoads // *Amer. J. Med. Sci.* – 1938. – V. 39. – P. 53–62.
12. *Odel, H.* Peritoneal lavage as an effective means of extra-renal excretion / H. Odel, D. Ferris, H. Power // *Amer. J. Med.* – 1950. – V. 9. – P. 63–77.
13. *Weston, R.* Clinical use of stylet-catheter for peritoneal dialysis / R. Weston, M. Robert // *Arch. Intern. Med.* – 1965. – V. 115. – P. 659–662.
14. *Rhoads, J.* Peritoneal lavage in the treatment of renal insufficiency / J. Rhoads // *Am. J. Med. Sci.* – 1938. – V. 196. – P. 642–648.
15. *Peritoneal dialysis* / M. Maxwell, R. Rockney, C. Kleeman, M. Twiss // *JAMA.* – 1959. – V. 170. – P. 917–924.
16. *Derot, M.* Indications respectives du rein artificiel et de la dialyse peritoneale dans le traitement de l'insuffisance renal aigue / M. Derot, M. Lergrain, C. Jacobs // In : *Proc. Europ. – Dial. – Transpl. Ass.* – 1965. – V. 2. – P. 44–48.
17. *Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis* / R. Popovich, J. Moncrief, K. Nolph [et al.] // *Ann. Int. Med.* – 1978. – V. 88. – P. 449–456.
18. *Boen, S.* Peritoneal dialysis. Thesis / S. Boen // The Netherlands University of Amsterdam. – 1959.
19. *Periodic peritoneal dialysis in the management of chronic uraemia* / S. Boen, A. Mulinari, D. Dillard, B. Scribner // *Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs.* – 1962. – V. 8. – P. 256–262.
20. *Diaz-Buxo, J.* The influence of automated peritoneal dialysis in an established dialysis programme / J. Diaz-Buxo, V. Haas // *Dialysis and Transplantation.* – 1979. – V. 8. – № 5. – P. 531–533.

Иллюстративный материал взят из лекций профессора В. С. Пилотовича, доцента В. Н. Громыко и доцента К. С. Комиссарова.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Исторические аспекты перитонеального диализа	4
Терминология перитонеального диализа	12
Физиология и принципы перитонеального диализа	15
Показания и противопоказания к перитонеальному диализу при хронической болезни почек.....	19
Растворы и технические устройства для перитонеального диализа	21
Растворы для перитонеального диализа.....	21
Магистралы для перитонеального диализа	25
Другие компоненты для перитонеального диализа	26
Циклеры для автоматического перитонеального диализа	27
Доступы в брюшную полость для проведения перитонеального диализа	29
Дозы и адекватность перитонеального диализа	34
Коэффициент адекватности перитонеального диализа	34
Перитонеальный эквilibрационный тест	38
Состояние белкового обмена при перитонеальном диализе.....	42
Проблемы при назначении перитонеального диализа.....	44
Методики смены диализата в брюшной полости	45
Проведение постоянного амбулаторного перитонеального диализа	46
Проведение автоматического перитонеального диализа	52
Приливной перитонеальный диализ	52
Осложнения перитонеального диализа	54
Катетерные осложнения.....	54
Инфицирование брюшной полости (перитониты)	59
Неинфекционные осложнения перитонеального диализа.....	67
Метаболические осложнения перитонеального диализа.....	73
Сравнительные результаты применения перитонеального диализа у пациентов с хронической болезнью почек.....	75
Преимущества перитонеального диализа перед гемодиализом	75
Преимущества гемодиализа перед перитонеальным диализом.....	80
Заключение	82
Список использованной литературы	83