

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.И. МЕЧНИКОВА»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

**Добросердов Дмитрий Андреевич**

**ХИРУРГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО  
ДИАЛИЗА У ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ  
И ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ**

3.1.11 – детская хирургия

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**Научный руководитель**  
доктор медицинских наук, профессор  
Щебенков Михаил Валентинович

Санкт-Петербург — 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>2</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
Актуальность проблемы.....	4
Цель исследования .....	5
Задачи исследования.....	6
Научная новизна.....	6
Практическая значимость.....	7
Основные положения, выносимые на защиту.....	7
Внедрение результатов исследования в практику .....	8
Апробация работы.....	8
Публикации.....	9
Объем и структура работы .....	9
<b>ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>10</b>
1.1 Перитонеальный диализ .....	10
1.2 Хирургические аспекты перитонеального диализа .....	14
1.3 Хирургические осложнения перитонеального диализа .....	22
1.4 Последствия и исходы перитонеального диализа .....	42
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ .....</b>	<b>46</b>
2.1 Общая характеристика больных.....	46
2.2 Характеристика методики выявления и лечения осложнений.....	51
2.3 Статистическая обработка материалов исследования .....	56
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....</b>	<b>58</b>
3.1 Дисфункция катетера.....	66
3.2 Миграция катетера .....	69
3.3 Перикатетерные протечки диализата.....	71
3.4 Паховая грыжа у детей на перитонеальном диализе.....	75
3.5 Кровотечение из места выхода катетера .....	77
3.6 Тоннельная инфекция .....	79
3.7 Диализный перитонит.....	84
3.8 Исходы перитонеального диализа.....	91
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>96</b>

<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>98</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>99</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>100</b>
<b>СПИСОК Литературы .....</b>	<b>101</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность проблемы**

Проблема хронической почечной недостаточности (ХПН) остается актуальной в педиатрии в связи с высоким уровнем и ростом в последние годы детей с врожденными пороками развития мочевыводящей системы, прогрессирующих в почечную недостаточность в раннем детском возрасте. Применение современных методов консервативной и заместительной терапии оказывает существенное влияние на клинико-лабораторные проявления ХПН и увеличивает продолжительность и качество жизни детей.

В нашей стране перитонеальный диализ начал развиваться с 1991 г., когда он впервые был применен для лечения почечной недостаточности в педиатрической практике. С 1995 г. в практическом здравоохранении России перитонеальный диализ используется и для лечения ХПН у взрослых. Однако, хотя к настоящему времени в этой области и накоплен значительный отечественный клинический опыт, тем не менее, доля ПД в структуре заместительной почечной терапии в нашей стране все еще остается крайне низкой, что объясняется рядом объективных и субъективных факторов [3].

По данным общероссийского регистра детей с ХПН (2000 г), доля пациентов, находящихся на перитонеальном диализе (ПД), среди всех на заместительной почечной терапии (ЗПТ) составляла всего 9%, что представляется крайне низким, учитывая общепризнанные достоинства этого метода (режим проведения сеансов, возможность самостоятельного ручного или автоматического диализа). Этот способ заместительной почечной терапии по праву можно считать методом выбора у больных с хронической почечной недостаточностью на ранних этапах развития ХПН при сохранной остаточной функции почек. Перитонеальный диализ, по мнению ряда авторов, можно считать более простым, доступным и физиологичным, чем гемодиализ [10, 14, 26]. В последние годы количество детей, получающих перитонеальный диализ, увеличилось.

Кроме того, перитонеальный диализ является методом выбора для лечения детей с острой почечной недостаточностью, наиболее частой причиной которой является гемолитико-уремический синдром [10].

Широкому применению перитонеального диализа в лечении ХПН и ОПН мешает необходимость хирургического обеспечения данной методики, как на этапе имплантации перитонеального катетера, так и в лечении осложнений, возникающих вследствие или независимо от ПД. Сам по себе ПД имеет целый ряд осложнений, что снижает его эффективность, а в ряде случаев является основанием для прекращения перитонеального диализа и перевода больного на гемодиализ. Развитие таких осложнений перитонеального диализа, как диализный перитонит и дисфункция перитонеального катетера нередко вынуждают отказаться от дальнейшего проведения программы перитонеального диализа [15, 17].

В настоящее время все большее распространение получает лапароскопическая хирургия в лечении хирургических заболеваний и их осложнений у больных, страдающих ХПН [15, 17, 19, 26]. Вместе с тем до настоящего времени не разработана оптимальная стратегия применения малоинвазивной видеоэндоскопической хирургии у детей, получающих ПД.

Подробное изучение и анализ причин развития хирургических осложнений перитонеального диализа у детей с выработкой алгоритмов их профилактики и методов терапии представляется перспективным в улучшении результатов лечения детей с острой и хронической почечной недостаточностью, что и явилось целью этого исследования.

### **Цель исследования**

Улучшить результаты лечения детей с острой и хронической почечной недостаточностью, находящихся на перитонеальном диализе, посредством выработки алгоритмов профилактики и лечения хирургических осложнений перитонеального диализа.

### **Задачи исследования**

1. Провести ретроспективный анализ историй болезни детей, находившихся на лечении в ГБУЗ ДГМ КСЦ ВМТ с 2003 по 2018 годы и получавших перитонеальный диализ при острой и хронической почечной недостаточности, и определить структуру хирургических осложнений этого метода.
2. Определить оптимальную тактику лечения хирургических осложнений перитонеального диализа для детей с острой и хронической почечной недостаточностью.
3. Выявить способы профилактики хирургических осложнений перитонеального диализа для детей с острой и хронической почечной недостаточностью.

### **Научная новизна**

Впервые в России определена необходимость диагностики паховых грыж на этапе имплантации перитонеального катетера у детей, находящихся на длительной диализной терапии, ввиду высокой частоты выявления патологии влагалищного отростка, что возможно выполнить с помощью применения лапароскопии, вместе с тем имплантация катетера может выполняться как открыто, так и лапароскопически. Доказано, что резекция сальника во время имплантации перитонеального катетера снижает вероятность дисфункции катетера. Доказано, что соблюдение 14-дневной паузы между имплантацией катетера и началом диализа позволяет избежать перикатетерных протечек и дополнительных операций в послеоперационном периоде.

Впервые при проведении сравнительного исследования различных хирургических вариантов лечения тоннельной инфекции определено, что операции, направленные на пластику туннеля катетера: укорочение, новый тоннель, дренирование при хронической и рецидивирующей тоннельной

инфекции позволяют увеличить длительность стояния перитонеального катетера, а в ряде случаев избежать удаления катетера.

Разработан алгоритм профилактики хирургических осложнений у детей, получающих перитонеальный диализ, с острой и хронической почечной недостаточностью. Сформулированы различия в подходах к имплантации перитонеального катетера детям с острой и хронической почечной недостаточностью. Выявлены группы риска детей, склонных к хирургическим осложнениям в раннем послеоперационном периоде. Разработан дифференцированный подход к лечению пациентов с осложнениями перитонеального диализа в зависимости от пола, возраста, формы почечной недостаточности, длительности перитонеального диализа.

### **Практическая значимость**

Результаты диссертационного исследования призваны помочь нефрологам отделения диализа в профилактике, диагностике и лечении осложнений перитонеального диализа. Сформулированные рекомендации по имплантации перитонеального катетера при острой и хронической почечной недостаточности предназначены для дежурных врачей-хирургов и должны стандартизировать подходы к хирургическому лечению с целью снижения осложнений при проведении диализа. Предложенные подходы по профилактике и лечению хирургических осложнений перитонеального диализа направлены на снижение числа госпитализаций в стационар, снижение числа оперативных вмешательств и наркозов, удлинения срока службы перитонеального катетера и улучшение качества жизни детей с острой и хронической почечной недостаточностью.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

Соблюдение основных хирургических принципов имплантации перитонеального катетера (резекция части сальника, 14-дневная пауза между

имплантацией и началом диализа) позволяет значительно снизить количество неинфекционных осложнений перитонеального диализа.

При имплантации катетера для перитонеального диализа у пациентов с ХПН показано проведение лапароскопии с целью своевременного выявления и устранении патологии влагалищного отростка брюшины.

Операция укорочения подкожного тоннеля с «шейвингом» наружной манжеты при хронической рецидивирующей тоннельной инфекции позволяет увеличить длительность стояния перитонеального катетера и в ряде случаев избежать реимплантации катетера в ожидании почечной трансплантации.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Результаты диссертационного исследования внедрены в лечебный процесс отделения диализа Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий», в учебный процесс кафедры детской хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Апробация работы**

1. 92-я Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Мечниковские чтения — 2019».
2. 8-й Всероссийская научно-практическая конференция молодых учёных и специалистов «Трансляционная медицина: от теории к практике».

Работа выполнена на кафедре детской хирургии Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова (зав. каф. - д.м.н., проф. Караваева С.А) на базе Детского городского многопрофильного



клинического специализированного центра высоких медицинских технологий г. Санкт-Петербурга (гл. врач – д.м.н., проф. Каган А.В.).

### **Публикации**

По материалам диссертации опубликовано пять научных печатных работ, в том числе две статьи в научных рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ. Выпущено учебное пособие «Перитонеальный диализ у детей (показания, методика, профилактика и лечение осложнений)».

### **Объем и структура работы**

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Текстовая часть изложена на 120 страницах машинописного текста, иллюстрирована 4 рисунками, 21 таблицей. Указатель литературы содержит ссылки на 159 (32 отечественных и 127 зарубежных) источников.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Перитонеальный диализ

Проблема замещения утраченных почечных функций у детей сложна и до настоящего времени полностью не решена во всем мире. Это обусловлена техническими трудностями при пересадке почки маленькому ребенку, созданием длительно функционирующего сосудистого доступа для проведения гемодиализа, а также трудностью медикаментозного замещения утраченных гуморальных функций почки. Принятие решения о начале заместительной почечной терапии должно быть своевременным, так как в случае ОПН такое решение является жизненно важным, а в случае ХПН может предотвратить необратимые последствия уремии на растущий организм ребенка.

В настоящее время около 850 миллионов человек в мире страдают различными видами почечных заболеваний. У одного из 10 взрослых во всем мире есть хроническое заболевание почек (ХБП), которое необратимо и в основном носит прогрессирующий характер. Значение хронической болезни почек увеличивается, и она, по прогнозам, станет пятой наиболее частой причиной смерти во всем мире к 2040 году. Рано или поздно ХБП прогрессирует до терминальной стадии почечной недостаточности (тХПН), где жизнь не может поддерживаться без диализной терапии или почечной трансплантации.

Смертность среди младенцев и детей младшего возраста в индустриально развитых странах, благодаря ранней диагностике и использованию перитонеального и гемодиализа, снизилась. Летальность при ОПН на фоне сепсиса, полиорганной недостаточности обусловлена течением основного заболевания. На сегодняшний день летальность в мире от имеющегося ГУС составляет от 3 до 5%, на Украине – 15%, России – 10%, а в Республике Беларусь примерно 1% [27].

Перитонеальный диализ – это метод заместительной почечной терапии, который используют более 100000 пациентов в мире. Популярность метода резко

возросла после введения в практику постоянного амбулаторного перитонеального диализа.

Перитонеальный диализ включает в себя транспорт сольвентов и воды через «мембрану», которая разделяет две жидкостные среды. Этими средами являются кровь в перитонеальных капиллярах, которая при почечной недостаточности содержит избыток мочевины, креатинина, калия и т.д., и диализный раствор, который содержит натрий, хлорид и лактат и поддерживается гиперосмолярным за счет включения глюкозы в высокой концентрации. Перитонеальная мембрана действует как диализатор.

Хронический перитонеальный диализ делится на ПАПД (постоянный амбулаторный перитонеальный диализ) и АПД (автоматический перитонеальный диализ). ПАПД включает в себя ежедневно четыре заливки диализного раствора, который задерживается на 4-8 часов. АПД обычно проводится ночью от 3 до 10 обменов при помощи автоматического циклера. Метод АПД имеет следующие преимущества по сравнению с ПАПД: (1) Ночной диализ позволяет детям посещать школу в дневное время, таким образом, уменьшая влияние диализного лечения на жизнь детей и родителей. (2) При диализе ночью в положении лежа возможно использование больших объемов ввода, что повышает адекватность и эффективность диализа, кроме того, отсутствие диализата в животе в дневное время (или его меньшее количество) может снизить внутрибрюшное давление у детей, уменьшая влияние на пищеварение и возникновение осложнений, таких как грыжи. (3) Индивидуализированные схемы лечения могут быть разработаны с учетом возраста, веса и роста, клинических потребностей и перитонеального транспорта. (4) Снижается вероятность возникновения перитонита. Таким образом, метод автоматического перитонеального диализа является предпочтительным в педиатрии.

Первыми устройствами, используемыми для перитонеального доступа, были дренажи, троакары и резиновые катетеры, используемые в общей хирургии, урологии и гинекологии. В 1947 году Рурег описал использование ПД у ребенка с острым нефритом. Хотя диализ у ребенка был признан успешным, ребенок не

выжил. В 60-х годах Tenckhoff и Schechter представили прямой, открытый силиконовый катетер с перфорациями и другими особенностями, включающими наличие внутрибрюшной, подкожной и наружной частей катетера вместе с полиэфирными манжетами, прикрепленными к катетеру на стыках этих участков [149]. Манжеты были изобретены, чтобы стабилизировать катетер путем врастания фибробластов. Вскоре после этого появилась концепция домашнего диализа.

Со времени изобретения катетера для диализа произошло много изменений в конструкции катетера, включая подвесные устройства для удержания трубки в полости малого таза. До сих пор не существует единого мнения об оптимальном типе катетера. Данные Североамериканской группы по изучению трансплантации почек у детей говорят о том, что у детей следует применять катетеры типа «лебединой шеи» с двумя манжетами. Педиатрические размеры (от манжеты до скрученного наконечника) включают 42 см и 62,5 см в длину. Для новорожденных существует более короткий (23 см от манжеты на кончика) катетер [56].

Преимущества ПД в лечении больных с ХПН над ГД включают следующие. ПД – это терапия на дому, чем достигается стабильный биохимический контроль, и, следовательно, с меньшей вероятностью появляются осложнения. ПД выполняется родителями, проводится дома, процедура безболезненна и не отнимает много времени. Также ПД технически доступнее у детей младенческого возраста, так как в этом случае нет необходимости в венозном доступе. У больных на ПД отмечено лучшее сохранение остаточной функции почек, чем у пациентов на ГД. Поэтому больным со значительной остаточной функцией почек и тем, у кого восстановление функции возможно, лучше подходит ПД. Стоит отметить, что и результаты трансплантации у больных на ПД лучше. Но особенно заслуживает внимания тот факт, что дети на ПД могут жить дома, посещать школу, то есть вести активный образ жизни. Последнее не может не сказаться на таком показателе, как качество жизни. Данный критерий носит глубоко субъективный характер и подразумевает наличие культурных, социальных,

национальных различий пациентов. Принимая во внимание тот факт, что у пациентов с терминальной ХПН этот показатель в целом невысокий, имеются данные, что у пациентов, получающих перитонеальный диализ, качество жизни выше, чем у пациентов на гемодиализе [20, 63]. Однако стоит понимать, что качество жизни пациента на хронической заместительной почечной терапии во многом зависит от центра, который обеспечивает медицинскую помощь и от состояния здравоохранения в стране.

В настоящее время перитонеальный диализ также продолжает использоваться и в качестве терапии ОПН, что связано с технической простотой и следующими терапевтическими преимуществами:

- ПД может быть успешно выполнен даже у больных с низким артериальным давлением;
- Возможно проведение ПД с больных с полиорганной недостаточностью;
- Непрерывное и постепенное проведение очищения крови и ультрафильтрация;
- Диализат может также быть источником дополнительных калорий для пациента на ПД, что дополняет нутритивную поддержку.

К недостаткам метода при ОПН можно отнести:

- Относительно низкий клиренс и ультрафильтрация при ПД, что ограничивает применение ПД при отравлениях;
- Сопутствующая патология брюшины (недавняя операция, спаечная болезнь) может ограничить применение ПД или сделать его неэффективным.

Однако, главным в начале ЗПТ является тот факт, что доступ для проведения ПД может быть выполнен легко и быстро. Даже у тяжело больного пациента можно установить катетер для проведения ПД пункционным способом. Стоит отметить, что немаловажным достоинством перитонеального диализа в терапии ОПН является его низкая цена по сравнению с гемодиализом [47]. Основной недостаток такого метода – относительно высокая частота развития дисфункций катетера, развития в дальнейшем инфекционных осложнений [20].

Перитонеальный диализ рекомендован как метод выбора для начала диализа у младенцев и маленьких детей до 4-6 лет. Также этот метод диализа может быть успешно применён у детей с аутосомно-рецессивным поликистозом почек с хорошей выживаемостью пациентов и сопоставимыми результатами относительно других заболеваний почек. В связи с большим размером почек требуется соблюдение некоторых хирургических аспектов [106].

## **1.2 Хирургические аспекты перитонеального диализа**

Хороший перитонеальный катетер должен обеспечивать адекватную скорость потока втекающего и вытекающего растворов и иметь устройство, минимизирующее инфицирование места выхода и способствующее благополучному разрешению перитонитов в случае их возникновения.

Катетер для перитонеального диализа изготовлены из силикона или полиуретана и имеют одну или две дакроновые муфты. Катетеры имеют ряд боковых отверстий на дистальном конце. Поверхность силикона или полиуретана способствует прорастанию чешуйчатого эпителия в подкожный туннель по ходу катетера. Наличие этого эпителия увеличивает резистентность к проникновению бактерий в ткани около места выхода катетера на коже. Дакроновые муфты провоцируют местную воспалительную реакцию, в результате чего в течение месяца образуются фиброзная ткань и грануляции. Эта фиброзная ткань служит фиксации катетера и препятствует миграции бактерий с кожи или из перитонеальной полости за муфту в туннель [11].

Чаще всего применяются стандартные катетеры моделей Tenckhoff 210 и 615. Катетеры типа Tenckhoff, как прямые, так и спиральные, по-прежнему широко используются во всем мире и являются стандартом для сравнения при новых разработках. В большинстве рандомизированных клинических исследований доказано преимущество катетеров с двумя манжетами по сравнению с одноманжетными катетерами относительно снижения частоты инфекционных осложнений [56].

Идеальный метод имплантации катетеров для перитонеального диализа остается дискуссионным, и в настоящее время успешность работы катетера может зависеть в большей степени от места имплантации, чем от конструкции катетера. Задачей хирурга является помещение внутрибрюшной части катетера в полость малого таза, свободную от любых структур, которые могут вызвать запутывание и закупорку. Туннелирование катетера в толще кожи позволяет сформировать место выхода. В идеале место выхода катетера следует разместить на левой половине брюшной стенки, чтобы не занимать место для возможной будущей почечной трансплантации, при которой почка зачастую помещается в правую подвздошную ямку.

Существуют три основных наиболее широко применяемых метода имплантации катетера для ПД, это лапароскопический, открытый (мини-лапаротомия) и чрескожный (троакар или Seldinger) методы. В подходе, используемом для имплантации катетера, важным является и предпочтение хирурга, и наличие оборудования, и индивидуальные особенности пациента.

Чрескожный «слепой» метод установки катетера был описан впервые Тенкоффом в 1968 году. К сожалению, этот метод был связан с высоким риском травматизации кишки и сосудов и в 65% случаях оканчивался дисфункцией катетера. В дальнейшем методика была усовершенствована. При слепом чрескожном методе через брюшину выполняется прокол иглы с созданием вакуума, чтобы убедиться в отсутствии висцеральных травм, и проводится направляющий мандрен. После дилатации хода катетер низводится в сторону таза. Недостатком этого подхода является высокий риск перфорации кишечника и повреждения сосудов иглой, троакаром, проводником. На сегодняшний день этот способ применяется у взрослых пациентов без особенностей в анамнезе и может быть выполнен у кровати больного, в палате интенсивной терапии и под местной анестезией [85].

Самым распространенным методом во всем мире является открытый метод имплантации катетера. Впервые выполнен Брюером в 1972 году в качестве альтернативы чрескожному методу имплантации, этот способ сразу стал набирать

популярность среди хирургов вследствие малого числа интраоперационных осложнений и постоперационных дисфункций катетера. На 2004 год в США 85% перитонеальных катетеров у детей имплантировано традиционным хирургическим способом [148].

Выполнение оментэктомии во время первичной имплантации катетера признаётся не всеми исследователями, несмотря на довольно большой накопленный опыт наблюдений осложнений в виде обтурации катетера сальником [77, 116, 153]. В настоящее время доказательств в опубликованной литературе не хватает, чтобы давать клинические рекомендации высокого уровня достоверности. Оментэктомия обычно описывается как частичная, выполняется ли она открыто или лапароскопически, когда сальник выводится через троакарную рану для экстракорпоральной резекции. При этом нередким осложнением является обертывание катетера сальником, несмотря на проведённую частичную оментэктомию [77]. На сегодня отсутствует общепризнанное определение «полной» или «адекватной» оментэктомии. И тем не менее большинство авторов рекомендуют выполнять резекцию сальника у всех детей при первичной имплантации катетера, так как эта процедура резко снижает число дисфункций катетера [37, 85].

Также при открытой имплантации катетера удастся максимально герметично ушить брюшину вокруг внутренней муфты, добиться точного позиционирования внебрюшинной части катетера. Кроме того, возможно раннее начало диализа вследствие герметичности брюшины. К сожалению, общее число дисфункций катетера достигает 38%. Недостатки включают в себя большой разрез по сравнению с другими методиками, а также трудности в контроле расположения дистального конца катетера в полости малого таза и невозможность оценить наличие внутрибрюшинных сращений (могут формировать изолированные скопления диализата) и бессимптомных грыж [85].

Лапароскопическая имплантация ПД катетеров стала популярной с начала 1990-х гг. Сегодня во многих клиниках предпочитают лапароскопический подход, в некоторых он достигает 50% в год. При этом методе выполняется один



надпупочный доступ, с помощью которого максимально извлекается сальник и резецируются. У детей сальник тонкий, и с ним легко манипулировать через небольшой разрез. Вслед за созданием пневмоперитонеума устанавливается лапароскоп. Вводятся игла и направляющий мандрен для создания длинного экстраперитонеального туннеля, через который проводится разборный троакар (система разбирающейся канюли). После того, как интродьюсер и направляющий мандрен удаляются из просвета канюли, катетер низводится по направлению в таз. Длинный туннель фиксирует и стабилизирует катетер, что делает всплытие конца катетера менее вероятным [85]. Катетер туннелируется по мягкой кривой в каудолатеральном направлении, и закругляется в конце вниз по направлению к подходящему участку кожи. Пупочная фасция и кожа ушиваются, чтобы создать максимально герметичные условия [56].

Имеются значительные преимущества лапароскопического подхода, которые, однако, признаются не всеми. Лапароскопия позволяет осмотреть брюшную полость, включая возможные грыжевые отверстия. Можно добиться точного позиционирования катетера, и проверить адекватность оментэктомии. Одним из вариантов оценки «адекватности» оментэктомии является присутствие пряди сальника ниже уровня пупка [37]. Также в один наркоз лапароскопически могут выполняться другие процедуры, такие как нефрэктомия, гастростомия, и герниотомия. Кроме того, по мнению ряда авторов лапароскопическая имплантация позволяет пролонгировать программу диализа и повышает выживаемость методики [17].

Из недостатков метода стоит отметить необходимость соблюдать более длительный бездиализный период от имплантации до начала диализной терапии – до 10-14 дней, тогда как после открытой установки катетера диализ возможен в первые сутки. Это связано с методикой фиксации внутренней манжеты к брюшине [15]. Однако с 2015 года имеются публикации о лапароскопической имплантации катетера при острой почечной недостаточности у детей, при этом количество перикатетерных утечек в первые сутки не превышает 20%.

Одной из частых находок (до 40%) при лапароскопической имплантации катетера является открытый влагалищный отросток. Эти данные сопоставимы с наличием контралатеральных бессимптомных грыж среди детей, оперируемых по поводу односторонних паховых грыж. Конечно, не все открытые влагалищные отростки превращаются в симптомные паховые грыжи, однако повышение внутрибрюшного давления при перитонеальном диализе может быть значительным предрасполагающим фактор. Поскольку во время лапароскопии трудно предсказать, какой влагалищный отросток проявится в паховую грыжу после начала ПД, принятой практикой заключается в профилактическом закрытии всех открытых влагалищных отростков [37].

Наличие гастростомы не является абсолютным противопоказанием к имплантации перитонеального катетера. Гастростомия показана детям с нутритивными нарушениями и может быть выполнена как до, так и после имплантации перитонеального катетера. Предпочтительно, чтобы гастростомия выполнялась либо до, либо одномоментно с имплантацией катетера [65]. Значение имеет метод гастростомии. Чрескожная эндоскопическая гастростомия (PEG, ЧЭГ) была предложена как минимально инвазивный вариант у детей, уже находящихся на ПД. Тем не менее, исследования показали более высокую частоту грибкового перитонита (26%), раннего бактериального перитонита (37%), общего уровня перитонита после ЧЭГ (1,5 эпизода / год пациента), дисфункции катетера и перехода на гемодиализ по сравнению с открытой гастростомией. Это привело к формированию рекомендаций международного общества перитонеального диализа, который обозначили открытую гастростомию процедурой выбора для детей, находящихся на ПД [144]. Традиционная открытая гастростомия в свою очередь связана с несколько большим риском диализных утечек [85].

Тем не менее, частота перитонитов (а также катетер-ассоциированных инфекций) у детей с любыми видами стом (кишечных, желудочных, мочепузырных) выше, чем у детей с интактной брюшной стенкой [85]. В связи с этим текущие рекомендации предлагают располагать место выхода перитонеального катетера как можно дальше от стомы. В том числе описаны

такие инновационные меры как, например, размещение катетера престернально. Во всех случаях необходима антибиотикопрофилактика с учетом местной флоры [61, 65].

Лапароскопический метод может быть использован даже у пациентов, у которых есть спайки после предыдущего оперативного вмешательства. Хирургическое лечение в анамнезе не является противопоказанием. В таком случае может потребоваться лапароскопический адгезиолизис для создания подходящего пространства для катетера. Лапароскопический адгезиолизис как самостоятельная манипуляция, так и в комбинации с оментопексией и туннелированием доказано снижает риск послеоперационных осложнений, связанных с катетером, у взрослых пациентов [85].

Так или иначе, качество имплантации катетера и наличие послеоперационных осложнений в большей степени зависит от опыта хирурга, чем от способа имплантации [85]. Так, в сравнительном исследовании результатов открытого и лапароскопического методов установки катетера были получены идентичные данные по уровню перитонитов, инфекций места выхода и миграций катетера [102, 147].

Дополнительные проблемы возникают у младенцев и маленьких детей в связи с тонкостью слоев мышц брюшной стенки. Это потенциально увеличивает трудности в достижении прочности фиксации катетера и герметичности брюшной полости. У большей доли детей в возрасте до двух лет предпочтение отдается ПД перед ГД. В этой возрастной группе осложнения, связанные с катетером, являются наиболее встречаемыми, при частоте перитонита один на 10,3 пациента/месяц (по сравнению со стандартом один на 14 пациентов/месяц у детей). Потеря перитонеального доступа также является распространенной ситуацией (по одному на 8.3 больных/месяц) [56]. Ринальди и др. отмечали значительно худшую выживаемость катетера у младенцев младше 6 месяцев [57].

Имеются сообщения об успешном ПД у детей с врожденными аномалиями брюшной стенки, такими как синдром «сливового живота», грыжа пупочного канатика, гастрошизис. Нарушения брюшной стенки у детей с синдромом

«сливового живота» могут предрасполагать к формированию менее надежного подкожного туннеля. Часто манжета намного шире, чем мышца, в которую она имплантируется, и некоторые удаляют манжету с катетера, чтобы уменьшить ее вздутие [69].

Наличие врожденной диафрагмальной грыжи не может быть противопоказанием к ПД, и существуют сообщения об успешном диализе у недоношенных детей с острой почечной травмой [48].

Изменения в выборе места выхода включают ситуации, когда место выхода на брюшную стенку затруднено, например, у детей с инфицированием брюшной стенки. Катетер может быть туннелирован прерастернально с выходом на грудную клетку. Имеются сообщения, что верхняя часть грудной клетки имеет минимальную подвижность во время нормальной ежедневной активности, таким образом уменьшение движений в области места выхода катетера может снизить вероятность проникновения микробов по туннелю. Некоторые авторы, использующие этот метод, предупреждают, что техника имплантации более сложная и дополнительная длина трубки может уменьшать скорость потока [55].

Имеются сообщения об успешном ПД у детей с вентрикуло-перитонеальным шунтом, что может считаться хорошим вариантом у пациентов с церебральным параличом, синдромом Дауна или социальной неполноценностью [55].

Целями раннего послеоперационного периода в уходе за местом выхода катетера являются: предотвратить инфицирование в процессе заживления, колонизацию бактерий и послеоперационную травму туннеля. После операции стерильные повязки оставляют без смены на неделю (в случае, если нет отделяемого). После этого рекомендуется стерильные повязки на месте выхода менять один раз в неделю. Катетер должен быть хорошо иммобилизован любым доступным способом, чтобы исключить вращение и травму. Перевязки должны быть продолжены в течение как минимум 2-3 недель вплоть до полного заживления (до 6 недель). Не рекомендуется использование перекиси водорода, растворов йода и других агрессивных растворов, так как они могут нарушать

эпителизацию синуса. Некоторые специалисты рекомендуют применение местного антибиотика, хотя остается неясно, насколько это действительно полезно. В течение первых 2 недель после имплантации не рекомендуется принимать душ, и после этого его можно принимать, как обычно, с последующим тщательным уходом за местом выхода [56, 65, 85].

Пока мупироцин и гентамицин являются единственными мазями, применяемыми для ухода за местом выхода катетера, с подтвержденной эффективностью против золотистого стафилококка и синегнойной палочки [65]. Кроме того, имеются сообщения об успешном использовании медицинского меда у взрослых и детей в уходе за местом выхода катетера. При наличии начальных воспалительных изменений, инфицирования, рецидивирующей гранулемы в области выхода катетера были получены обнадеживающие данные, что связывают с возрастающей резистентностью бактерий к мупироцину и гентомицину [82].

Диализ можно начинать в день операции, если необходимо, хотя обычно оставляется пауза на 1-2 недели до первого введения диализата. Непосредственное начало использования катетера идеально подходит для детей, у которых диализная зависимость возникает раньше, чем ожидалось. Катетеры, используемые в ранние сроки (в течение нескольких дней), как сообщается, имеют больше механических проблем, чем те, использование которых началось позже, но в последнее время многие специалисты выступают за раннее использование [9, 31]. Начало диализа впервые должно быть выполнено с помощью уменьшенных объемов обмена (приблизительно 10 мл/кг) для оценки функциональности катетера, не создавая слишком высокого давления на послеоперационные раны. Объем заполнения может быть увеличен в течение следующих нескольких дней соизмеримо с переносимостью пациентом. Оценивается введение и отток жидкости, а также наличие таких проблем, как утечка диализата. Подобные утечки не только замедляют врастание фиброзной ткани в муфту, но и создают среду для роста и перемещения бактерий, тем самым увеличивая риск перитонитов и инфекций места выхода [11].

### **1.3 Хирургические осложнения перитонеального диализа**

Несмотря на широко применяемые меры по улучшению результатов перитонеального диализа, осложнения являются крайне распространенным явлением. Инфекционные проблемы по-прежнему остаются основной причиной заболеваемости детей на хроническом ПД и частота перитонитов у детей превышает таковую у взрослых. Перитонит является наиболее распространенной причиной для изменения режима диализа. Другие возможные осложнения включают механическую дисфункцию катетера, которая может быть вызвана закупоркой или перегибом трубки, или миграцию катетера. Утечки диализата, осложнения в виде кровотечения и грыж передней брюшной стенки менее распространены, а такие осложнения как перфорация кишечника или повреждение внутрибрюшных структур, случаются в единичных случаях.

По данным NARPTCS за 2011 г., ревизия катетера потребовалась в 19% всех имплантаций. Причинами для ревизии послужили дисфункция катетера (40%), диализный перитонит (16%), инфекция места выхода катетера (14%), утечка диализата (4%) и другие (26%).

#### ***Неинфекционные осложнения перитонеального диализа***

Несмотря на то, что данных об инфекционных осложнениях (диализный перитонит, инфекции тоннеля и места выхода катетера) в литературе достаточно много, проблема неинфекционных осложнений представляет не меньший интерес. Лечение неинфекционных осложнений зависит от опыта и квалификации лечащего врача. Ранняя диагностика и вмешательство играют важную роль в снижении частоты нарушений функционирования катетера и смертности пациентов на ПД. На сегодняшний день есть лишь немного исследований, посвященных неинфекционным осложнениям ПД у детей [113, 119, 124, 147, 151], а также несколько отдельных статей с сообщениями о редких случаях подобных осложнений [108, 110, 132]. Стоит отметить, что первичная дисфункция катетера чаще возникает у маленьких детей до 6 месяцев (10 кг), которым диализ был

начат в первые сутки после имплантации катетера. Таким образом, эта возрастная группа представляет собой группу риска по неинфекционным осложнениям в первый месяц [147].

К неинфекционным осложнениям ПД относятся нарушения оттока (5-24%), утечки диализата (7-10%), грыжи передней брюшной стенки (8%), внутрибрюшное кровотечение (7%), боли при заливе и сливе раствора (4%), миграция катетера (3%), повреждение катетера пациентом или медработником (3%), увеличение размеров живота (1,5%), эрозии над манжетой и экструзия манжеты, грануляции места выхода катетера [11, 56, 69, 113]. К неинфекционным осложнениям перитонеального диализа стоит отнести склерозирующий инкапсулирующий перитонит. К редким осложнениям относятся гидроторакс, гидроперикард, панкреатит, ишемический колит, некротический энтероколит, пневмоперитонеум, хилёзный асцит [59, 132, 145].

Отдельно стоит выделить такое осложнение, как прободение катетера в просвет кишечника. Описано два случая прободения катетера для перитонеального диализа в просвет тонкой кишки у детей. В обоих случаях клиника перитонита отсутствовала. Катетеры были удалены, перфорацию кишки лечили консервативно [107]. А также сообщается об 11-летнем мальчике с почечной дисплазией, который перенес трансплантацию почки спустя 23 месяца перитонеального диализа. Катетер не удалялся. Через 13 месяцев после трансплантации мальчик заметил закругленный катетер Тенкхоффа в области ануса во время дефекации. Клиника перитонита в данном случае также отсутствовала. Лапароскопически был удален катетер и ушита перфорация сигмовидной кишки без хирургических послеоперационных осложнений [122].

### *Утечки*

Утечки диализата являются одним из наиболее частых неинфекционных осложнений перитонеального диализа. Чаще всего встречаются перикатетерные подтекания диализата. Группу риска составляют дети младшей возрастной группы в связи со слабостью передней брюшной стенки.

Протечки диализата присутствуют, как правило, с первых недель диализа. В дополнение к явным протечкам через место выхода катетера это осложнение может манифестировать менее заметно в виде асимметричной отечности кожи, набора веса или уменьшения объема слива. Существует два мнения на корреляцию между ранним началом диализа и риском развития катетер-ассоциированных осложнений (утечки, грыжи). Традиционно считается, что риск подобных осложнений ниже при коротком вводном периоде (около 14 дней) [135]. Однако в последние годы появляется все больше публикаций, демонстрирующих отсутствие различий в частоте осложнений при раннем и отсроченном начале перитонеального диализа [52, 84]. В развитии перикатетерных протечек может играть роль хирургическая техника установки катетера.

Диагноз протечки обычно ставят по промоканию диализатом повязки на месте выхода. Также следует предполагать это осложнение при снижении объемов слива, наборе веса, увеличении объемов живота при отсутствии общих отеков. Перикатетерная протечка обычно возникает как послеоперационное осложнение при имплантации катетера. В данном случае бесполезно накладывать стягивающие швы, поскольку протечка диализата направится в окружающие ткани, а не в место выхода катетера на кожу. В таких случаях диализ следует приостановить на 24-48 часов. В большинстве случаев протечки затягиваются самостоятельно. Если они персистируют, катетер следует переустановить [11].

Утечки значительно реже встречаются после лапароскопической имплантации катетера из-за плотного прилегания катетера к брюшине и длинного мышечно-фасциального туннеля, даже в случае острого начала диализа. Причиной обильных утечек диализата может быть обширный дефект в брюшине, скорее всего вследствие использования троакара. Восстановление брюшины может выполняться без удаления катетера. Если разрыв брюшины близок к паховой области, может отмечаться отек гениталий. Предупредить утечки диализата в раннем послеоперационном периоде можно с помощью фибринового



клея, который наносят на место выхода катетера, причём клей можно применять как с профилактической, так и с лечебной целью [34, 56, 81].

Крайне редко обильные утечки диализата приводят к гидротораксу или перикардialьному выпоту. Это происходит в том случае, когда примерно на 8-й неделе гестации плевроперитонеальные каналы не закрываются, в результате чего возникает сообщение между грудной и брюшной полостями. Наиболее распространены левосторонние дефекты. Диализат выходит в плевральную полость, вызывая гидроторакс и респираторные нарушения [41, 42]. Имеются сообщения о ребенке с гидротораксом и впервые диагностированной врожденной диафрагмальной грыжей [93]. В целом, если имеется значительная утечка диализата в любом месте, общим в лечении является использование более низких объемов диализата, выполнение ПД с помощью циклера, обеспечение покоя катетера или временное переключение на гемодиализ. При этом могут наблюдаться увеличение веса и снижение ультрафильтрации [56].

По сообщению Европейской Рабочей Группы Изучения Диализа у Детей за последние 10 лет встречаемость гидроперикарда и гидроторакса у детей на ПД составила 0,66% (10 случаев из 1506 пациентов). Возраст детей варьировался от четырех месяцев до 2,5 лет. У 8 детей имелась диафрагмальная грыжа, у 7 – хирургическое внутрибрюшное вмешательство в анамнезе. Данное осложнение проявлялось респираторным дистрессом, сниженными показателями ультрафильтрации и тахикардией. Во всех случаях перитонеальный диализ был прекращен, у 7 детей потребовался торакоцентез. Лишь в трех случаях ПД был возобновлен, в двух случаях успешно. Таким образом проникновение диализата в полость перикарда или плевральную полость – редко осложняет ПД у детей, однако оно достаточно серьезн, требует смены режима диализа во всех случаях. Факторами риска являются возраст до трех лет, наличие диафрагмальных грыж и хирургические вмешательства [132]. Тем не менее есть сообщения об успешном применении перитонеального диализа у новорожденного с острой почечной недостаточностью и врожденной диафрагмальной грыжей [48].

### *Грыжи брюшной стенки*

Грыжи представляют собой распространенное заболевание у детей на хроническом ПД. Частота всех типов грыж может достигать 50% и больше. Грыжи включают паховую, пупочную, эпигастральную и послеоперационную. Наибольшая заболеваемость наблюдается у младенцев и маленьких детей, что можно объяснить более слабой брюшной стенкой и стенкой пахового канала. В большинстве случаев грыжи проявляются в течение первых нескольких месяцев после начала диализа из-за повышения внутрибрюшного давления, которое складывается из объема диализного раствора и положения пациента во время обмена (наивысшее в положении сидя) [11]. В некоторых исследованиях не было выявлено корреляции между появлением грыж и ранним или отсроченным началом диализа [52].

У детей на перитонеальном диализе описаны различные типы грыж. Некоторые из них требуют прицельной дифференциальной диагностики. Перикатетерные грыжи следует дифференцировать с гематомой, серомой или абсцессом. В решении этого вопроса может оказать помощь УЗИ. Увеличение мошонки при паховой грыже следует отличать от гидроцеле и собственно от патологии мошонки и яичек. Также причиной отека гениталий может служить дефект брюшной стенки, связанный с катетером, и распространением жидкости по брюшной стенке вниз до мошонки [11].

Имеются сообщения о сочетании двух осложнений у одного пациента. Так, катетер может мигрировать из полости малого таза в открытый влагалищный отросток и далее в мошонку [110]. Авторы указывают на невозможность такого осложнения в случае, если бы имплантация катетера выполнялась лапароскопически.

После диагностирования грыжи рекомендуется ее лечение, для этого может потребоваться снижение объемов заливки или переход на альтернативные режимы ПД. Некоторые хирурги ушивают открытое внутреннее паховое кольцо

(тем самым предотвращая грыжеобразование) во время лапароскопической имплантации катетера.

Распространение лапароскопического метода значительно снизило количество грыж передней брюшной стенки, диагностируемых после начала диализа [52, 64, 110, 135].

### *Миграция катетера*

Миграция катетера и обструкция катетера составляют понятие несостоятельности дренажа вследствие механических причин. Дисфункцию дренажа обычно выявляют, когда объем сливаемого диализата существенно ниже, чем объем заливки, и нет данных о наличии перикатетерной протечки. Кончик трубки ПД-катетера может оказаться смещенным в такие неподходящие области как окологепаточное или околосолезеночное пространство, а также в редких случаях – в мошонку, как описано выше [110]. В этой ситуации случается отказ работы дренажа. Причиной может быть неправильное положение катетера при имплантации или некорректно подобранная длина внутрибрюшной части. Для диагностики положения катетера достаточно бывает простой рентгенограммы. В таких случаях может быть полезным усиление перистальтики кишечника с помощью слабительных или клизм. Стабильность положения катетера обеспечивает длинный экстраперитонеальный туннель, создаваемый во время имплантации катетера. Некоторые хирурги во время имплантации фиксируют катетер с помощью внутренних швов. Однако имеются данные о выраженных болях, связанных с фиксацией катетера к париетальной брюшине [110]. Если катетер все-таки мигрировал, его можно репозиционировать с помощью рентгеноскопического, лапароскопического или открытого методов.

Слепая или рентгеноскопическая методика осуществляется на неизогнутых катетерах Тенкхоффа. Перитонеальная полость заполняется раствором, проводится анестезия, так как манипуляции могут быть болезненными. Стерильный гнущийся стержень проводится через катетер, не доходя 4 см до кончика. Используя рентгеноскопию катетер репозиционируется. Проверка

производится заливанием и сливанием гепаринизированного раствора. Подобная методика успешна в 30% случаев. При открытой методике выполняется небольшой разрез над лоном или по средней линии, катетер освобождается от сальника и низводится в полость малого таза. При лапароскопии возможна фиксация катетера. На сегодняшний день большинство ревизий катетера (миграция, обструкция) с последующими манипуляциями в виде репозиции, фиксации, оментопексии или адгезиолизиса у взрослых пациентов производят лапароскопически. Данный метод позволяет не только диагностировать проблему, выявить причины её, устранить патологию – вернуть катетер в правильное положение - но и на этапе имплантации профилактировать данное осложнение путём прицельного позиционирования кончика катетера [26, 85]. В случае повторных миграций катетера показана его реимплантация [11].

### *Обструкция катетера*

Обструкция катетера является основной причиной дисфункции катетера [147]. И одним из наиболее часто встречающихся осложнений перитонеального диализа. Общий уровень обструкции составляет около 25%. Из факторов риска ранней обструкции катетера определяют возраст старше 1 года и вес более 10 кг. Во многих публикациях сообщается об обратном, а именно о более высоких показателях осложнений ПД у более молодых (менее 1 года) и более низковесных (менее 10 кг) пациентов [44].

Причиной обструкции катетера может быть окутывание сальником, если он не резецирован во время имплантации, или реже яичником, фаллопиевой трубой, тонкой кишкой или у детей старшего возраста жировым подвеском толстой кишки и даже аппендиксом. Большинство авторов считает, что необходимо выполнять профилактическую оментэктомию во время имплантации ПД-катетера, поскольку в противном случае возникает высокий риск отказа катетера и повторной операции [52, 56, 135, 145]. Однако, имеются публикации, демонстрирующие неоднозначность этой профилактической меры [116].

И тем не менее, отмечается тенденция к снижению частоты обструкции при проведении оментэктомии. У очень маленьких детей часто обнаруживается очень небольшое количество тонкого сальника, который может быть менее склонен вызывать окклюзию катетера, чем более толстый. Эти различия в характеристиках сальника могут объяснить, как более взрослые пациенты «выигрывают» от обычной частичной оментэктомии как части первоначального размещения катетера с точки зрения профилактики ранней обструкции [77, 135].

Если обструкцию катетера вызвало опутывание сальником, то могут быть выполнены освобождение катетера и резекция сальника (37,5% всех ревизий по причине дисфункции катетера) [147]. Обструкция катетера сальником может произойти, если была выполнена оментопексия, а не оментэктомия. Другими причинами обструкции служат перекручивание катетера и окклюзия просвета катетера сгустком крови, что возможно лечить с использованием фибринолитиков [56].

Тип катетера и предположительно тип перфорации на кончике катетера могут влиять на частоту обструкции катетера для перитонеального диализа. Тем не менее при сравнении осложнений перитонеального диализа в двух хирургических центрах, где выполняется имплантация катетера аналогичным способом, получены данные, которые мало отличаются друг от друга. Также на частоту осложнений может влиять техника вмешательства, выбор конкретного катетера (одна или две манжеты, прямой или закругленный конец). Оментэктомия не снижала частоту обструкции катетера ( $p = 1,0$ ). Важным фактором явилась «кривая» обучения хирурга, имплантирующего катетер. Количество осложнений снижается, если хирург выполнил 10 и более подобных операций [116].

Перегиб катетера с двумя муфтами в подкожном тоннеле может произойти, если две муфты установлены слишком близко друг к другу. Обструкция вследствие перегиба становится очевидной сразу после установки катетера. Функционально она проявляется как при заливе, так и при сливе раствора. Лечение состоит в замене катетера или в удалении поверхностной муфты. Частой причиной обструкции при сливе становятся запоры вследствие пониженной

моторики кишечника. Разрешение запоров приводит к восстановлению дренажной функции в 50% случаев [11]. Гепарин следует добавлять к диализному раствору всякий раз, когда в диализате видны сгустки или нити фибрина. Полезнее применять гепарин профилактически, чем с лечебной целью, до возникновения обструкции катетера. Если гепарин неэффективен, прибегают к использованию тромболитических препаратов. В диагностике и оценке результатов лечения большую роль может сыграть УЗИ при наличии опытного специалиста [58]. При неэффективности консервативных мероприятий может потребоваться ревизия.

Ревизия катетера (24,6%) может быть выполнена и открытым традиционным способом, и лапароскопически. Эндоскопия позволяет точно определить причину обструкции (окутывание сальником, миграция катетера) и в большинстве случаев решить проблему. В 48% случаев удастся избежать реимплантации катетера [147].

### *Кровотечение*

Коагулопатии следует корректировать до операции, при наличии показаний во время вмешательства также вводят препараты крови. Незначительные кровотечения, окрашивание кровью диализного раствора случаются довольно часто в случае раннего использования катетера, что происходит из-за разрыва небольших спаек. Если произошло серьезное внутрибрюшное травмирование, то можно ожидать усиленного кровотечения. К счастью, в последнее время это редкое явление, что связано с улучшенными хирургическими методами имплантации, редким использованием троакаров и производством более мягких катетеров. Обширные внутрибрюшные гематомы могут мешать диализному обмену, и могут потребовать хирургической ревизии. Кровотечение может возникнуть из подкожного туннеля, если были повреждены нижние эпигастральные сосуды. Если не удастся справиться с кровотечением путем прямого давления на туннель и место выхода, следует выполнить ревизию раны и

замену катетера. Гематому туннеля после имплантации следует лечить антибиотиками, так как это может уменьшить вероятность ТИ и абсцесса [56].

### *Экструзия манжеты*

Экструзия манжеты встречается нечасто и может быть следствием поверхностного проведения туннеля катетера под кожей, а не в подкожно-жировой клетчатке (или если подкожная клетчатка истощена, как у новорожденного, ребенка с низкой массой тела или с синдромом «сливового живота»). Все же у пациентов с синдромом «сливового живота» превалировали инфекционные осложнения, грыжи и утечки диализата [69, 128]. Если внешняя манжета экструзируется, то это может привести к миграции катетера, особенно если это происходит на ранних сроках. Экструзию манжеты можно встретить в сочетании с инфекцией места выхода катетера и тоннельной инфекцией. В такой ситуации катетер удастся сохранить с помощью шэйвинга наружной манжеты или хирургических манипуляций по перемещению наружной части катетера. Если эти мероприятия не дают эффекта или имеется повреждение катетера, требуются ревизия или удаление катетера.

### *Склерозирующий инкапсулирующий перитонит*

Инкапсулирующий склерозирующий перитонит является опасным для жизнеугрожающим осложнением у пациентов, в течение длительного времени получающих перитонеальный диализ (ПД), которое может возникнуть даже после перехода пациентов на гемодиализ или пересадки почки. Заболеваемость СИП варьируется по всему миру. Причинными факторами являются хроническое воздействие биологически несовместимых растворов для диализа, которые вызывают глубокие изменения брюшины, высокие транспортные свойства брюшины, требующие более высоких концентраций глюкозы, эпизоды перитонита и вялотекущий перитонит. Потенциальными причинами являются предрасполагающие генетические факторы и некоторые лекарства.

СИП может также развиваться у пациентов с аутоиммунными заболеваниями, злокачественными новообразованиями, хроническим перитонеальным асцитом, после химиотерапии, воздействием инородных тел или дезинфицирующих средств, после абдоминальной хирургии, эндометриоза или внутрибрюшинной инфекции (туберкулез).

При склерозирующем инкапсулирующем перитоните существует диффузное и выраженное утолщение брюшины. Кишечник находится в ограниченном коконе фиброколлагеновых волокон, что может стать причиной непроходимости. СИП связан с высокой смертностью, однако у детей встречается редко.

Клинические симптомы СИП включают нерегулярные и неослабевающие или частые жалобы на сильные боли в животе, тошноту и рвоту, что связано с кишечной непроходимостью. Невозможность поддержания адекватного питания приводит к потере веса, а у некоторых пациентов возникает необходимость в парентеральном питании. Ультрафильтрация часто серьезно снижается и в итоге теряется.

Самый важный фактор риска для СИП – это длительный ПД, особенно более 5 лет. Некоторые исследования показывают, что одним из важных предрасполагающих факторов является диализный перитонит, особенно если он вызван *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* и/или грибами. Кроме того, длительное вялотекущее воспаление после перитонита может особенно ускорить процесс трансформации брюшины.

На тяжелых стадиях может быть эффективно хирургическое вмешательство для лечения кишечной непроходимости, при этом удаляется воспалительная ткань, которая в противном случае может постепенно превратиться в фиброзную и склеротическую ткань. Наличие или отсутствие перитонеальной кальцификации может быть важным фактором для определения показаний к хирургическому лечению. В послеоперационном периоде может отмечаться длительное восстановление перистальтики, и может быть необходимо полное парентеральное питание. Из других методов лечения СИП у детей рекомендуется системное



назначения высоких доз кортикостероидов и иммунодепрессантов, таких как азатиоприн [72, 73, 74].

### *Инфекционные осложнения перитонеального диализа*

Инфекционные осложнения остаются наиболее значимой причиной заболеваемости у детей на перитонеальном диализе и основной причиной перехода на гемодиализ (43%) [60]. Хотя профилактические мероприятия привели к улучшению результатов лечения в некоторых центрах, частота перитонитов у детей на ПД превышает таковую у взрослых, и диализный перитонит остается наиболее частой причиной смены режима диализа в детском возрасте. Инфекционные осложнения, связанные с катетером для перитонеального диализа, являются основным предрасполагающим фактором к диализному перитониту. Основная задача лечения инфекционных катетер-ассоциированных осложнений – профилактика перитонита.

#### *Инфекция места выхода катетера (ИМВК), тоннельная инфекция (ТИ)*

Инфицирование места выхода и туннеля являются распространенным осложнением у детей на ПД. Значимость и тяжесть заболевания связана с риском перитонита, госпитализации и необходимости ревизии и удаления катетера. В детской практике частота инфекционных осложнений составляет 1 эпизод на 24,4-32,5 пациент/месяцев [66, 130].

Клинические признаки включают покраснение, отек и гнойные выделения из места выхода и вдоль катетера в подкожной части в случае туннельной инфекции. Поскольку оценка клинических проявлений является субъективной и сильно варьируется в зависимости от центра и специалиста, производящего оценку, детскими нефрологами была разработана шкала оценки места выхода катетера [95]. Имеется 5 признаков, каждый из которых выражается от 0 до 2. Припухлость (нет – только место выхода – с захватом части туннеля); корочка (нет – менее 0,5 см – более 0,5 см); гиперемия (нет – менее 0,5 см – более 0,5 см);

болезненность при надавливании (нет – слабая – выраженная); выделения (нет – незначительные – выраженные). Основываясь на этой шкале, диагноз инфекции места выхода ставится при наличии 2 баллов и высева патологического организма или 4 баллов без высева. А диагноз туннельной инфекции – при наличии 6 баллов вне зависимости от высева патогена. В диагностике туннельной инфекции определенную помощь может оказать УЗИ мягких тканей.

Инфицирование места выхода, в основном вызываемое *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*, в частности связано с сопутствующей туннельной инфекцией и последующим перитонитом. Эти микроорганизмы образуют биопленку на катетере, тем самым исключая успешное лечение антибиотиками. В таких случаях лечение инфекции должно быть агрессивным, поскольку перитонит может быть резистентным к лечению.

В США за 2011–2014 года частота инфекционных осложнений, связанных с катетером, составляет 0,25 случаев в год. За 6 месяцев наблюдения ИМБК была зарегистрирована у 16–20% детей. Среднее время наступления этого осложнения около 392 дней, из которых 69% это ИМБК, 23% ТИ, 8% - сочетание. В 6% случаев эти осложнения привели к развитию диализного перитонита. Инфекции катетера чаще встречаются у детей в возрасте от 6 до 12 лет, гораздо реже встречаясь у детей до 2 лет. Пол, раса, причина ХПН, направление места выхода катетера, количество манжет катетера, наличие гастростомы, везикостомы, кишечных стом не связаны с частотой заболеваемости ИМБК. У 71% детей консервативное лечение оказалось достаточным, 24% госпитализированы, 9% детей потребовалось ревизия, удаление катетера, что было связано с туннельной инфекцией [76].

Для ИМБК без инфицирования туннеля должно быть достаточно 2 недель пероральных антибиотиков после результатов посева и еще 1 недели после купирования инфекции. ТИ следует лечить в течение 2–4 недель, внутривенно или при необходимости внутривентрально. В случаях, когда при ИМБК нет улучшения, нужно задуматься о смене катетера, хотя альтернативным вариантом

лечения может быть оголение и сбривание (шэйвинг) наружной манжеты и формирование отдельного туннеля и места выхода [66].

Несмотря на снижение частоты инфекционных осложнений за последние десятилетия, поиск оптимальных хирургических подходов в лечении катетерных инфекций является актуальной проблемой. Появляются сообщения о применении озона в лечении ИМБК [104]. Некоторые авторы предлагают раннее хирургическое лечение в виде удаления и одновременной реимплантации катетера особенно у детей, у которых перитонеальный диализ не может быть прерван в связи с трудностями сосудистого доступа. Другие предлагают частичную реимплантацию катетера (удаление наружной части катетера с присоединением нового катетера к внутрибрюшинной части на внутреннем стенте). Альтернативой удалению катетера является процедура так называемого «шейвинга» наружной манжеты. Показаниями к ней являются длительно текущие устойчивые к антибактериальной терапии (местной и системной) тоннельной инфекции и инфекции места выхода без сопутствующего перитонита. Под общей анестезией производится раскрытие тоннеля, оголение подкожной части катетера и наружной манжеты, которая сбривается. Затем возможно ушивание старого тоннеля с оставлением короткой подкожной части катетера или перемещение его и создание нового тоннеля. По мнению некоторых авторов, создание нового тоннеля с формированием места выхода вдали от первого позволяет снизить число инфекционных осложнений, продлить срок работы имплантированного катетера и проводить сеансы перитонеального диализа непосредственно после оперативного вмешательства, исключив риски утечки диализата и кровотечений [66].

Некоторыми авторами обсуждается профилактика ИМБК, учитывая, что носительство *S. aureus* – это доказанный риск для колонизации места выхода и последующим его инфицированием. Может иметь некоторые преимущества местное или интраназальное применение мупироцина, но эти данные в основном были получены от взрослых. Недавнее появление устойчивых к мупироцину *S. aureus* у пациентов с ПД поставило под сомнение эту стратегию профилактики.

Имеются данные об эффективности медицинского мёда у данной группы пациентов.

### *Диализный перитонит*

Перитониты остаются ахиллесовой пятой перитонеального диализа. Общая частота перитонитов на постоянном амбулаторном перитонеальном диализе в 1980-х и начале 1990-х годов в США в среднем составляла 1,1–1,3 эпизода в год, но введение Y-систем и двойных пакетов снизило ее до 1 эпизода в 24 месяца [11]. По данным NARPTCS в США доля детей, у которых первый эпизод перитонита случается в первый месяц, составляет 10,6%. Всего за первый год диализа эпизод инфекции отмечен у 37,5%, а за 2 года – у 51% детей. Помимо чисто медицинских аспектов, лечение перитонита является ещё и экономически крайне затратным – по некоторым подсчётам в США госпитализация пациента с диализным перитонитом обходится в \$13,655 (минимально \$7871, максимально \$28434) USD. Причём наиболее финансово затратным среди всех перитонитов является грибковый [78].

В патогенезе перитонитов можно выделить следующие входные ворота инфекции. Считается, что наиболее частая причина перитонитов – нарушения методики соединения или рассоединения удлинителя с пакетом или катетера с удлинителем. Такие нарушения дают возможность бактериям попадать в брюшную полость через просвет катетера. Бактерии, присутствующие на поверхности кожи, могут проникать в перитонеальную полость по перитонеальному катетеру. Инфицирование таким путем возможно, если имеется тоннельная инфекция или инфекция места выхода катетера или используется временный катетер без внутренней муфты. Существует трансмуральный путь при проникновении бактерий через стенку кишки, гематогенный и трансвагинальный (что может объяснять некоторые случаи кандидозных перитонитов). Известно, что за несколько месяцев внутрипросветная часть почти всех постоянных катетеров покрывается содержащим бактерии налетом или слизью.

Факторами риска для перитонита являются инфекция места выхода (ИМВК, ESI), молодой возраст, низкий объем мочи, низкая остаточная функция почек, и иммуносупрессия [65]. По другим данным, факторами риска являются дети старшего возраста, врожденный нефроз, рост и вес ниже 3-го центиля, низкий уровень альбумина и длительная антибактериальная терапия, они были связаны с более высоким уровнем перитонита [79]. Столь выраженный разброс данных наглядно показывает, что в каждом центре диализа имеются индивидуальные факторы риска (с учетом культуры, национальности, уровня здравоохранения), что должно учитываться при формировании национальных клинических рекомендаций по профилактике перитонита.

При использовании соответствующей методики посева микроорганизм можно высеять в более чем 90% случаев, когда присутствуют симптомы перитонита и имеется повышение числа нейтрофилов в перитонеальной жидкости. Бактерии являются причиной более 90% всех перитонитов, среди них на первом месте находятся стафилококки. Грибковые перитониты встречаются гораздо реже (до 10%). К сожалению, в 5–20% случаев получают отрицательные результаты посева.

Для установления диагноза перитонита должны присутствовать два из трех следующих признаков. 1. Симптомы и признаки перитонеального воспаления. 2. Мутная перитонеальная жидкость с увеличенным цитозом (более 100 клеток на 1 мкл), преимущественно нейтрофильным (более 50%). 3. Выявление бактерий в сливаемой перитонеальной жидкости в окраске по Граму или посева.

Наиболее типичным симптомом перитонита является боль в животе. Однако перитонит следует заподозрить всегда, если у пациента на перитонеальном диализе возникает общая слабость, особенно – если имеется тошнота, рвота, диарея или запор, а также лихорадка или озноб. Порой болевой синдром является единственным проявлением диализного перитонита в первые часы и сутки, диализат остается стерильным в первых двух-трех посевах. Кроме того, следует помнить, что боли в животе могут быть проявлением гастрита, запоров, гастроэнтерита, панкреатита, острого аппендицита.

Болевой синдром при диализном перитоните имеет генерализованный характер, без четкой локализации, сопровождается симптомами перитонизма и мышечного дефанса. Боли в животе могут носить переменный характер – от слабых и умеренных (при коагулазонегативных стафилококковых перитонитах) до интенсивных (золотистый стафилококк, стрептококк, Грам-негативные возбудители).

Разработана шкала тяжести диализного перитонита, по которой возможна первичная оценка тяжести заболевания и оценка динамики и эффекта антибактериальной терапии. Боли в животе оцениваются от 0 до 3 (0 – нет болей; 1 – умеренные боли или тошнота, не требующие терапии; 2 – выраженные боли или рвота, требующие анальгетиков; 3 – перитонеальные боли или паралитическая кишечная непроходимость). Лихорадка оценивается от 0 до 2 (0 – до 37,5 °C; 1–37,5-38,9 °C; 2 – выше 39 °C). Обычно оценка производится при постановке диагноза и через 60 часов от начала лечения антибиотиками [95].

Перитонеальная жидкость становится мутной, когда цитоз превышает 50–100 клеток на 1 мкл. У большинства пациентов внезапное появление мутной жидкости с соответствующей симптоматикой является достаточным свидетельством перитонита, требующим начала антибактериальной терапии. Однако раствор может стать мутным из-за присутствия фибрина (реже липидов) или после продолжительной задержки (после дневной). С другой стороны, относительно прозрачная жидкость не исключает полностью наличия перитонита. В любом случае абсолютно необходимым является анализ на цитоз. Абсолютное значение цитоза на ПАПД обычно ниже 50 клеток на 1 мкл. Важность выполнения дифференциального подсчета клеток в перитонеальной жидкости обусловлена тем, что в некоторых случаях высокое число лейкоцитов в растворе, приводящее к его помутнению, связано с увеличенным числом моноцитов и эозинофилов. Большинство этих случаев не требует антибактериальной терапии. Доля нейтрофилов в норме не превышает 15%, при перитоните это значение выше 50%.

Выявление в перитонеальной жидкости моноцитов требует исключения туберкулеза. Также моноциты могут встречаться в сочетании с эозинофилами. Кроме редких случаев эозинофильного перитонита, число эозинофилов и моноцитов может увеличиваться вскоре после имплантации перитонеального катетера, как реакция брюшины на инородное тело.

В лечении перитонитов традиционно используется внутрисветное введение антибиотиков, а не пероральное или внутривенное с целью достижения постоянного и адекватного уровня препарата в растворе. Это общепринятый подход, хотя для некоторых препаратов больше подходит внутривенный путь введения. Для большинства антибиотиков внутрибрюшное введение является путем выбора, потому что высокие бактерицидные концентрации антибиотика мгновенно попадают в очаг инфекции. Терапевтические уровни в крови достигаются путем абсорбции из брюшной полости.

Перитониты часто связаны с образованием фибриновых сгустков в перитонеальной жидкости, что повышает риск обструкции катетера. Поэтому большинство врачей добавляют гепарин (500–1000 ед/л) в диализный раствор, пока не разрешатся все признаки перитонита и не прекратится формирование сгустков в сливаемой жидкости.

В малой, но значимой части случаев перитонитов в их основе может лежать серьезная внутриабдоминальная патология (например, перфорация язвы желудка или двенадцатиперстной кишки, панкреатит, аппендицит, дивертикулит). Присутствие жидкости в перитонеальной полости может маскировать местное напряжение брюшной стенки, сопровождающее обычно эти состояния. Не существует простых методов диагностики подобных ситуаций на ранних стадиях. Выявление свободного воздуха в брюшной полости при рентгенографии грудной клетки в вертикальном положении является необычной находкой у пациентов на ПАПД, если недавно не было лапаротомии. Однако при АПД свободный воздух в брюшной полости выявляют чаще. Выявление высокого уровня амилазы в перитонеальной жидкости может указывать на панкреатит или другую серьезную внутриабдоминальную патологию.

Как и в случае неинфекционных осложнений, немалую роль в лечении данного осложнения играет лапароскопия. Опыт коллег из взрослой нефрологии в лечении диализных перитонитов позволил определить следующие показания к лапароскопической операции:

- невозможность формирования сосудистого доступа для перевода больного на гемодиализ;
- дисфункция перитонеального катетера на фоне диализного перитонита;
- необходимость визуализации брюшины и взятия биоптата для определения возможности пролонгирования перитонеального диализа при рецидивирующем перитоните и длительно существующей программе;
- обострение хронических заболеваний органов брюшной полости, поддерживающих рецидивирующий диализный перитонит.

Данная методика является мерой вынужденной. Однако, лапароскопическая санация брюшной полости при перитонитах позволяет в большинстве случаев продолжить проведение перитонеального диализа, а в ряде случаев полностью избежать смены катетера или перевода на гемодиализ [17, 19, 26].

Рефрактерный перитонит. Если через 48-96 часов нет признаков клинического улучшения, следует повторить окраску по Граму, подсчет лейкоцитов в диализате, посев. Необходимо первоначально скорректировать антибактериальную терапию по результатам посева. Следует подозревать наличие тоннельной инфекции, внутрибрюшного абсцесса, гинекологической патологии. В диагностике этих состояний может помочь УЗИ, КТ с контрастированием. Если энергичная антибактериальная терапия не дает клинического улучшения в течение 3-5 дней, следует удалить перитонеальный катетер и продолжить антибактериальную терапию до полного излечения. По современным рекомендациям новый катетер возможно имплантировать через 2 недели после выздоровления от перитонита. Известно, что длительных попыток лечения рефрактерного перитонита с целью сохранения катетера следует избегать, чтобы предотвратить плохой результат для пациента.



Рецидивирующий перитонит. Рецидивирующий перитонит определяется как перитонит, вызванный тем же микроорганизмом в течение четырех недель после прекращения антибактериальной терапии. Общая заболеваемость составляет приблизительно 10-20% из всех случаев перитонита. Выявлено, что молодой возраст, катетер с одной муфтой, направление места выхода вниз и хроническое применение системных антибиотиков являются независимыми факторами риска рецидивирующего перитонита при их многофакторном анализе. Дети с рецидивирующим перитонитом имеют значительно более низкие показатели трансбрюшинного транспорта и ПКТ (перитонеального калибровочного теста).

Лечебная тактика аналогична тактике при рефрактерном перитоните с отличием в том, что длительность терапии должна быть от двух до четырех недель. При рецидивирующем перитоните с грамотрицательной флорой рекомендуется удалить катетер. Также катетер удаляется при отсутствии адекватного эффекта от консервативного лечения или при втором эпизоде рецидивирующего перитонита. [65].

Грибковый перитонит. Грибковые патогены составляют примерно 5% возбудителей перитонита. Грибковый перитонит может сопровождаться эпизодами бактериального перитонита, особенно если они вызваны грамотрицательными организмами. Факторами риска также являются недавно применявшиеся антибиотики и иммуносупрессия. Следует подозревать наличие грибкового перитонита, если у пациента с малыми клиническими проявлениями сохраняется стойкое помутнение диализата. Детям следует удалять катетер как можно раньше с назначением соответствующих доз перорального или внутривенного противогрибкового лечения, в зависимости от результатов посевов местной микрофлоры. Повторная имплантация катетера может быть рассмотрена после минимального периода в 2-3 недели [65].

Эозинофильный перитонит. Эозинофильный перитонит также является признанным осложнением ПД у детей. Его обычно определяют как содержание в диализном растворе белых клеток более 100 клеток / мл (или  $0,1 \times 10^9$  клеток/л) с

эозинофилезом не менее 10%. У 60% пациентов в периферической крови имеется эозинофилия. В недавнем ретроспективном исследовании в Великобритании показано, что у трети детей на ПД, переносящих перитонит без высева, имелся эозинофильный перитонит [56]. Кроме обычной симптоматики в виде помутнения диализного раствора, в случае эозинофильного перитонита могут встречаться боли в животе. Патофизиология эозинофильного перитонита неясна, но возможными провоцирующими факторами могут являться повышенная чувствительность к катетеру или диализату, пневмоперитонеум, в случае, если имплантация была лапароскопической, а также быстрые изменения в перитонеальной осмоляльности и инфекции.

Обобщая вышесказанное, стоит отметить, что удалять перитонеальный катетер стоит во всех случаях рефрактерного бактериального перитонита, грибкового перитонита, случаях туннельной инфекции в сочетании с перитонитом, вызванном тем же возбудителем (в основном речь идет о золотистом стафилококке и синегнойной палочке). Возможно одновременное удаление и реимплантация катетера в случаях рефрактерной туннельной инфекции, в случаях рецидивирующего перитонита после купирования очередного эпизода. В иных случаях повторную реимплантацию катетера рекомендуется производить через 2–3 недели после полного излечения от перитонита, который явился причиной для удаления катетера [65].

#### **1.4 Последствия и исходы перитонеального диализа**

Хроническая почечная недостаточность является основной причиной заболеваемости и смертности у детей. Встречаемость ХПН у детей составляет 8,3 на 100 000 детей в США и 1,5 на 100 000 детей в Израиле. Трансплантация почки является оптимальным методом лечения ХПН, так как имеет лучшие отдаленные результаты и качество жизни. В связи с большим количеством организационных сложностей, существующих в трансплантологии почки как в нашей стране, так и во всем мире, до 75% детей с ХПН вынуждены ждать

пересадки почки более 2 лет, что резко увеличивает развития диализ-ассоциированных осложнений. У детей предпочтительным вариантом ЗПТ является перитонеальный диализ, дающий наилучшие возможности роста, развития ребенка, сохранности почечной функции [158]. Имеются публикации, в которых демонстрируются успешные случаи применения перитонеального диализа у детей с двусторонней агенезией почек с первых суток жизни. Стоит отметить, что такие случаи крайне редки, учитывая, что диализ был начат сразу после рождения, не имел никаких осложнений и разрешился в виде почечной трансплантации в возрасте около 2 лет [154]. К сожалению, выживаемость детей на диализе все ещё меньше, чем у здоровых детей.

Так исследователи из Новой Зеландии и Австралии показали, что 3-летняя выживаемость детей на диализе составляет 85,7%; 10-летняя – 79%; а 20-летняя – 66%. Причем выживаемость была заметно меньше в возрастной группе до 12 месяцев. Авторы связывают эти данные с несколькими причинами. Возможно, чем раньше требуется ЗПТ, тем серьезней заболевание. Также сопутствующие заболевания и осложнения тяжелее переносятся детьми ранней возрастной группы. К тому же технические требования к началу диализа у маленьких детей несравненно выше, чем у взрослых пациентов.

Среди основных причин смертности пациентов на диализе – сердечно-сосудистые и инфекционные осложнения. Из 1634 детей (в период с 1963 по 2002 годы) трансплантацию почки (одну и более) получили 85% детей. Из 515 детей, получивших почку от живого донора, медиана ожидания составила 137 дней. Медиана ожидания трупной почки – 402 дня. В период с 1993 по 2002 годы процент детей на ЗПТ, получивших живую почку, составил 35%. Немаловажно, что риск смертности от осложнений, связанных с диализом, выше в 4 раза риска при трансплантации почки [109].

По данным NAPRTCS (North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study, 2011) выживаемость в группе до 1 года составила 88,9%, 80,7% и 75% на 12, 24 и 36 месяцы соответственно. Тогда как выживаемость на диализе у детей старше 12 лет в те же периоды наблюдения была 98,2%, 96,5% и 95,5%. Среди

причин смертности у детей на диализе лидируют сердечно-легочные и инфекционные осложнения бактериальной природы [60].

Стоит отметить, что по данным NAPRTCS диализ был остановлен в 69,2% случаев в связи с трансплантацией почки, в 17,7% в связи со сменой модальности диализа, в 2,4% в связи со смертью пациента и в 2,9% в связи с восстановлением почечной функции.

Такие же данные получены и специалистами из Израиля в одном из самых обширных исследований отдаленных последствий диализа у детей. Пациенты, находившиеся исключительно на перитонеальном диализе, имели 100% выживаемость при диализе сроком до 1 года и 78% выживаемости после 5 лет диализа. Среднее время ожидания трансплантации почки в такой небольшой стране как Израиль составило  $2,5 \pm 3$  года, медиана – 1,5 года (разброс 3 месяца – 17,5 лет). Смертность на перитонеальном диализе составила 9 на 100 пациент-лет. За 18 лет из 110 детей погибло 12 пациентов – 8 из-за осложнений диализа. 2 ребенка, находившихся только на перитонеальном диализе, умерли вследствие сопутствующей патологии [94].

Из возможных факторов высокой смертности у пациентов на заместительной почечной терапии возраст не является значимым предиктором смертности; тем не менее, возраст влияет на связь между типом диализа и смертностью. В целом перитонеальный диализ связан с более высокой смертностью по сравнению с гемодиализом. Однако при исследовании в узких возрастных категориях, не получено значимой разницы между ПД и ГД у пациентов младшего возраста, в то время как ПД связан с более высокой смертностью у пациентов 13 лет и старше. К тому же отмечены более высокие показатели госпитализации вследствие осложнений, связанных с диализом, у детей на перитонеальном диализе [89].

При обсуждении исходов перитонеального диализа у детей следует сказать несколько слов о применении его при ОПН. На сегодняшний день нет исследований, показывающих предпочтение одной методики ЗПТ перед другой. Рандомизированные клинические исследования, сравнивающие продленный

гемодиализ и перитонеальный диализ у взрослых с ОПН, хоть и показали предпочтение гемодиализа в скорости снижения уровня мочевины и креатинина, однако значимых различий в исходах и смертности не выявили. Таким образом, решение о выборе метода ЗПТ должно базироваться на клинической картине, возрасте пациента, характере патологии и технической оснащенности стационара [29].

Среди главных факторов риска смертности и заболеваемости у детей на диализе все исследователи выделяют малый возраст (до 1 года) и сопутствующую патологию. Основными направлениями борьбы с осложнениями перитонеального диализа единогласно отмечены образовательные программы и обучающие курсы для участников процесса, антибиотикопрофилактика и максимально строгое соблюдение правил асептики.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### 2.1 Общая характеристика больных

Работа основана на ретроспективном анализе историй болезни 108 детей с острой и хронической почечной недостаточностью, которые получали перитонеальный диализ в отделении диализа и в отделении реанимации детского городского многопрофильного клинического специализированного центра высоких медицинских технологий г. Санкт-Петербурга в период с 2003 по 2018 гг. Критерием включения служил диагноз изолированной острой или хронической почечной недостаточности, детский возраст (до 18 лет), терапия перитонеальным диализом, а метод имплантации катетера – открытый (минилапаротомия). ОПН в структуре полиорганной недостаточности служил исключением. Также в исследование практически не были включены новорожденные дети, получавшие перитонеальный диализ, так как в абсолютном большинстве случаев катетер детям этой возрастной группы ставился пункционным методом.

Средний возраст составил 4,8 лет ( $\pm 0,4$ ), от 3 суток жизни до 15 лет. Несмотря на преобладание в группе детей до 4 лет, распределение по возрасту было нормальным (критерий Шапиро-Уилка,  $p < 0,00001$ ). Мальчиков в общей группе 57, девочек 51 (53% против 47%). Средний вес 19,2 кг ( $\pm 1,5$ ), от 2,0 кг до 60 кг. Для изучения структуры хирургических осложнений все пациенты были разделены на 2 группы – с ОПН (55 пациентов) и с ХПН (53 пациента). Несмотря на то, что метод заместительной почечной терапии был одним, подходы к профилактике и лечению осложнений перитонеального диализа у детей в этих группах отличаются.

Кроме деления всех пациентов на группы ОПН/ХПН нам представляется полезным разделить пациентов на группы, которым были поставлены плановые или экстренные показания к началу диализа (Таблица 1).

Таблица 1 – Деление пациентов на группы

ОПН/ХПН	Плановые показания	Экстренные показания	Всего
ОПН	0	55	55
ХПН	36	17	53
Всего	36	72	108

Основным отличительным признаком в группе детей с ОПН являлся короткий вводный период – время от имплантации катетера до начала диализа. В связи с особенностями заболевания и невозможностью заранее спрогнозировать развитие почечной недостаточности показания к началу диализа ставились в экстренном порядке и вводный период составлял от 0 до 1 суток. Средний возраст детей в этой группе 2,8 лет ( $\pm 3$  месяца), от 8 месяцев до 7 лет максимум. Вес 14,9 ( $\pm 1,3$  кг) от 4,0 кг до 24,5 кг. Соотношение мальчиков и девочек практически не изменилось – 26 мальчиков и 29 девочек (47% и 53%).

В группе детей с ХПН (53 пациента) средний возраст составил 6,9 лет ( $\pm 8$  месяцев), минимальный возраст начала ПД 3 суток, максимальный 15 лет. Вес средний 21,1 кг ( $\pm 2,0$  кг), от 2,0 кг до 60 кг. В нашем исследовании срочные показания были поставлены 16 детям (30%), в остальных случаях (70%) диализ был запланирован. В случае срочных показаний диализ был начат на 0-е или максимум на 1-е сутки после имплантации катетера. В случае плановых показаний бездиализный период варьировал от 2 до 109 суток (в среднем 7 суток  $\pm 1$  сутки).

Отдельно изучены характеристики групп детей с ХПН, которым были поставлены срочные или плановые показания. Так, в группе детей с ХПН и острым началом диализа средний возраст составил  $4,6 \pm 1,2$  лет, медиана 1,4 года (от 3 суток жизни до 14 лет). Средний вес  $11,2 \pm 2,8$  кг, медиана 8,2 кг; от 2 кг до 36 кг. У тех, у кого начало перитонеального диализа носило запланированный характер, средний возраст был  $8,0 \pm 0,7$  лет, медиана 8,0 лет; от 11 месяцев до 15 лет. Вес средний  $24,6 \pm 2,3$  кг, медиана 21,7 кг; минимум 4,8 кг, максимум 60 кг.

При анализе большинства осложнений хронического перитонеального диализа применялся показатель не количества пациентов, а количества катетеров. У одного пациента с ХПН за период получения заместительной терапии могло быть один или несколько катетеров, и несколько модальностей диализа (Таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика пациентов по числу использованных катетеров

Количество катетеров у пациента за период наблюдения	Количество пациентов	Доля
1	38	71,7%
2	13	24,5%
3	1	1,9%
4	1	1,9%
Всего	53	100%

Таким образом, в нашем исследовании на одного пациента с ХПН приходилось 1,34 катетера. Из данных, представленных в таблице, следует, что практически четверть всех пациентов перенесли повторные вмешательства, связанные с реимплантацией катетера. Нужно отметить, что возможности детского организма для повторных имплантаций катетера по сравнению со взрослыми пациентами ограничены. Чем меньше ребёнок, тем меньше места на передней брюшной стенке для проведения вмешательства. Именно поэтому среди взрослых пациентов оправдана такая мера, как реимплантация, а в педиатрии уделяют особое внимание консервативной терапии большинства инфекционных осложнений.

Для оценки эффективности оментэктомии на этапе имплантации катетера с целью профилактики обтурации катетера во время проведения диализа было сформировано 2 группы пациентов. Одним пациентам катетер был имплантирован без оментэктомии (37%), другим оментэктомия проводилась



(63%). Стоит отметить, что, несмотря на немалое количество публикаций в пользу оментэктомии, до сих пор в мире нет единого мнения о необходимости этой процедуры.

Нужно сказать, что наибольшая вариабельность в принятии решения о резекции сальника отмечалась в группе пациентов, которым имплантация катетера выполнялась по экстренным показаниям. При плановом начале перитонеального диализа отмечается большая стабильность, что, учитывая предполагаемую длительность диализа, объяснимо (Таблица 3).

Таблица 3 – Распределение пациентов в зависимости от резекции сальника

Пациенты	С резекцией сальника	Без резекции сальника
Экстренные	24	21
Плановые	14	2
Итого	38	23

Группы не отличались между собой по диагнозу почечной недостаточности (равномерная встречаемость ОПН/ХПН),  $p > 0,05$ ; также группы сопоставимы по весу пациентов,  $p > 0,05$ . Нами оценивались такие осложнения как дисфункция катетера, обтурация катетера сальником, время наступления дисфункции, зависимость от возраста, веса, длительности диализной терапии.

Также нами оценивался риск появления перикатетерных протечек диализата в зависимости от длительности периода между имплантацией катетера и началом диализа. Позволяет ли 14-дневный вводный (бездиализный) период снизить риск подобных осложнений. Оценивались осложнения в группах детей с разной длительностью вводного периода. Нами было выбрано два варианта группирования пациентов. Оценивалось количество перикатетерных протечек в зависимости от длительности вводного периода (от имплантации катетера до начала диализной терапии) (Таблица 4).

Таблица 4 – Распределение пациентов по длительности вводного периода

Сутки от имплантации катетера до начала ПД	Количество пациентов	Доля, %
0	64	59,3
1	10	9,3
2	2	1,8
5	1	0,92
6	4	3,7
7	4	3,7
8	1	0,9
9	1	0,9
10	1	0,9
11	2	1,8
12	1	0,9
13	3	2,8
14	6	5,5
18	3	2,8
19	2	1,8
40	1	0,9
46	1	0,9
109	1	0,9
Итого	108	100

Также было сформировано две группы пациентов – тем, кому диализ начат в первые сутки (74 пациента), и тем, кому после 1-х суток (34 пациента).

Чуть менее чем в 70% всех случаев (74 пациента), диализ был начат до конца 1-х суток. Учитывая, что пациентов с экстренными показаниями было всего 72, становится ясно, что несмотря на плановые показания, многим пациентам потребовалось раннее начало диализа в связи с нарастанием азотемии после

операции. Так как пациентов, которым диализ был начат после 14 суток, было крайне мало (14 против 94), то сопоставление таких групп было бы статистически незначимым. Стоит отметить, что группы «начало диализа до 1-х суток» и «начало диализа после 1-х суток» (34 против 74) так же мало сопоставимы, однако «дробить» группы на более маленькие, но сопоставимые, с клинической точки зрения представляется бессмысленным.

Нами была поставлена задача оценить эффективность лечения тоннельной инфекции (ТИ) такими манипуляциями как укорочение тоннеля, создание нового тоннеля, простого дренирования очага инфекции, реимплантации катетера. Учитывая имеющуюся в международных источниках рекомендацию по удалению катетера при хронической и рецидивирующей ТИ (с одномоментной или последующей имплантацией нового), представляется перспективным поиск альтернативных вариантов решения проблемы, при котором катетер может быть сохранён. Созданы три группы детей с ХПН, переносящих ТИ и подвергшихся оперативному лечению: укорочение тоннеля (9 пациентов), другие операции на тоннеле (создание нового тоннеля, дренирование) (8 пациентов) и группа детей, которым сразу была выполнена реимплантация (3 человека). Оценивалось два факта – наличие рецидива ТИ, потребовавшего удаления катетера, и длительность стояния катетера от данной манипуляции до следующего оперативного вмешательства.

Оценка исходов заместительной почечной терапии не входила в данное исследование в полном объёме. Нас интересовало окончание перитонеального диализа. Окончанием диализа мы считали либо перевод на гемодиализ, либо трансплантацию почки, либо смерть.

## **2.2 Характеристика методики выявления и лечения осложнений**

В данное исследование были включены пациенты, которым имплантация перитонеального катетера была выполнена открытым методом через минилапаротомический доступ. Таким образом, не были включены

новорожденные пациенты, которым перитонеальный катетер имплантируется пункционно, а также дети с плановыми показаниями, которым в последние годы катетер имплантируется лапароскопически. И при плановых показаниях, когда катетер устанавливался хирургами отделения диализа, и при срочных показаниях, когда манипуляцию выполняли дежурные хирурги, методика была симметричной. В нашем исследовании использовались стандартные прямые катетеры моделей Tenckhoff 210 и 516 с двумя манжетами.

Поперечным разрезом под пупком, реже справа от пупка осуществлялся доступ в брюшную полость. В зависимости от выбора оперирующего хирурга, выполнялась или не выполнялась резекция пряди сальника. В случае положительного выбора сальника выводился в рану и максимально резецировался. В случае, когда хирург не обнаруживал сальник или не находил нужным его удалять, катетер сразу устанавливался в полость малого таза. Кончик катетера заводился в малый таз за мочевого пузыря. Данная манипуляция проводилась либо с помощью интродьюсера, либо мануально. Катетер фиксировался обвивным или кисетным швом к брюшине строго под внутренней манжетой. Последняя узловым швом «укладывалась» под мышцы, чтобы обеспечить вертикальное расположение катетера. На данном этапе проводилась проверка герметичности путём введения в брюшную полость 40-60 мл физиологического раствора. Только в случае уверенности в том, что катетер установлен герметично и по нему получен адекватный отток, ушивались мышцы и апоневроз над катетером. Тоннель проводился, как правило, вокруг пупка, Г-образно с выколом в левом подреберье. Стоит отметить, что ход повторной имплантации катетера (реимплантации), отличался от стандартной местом имплантации, местом выхода катетера на кожу, отсутствием необходимости в резекции сальника (чаще).

Средняя длительность имплантации катетера составила  $46 \pm 2$  минуты (от 20 минимум до 105 максимум). Статистически значимой разницы по длительности операции, выполняемой по срочным или по плановым показаниям, не выявлено ( $p > 0,05$ ).

С рекомендациями по уходу за местом выхода катетера родителей знакомили врачи и медицинские сёстры отделения диализа. Специально и подробно оговаривались особенности обработки рук, места выхода, мытья ребенка, применения различных мазей. Рекомендации по ежедневному профилактическому применению антибактериальных мазей, таких как гентамицин, мупироцин, носили необязательный характер. Данные о целесообразности профилактического применения этих мазей носят противоречащий характер, особенно в педиатрической практике.

Диагностика всех осложнений выполнялась в нашем стационаре по стандартной, описанной в предыдущей главе методике. Перикатетерные протечки диагностировались по обильному промоканию повязок на месте выхода катетера. В спорных случаях, когда не было очевидно, с чем связано промокание повязок на послеоперационной ране - с дефектом брюшины или с обильным отделением межтканевой жидкости из подкожной клетчатки, использовались тест-полоски на глюкозу. Уровень глюкозы в межтканевой жидкости соответствует уровню глюкозы крови, а в диализате концентрация глюкозы в десятки раз выше. Данная методика позволяла принять верное решение относительно необходимости ревизии места имплантации катетера.

Дисфункция катетера диагностировалась по снижению объёма сливаемого диализата относительно объёма заливаемого раствора. В более серьезных случаях имелись трудности и с вливанием диализирующего раствора. В таких случаях стандартно выполнялся рентген органов брюшной полости с целью визуализации кончика катетера и исключения его миграции. Также выполнялось УЗИ брюшной полости, так как УЗИ-метод в ряде случаев позволял визуализировать брюшинный конец катетера и определить его проходимость или обтурацию сгустками фибрина или окутывания его салником.

Диагностика инфекции места выхода катетера и тоннельной инфекции производилась на основании выраженности следующих симптомов: припухлости в области тоннеля, гиперемии, болезненности, наличия корочки и отделяемого. В зависимости от интенсивности проявления инфекции назначалось либо местное

лечение (мазевые повязки с антибактериальными средствами, УВЧ, лазеротерапия), либо системное (пероральные, внутримышечные антибиотики). Показанием к оперативному вмешательству служила неэффективность антибактериальной терапии, сохраняющийся болевой синдром, прогрессирующий характер инфекции после отмены консервативного лечения.

Диализный перитонит диагностировался в соответствии с принятыми международными рекомендациями. Как правило, дети поступали с жалобами на боли в животе, лихорадку, помутнение диализата. Ключевым признаком являлась мутная перитонеальная жидкость с увеличенным цитозом (более 100 клеток на 1 мкл), преимущественно нейтрофильным (более 50%). Показаниями к оперативному лечению (а в случае перитонита хирургическое лечение одно – удаление катетера) служили: отсутствие эффекта от антибактериальной терапии (по посеву) в течение 3–5 дней; третий эпизод рецидивирующего перитонита; грибковый перитонит; перитонит в сочетании с тоннельной инфекцией.

Лечение большинства хирургических осложнений перитонеального диализа носило стандартизированный характер, однако учитывались индивидуальные особенности пациента (возраст, нутритивный статус, сопутствующая патология) в соответствии с видом, стадией и течением почечной недостаточности, наличием осложнений, количеством оперативных вмешательств.

Лечение перикатетерных протечек зависело от срочности диализа. Если показания носили плановый характер или была возможность прервать перитонеальный диализ (либо имелся сосудистый доступ для гемодиализа или позволял уровень азотемии), то в первую очередь выполнялась остановка диализа на максимально возможный срок, максимум до 2 недель. Если возможности приостановить перитонеальный диализ не было, то ставились показания к оперативному вмешательству - ревизии места имплантации катетера. Как правило, выполнялось ушивание дефекта брюшины либо укрепление кисетного шва вокруг катетера. В случае технической невозможности вышеперечисленных процедур катетер реимплантировался.

Миграция и обтурация катетера объединены в понятие дисфункции катетера, что обусловлено едиными подходами к диагностике и лечению. Ревизия катетера выполнялась путем минилапаротомии или лапароскопии. В рамках данного исследования оба этих метода не разделялись, так как акцент был сделан на результатах ревизии в большей степени, чем на технике. В плане лапаротомии нужно отметить, что ревизия катетера проводилась либо через место имплантации катетера, либо отдельным доступом. С косметической точки зрения ревизия через место имплантации катетера предпочтительнее, однако отмечались ситуации, когда после выполнения ревизии и устранения дисфункции не удавалось ушить брюшину герметично и выполнялась реимплантация. Поэтому предпочтительней выполнять ревизию катетера либо через отдельный доступ, либо лапароскопически.

Наибольшее количество вариантов хирургического лечения было отмечено при тоннельной инфекции. В случаях, когда ТИ сочеталась с перитонитом или носила рецидивирующий характер, выполнялась реимплантация катетера. Однако, в ряде случаев выполнялось укорочение тоннеля с удалением наружной манжеты. Эффект операции объяснялся тем, что наибольшее количество грануляций находилось вокруг наружной манжеты и её удаление позволяло сохранить катетер на более продолжительный срок. Нами выполнялась данная процедура в двух вариантах. 1. Продольное рассечение тоннеля над катетером, выведение катетера на кожу, иссечение грануляций и заживление раны вторичным натяжением. 2. Каплевидный разрез, окаймляющий место выхода катетера и дистальный отдел тоннеля, выведение катетера близко к внутренней манжете и иссечение подкожной клетчатки с грануляциями единым блоком с кожей, с последующим ушиванием кожного дефекта. В связи с небольшим количеством таких операций мы объединили обе методики в одну группу «укорочение тоннеля». Другая группа «остальные пластики» включала формирование нового тоннеля, иссечение грануляций и разрез-дренирование очага. Формирование нового тоннеля выполнялось следующим путём. Рассекалась кожа над дистальной частью тоннеля, катетер выводился

максимально близко к внутренней манжете, затем проводился в новый тоннель, старый тоннель после иссечения грануляций ушивался наглухо. Таких операций выполнено две, это крайне мало для самостоятельного статистического анализа. В 5 случаях выполнялся разрез и дренирование, когда проявления воспаления полностью имитировали абсцесс в области тоннеля. Дежурными хирургами выполнялась эта методика как стандартная для гнойно-воспалительного заболевания. В одном случае было выполнено иссечение грануляций в области места выхода катетера под местной анестезией.

### **2.3 Статистическая обработка материалов исследования**

Обработка результатов ретроспективного исследования больных с хирургическими осложнениями перитонеального диализа проводилась на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ Statistica 13.3.

Данная система является интегрированной средой статистического анализа и обработки данных. Она осуществляет все расчеты по стандартным формулам математической статистики, используя только существующие, измеренные данные (все пропуски исключаются из расчетов и не учитываются при формировании выводов). Statistica 13.3 позволяет выполнить все классические виды анализа по предельно широкому набору конкретных алгоритмов и методов.

Массив исходных данных по нашей работе был подготовлен так, что можно было формировать группы и подгруппы в соответствии с различными критериями и проводить расчеты на нужном уровне детализации.

Полученные в процессе выполнения работы клинические результаты обрабатывались с использованием программной системы STATISTICA for Windows (версия 13.3). Для оценки нормальности распределения выборки использовался критерий Колмагорова, для оценки достоверности полученных данных использовался тест Фишера, критерий Манна-Уитни, Хи-квадрат.



Используемые системой методы статистического анализа не требуют специального контроля достаточности количества наблюдений, все допустимые оценки и заключения делаются при автоматическом учете фактически имеющихся данных.

Вероятность  $p < 0,05$  считали достаточной для вывода о статистической значимости различий данных, полученных в исследовании.

### ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выполнен анализ групп пациентов с острой почечной недостаточностью (то есть с коротким периодом диализа) и с хронической почечной недостаточностью (длительная диализная терапия) с точки зрения структуры почечной патологии.

Среди причин ОПН предсказуемо лидировал гемолитико-уремический синдром, что полностью коррелирует с данными литературы. Остальные формы заболеваний распределились относительно равномерно (Таблица 5).

Таблица 5 – Структура причин острой почечной недостаточности

Диагноз основной	Количество	Доля, %
ГУС	47	85,45
Интерстициальный нефрит	2	3,64
Тромботическая тромбоцитопеническая пурпура	2	3,64
Синдром Райе	1	1,82
Острый гемолиз	1	1,82
Острый гломерулонефрит	1	1,82
Дегидратация	1	1,82
Всего	55	100

Анализируя причины ХПН, отметим, что наибольшая доля приходилась на врожденные пороки развития мочевыделительной системы (мегауретер, гидронефроз, пузырно-лоханочный рефлюкс, клапан задней уретры, нейрогенный мочевого пузырь) – 32%; на втором месте дисплазия/гипоплазия почек и ФСГС – по 17%, остальные заболевания – в меньшем количестве (Таблица 6).

Таблица 6 – Структура причин хронической почечной недостаточности

Диагноз	Число случаев	Доля, %
ВПР МВС	17	32
ФСГС	9	17
Дисплазия/гипоплазия почек	9	17

Продолжение таблицы 6

Диагноз	Число случаев	Доля, %
Поликистоз почек	5	9
Нефротический синдром	3	5
Системное заболевание	3	5
Интерстициальный нефрит	2	4
ХГН	2	4
Опухоль Вильмса	2	4
Prune belly syndrome	1	2
Всего	53	100

В той же мере, в которой о дисплазии почек нельзя судить в отрыве от урологической патологии, не стоит забывать о проблеме нейрогенного мочевого пузыря (НМП), который редко фигурирует в сводных таблицах в качестве причин ХПН, уступая место диагнозу «обструктивный или рефлюксирующий мегауретер». В нашем исследовании диагноз нейрогенного мочевого пузыря фигурировал у 10 пациентов, что составило 18,8%. Нельзя забывать о том, что у детей с НМП (например, вследствие *spina bifida* или других аномалий развития органов малого таза) одной из ведущих причин высокой смертности являлась почечная недостаточность.

Отдельный интерес представляет анализ структуры почечной патологии у детей с хронической почечной недостаточностью в зависимости от срочности начала диализа. Начало диализной терапии после имплантации катетера у детей с ОПН может быть только срочным, что продиктовано жизнеугрожающими характеристиками самого синдрома ОПН. При ХПН диализная терапия может быть начата как немедленно, так и отсроченно, что зависит от дебюта почечной патологии. Для выявления различий были сформированы таблицы, демонстрирующие структуру нозологии ХПН у пациентов со срочным началом диализа и отложенным началом диализной терапии (таблицах 7 и 8).

Таблица 7 – Дети с хронической почечной недостаточностью, срочное начало

Диагноз	Число случаев	Доля, %
ВПР МВС	6	35%
ФСГС	4	23,5%
Дисплазия/гипоплазия почек	1	5,9%
Поликистоз почек	1	5,9%
Нефротический синдром	1	5,9%
Системное заболевание	2	11,8%
ХГН	2	11,8%
Всего	18	100%

Таблица 8 – Дети с хронической почечной недостаточностью, плановое начало

Диагноз	Число случаев	Доля, %
ВПР МВС	12	33,3%
ФСГС	5	13,9%
Дисплазия/гипоплазия почек	7	19,4%
Поликистоз почек	4	11,1%
Нефротический синдром	2	5,55%
Системное заболевание	1	2,78%
Интерстициальный нефрит	2	5,55%
Опухоль Вильмса	2	5,55%
Prune belly syndrome	1	2,78%
Всего	36	100

Анализируя эти таблицы, видно, что структура заболеваний у детей с хронической почечной недостаточностью принципиально не отличалась вне зависимости от того, был ли начат диализ по экстренным показаниям или по плановым. Не отличалась ни структура, ни процентное соотношение этих заболеваний. Основное отличие двух групп в возрасте пациентов и,

соответственно, все пациентов. Если дети с плановыми показаниями распределились достаточно равномерно (Рисунок 1), то, хотя картина распределения детей со срочными показаниями была схожая, отмечалось превалирование детей в возрастной группе до 1 года (Рисунок 2). Это объясняется группой пациентов с врожденными пороками развития (дисплазия, гипоплазия, обструктивные и рефлюкс-нефропатии), которым диализ был начат по мере установления диагноза и отсутствия эффекта от консервативной терапии.

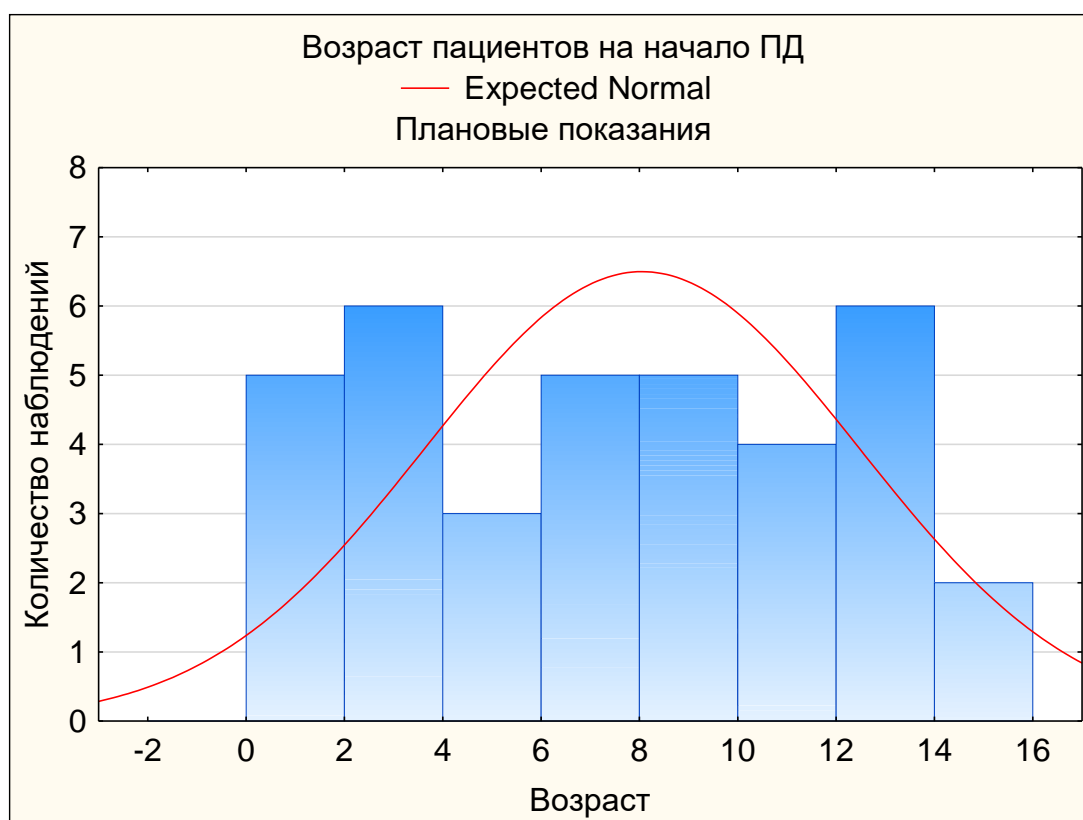


Рисунок 1 – Возраст пациентов на начало перинатального диализа по плановым показаниям

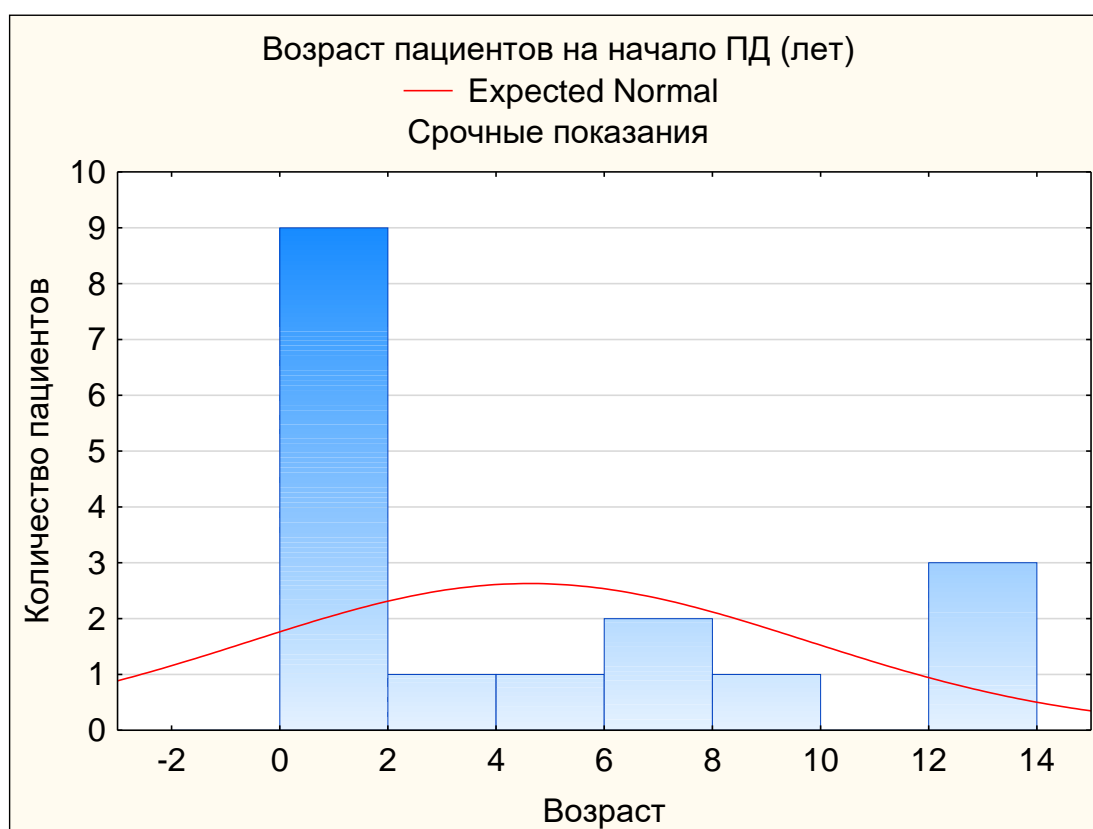


Рисунок 2 – Возраст пациентов на начало перинатального диализа по срочным показаниям

При оценке различий в осложнениях перитонеального диализа в случае острого и хронического поражения почек нужно иметь в виду длительность диализной терапии, потому что от этого зависели и качество, и количество осложнений. Длительность перитонеального диализа при ОПН составила в среднем 13 суток ( $\pm 1,1$  с), минимальный период составил 2 дня, максимальный – 43. Связи между длительностью диализа и количеством осложнений, а также количеством случаев, потребовавших хирургического вмешательства, получено не было. Длительность диализа никак не повышала риск хирургических осложнений диализа у детей с острой почечной недостаточностью. Имелась скорее обратная связь – в тех случаях, когда в ранние сроки диализа потребовалось оперативное лечение, диализ был временно приостановлен или прекращен раньше срока, предполагавшегося изначально. В большинстве случаев преждевременного прекращения перитонеального диализа перехода на

гемодиализ не потребовалось. Длительность перитонеального диализа у детей с ХПН составила от 1,5 месяцев до 8,5 лет, в среднем 24,3 месяца ( $\pm 2,8$  мес). Этот показатель не коррелирует ни с возрастом, ни с весом, ни с характером почечной патологии ( $p > 0,05$ ) и определяется, по-видимому, наличием сопутствующей патологии и организационными вопросами, связанными с подготовкой к трансплантации.

Выполнен анализ хирургических осложнений перитонеального диализа. Из 108 пациентов, получавших перитонеальный диализ в качестве заместительной почечной терапии, с осложнениями встретились 64 пациента (59%). На них пришлось суммарно 215 различных осложнений, требующих либо консервативного, либо хирургического лечения. В среднем на одного пациента на ПД (вне зависимости от характера почечной недостаточности) приходилось 1,99 осложнений. Если провести перерасчёт только на тех, кто столкнулся с какими-либо осложнениями, то эта «цифра» повышается до 3,36. Если учитывать осложнения ПД на один катетер, то выходит 1,68 осложнений/катетер.

Неинфекционные осложнения имели место у 48 человек (75% всех пациентов с осложнениями), инфекционные у 37 (58% всех пациентов с осложнениями), у 23 пациентов (36%) они сочетались. Если посмотреть на осложнения перитонеального диализа отдельно при ОПН и при ХПН, оказывается, что при острой почечной недостаточности перитонеальный диализ осложняется в 33% случаев, в основном за счёт неинфекционных осложнений. В то же время пациенты с ХПН столкнулись с осложнениями диализа в 87%, причём неинфекционных и инфекционных осложнений было практически в равном количестве (60% и 66% соответственно) (Таблица 9).

Таблица 9 – Структура осложнений перитонеального диализа

Пациенты	ОПН	ХПН	Всего
Неинфекционные осложнения	16 (29%)	32 (60%)	48 (75%)
Инфекционные осложнения	2 (3,6%)	35 (66%)	37 (58%)
Сочетание	–	23 (43%)	23 (36%)
Осложнения	18 (33%)	46 (87%)	64 (59%)
Всего пациентов	55	53	108

В практическом смысле выраженное преобладание неинфекционных осложнений в группе пациентов с ОПН позволило сосредоточиться на решении задач профилактики, диагностики и лечения именно этих осложнений. К тому же причиной части неинфекционных осложнений перитонеального диализа явились отклонения от принятой методики имплантации катетера, соблюдение которых могло снизить количество осложнений у пациентов с ОПН, требующих диализа.

Говоря о различиях в структуре осложнений перитонеального диализа у детей с острой и хронической почечной недостаточностью, принимался во внимание не только характер почечной патологии, но и планируемая длительность диализной терапии, что позволяло определиться с методикой имплантации катетера. Учитывая тот факт, что из 64 пациентов с осложнениями перитонеального диализа 46 (72%) столкнулись с осложнениями на 1 месяце диализа, можно было бы ожидать, что с увеличением длительности диализа число осложнений будет уменьшаться. Однако, чем выше длительность диализной терапии, тем с большей вероятностью пациент сталкивался с осложнениями, причём как с неинфекционными (коэффициент корреляции 0,23), так и в большей степени с инфекционными (коэффициент корреляции 0,65),  $p < 0,05$ . Это наблюдение только подтвердило положение о том, что перитонеальный



диализ при всех его достоинствах не стоит рассматривать в качестве постоянной или длительной заместительной почечной терапии. Перитонеальный диализ, как и гемодиализ, является временной мерой в ожидании почечной трансплантации. И несмотря на то, что диализ позволяет значимо продлить жизнь детям с хронической почечной недостаточностью, необходимо стремиться как можно раньше направить ребёнка на трансплантацию почки.

Структура хирургических осложнений перитонеального диализа представлена в таблице 10.

Таблица 10 — Структура хирургических осложнений перитонеального диализа

Вид осложнения	Пациенты	Доля	Количество оперированных
Дисфункция катетера	18	17%	15
Перикатетерные утечки	15	14%	9
Паховая грыжа	13	12%	13
Кровотечение из места выхода катетера	7	6,5%	0
ИМБК	19	18%	12
Тоннельная инфекция	21	19%	17
Перитонит	32	30%	16
Инвагинация	2	1,8%	2
Боли в животе	2	1,8%	2
Эрозия манжеты	1	0,9%	1
Всего	64	59%	41

### 3.1 Дисфункция катетера

В нашем исследовании дисфункция катетера встретилась в 17% у 18 пациентов, причём у 2 отмечалось замедление слива, что не потребовало хирургического вмешательства и не повлияло на сроки диализа. Эти два пациента получали диализ по поводу острой почечной недостаточности, и в связи с ожидаемым прекращением диализа и сохранным оттоком диализата операцию было решено не выполнять. Это не значит, что в такой же ситуации у пациента с хроническим диализом не понадобилось бы вмешательство.

Ревизия катетера в связи с его дисфункцией выполнялась в среднем на  $13,4 \pm 5,8$  сутки (медиана 4,5 сутки, минимум на 1-е сутки, максимум на 69-е) после имплантации катетера. Среднее время ревизии катетера составило  $47 \pm 6$  минут (медиана 45 минут), минимум 25, максимум 80 минут. Из 12 выполненных вмешательств наибольшее количество ревизий (10, что составляет 83%) пришлось на первые 20 дней после имплантации катетера. При этом в группе детей с ОПН отмечалось 8 ревизий, и 7 из них в первые 5 суток, а последняя на 11-е сутки. Учитывая тот факт, что абсолютное большинство дисфункций катетера, требующих ревизии катетера, пришлось на первый месяц после начала диализа, то можно предположить, что возможной причиной явились технические неточности при имплантации катетера.

Причинами дисфункции оказались: обтурация катетера сальником (5 случаев – резекция сальника), фимбриями маточных труб (2 случая – освобождение катетера), жировые подвески толстой кишки (3 случая – освобождение катетера), обтурация катетера фибрином (1), врастание катетера в карман брюшины (1). В 2 случаях была выполнена реимплантация катетера (миграция, обтурация катетера жировым подвеском), что связано с решением оперирующего хирурга выполнить ревизию через место имплантации. Ещё одна реимплантация была связана с механическим повреждением катетера пациенткой.

Случаи обтурации катетера сальником явились наиболее частым и наиболее профилактируемым осложнением. Из 18 случаев дисфункции катетера обвитие

катетера сальником встретилось в 27,8%; из 12 ревизий катетера по поводу дисфункции сальник был причиной в 41,7%.

С целью профилактики дисфункции катетера была изучена эффективность оментэктомии на этапе имплантации катетера. Одной группе пациентов катетер был имплантирован без оментэктомии (22 пациента), другой группе оментэктомия проводилась (38). Были оценены дисфункции катетера, обусловленные обструкцией катетера сальником. Результаты представлены в Таблице 11.

Таблица 11 – Зависимость дисфункции катетера от резекции сальника

Параметры	Пациенты	Обтурация сальником
Без резекции сальника	22	4 (18%)
С резекцией сальника	38	1 (2,6%)
Всего	60	5 (8%)

Chi-square  $p = ,0357$

Резекция сальника снижала частоту дисфункций катетера, вызванных окутыванием сальником, и явилась процедурой, которой не следует пренебрегать при имплантации катетера для перитонеального диализа. Хочется обратить внимание, что обструкция сальником случилась в одном случае после его резекции при первичной имплантации катетера. Она была отмечена через 6 месяцев после начала диализа и была объяснена тем, что, с одной стороны, сальник имеет выраженный потенциал для регенерации, а, с другой стороны, субъективностью такого понятия как «адекватная» резекция сальника. Это следует иметь в виду при имплантации катетера, принимая решение об адекватности и достаточности резекции сальника.

Фимбриям маточных труб, как причине дисфункции катетера, в литературе уделено мало внимания, что на наш взгляд не заслужено, так как явление это нередкое (хотя часто выявляется при удалении катетера уже после остановки диализа) и которое трудно предотвратить. В нашем исследовании обтурация

просвета катетера фимбриями потребовала ревизии в 2 случаях – у девочек 8 месяцев и 4 лет. У девочки 11 месяцев с ОПН обтурация фимбриями маточных труб была диагностирована в момент удаления катетера, к этому времени диализ остановлен и не проводился в течение 5 суток. Представляется, что девочки до 1 года находятся в группе риска по обтурации катетера фимбриями, однако вследствие недостаточности выборки требуются дополнительные исследования по этому вопросу.

Также трудно профилактируемым осложнением явилась обтурация катетера жировыми подвесками толстой кишки, чаще – сигмовидной. Как правило, они попадают в просвет катетера через маленькие боковые перфорационные отверстия, некротизируются и полностью обтурируют просвет. Из 4 детей, которым была выполнена ревизия катетера по поводу обтурации катетера жировыми подвесками, одному ребенку пришлось перенести 3 оперативных вмешательства за 4 дня. После традиционной имплантации катетера с оментэктомией на 2-е сутки была выполнена первая ревизия катетера, выявлена обтурация катетера подвесками толстой кишки и выполнена реимплантация катетера (причина – обширный дефект брюшины). На следующий день (3-и сутки от начала диализа) в связи с отсутствием оттока поставлены показания к повторной ревизии – выявлена очередная обтурация катетера подвесками и к тому же тонко-тонкокишечная инвагинация, которая была расправлена без технических трудностей. Катетер вновь реимплантирован (так же вследствие обширного дефекта брюшины). Перитонеальный диализ был возобновлен, однако появились перикатетерные утечки диализата, интенсивность которых выросла к 6-м суткам, когда выполнена третья ревизия – выявлена очередная тонко-тонкокишечная инвагинация, и катетер был удален. В дальнейшем диурез у ребенка восстановился, он был выписан домой. Данный случай ярко показывает, как сложно профилактировать обтурацию катетера жировыми подвесками и как непредсказуема может быть частота ревизий катетера. Здесь же стоит отметить, что доступ при ревизии катетера следует выполнять отдельно от доступа при имплантации катетера (например, над лоном), чтобы сохранить герметичность в

месте вхождения катетера в брюшную полость. В противном случае каждая ревизия может заканчиваться реимплантацией катетера.

В одном случае была выполнена лапароскопическая ревизия катетера (ребенок на тот момент не получал диализ в течение месяца, однако еженедельные проверки проходимости выявили дисфункцию), диагностирована довольно редкая ситуация: дистальный конец катетера врос в париетальную брюшину, которая сформировала своеобразный карман, который и ограничивал введение и выведение диализного раствора. Катетер свободно был извлечён из кармана и уложен в полость малого таза.

В литературе обсуждается возможность лапароскопической ревизии катетера при его дисфункции. Однако, при лапароскопии затруднительно добиться герметичности ран брюшины у ребенка на первые сутки, что необходимо для скорейшего возобновления диализа. Так, у одного пациента, которому была выполнена лапароскопическая ревизия (обтурация катетера жировыми подвесками) и герметизация операционных ран брюшины, на 2-е сутки после возобновления диализа появилось подтекание диализата из послеоперационных ран, в связи с чем потребовалась приостановка диализа. Таким образом, несмотря на малоинвазивность и косметичность доступа при лапароскопии, имеются ограничения для использования этого метода у детей с острой необходимостью в диализе.

### **3.2 Миграция катетера**

Миграция катетера является нечастым осложнением у детей. В нашем исследовании оно было отмечено у трёх пациентов, двум была выполнена репозиция катетера в полость малого таза хирургическим путем, у одного удалось репозиционировать катетер в полость малого таза с помощью серии клизм. Серия очистительных клизм, как первый этап лечебно-диагностического процесса у больных с миграцией перитонеального катетера, описана в литературе и принята в сообществе, к сожалению, не всегда является успешной, однако ею никогда не

следует пренебрегать. У пациентов в нашем исследовании не применялся никакой из методов фиксации катетера в полости малого таза. Это связано с методом имплантации катетера, так как фиксацию к париетальной брюшине возможно выполнить одномоментно только при лапароскопическом доступе, а при стандартной имплантации катетера требуется дополнительный разрез. Кроме того, случаи миграции катетера достаточно редки, что объясняется размерами ребенка и длиной внутрибрюшинной части катетера. При формировании вертикально ориентированного тоннеля у места входа катетера в брюшную полость и при адекватном подборе длины внутрибрюшинной части (не длинее необходимого) вероятность миграции катетера крайне низка. Нужно отметить, что встречаются случаи, когда имеет место сочетание патологий. Обтурация катетера жировым подвеском толстой кишки за счёт перистальтики «поднимает» катетер из полости малого таза, и катетер оказывается и смещенным, и обтурированным. Поскольку клинически оба эти состояния проявляются одинаково в виде дисфункции, тактика диагностики и лечения не меняются. Как правило, в протоколе операции и в диагнозе фигурирует один из диагнозов, который формулирует оперирующий хирург, чаще – обтурация катетера. Хотя не во всех случаях удаётся установить первопричину, миграция представляется явлением нечастым и в большинстве случаев не требует специальных методик профилактики помимо соблюдения стандартных, описанных ранее.

Касаясь вопросов диагностики дисфункции, помимо клинических проявлений, инструментальные варианты диагностики крайне важны. Во-первых, выполнялась рентгенограмма брюшной полости. Она выполнялась во всех случаях подозрения на дисфункцию и позволила поставить диагноз миграции катетера. Из 3 случаев миграции катетера рентген показал патологию в 100%. Необходимость рентгенограмм брюшной полости в качестве первого шага диагностики не обсуждается. А с УЗИ-диагностикой вопрос остаётся открытым. Дело в том, что успешность УЗИ-метода зависит традиционно от специалиста, который её выполняет, а также расположения катетера. Если последний располагается непосредственно рядом с мочевым пузырём, пациент худой, то

шансы визуализировать катетер очень хорошие. К сожалению, это получается не всегда.

### **3.3 Перикатетерные протечки диализата**

Перикатетерные протечки диализата – одно из самых ожидаемых осложнений перитонеального диализа у детей, которым ставятся экстренные показания к началу диализа, то есть практически без вводного (бездиализного) периода. Тем не менее утечки встречались и у детей с более длинным вводным периодом (14 дней). Перикатетерные утечки были отмечены у 15 пациентов (13,8% из общей группы). Лечение этого осложнения было или консервативным (в случае стабильных биохимических показателей) – остановка перитонеального диализа на срок вплоть до 14 дней – или активным хирургическим – ревизия места имплантации катетера, ушивание дефекта брюшины или реимплантация катетера в случае невозможности ушить дефект. В нашем исследовании хирургическое лечение пациенты перенесли в 9 случаях (60%), в других случаях была выбрана консервативная тактика.

В большинстве случаев перикатетерные протечки проявили себя в первые сутки после начала диализа в виде промокания повязок вокруг места выхода катетера. В среднем пациенты с данным осложнением получали лечение на  $7 \pm 2$  сутки (медиана 4 сутки), от 1-х до 24-х суток. Объяснить столь «позднее» начало перикатетерного подтекания диализата можно либо тем, что с увеличением срока от начала диализа постепенно увеличивался объем заливаемого диализата, либо тем, что ребенок становился более активным по мере лечения, давление в брюшной полости увеличивалось и происходили перфорации в брюшине вокруг места имплантации катетера.

Отдельно следует рассмотреть перикатетерные протечки у детей с острой и хронической почечной недостаточностью.

Перикатетерные протечки диализата, как одно из самых ожидаемых осложнений перитонеального диализа у детей с ОПН в связи с коротким вводным

периодом (а чаще практически без него), встречалось у 8 пациентов (14% из общей группы). В большинстве случаев (50%) они проявили себя в виде промокания повязок вокруг места выхода катетера на 1-е сутки после операции и начала диализа. У 2 пациентов на 2-е сутки, у одного на 4-е и еще у одного на 6-е сутки. Из группы детей с ОПН хирургическое лечение пациенты перенесли в 4 случаях (50%), в других случаях была выбрана консервативная тактика. Из 4 детей, которые не были подвергнуты хирургическому лечению по поводу утечек диализата, остановка диализата была произведена на 2-е (двое), 4-е и 7-е сутки, при чём у всех 4 человек диализ не был возобновлен (ни перитонеальный, ни гемодиализ). Кроме того, в одном случае перикатетерные утечки не были показанием к немедленному прекращению диализа и диализ продолжался, несмотря на риск по развитию перитонита. Выполнен анализ хирургической активности – из 4-х пациентов двум детям выполнена ревизия места имплантации катетера и ушивание дефекта брюшины; одному ребенка выполнена реимплантация катетера и одному ребенку выполнено удаление катетера с прекращением перитонеального диализа (так как эта операция была третьей за 4 дня, а во время вмешательства диагностирована тонко-тонкокишечная инвагинация). Таким образом, перикатетерные протечки у пациентов, получающих перитонеальный диализ по поводу острой почечной недостаточности, явились частым осложнением, влиявшим на длительность перитонеального диализа (5 пациентов (62,5%) прекратили получать диализ).

В группе детей с хронической почечной недостаточностью было отмечено 8 эпизодов на 7 пациентов. Практически у всех пациентов диализ был начат в день имплантации катетера. Выполнено 4 ревизии места имплантации с ушиванием дефекта брюшины; ещё в 2 случаях выполнено удаление катетера и реимплантация; в одном случае была предпринята приостановка диализа с возобновлением его через 2 недели (с положительным эффектом); в одном случае утечки диализата сочетались с перитонитом, что на фоне полиорганной недостаточности привело к смерти пациента. Стоит отметить, что два эпизода перикатетерных протечек (обе потребовали удаления и реимплантации катетера)



перенес новорожденный мальчик весом 1,5 кг. Группа пациентов менее 10 кг особо склонна к такому осложнению, как перикатетерные протечки, в связи со слабостью передней брюшной стенки, тонким мышечным слоем, тонким слоем подкожной клетчатки, тонкой брюшиной, склонной к перфорации, так называемому «фитильному» эффекту. Так как дети с весом менее 10 кг и младше 1 года крайне склонны и к другим неинфекционным осложнениям (дисфункции катетера, экструзия манжеты), то представляется крайне перспективным дальнейшие исследования, направленные на особенности профилактики и лечения осложнения в этой возрастно-весовой группе пациентов.

Проводя анализ лечебных мероприятий при перикатетерных протечках, нужно обратить внимание, что такая мера как приостановка диализной терапии была применена у детей с ОПН в 4 случаях (диализ возобновлён не был) и 1 ребёнка с ХПН (диализ был возобновлён). Таким образом, приостановка диализной терапии явилась первым шагом, но на основании одного случая сложно судить о её эффективности. Эффективным методом явилось оперативное ушивание дефекта брюшины.

Анализируя возможности профилактики перикатетерных утечек диализата, следует обратить внимание на влияние длительности вводного бездиализного периода на вероятность появления этих осложнений. Как было обсуждено в обзоре литературы, международные рекомендации по перитонеальному диализу требуют начинать диализ не ранее 14 суток от имплантации. Поскольку в литературе в последние годы появляются сообщения об отсутствии необходимости в соблюдении данных сроков, выполнен данный анализ.

Нами было сформировано две группы пациентов – тем, кому диализ начат в первые сутки (74), и тем, кому после 1-х суток (34). Результаты представлены в Таблице 12.

Таблица 12 – Зависимость числа катетерных протечек от времени начала диализа

Время начала диализа	Пациенты	Перикатетерные протечки
Диализ начат в первые сутки	74	12
Диализ начат после первых суток	34	3
Всего	108	15

$p > 0,05$

Статистически достоверной связи не получено, тест Фишера показал  $p > 0,05$ . С одной стороны, можно было бы предположить, что связи между длительностью вводного периода и количеством осложнений не имелось. Однако, в данном тесте не учитывались клинические особенности групп и тот факт, что рубец вокруг внутренней манжеты формируется со временем. Далее представлен Рисунок 3, демонстрирующий ту же ситуацию, но более наглядно.

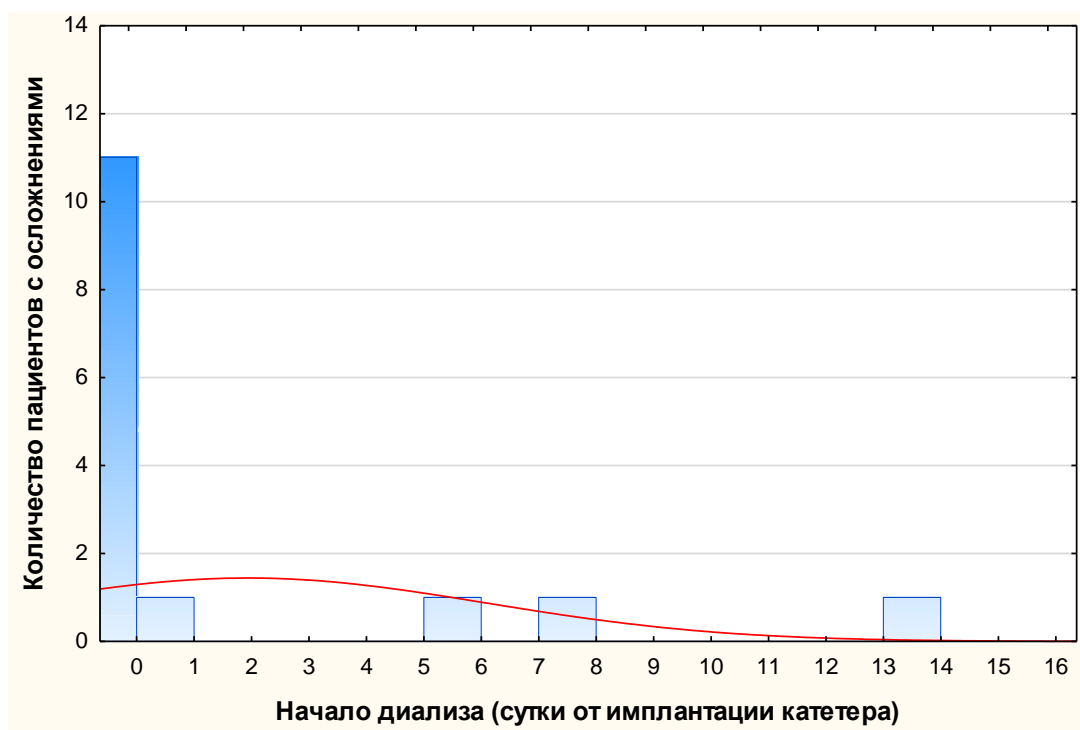


Рисунок 3 – Перикатетерные протечки  
в зависимости от длительности вводного (бездиализного) периода

Так как по мере образования рубца вокруг внутренней манжеты исключается возможность появления утечек более, чем через 2 недели, то очевидно, что чем дольше вводный период, тем менее вероятны протечки диализата.

Таким образом, соблюдение основных хирургических принципов имплантации перитонеального катетера (резекция части сальника, 14-дневная пауза между имплантацией и началом диализа) позволяет значительно снизить количество неинфекционных осложнений перитонеального диализа.

### **3.4 Паховая грыжа у детей на перитонеальном диализе**

По своей сути паховая грыжа не является осложнением именно диализной терапии, это врожденная патология влагалищного отростка и передней брюшной стенки, которая на фоне повышения внутрибрюшного давления получает возможность проявиться. Однако традиционно это состояние освящается в структуре осложнений перитонеального диализа потому, что оно осложняет течение диализа (увеличивается количество диализата в брюшной полости), может приносить беспокойство пациенту и прежде всего требует оперативного лечения, а само это лечение может ограничивать применение диализа у этих больных в ранние послеоперационные сроки. Нужно заметить, что под паховой грыжей в исследовании подразумевалась патология влагалищного отростка, то есть это могла быть паховая грыжа односторонняя, двусторонняя, остро возникшая водянка оболочек яичка. Эти состояния были объединены в одну, так как диагностическая и лечебная тактика была единой.

В нашем исследовании из 108 детей, получавших перитонеальный диализ, паховая грыжа была диагностирована у 13 человек (12%). Из них 2 девочки и 11 мальчиков (Таблица 13).

Таблица 13 – Наличие паховой грыжи у обследованных пациентов

Пол	Пациенты	С паховой грыжей
Мальчики	57	11
Девочки	51	2
Всего	108	13

Fisher exact p, two-tailed p= ,0174

Средний возраст детей с паховой грыжей составил  $5,0 \pm 1,0$  год (медиана 6 лет), минимум 3 суток жизни, максимум 12 лет. Распределение пациентов в этом промежутке достаточно равномерное, что не позволило делать выводы о каком-либо «специфическом» возрасте для этой патологии.

Анализируя патологию влагалищного отростка относительно длительности получения диализной терапии, пациенты были разделены на группы детей с ОПН (средняя длительность диализа 13 суток) и с ХПН (средняя длительность диализа 24 месяца) (Таблица 14). Отметим, что патология влагалищного отростка клинически проявлялась в виде паховой грыжи и водянки оболочек яичка.

Таблица 14 – Наличие паховой грыжи/гидроцеле у пациентов с ОПН и ХПН

Тип почечной недостаточности	Пациенты	Паховая грыжа/Гидроцеле
ОПН	55	1
ХПН	53	12
Всего	108	13

Fisher exact p, two-tailed p= ,0008

Последняя таблица наглядно показывает необходимость профилактики паховых грыж у детей, получающих хронический перитонеальный диализ. В этом может помочь лапароскопия на этапе имплантации катетера. Лапароскопический метод имплантации позволяет не только выявить незаращённые влагалищные

отростки, но и оценить состояние брюшной полости (спайки, образования). Методика имеет свои недостатки, однако это тема отдельного обсуждения и исследования. Относительно профилактики паховых грыж у детей, планирующих получать перитонеальный диализ длительно, лапароскопия как диагностическая манипуляция может решить проблему диагностики и лечения патологии влагалищного отростка, избавив пациента от дополнительного оперативного вмешательства под наркозом в дальнейшем.

### **3.5 Кровотечение из места выхода катетера**

Рассматривая характерные для раннего послеоперационного периода осложнения, нужно обратить внимание на геморрагические осложнения – кровотечение из места выхода катетера, гематому тоннеля, геморрагический диализат. Они не являются специфичными для данной операции, скорее их можно отнести к группе осложнений, характерных для любой хирургической операции. Однако особенностью проявления этих осложнений при имплантации перитонеального катетера служит возможность ранней диагностики даже минимальных кровотечений как внутри брюшной полости, так и из подкожного тоннеля. Дело в том, что на первые сутки после операции и далее катетер ежедневно промывается небольшим объемом диализирующего раствора с гепарином с целью профилактики образования фибринового тромба внутри просвета. Таким образом, при сливании раствора появляется возможность определить степень окрашивания раствора кровью и выявить возможное внутрибрюшное кровотечение. Источником его может быть рана передней брюшной стенки, повреждение брюшины кончиком катетера или недостаточный гемостаз в месте резекции сальника. В малой степени геморрагическое окрашивание может присутствовать в первые сутки после практически любой имплантации катетера. Срочное хирургическое лечение требуется в случае выраженного кровотечения, не поддающегося консервативной терапии гемостатиками. Однако в нашем исследовании такие случаи не встречались и

представляются нам при данной манипуляции скорее казуистическими. Стоит отметить, что геморрагическое окрашивание, являясь довольно частым явлением в раннем послеоперационном периоде, не всегда даже находит своё отражение в истории болезни, при этом привлекая особое внимание, когда встречается в отдаленном периоде. Так отмечено 3 случая геморрагического диализата у детей 4, 8 и 14 лет через 7, 4 и 14 месяцев перитонеального диализа соответственно. Данные эпизоды были достаточно интенсивными, потребовали госпитализации, обследования и наблюдения. К сожалению, однозначных причин найдено не было. В одном случае, родителями не исключалась травма живота во время игры; в другом выявлено нарушение свёртывания крови; в третьем диагностировано метастазирование опухоли Вильмса в печень и внутрибрюшные лимфатические узлы после проведенной ранее нефрэктомии. У всех детей эпизоды кровотечения были купированы самостоятельно в течение суток, специфического лечения не потребовали. Всего подобные осложнения отмечены у 6 детей на хроническом перитонеальном диализе (11,3%). Таким образом, геморрагическое окрашивание диализата явилось нередким осложнением перитонеального диализа (в основном у детей с ХПН), в раннем послеоперационном периоде хорошо поддающимся консервативному лечению, а в отдаленном периоде требует дообследования и поиска причин, а специфического лечения, как правило, не требует.

Кровотечения из подкожной клетчатки в проекции катетера проявлялись либо в виде гематомы тоннеля, либо в виде промокания повязки геморрагическим отделяемым. Причины этому следующие: во-первых, тоннель формировался вслепую с помощью стилета или зажима; во-вторых, при раннем выявлении кровотечения хирургические способы гемостаза были невозможны ввиду труднодоступности. Применялось тугое прижатие, холод на рану и гемостатическая терапия в послеоперационном периоде. К сожалению, данные меры не всегда быстро приводили к остановке кровотечения, поэтому формировались достаточно объемные гематомы тоннеля, требующие длительного наблюдения (не менее 10 суток). Ни в одном случае нам не пришлось выполнять хирургический гемостаз, что сопровождалось бы удалением катетера и формированием нового тоннеля. Данные

осложнения не приводили к тяжелым последствиям, однако в 2 случаях требовали гемотрансфузии и стимулировали к более раннему началу перитонеального диализа во избежание гепаринизации при гемодиализе. Нами было выдвинуто предположение о том, что гематома тоннеля или кровотечение из места выхода катетера могут ассоциироваться с повышенным риском тоннельных инфекций в ближайшем или отдаленном периоде. Однако данное предположение не нашло своего отражения в нашем исследовании ( $p>0,05$ ). Кровотечений из места выхода катетера нами отмечено 6 (11,3%). Консервативная терапия была оправдана во всех 6 случаях.

### **3.6 Тоннельная инфекция**

Как правило, понятие тоннельной инфекции (ТИ) объединяется с инфекцией места выхода катетера (ИМВК) в понятие «катетер-ассоциированной инфекции» перитонеального диализа. Методика постановки диагноза и дифференциальной диагностики описана в главе «Материалы и методы». Так как ИМВК характеризуется меньшими проявлениями по сравнению с тоннельной инфекцией, то лечение в большинстве случаев используется консервативное. К операции приходится прибегать в случае прогрессирования в ТИ или в случаях перитонита в сочетании с ИМВК, что происходит нечасто. В большинстве случаев удаётся либо купировать воспалительные проявления однократным курсом антибиотиков, либо длительное время чередовать способы местного лечения (ФТЛ, мазовые повязки).

Из 53 детей на хроническом перитонеальном диализе инфекции, связанные с катетером, были отмечены у 25 детей. У 4 имела место только ИМВК, у 6 зафиксирована ТИ, 15 пациентов перенесли и ИМВК, и ТИ (Таблица 15).

Таблица 15 – Структура инфекционных осложнений, связанных с катетером

	Пациенты с ХПН (n=53)	Доля
ИМБК	4	7,5%
ТИ	6	11,3%
Сочетание	15	28,3%
Итого	25	47,1%

Таким образом, с инфекцией катетера столкнулись 47,1% пациентов, получающих хронический перитонеальный диализ, то есть практически половина, что говорит о высокой встречаемости этого осложнения. Отмечая столь высокую частоту данного осложнения, нужно обратить внимание и на относительно высокую хирургическую активность при данной патологии (далее будет показано, что оперативное лечение получили 17 человек). Кроме того, те дети, которым не было показано оперативное лечение, находились под регулярным, иногда ежедневным амбулаторным наблюдением специалистов отделения диализа, что требовало явки в диализный центр. Данное обстоятельство перечёркивает одно из основных преимуществ перитонеального диализа перед гемодиализом – возможность удалённого нахождения от диализного центра и возможность вести нормальный социально активный образ жизни. Так как лечение инфекций тоннеля и места выхода катетера носит, как правило, затяжной характер, на первое место выходит профилактика, которая заключается в правильном уходе за местом выхода катетера и применении антибактериальных мазей. Если уходу за местом выхода катетера можно обучить родителей, то антибактериальные мази (Мупироцин, Гентамицин) могут позволить себе далеко не все родители.

Пациенты с ИМБК лечились в основном амбулаторно, с применением антибактериальных препаратов внутрь и местно. Из 19 пациентов лишь в 3-х случаях потребовалась госпитализация. Из 3-х госпитализированных пациентов у двоих эпизоды ИМБК сочетались с эпизодами перитонита, в одном случае потребовалось удаление перитонеального катетера.



Лечение тоннельной инфекции, которая хотя и не осложняет течение диализа и редко вызывает у пациента дискомфортные или болезненные ощущения, но является фактором риска развития диализного перитонита, представляется достаточно длительным и трудным, и зачастую заканчивается необходимостью госпитализации и хирургического лечения, которое в свою очередь нередко ведет к удалению катетера и потери доступа.

В нашем исследовании тоннельная инфекция была отмечена у 21 пациента (19% всех детей на ПД, 39,6% детей на хроническом ПД), причём 2 и более эпизодов у 6 пациентов (Рисунок 4).

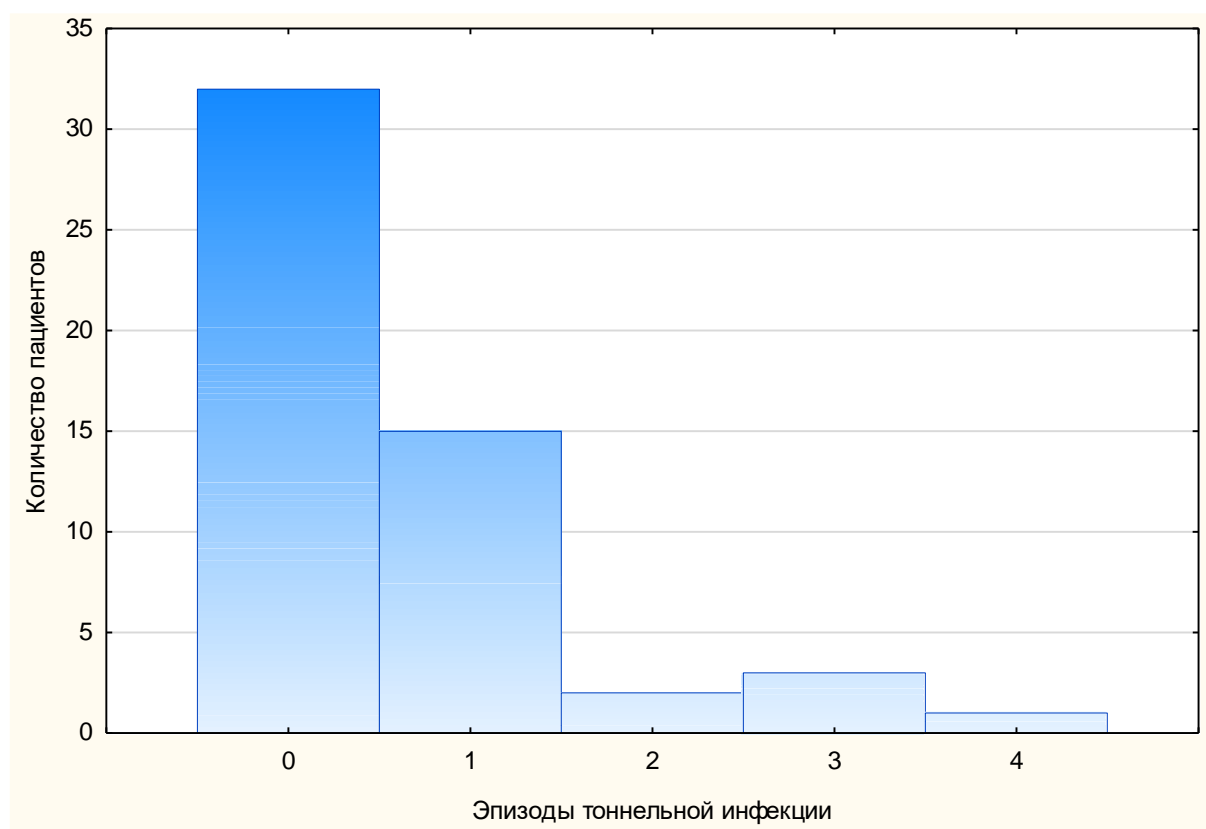


Рисунок 4 – Тоннельная инфекция у детей с хронической почечной недостаточностью на перитонеальном диализе

Тоннельная инфекция сочеталась (возможно предположить, что явилась причиной) перитонита у 5 пациентов (25% всех ТИ). Длительность госпитализации в среднем составила  $25 (\pm 4)$  койко-дней на 1 пациента, максимальная длительность госпитализации составила 42 дня. Наиболее частым

возбудителем ТИ ожидаемо оказался золотистый стафилококк. Кроме того, среди возбудителей выявлен эпидермальный стафилококк, альфа-гемолитический стрептококк, *Corynebacterium xerosis*.

При изучении возможных предикторных факторов, влияющих на встречаемость тоннельной инфекции, изучались возраст, вес, пол, длительность диализной терапии, длительность вводного бездиализного периода. Однако ни один из этих факторов достоверно не коррелировал с ТИ ( $p > 0,05$ ).

Хирургическое лечение потребовалось 17 пациентам, причем 2 и более операции – 5 пациентам. Выполнялись следующие виды вмешательств: укорочение тоннеля/«шейвинг» наружной манжеты (9 случаев); разрез и дренирование гнойного очага (5 случаев); удаление катетера как первый этап хирургического лечения (3); реимплантация катетера (3); формирование нового тоннеля (2); иссечение грануляций (1) (Таблица 16).

Таблица 16 – Виды хирургического лечения у пациентов с тоннельной инфекцией

Вид операции	Количество операций	Средняя длительность функционирования, мес.	Рецидивы
Укорочение	9	14,25	4
Новый туннель	2	1,6	1
Удаление	4	–	–
Реимплантация	3	15	–
Разрез, дренирование	5	8,2	3
Иссечение грануляций	1	0,5	1
Всего	24	9,9	9

Самой частой манипуляцией, выполнявшейся при инфицировании тоннеля, явилось укорочение тоннеля с так называемым «шейвингом» наружной манжеты – производилось вскрытие дистальной части тоннеля, выведение части катетера на кожу и удаление инфицированной наружной манжеты с поверхности катетера. Детали манипуляции (продольный или каплевидный разрез в проекции катетера; ушивание тоннеля или заживление вторичным натяжением) не оказывали влияния на длительность функционирования катетера. Из 9 укорочений в 5 случаях процедура оказалась достаточной и не потребовала последующих операций. Из 4 рецидивов в 3 случаях катетер был удален (реимплантирован), в одном случае был создан новый тоннель. Всего было выполнено 2 процедуры по созданию нового тоннеля, которая в одном случае закончилась благополучно, во втором катетер был удалён через 6 дней. В последнее время удаление катетера в качестве первичного метода лечения тоннельной инфекции применялось крайне редко.

При сравнении групп пациентов, оперированных различными способами по поводу хронической рецидивирующей тоннельной инфекцией, с использованием критерия Манна-Уитни «р» было выше 0,05 ( $p=0,19$ ), что говорит о недостоверности различий между группами. Во-первых, это связано с малым размером выборки. А во-вторых, в тех случаях, когда не было диализных перитонитов, место имплантации катетера сохраняло герметичность и присутствовала достаточная длина тоннеля, хирурги стремились сохранить катетер и произвести пластику тоннеля – либо его укорочение, либо «шейвинг» наружной манжеты, либо создание нового тоннеля – так как эти манипуляции были способны продлить стояние катетера, а, следовательно, в дальнейшем избежать осложнений, характерных для раннего послеоперационного периода. Следовательно, если признать, что нет разницы между укорочением тоннеля и другими пластиками, то принципиально важным является любая манипуляция, позволяющая продлить стояние катетера. Когда речь идёт об ожидании трансплантации почки, даже 12 месяцев с коротким, но состоятельным тоннелем явились хорошим подспорьем операции реимплантации, особенно когда это не первая реимплантация катетера.

### 3.7 Диализный перитонит

Перитониты остаются ахиллесовой пятой перитонеального диализа. Высокая склонность к рецидивированию, невозможность радикального лечения (наличие инородного тела в виде катетера в брюшной полости), первое место среди причин смены модальности диализа делает диализный перитонит проблемой номер один уже долгие годы. Несмотря на то, что инфекционные осложнения диализа более характерны для хронического диализа, в связи с его длительностью, перитонит встречается и у детей с ОПН. Таким образом, диализный перитонит занимает особое место среди всех осложнений перитонеального диализа.

В нашем исследовании из 108 детей (с ОПН и с ХПН) с диализным перитонитом столкнулись 32 пациента (29,6%), однако на них пришлось 93 эпизода перитонита. Общая встречаемость перитонита составила 0,86 эпизод/пациент или 0,73 эпизод/катетер в расчёте на всю группу пациентов.

Далее будут отдельно рассмотрены перитониты у детей, получавших острый и хронический перитонеальный диализ.

У детей, получавших ПД по поводу острой почечной недостаточности, отмечено 2 случая диализного перитонита. Когда рассматривается острый перитонеальный диализ в противовес хроническому, имеется в виду прежде всего длительность диализной терапии. Чем короче длительность диализа, тем ниже вероятность встретиться с диализным перитонитом. Даже среди двух описанных нами пациентов на остром ПД один пациент развил клинику перитонита на 5-е сутки (при этом диализ не был прекращен, ребёнок получал терапию в необходимом объеме, к которой было добавлено антибактериальное лечение), а второй – на 85-е сутки, то есть спустя 2,5 месяца. К этому моменту после перенесённого гемолитико-уремического синдрома ребёнок не получал диализ более месяца, однако катетер не удалялся в связи с хронизацией почечной недостаточности и пограничными показателями азотемии. Катетер был удалён на 85-е сутки в связи с развитием перитонита. Ребенок продолжает наблюдаться

нефрологами отделения диализа. Таким образом, отнести последнего пациента к пациентам, у которых причиной перитонита стал острый диализ, можно с некоторой натяжкой.

На 53 ребёнка, получавших перитонеальный диализ в связи ХПН, пришлось 91 эпизод перитонита, причём 23 (43%) пациента избежали данного осложнения (Таблица 17).

Таблица 17 — Эпизоды перитонита при перитонеальном диализе у пациентов с ХПН

Эпизоды перитонита на одного пациента	Количество пациентов	Доля
0	23	43,4%
1	13	24,5%
2	4	7,5%
3	2	3,8%
4	5	9,4%
5	1	1,9%
6	4	7,5%
15	1	1,9%
Всего	53	100%

Среднее количество эпизодов перитонита на перитонеальном диализе при ХПН составило  $1,7 (\pm 0,36)$  эпизод/пациент или 1,26 эпизод/катетер, а если брать во внимание только тех пациентов, у кого имел место перитонит, то  $3,0 (\pm 0,5)$  эпизода/пациент или 2,75 эпизод/катетер. То есть с вероятностью 57%, однажды заболев диализным перитонитом, ребенок встречался с двумя и более эпизодами перитонита.

При анализе сроков наступления перитонита от момента начала диализной терапии, наибольшее число эпизодов перитонита пришлось с 12 по 18 месяцев

терапии. При этом в первый месяц отмечено 10% всех эпизодов; в первый год 41%, а в первые два года 68%. Это показывает, что первые два года диализной терапии явились крайне важными с точки зрения заболеваемости перитонитом. Достоверной связи с заболеваемостью перитонитом таких показателей как возраст и вес в нашем исследовании получено не было ( $p>0,05$ ). Интуитивно понятная связь длительности диализной терапии и заболеваемости перитонитом доказана статистически ( $p<0,05$ ).

Анализируя причины диализного перитонита, стоит отметить, что в большинстве случаев имела временная связь между событиями и достоверно утверждать о причинно-следственной связи нет глубоких оснований. Тем не менее, среди известных в литературе факторах, приводящих или провоцирующих диализный перитонит, отмечены следующие. Наиболее частой причиной явилась катетерная инфекция (тоннельная или инфекция места выхода) – в 9 случаях (9,8%) она предшествовала перитониту. Это еще раз подтверждает высокую значимость инфекции тоннеля катетера. На втором месте по встречаемости (3 случая) присутствовали механические причины, связанные с разгерметизацией системы вследствие травматизации трубки катетера, нарушения правил сбора системы или производственного дефекта самого катетера/системы. В 2 случаях диализный перитонит диагностировался на фоне сепсиса в отделении реанимации. Говорить о перитоните как о самостоятельном инфекционном процессе у ребенка с сепсисом неправильно, однако его своевременная диагностика крайне необходима, принимая во внимание характерные виды терапии (интраперитонеальное введение антибиотика наряду с системным).

В 2 случаях причиной перитонита явился острый аппендицит. В одном случае – флегмонозный, во втором – гангренозно-перфоративный аппендицит с перитонитом. В обоих случаях выполнена аппендэктомия – в одном случае лапароскопически с сохранением перитонеального катетера, в другом выполнена открытая аппендэктомия по причине гангренозно-перфоративного аппендицита, осложнившегося перфорацией купола слепой кишки. Было выполнено ушивание перфорации, удаление катетера, купирована клиника перитонита. К сожалению,

наросшая почечная недостаточность привела к полиорганной недостаточности и гибели пациента через 1 месяц после операции.

Нужно заметить, что при поступлении ребенка на перитонеальном диализе в стационар с жалобами на боли в животе, рвоту, мутность диализата или повышенную температуру тела, то есть с подозрением на диализный перитонит, ребёнка всегда осматривал хирург. Задачей хирурга являлось исключение острой хирургической патологии. Конечно, исключение диагноза острый аппендицит у ребенка с диализным перитонитом является задачей сложной и во многих смыслах условной. Ведь принципиального различия между диализным перитонитом и перитонитом вследствие аппендицита нет. Однако, возможно обратить внимание на несколько моментов, которые могут помочь в дифференциальной диагностике. Во-первых, как уже было замечено выше, аппендицит явился причиной диализного перитонита лишь в 2 случаях из всех 93 эпизодов (2,15%), то есть достаточно редко. Во-вторых, болевой синдром при остром аппендиците локализовался преимущественно в правой подвздошной области. При диализном перитоните болевой синдром локализовался в «отлогах» местах брюшной полости, там, где скапливается диализат, – малый таз, правый и левый фланк в равной мере. В-третьих, определенной диагностической ценностью обладало УЗИ. В идеале чёткая визуализация червеобразного отростка была способна либо подтвердить, либо исключить острый аппендицит. К тому же УЗИ было необходимо для исключения патологических образований, а также отграниченных жидкостных скоплений в брюшной полости. Весьма актуальным остаётся вариант дифференциальной диагностики с помощью антибактериальной терапии. В случае удачного «попадания» эмпирической терапии положительный эффект получали в течение первых 12-24 часов, что нехарактерно для аппендикулярного перитонита. К хирургическому лечению, как крайнему варианту диагностики и лечения, прибегают, когда консервативное лечение оказывались безуспешным. В таких случаях выполнялось удаление катетера. Однако, если имелось подозрение на хирургическую проблему в брюшной полости, выполнялась диагностическая лапароскопия, что, с одной стороны,

позволяло поставить диагноз, а с другой, выполнить либо аппендэктомию (что и было выполнено в случае флегмонозного аппендицита), либо выполнить санацию брюшной полости, что так же помогало в лечении диализного перитонита.

Из других, редко встречающихся причин диализного перитонита встречались с перикатетерными протечками (1 случай) и инфекцией мочевыводящих путей (1 случай).

Одним из важных показателей в социальном и финансовом аспекте является длительность госпитализации пациентов с осложнениями ПД. Одним из преимуществ перитонеального диализа является тот факт, что пациент может получать терапию дома, посещать школу и быть социально активным, а в стационар являться 1-2 раза в месяц. Осложнения перитонеального диализа нивелируют данное преимущество. Средняя длительность пребывания пациента в стационаре с диагнозом «диализный перитонит» составила 72 ( $\pm 12$ ) койко-дня, минимум 7 к/д, максимум – 223 к/д. Максимальная госпитализация с одним эпизодом составила 116 к/д. При подробном анализе госпитализации видно, что ребенок получал терапию перитонита лишь часть времени. Очевидно, что лечение диализного перитонита не может занимать более 2-4 недель, однако в случае детей с хронической болезнью почек можно говорить о диализном перитоните, как о триггере, запускающим каскад декомпенсаций со стороны других систем. Поэтому приуменьшать значение диализного перитонита в структуре показателей госпитализации пациентов, получающих заместительную почечную терапию, никак нельзя.

Среди возбудителей лидировал *St. aureus* (29% среди всех высево); на втором месте *St. epidermidis* (15%), альфа- и бетагемолитический стрептококк вместе высевались в 16% всех перитонитов. Так как спектр возбудителей, наиболее часто вызывающих диализный перитонит, известен, то эмпирическая терапия назначалась до получения результатов посевов. Одного курса антибиотиков было достаточно в 58% всех эпизодов (положительный ответ получен в первые 72 часа и позволил купировать полностью проявления перитонита), в других случаях потребовалось от 2 до 4 курсов антибиотиков. В



60% случаев терапии всех эпизодов антибиотики вводились только интраперитонеально, в 40% требовалось дополнительно применять системное введение.

С хирургической точки зрения круг манипуляций при перитоните узок, сводится в основном к удалению катетера по известным показаниям (устойчивость к терапии, рецидивирующий перитонит, грибковый перитонит). Отличия заключаются лишь в том, на какие сутки от начала заболевания выполнялось удаление катетера, и на какие – реимплантация. Катетер был удален по причине перитонита у 13 пациентов. В основном катетер удалялся на 1-е сутки от начала перитонита (25%) или на 5-е (25%), максимум – на 34-е сутки. Это объяснялось тем, что любой эпизод перитонита лечился консервативно, а показания к удалению ставились, когда ребёнок поступал повторно с рецидивом перитонита. Реимплантацию катетера проводили через 2–4 недели после полного излечения от перитонита.

Из осложнений хирургического лечения перитонита (удаления катетера на фоне перитонита) встретились гематома тоннеля, инфицированная гематома малого таза и перфорация кишки. Факторы, способствующие возникновению гематомы тоннеля, те же, что и при имплантации катетера. Так как катетер проводится вслепую, хирург не имеет возможности контролировать гемостаз, а при возникновении кровотечения, возможности хирургических манипуляций ограничены. Основной причиной кровотечения явилась особенность удаления катетера – наружная манжета, находящаяся в подкожной клетчатке, при стоянии катетера более 1 месяца обрастает грануляциями и плотными спайками с окружающими тканями. При удалении катетера эти сращения повреждаются и могут стать источником кровотечения разной степени интенсивности. Для контроля за интенсивностью кровотечения при удалении катетера предпочтительно оставлять резиновый выпускник в тоннеле через место выхода катетера на кожу. Кроме диагностической, данная процедура носит и лечебный характер, так как способствует истечению отделяемого в повязку на кожу, а не

скоплению его в тоннеле. Кроме того, при формировании гематомы наличие дренажа в ране обеспечивает адекватное дренирование гематомы.

Одним из хирургических осложнений диализного перитонита, потребовавшее оперативного лечения после операции удаления катетера, стало формирование в малом тазу абсцесса. Девочка, получавшая перитонеальный диализ в связи с двусторонней нефрэктомией по поводу билатеральной опухоли Вильмса, переносила тяжелый грибковый перитонит. Катетер был удалён на 2-е сутки госпитализации после получения результатов посева диализата, после этого ребенок получал интенсивную противогрибковую и антибактериальную терапию, тем не менее длительное время сохранялись фебрильная лихорадка и параклиническая активность. Выполнялись УЗИ и КТ брюшной полости в динамике, определялось неоднородное содержимое в малом тазу, что объяснялось течением перитонита. Через 40 дней после удаления катетера выполнено дренирование абсцесса малого таза, диагностированного при очередном УЗИ исследовании. Данная ситуация явилась в определенной степени исключительной, так как в большинстве случаев консервативная терапия оказывалось достаточной, однако длительность и интенсивность терапии отличались у разных пациентов, и смена 2–3 курсов антибиотиков не редкость. Так средняя длительность лечения пациента с диагнозом «диализный перитонит» (от операции удаления катетера до выписки или имплантации нового катетера) составила  $34 \pm 5$  суток (медиана 32 суток), причём максимум достигает 87 суток. Подобная ситуация диктует необходимость поиска решений для сокращения длительности лечения диализного перитонита. Одним из вариантов представляется проведение лапароскопической санации брюшной полости перед удалением катетера из брюшной полости. Это действие позволяет санировать «отлогие» места брюшной полости (малый таз, фланки), которые даже при полном опорожнении брюшной полости от диализата с помощью перитонеального катетера, как правило, содержат некоторое количество выпота, а, следовательно, являются источником инфицирования и поддерживают воспаление. К сожалению, на сегодняшний день

количество пациентов, которым выполнена данная процедура, не позволяет анализировать эту группу статистически достоверно.

Одним из осложнений удаления катетера при перитоните стала перфорация кишки в верхних отделах. Убедительно утверждать, что перфорация была следствием оперативного вмешательства нельзя. Ребенок поступил в стационар в тяжелом состоянии, был диагностирован грибковый перитонит. В связи с выраженной симптоматикой (фебрильная лихорадка, рвоты) была выполнена обзорная вертикальная рентгенограмма, на которой заподозрена кишечная непроходимость. Во время операции удаления катетера проведена диагностическая лапароскопия, выявившую частичную кишечную спаечную непроходимость. Катетер был удалён, выполнена оментэктомия (планировалась имплантация катетера в более поздние сроки). Через 3 дня, несмотря на проводимое лечение, сохранялся выраженный болевой синдром, ребенок взят на диагностическую лапароскопию, на которой обнаружена перфорация тощей кишки в верхних отделах. Выполнена резекция участка кишки с перфорацией с наложением кишечного анастомоза. Так как впоследствии ребенок перенёс нагноение послеоперационной раны с дренированием очага, девочка трактовалась как больная, переносящая смешанный вариант инфекции (бактериальная/вирусная/грибковая) на фоне иммунодефицитного состояния пациента с хроническим заболеванием. Данный случай доказывает необходимость и ценность проведения лапароскопии на всех этапах лечения хирургических осложнений перитонеального диализа.

Перитонит явился причиной перехода на гемодиализ у 12 пациентов (23%). Об исходах перитонеального диализа подробнее в следующей главе.

### **3.8 Исходы перитонеального диализа**

Обсуждая исходы перитонеального диализа, стоит отдельно описать исходы диализа у пациентов с ОПН и с ХПН. Речь идет не столько о длительности

терапии, сколько о разных подходах к оценке исходов самого заболевания и перспектив катамнеза.

Среди исходов перитонеального диализа у пациентов с ХПН выделены трансплантация почки, перевод пациента на гемодиализ, смерть. Некоторые пациенты ещё находятся на заместительной почечной терапии, о некоторых нам не удалось собрать данные. В целом исходы перитонеального диализа представлены в Таблице 18.

Таблица 18 – Исходы перитонеального диализа

Исход ПД	Число пациентов	Доля
Трансплантация	18	34,0%
Гемодиализ	10	18,9%
Смерть	9	17,0%
Получают ПД	11	20,8%
Данные отсутствуют	5	9,4%
Всего	53	100%

Известно, что из 53 пациентов, получавших перитонеальный диализ, 18 детей получили трансплантацию почки (34%), 10 пациентов находятся на гемодиализе (19%) и 9 пациентов погибли (17%).

Из 9 летальных случаев 2 пациента переносили диализный перитонит, 3 пациента перенесли оперативное лечение по поводу перикатетерных протечек (ушивание брюшины), то есть у этих пациентов были предпосылки для неэффективного диализа. У всех 9 пациентов причиной смерти стала быстро прогрессирующая полиорганная недостаточность в сочетании с сепсисом.

Причины смены диализной модальности и перевода пациента на гемодиализ также продемонстрируем в Таблице 19.

Таблица 19 – Причины смены диализной модальности

Причины	Пациенты	Доля
Перитонит	7	70%
Неадекватность диализа	2	20%
Тоннельная инфекция	1	10%
Всего	10	100%

Так, в очередной раз подтвердился тезис о значении диализного перитонита в структуре всех осложнений ПД, как основной причины перевода пациента на гемодиализ, наиболее часто встречающемся осложнении и наиболее трудно поддающемся терапии.

Отмечая общую долю трансплантации почки среди всех исходов перитонеального диализа (34%), следует обратить внимание и на длительность ожидания трансплантации. Так средняя длительность перитонеального диализа у детей, получивших трансплантацию почки, составила  $27,9 \pm 3,8$  месяцев (медиана 22 месяца), минимум от 12 месяцев до 58 месяцев, то есть от 1 до 5 лет. Данные крайне неоднородные, что не позволяет делать выводы о причинах.

Обсуждая исходы острого перитонеального диализа, следует заметить прежде всего, что дети, перенесшие ОПН, наблюдались нефрологами амбулаторно. Как описано в главе «Материалы и методы», большинство детей с острой почечной недостаточностью в качестве основного заболевания переносили гемолитико-уремический синдром, который в свою очередь приводил к хронизации почечной недостаточности в редких случаях, а порой требовал пожизненного наблюдения в связи с формированием хронической болезни почек. Поэтому далее исследованы исходы ПД в целом и группы пациентов с ГУС отдельно.

В исходах выделены следующие варианты: выздоровление, ДИПП (наличие диффузных изменений почечной паренхимы по данным УЗИ), ХБП 1 стадии (протеинурия+ДИПП); ХБП 3 стадии. Диффузные изменения паренхимы без клинических проявлений стоит отнести к ХБП 1 стадии, однако нами сознательно

разделены 2 состояния, так как в случае наличия диффузных изменений только по УЗИ и без клинических проявлений не требовали нефропротективной терапии, тогда как наличие протеинурии диктовало такую необходимость (Таблицы 20 и 21).

Таблица 20 – Исходы перитонеального диализа у пациентов с острой почечной недостаточностью

Исход диализа	Пациенты (n=55)	Доля
Здоров	25	45,5%
ДИПП	3	5,5%
ХБП 1 стадии	6	10,9%
ХБП 3 стадии	2	3,6%
Нет данных	19	34,5%

Таблица 21 – Исходы перитонеального диализа у пациентов с гемолитико-уремическим синдромом

Исход диализа	Пациенты (n=47)	Доля
Здоров	22	46,8%
ДИПП	3	6,4%
ХБП 1 стадии	5	10,6%
ХБП 3 стадии	2	4,3%
Нет данных	15	31,9%

Из 2 пациентов с ХБП 3 стадии у одной девочки 4 лет состояние почечной ткани было обусловлено основным диагнозом: врожденным пороком развития почек (гипоплазия левой почки и удвоение правой с дисплазией обоих сегментов). После перенесенного ГУС, осложненного ОПН, отмечено прогрессирование ХБП до 3 стадии. На момент осмотра ребенок находился под наблюдением

нефрологов, получала нефропротективную терапию, уровень азотемии адекватный. Вторая девочка 1,5 лет перенесла ГУС на фоне полного здоровья, получала терапию перитонеальным диализом в течение 21 дня. В исходе отмечался высокий уровень азотемии. На момент осмотра ребенок получал нефропротективную терапию, степень ХПН 2-3, стадия ХБП 3-4, не исключалась возможность перехода на ЗПП.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перитонеальный диализ зарекомендовал себя как основной стартовый метод заместительной почечной терапии у детей с острой и хронической почечной недостаточностью. Вместе с ростом популярности методики, а также в связи с существенным ростом обеспеченности заместительной почечной терапией населения РФ (темпы прироста превышают таковую в развитых странах), увеличилось и число хирургических осложнений.

Полученные нами данные наглядно показывают, что по целому ряду показателей (выживаемость, смена модальности, число инфекционных и неинфекционных осложнений) мы значительно отстаём от медицины развитых стран. Возрастающее число детей с почечной патологией, требующих заместительной почечной терапии и увеличивающих очередь на почечную трансплантацию, ставит перед специалистами диализа (нефрологами, хирургами) новые задачи по снижению количества осложнений и продлению жизни таких пациентов.

Инфекционные осложнения (катетер-ассоциированные инфекции, перитониты) пока лидируют в списке причин смены режима диализа. Однако повышенное внимание к инфекционным осложнениям перитонеального диализа со стороны всемирного сообщества – мультицентровые исследования, формирование клинических рекомендаций, составление реестров – позволило значительно сократить число диализных перитонитов и тоннельных инфекций и обратиться к находящимся до последнего момента в тени неинфекционным осложнениям. Более детальное исследование проблемы неинфекционных хирургических осложнений перитонеального диализа позволит создать рекомендательную базу по имплантации и уходу за катетерами, по профилактике и лечению данных осложнений, что в конечном счете улучшит результаты лечения детей с острой и хронической почечной недостаточностью.

Не стоит забывать о том, что тесная совместная работа нефрологов, хирургов, медицинских сестёр в единой команде позволяет снизить уровень



осложнений перитонеального диализа к минимуму. Несмотря на кажущуюся простоту хирургической техники имплантации перитонеального катетера, на сегодняшний день не вызывает сомнений необходимость «прикрепления» конкретного хирурга к диализной команде. Наличие хирурга, специализирующегося на перитонеальном диализе, не только повышает эффективность конкретного оперативного вмешательства, но и улучшает взаимопонимание со специалистами диализа, что сказывается на результатах лечения детей с почечной патологией и в конечном счёте повышает качество их жизни.

.

## ВЫВОДЫ

1. Осложнения перитонеального диализа у детей с ОПН встречаются в 33% случаев, в основном за счёт неинфекционных осложнений (29%). Из них лидируют дисфункции катетера и перикатетерные протечки диализата. У пациентов с ХПН осложнения ПД встречаются в 87%, причём неинфекционные и инфекционные осложнения встречаются в равном количестве – 32 (60%) и 35 (66%) соответственно.
2. При лечении хирургических осложнений ПД оптимальной является активная хирургическая тактика – ревизия катетера (при его дисфункции) или ревизия места имплантации катетера (при наличии перикатетерных утечек).
3. Кровотечения из места выхода катетера хорошо поддаются консервативной гемостатической терапии, что не сказывается на уровне катетер-ассоциированных инфекций в дальнейшем.
4. При хронической и рецидивирующей тоннельной инфекции в качестве первого этапа хирургического лечения следует выполнять пластику туннеля (укорочение с удалением наружной манжеты).
5. С целью профилактики развития дисфункции катетера необходимо выполнять резекцию сальника при его имплантации, а при реимплантации больше, чем через 1,5 года, выполнять ревизию брюшной полости на предмет наличия сальника для повторной его резекции.
6. С целью профилактики развития паховых грыж у детей с ХПН при имплантации перитонеального катетера необходимо проводить диагностическую лапароскопию с целью выявления и своевременного устранения патологии влагалищного отростка брюшины.
7. С целью профилактики перикатетерных утечек во всех случаях, когда это возможно, необходимо соблюдать 14-дневную паузу между имплантацией катетера и началом диализной терапии.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При перикатетерных протечках диализата следует выполнять ушивание дефекта брюшины, что позволяет возобновить диализ. Ушивание дефекта брюшины выполняется путём ревизии места имплантации катетера.
2. В случае, когда у пациента с перикатетерными утечками есть возможность приостановить диализ на срок до 14 дней, следует избегать активного хирургического лечения.
3. При дисфункции катетера оптимальна ревизия брюшинного конца катетера через отдельный разрез, что позволяет сохранить место фиксации катетера к брюшине герметичным.
4. При укорочении тоннеля по причине хронической тоннельной инфекции следует стремиться максимально иссекать изменённые ткани вокруг наружной манжеты и удалять саму манжету, что позволяет сократить сроки заживления раны и минимизировать нахождение пациента в стационаре.
5. В случае кровотечений из места выхода катетера после его имплантации следует избегать хирургического лечения и проводить консервативную терапию.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АПД	—	автоматический перитонеальный диализ
ГУС	—	гемолитико-уремический синдром
ЗПТ	—	заместительная почечная терапия
ИМБК	—	инфекция места выхода катетера
ОПН	—	острая почечная недостаточность
ОЦК	—	объем циркулирующей крови
ПАПД	—	постоянный амбулаторный перитонеальный диализ
ПД	—	перитонеальный диализ
СКФ	—	скорость клубочковой фильтрации
ТИ	—	туннельная инфекция
тХПН	—	терминальная хроническая почечная недостаточность
УФ	—	ультрафильтрация
ХБП	—	хроническая болезнь почек
ХПН	—	хроническая почечная недостаточность
ЦВД	—	центральное венозное давление
ЧСС	—	частота сердечных сокращений

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ частоты и характера врожденной патологии почек у детей по данным постнатального ультразвукового скрининга / Н.И. Аверьянова, Е.В. Долотказина, А.В. Ширинкин [и др.] // Современные проблемы науки и образования. — 2017. — № 6.
2. Андреев, А.В. Врожденные пороки развития мочевыделительной системы у детей / А.В. Андреев, М.В. Краснов, Л.П. Никитина // Актуальные проблемы детской уронефрологии : мат-лы науч.-практ. конф. — Чебоксары, 2019. — С. 123–133.
3. Андрусев, А.М. Перитонеальный диализ и гемодиализ у пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности. Сравнительный анализ эффективности и выбор метода (лекция) / А.М. Андрусев // Альманах клинической медицины. — 2009. — № 20. — С. 36–45.
4. Аномалии развития почек у новорожденных по данным УЗИ / Р.А. Искандаров, Т.Е. Былкина, О.Н. Габова [и др.] // Актуальные вопросы современной науки : мат-лы конф. — Уфа : Дендра, 2019. — С. 94–99.
5. Байбарина, Е.Н. Острая почечная недостаточность у новорожденных: стандарты диагностики и лечения: Пособие для врачей / Е.Н. Байбарина, А.С. Буркова, Н.В. Евтеева; под ред. А.Г. Антонова. — М.: Сфера, 2000. — 32 с.
6. Байко, С.В. Встречаемость и исходы инфекционных осложнений перитонеального диализа у детей с почечной недостаточностью / С.В. Байко // Нефрология и диализ. — 2013. — Т. 15, № 4. — С. 340–341.
7. Береснева, Е.А. Оценка степени тяжести и прогнозирование течения хронической почечной недостаточности у детей и подростков : автореф.

- дис. ... канд. мед. наук : 14.00.09 / Береснева Екатерина Александровна. — СПб 2004. — 154 с.
8. Бикбов, Б.Т. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 1998–2013 гг / Б.Т. Бикбов, Н.А. Томилина // Нефрология и диализ. — 2015. — Т.17, № S3. — С. 5–111.
  9. Врожденные пороки развития сердца и почек / Т.М. Первунина, М.В. Эрман, А.А. Костарева [и др.] // Трансляционная медицина : сб. статей. — СПб., 2015. — С. 341–355.
  10. Выбор метода заместительной почечной терапии при острой почечной недостаточности у детей 2007 / Д.В. Зверев, А.И. Макулова, В.И. Лифшиц [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. — 2006. — Т. 86, № 6. — С. 45–51.
  11. Даугирдас, Д.Т. Руководство по диализу / Д.Т. Даугирдас; под ред. П.Дж. Блейк, Т.С. Инг. — М.: Центр диализа, 2003. — 744 с.
  12. Ермоленко, В.М. Острая почечная недостаточность / В.М. Ермоленко, А.Ю. Николаев. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 240 с.
  13. Заместительная почечная терапия у детей раннего возраста с острой и хронической почечной недостаточностью / Т.Е. Панкратенко, А.Л. Музуров, Д.В. Зверев [и др.] // Нефрология и диализ. — 2012. — Т. 14, № 1. — С. 48–56.
  14. Зверев, Д.В. Перитонеальный диализ при острой почечной недостаточности у детей / Д.В. Зверев, А.Д. Музуров, А.С. Долецкий // Анестезиология и реаниматология. — 2002. — № 1. — С. 32–35.
  15. Клинические аспекты имплантации катетеров для перитонеального диализа / П.В. Астахов, А.В. Ватазин, В.И. Шумский [и др.] // Альманах клинической медицины. — 2000. — № 3. — С. 65–71.

16. Клинические рекомендации. Гемолитико-уремический синдром у детей [Электронный ресурс] / А.А. Баранов, Л.С. Намазова-Баранова, А.Н. Цыгин [и др.]. — Союз педиатров России, 2015. — 41 с. — Режим доступа: <https://www.pediatr-russia.ru/information/klin-rek/deystvuyushchie-klinicheskie-rekomendatsii/ГУС дети СПР.v2.pdf>
17. Лапароскопические операции у больных с терминальной хронической почечной недостаточностью, получающих перитонеальный диализ / А.В. Ватазин, П.В. Астахов, В.Н. Филижанко [и др.] // Альманах клинической медицины. — 2007. — № 16. — С. 46–51.
18. Лечение пациентов с хронической болезнью почек 5 стадии методом перитонеального диализа: клинические рекомендации [Электронный ресурс]. — 2016. — Режим доступа: [http://nonr.ru/wp-content/uploads/2013/11/Клинич.-рекоменд.\\_Перитонеальный-диализ18.03.16\\_-последняя-версия.pdf](http://nonr.ru/wp-content/uploads/2013/11/Клинич.-рекоменд._Перитонеальный-диализ18.03.16_-последняя-версия.pdf).
19. Лосев, Г.Ю. Малоинвазивная хирургия у больных терминальной стадией хронической почечной недостаточности, получающих перитонеальный диализ: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.27 / Лосев Григорий Юрьевич. — М., 2007. — 128 с.
20. Мухина, Ю.Г. Нефрология детского возраста / Ю.Г. Мухина; под ред. И.М. Османова [и др.]. — 2-е изд., перераб и доп. — М.: Медпрактика-М, 2010. — 736 с.
21. Начало диализа, выбор метода, доступ и программы лечения: итоги конференции KDIGO (Инициатива по улучшению глобальных исходов заболеваний почек) по спорным вопросам / К.Т. Чан, П.Д. Бланкестин, Л.М. Дембер [и др.] // Нефрология и диализ. — 2020. — Т. 22, № 2. — С. 152–167.
22. Наш опыт применения перитонеального диализа у детей / В.Н. Баринов, Г.А. Маковецкая, П.В. Моринец [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2017. — Т. 62, № 4. — С. 178.

23. Острое повреждение почек: исторические аспекты и критерии диагностики / Ю.В. Копылова, Я.З. Поз, А.Г. Строков [и др.] // Вестник трансплантологии и искусственных органов. — 2010. — Т. 12, № 1. — С. 94–99.
24. Оценка частоты встречаемости аномалий мочеполовых органов при мочекаменной болезни и пиелонефрите / А.В. Кузьменко, Т.А. Гяургиев, В.А. Малыхин [и др.] // Морфология — науке и практической медицине : мат-лы конф. — Воронеж, 2018. — С. 163–166.
25. Папаян, А.В. Клиническая нефрология детского возраста / А.В. Папаян, И.Д. Савенкова. — СПб: Левша, 2008. — 600 с.
26. Применение малоинвазивных хирургических вмешательств у больных терминальной ХПН, получающих перитонеальный диализ / А.В. Ватазин, Г.Ю. Лосев, В.Н. Филижанко [и др.] // Альманах клинической медицины. — 2005. — № 8–4. — С. 18–26.
27. Пучкова, Н.В. Гемолитико-уремический синдром у детей: течение и исходы / Н.В. Пучкова, А.В. Сукало // Медицинская панорама. — 2012. — № 8. — С. 23–32.
28. Современный взгляд на проблему врожденных пороков развития сердца и почек / Т.М. Первунина, Т.К. Кручина, А.А. Костарева [и др.] // Акушерство и гинекология Санкт-Петербурга. — 2017. — № 1. — С. 26–29.
29. Соколовская, В.И. Пренатальная диагностика врожденных пороков развития и хронические болезни почек у детей Крымского региона / Соколовская В.И. // Лучшая научно-исследовательская работа 2018: сб. ст. XVI Международного научно-исследовательского конкурса. — Пенза, 2018. — С. 78–82.
30. Трансплантация почки. Национальные клинические рекомендации [Электронный ресурс] / С.В. Готье, С.М. Хомяков, С.В. Арзуманов [и др.]. — Российское трансплантологическое общество, 2013. — 45 с. —



Режим доступа: [https://transpl.ru/images/cms/data/pdf/nacional\\_nye\\_klinicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_transplantacii\\_pochki.pdf](https://transpl.ru/images/cms/data/pdf/nacional_nye_klinicheskie_rekomendacii_po_transplantacii_pochki.pdf)

31. Хлебовец, Н.И. Пренатальная диагностика врожденных пороков развития почек у детей / Н.И. Хлебовец, П.В. Качан, С.В. Гуцко // Репродуктивное Здоровье. Восточная Европа. — 2012. — Т. 23, № 5. — С.578–581.
32. Швецов М.Ю. Хроническая болезнь почек и нефропротективная терапия. Методическое руководство для врачей / М.Ю. Швецов, И.Н. Бобкова, И.Б. Колина [и др.]; под ред. д.м.н., проф. Е.М. Шилова. — М., 2012. — 75 с.
33. A novel method for salvage of malfunctioning peritoneal dialysis catheter / A.A. Beig, S.M. Marashi, H.R. Asadabadi [et al.] // Urology Annals. — 2014. — Vol. 6, N 2. — P. 147–151.
34. A novel technique of catheter placement with fibrin glue to prevent pericatheter leakage and to enable no break-in period in peritoneal dialysis / C. Hisamatsu, K. Maeda, Y. Aida [et al.] // Journal of Pediatric Urology. — 2015. — Vol. 11, N 5. — P. 299–300.
35. A single-center 4-year experience with 47 pediatric renal transplants: Evolving trends / H.M. El Hennawy, A.Al Hashemy, N.Al Harbi [et al.] // Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation. — 2018. — Vol. 29, N 6. — P. 1303–1310.
36. A single-center experience on percutaneously performed partial omentectomy in pediatric peritoneal dialysis patients / N. Aksu, C. Alparslan, O. Yavascan [et al.] // Renal Failure. — 2014. — Vol. 36, N 5. — P. 755–759.
37. A Standardized Technique of Laparoscopic Placement of Peritoneal Dialysis Catheter with Omentectomy and Closure of Patent Processus Vaginalis: A 3-in-1 Minimally Invasive Surgical Approach in Children / Y.S. Wong, K.K.Y. Pang, A.L.T. Ma [et al.] // Journal of Pediatric Surgery. — 2020. — Vol. 9, N55. — P. 1914–1919.

38. A ten-year single-centre experience in children on chronic peritoneal dialysis — significance of percutaneous placement of peritoneal dialysis catheters / N. Aksu, O. Yavascan, M. Anil [et al.] // *Nephrology, Dialysis, Transplantation*. — 2007. — Vol. 22, N 7. — P. 2045–2051.
39. Actual diet and nutritional deficiencies status in children on peritoneal dialysis at the Vietnam National Hospital of Pediatrics / L.T. My Thuc, N.Q. Dung, V.N. Ha [et al.] // *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*. — 2019. — Vol. 30, N 4. — P. 924–931.
40. Acute kidney injury among paediatric emergency room admissions in a tertiary hospital in South West Nigeria: a cohort study / A.D. Ademola, A.O. Asinobi, E.E. Adewuyi [et al.] // *Clinical Kidney Journal*. — 2019. — Vol. 12, N 4. — P. 521–526.
41. Aksoy, O.Y. Hydrothorax in a pediatric patient on peritoneal dialysis: Answers / O.Y. Aksoy, N.C.M. Gulaldi, U.S. Bayrakci // *Pediatric Nephrology*. — 2020. — Vol. 35, N 8. — P. 1421–1423.
42. Aksoy, O.Y. Hydrothorax in a pediatric patient on peritoneal dialysis: Questions // O.Y. Aksoy, N.C.M. Gulaldi, U.S. Bayrakci // *Pediatric Nephrology*. — 2020. — Vol. 75, Iss. 3. — P.460–464.
43. Alhasan, K.A. Recurrent hydrothorax in a child on peritoneal dialysis: A case report and review of the literature / K.A. Alhasan // *Clinical Case Reports*. — 2019. — Vol. 7, N 1. — P. 149–151.
44. Ali, U.S. Efficacy and safety of prolonged daily hemodialysis in critically ill children weighing less than 10 kg / U.S. Ali, M.K. Arya // *Hemodialysis International*. — 2020. — Vol. 24, N 1. — P. 108–113.
45. Association of incident dialysis modality with mortality: a protocol for systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies / M.R. Marshall, C.Y. Hsiao, P.K. Li [et al.] // *Systematic Reviews*. — 2019. — Vol. 8, N 1. — P. 55.

46. Blake, P.G. Is the peritoneal dialysis biocompatibility hypothesis dead? / P.G. Blake // *Kidney International*. — 2018. — Vol. 94 N 2. — P. 246–248.
47. Bonilla-Félix, M. Peritoneal Dialysis in the Pediatric Intensive Care Unit Setting: Techniques, Quantitations and Outcomes / M. Bonilla-Félix // *Blood Purification*. — 2013. — Vol. 35, N 1–3. — P. 77–80.
48. Can peritoneal dialysis be used in preterm infants with congenital diaphragmatic hernia? / N. Yildiz, A. Memisoglu, M. Benzer [et al.] // *J Matern Fetal Neonatal Med*. — 2013. — Vol. 26, N 9. — P. 943–945.
49. CAPD Catheter Exit-Site and Tunnel Infection with Fungal Etiology-Treatment and Catheter Reinsertion for an Extremely Rare Complication / M.S. Jhavar, J. Das, P. George [et al.] // *Peritoneal Dialysis International: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*. — 2017. — Vol. 37, N 2. — P. 237–239.
50. Caregiver Experience in Pediatric Dialysis / A. Wightman, C.T. Zimmerman, S. Neul [et al.] // *Pediatrics*. — 2019. — Vol. 143, N 2. — P. e20182102.
51. Catch-up growth in children with chronic kidney disease started on enteral feeding after 2 years of age / M. Marlais, J. Stojanovic, H. Jones [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2020. — Vol. 35, N 1. — P. 113–118.
52. Catheter-related complications in children on chronic peritoneal dialysis / O. Dönmez, O. Durmaz, B. Ediz [et al.] // *Advances in Peritoneal Dialysis*. — 2005. — Vol. 21. — P. 200–203.
53. Chadha, V. Dialysis-associated peritonitis in children / V. Chadha, F.S. Schaefer, B.A. Warady // *Pediatric Nephrology*. — 2010. — Vol. 25, N 3. — P. 425–440.
54. Chapter 11 Clinical, Haematological and Biochemical Parameters in Patients on Renal Replacement Therapy / L. Plumb, A. Casula, W. Magadi [et al.] // *Nephron*. — 2018. — Vol. 139, Suppl 1. — P. 273–286.

55. Chronic Peritoneal Dialysis in Children with Special Needs or Social Disadvantage or Both: Contraindications Are Not Always Contraindications / N. Aksu, O. Yavascan, M. Anil [et al.] // *Peritoneal Dialysis International*. — 2012. — Vol. 32, N 4. — P. 424–430.
56. Chronic peritoneal dialysis in children / N. Fraser, F.K. Hussain, R. Connell [et al.] // *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*. — 2015. — Vol. 8. — P. 125.
57. Chronic peritoneal dialysis catheters in children: a fifteen-year experience of the Italian Registry of Pediatric Chronic Peritoneal Dialysis / S. Rinaldi, F. Sera, E. Verrina [et al.] // *Peritoneal Dialysis International*. — 2004. — Vol. 24, N 5. — P. 481–486.
58. Chronic peritoneal dialysis in children: the role of ultrasound in the diagnosis of peritoneal catheter obstruction / F. Esposito, M.Di Serafino, C. Ambrosio [et al.] // *Journal of Ultrasound*. — 2016. — Vol. 19, N 3. — P. 191–196.
59. Chylous ascites during peritoneal dialysis in a toddler: a rare complication / D. Bhattacharya, R.T. Indla, K. Tiewsoh [et al.] // *BMJ case reports*. — 2019. — Vol. 12, N 8. — P. e229848.
60. Clinical outcomes and survival in pediatric patients initiating chronic dialysis: a report of the NAPRTCS registry / D.J. Weaver, M.J.G. Somers, K. Martz [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2017. — Vol. 32, N 12. — P. 2319–2330.
61. Colostomy in children on chronic peritoneal dialysis / E.Y.H. Chan, D. Borzych-Duzalka, C. Alparslan [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2020. — Vol. 35, N 1. — P. 119–126.
62. Comparison of percutaneous versus open surgical techniques for placement of peritoneal dialysis catheter in children: A randomized clinical trial / A. Merrikhi, H.R. Asadabadi, A.A. Beigi [et al.] // *Med J Islam Repub Iran*. — 2014. — Vol. 28. — P. 5.

63. Comparison of quality of life in children undergoing peritoneal dialysis versus hemodialysis / O.A. Alhusaini, L.A. Wayyani, H.E. Dafterdar [et al.] // Saudi Medical Journal. — 2019. — Vol. 40, N 8. — P. 840–843.
64. Comparison of the Laparoscopic and Open Peritoneal Dialysis Catheter Insertion in Children / H.-S. Kim, S.-M. Jung, S.-K. Lee, J.-M. Seo // Journal of the Korean Association of Pediatric Surgeons. — 2011. — Vol. 17, N 2. — P. 125–132.
65. Consensus Guidelines for the Prevention and Treatment of Catheter-related Infections and Peritonitis in Pediatric Patients Receiving Peritoneal Dialysis: 2012 Update / B.A. Warady, S. Bakkaloglu, J. Newland [et al.] // Peritoneal Dialysis International. — 2012. — Vol. 32, N 2. — S32–S86.
66. Conservative surgical management of catheter infections in children on peritoneal dialysis / F. Macchini, S. Testa, A. Valadè [et al.] // Pediatric Surgery International. — 2009. — Vol. 25, N 8. — P. 703–707.
67. Continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) in children: a successful case for a bright future in a developing country / Y. Keita, A.A. Ndongo, C.B. Engome [et al.] // The Pan African Medical Journal. — 2019. — Vol. 33. — P. 71.
68. Crabtree, J.H. Simultaneous Catheter Replacement for Infectious and Mechanical Complications Without Interruption of Peritoneal Dialysis / J.H. Crabtree, R.A. Siddiqi // Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis. — 2016. — Vol. 36, N 2. — P. 182–187.
69. Crompton, C.H. Peritoneal dialysis in the prune belly syndrome / C.H. Crompton, J.W. Balfe, A. Khoury // Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis. — 1994. — Vol. 14, N 1. — P. 17–21.
70. Dilated cardiomyopathy: A rare and late complication of the hemolytic-uremic syndrome / O. Naour, A. Drighil, K. Idouz [et al.] // Journal of Cardiology Cases. — 2019. — Vol. 20, N 4. — P. 125–128.

71. Early peritoneal dialysis reduces lung inflammation in mice with ischemic acute kidney injury / C. Altmann, N. Ahuja, C.M. Kiekhaefer [et al.] // *Kidney International*. — 2017. — Vol. 92, N 2 — P. 365–376.
72. Encapsulating peritoneal sclerosis in a peritoneal dialysis patient with prune-belly syndrome: a case report / N. Geurts, G. Hubens, M. Wojciechowski [et al.] // *Acta Chirurgica Belgica*. — 2010. — Vol. 110, N 3. — P. 354–356.
73. Encapsulating Peritoneal Sclerosis: Pathophysiology and Current Treatment Options / R.M. Jagirdar, A. Bozikas, S.G. Zarogiannis [et al.] // *International Journal of Molecular Sciences*. — 2019. — N 22 Vol. 20. — P. 57–65.
74. Encapsulating peritoneal sclerosis in children on chronic PD: a survey from the European Paediatric Dialysis Working Group / R. Shroff, C.J. Stefanidis, V. Askiti [et al.] // *Nephrol Dial Transplant*. — 2013. — Vol. 28, N 7. — P. 1908–1914.
75. Enterococcal peritonitis in children receiving chronic peritoneal dialysis // S.M. Sutherland, S.R. Alexander, R. Feneberg [et al.] // *Nephrology Dialysis Transplantation*. — 2010. — Vol. 25, N 12. — P. 4048–4054.
76. Exit site and tunnel infections in children on chronic peritoneal dialysis: findings from the Standardizing Care to Improve Outcomes in Pediatric End Stage Renal Disease (SCOPE) Collaborative / S.J. Swartz, A. Neu, A. Skversky Mason [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2018. — Vol. 33, N 6. — P. 1029–1035.
77. Factors associated with peritoneal dialysis catheter complications in children / C.L. Stewart, S.N. Acker, L.L. Pyle [et al.] // *Journal of Pediatric Surgery*. — 2016. — Vol. 51, N 1. — P. 159–162.
78. Factors associated with high-cost hospitalization for peritonitis in children receiving chronic peritoneal dialysis in the United States / A.C. Redpath Mahon, T. Richardson, A.M. Neu [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2019. — Vol. 34, N 6. — P. 1049–1055.

79. Factors influencing occurrence of peritonitis in Saudi children on peritoneal dialysis / K.Al Mokali, Z.Al Sannaa, F.Al Mutairi [et al.] // BMC pediatrics. — 2020. — Vol. 20, N 1. — P. 42.
80. Favel, K. Factors influencing the timing of initiation of renal replacement therapy and choice of modality in children with end-stage kidney disease / K. Favel, J.M. Dionne // Pediatric Nephrology. — 2020. — Vol. 35, N 1. — P. 145–151.
81. Fibrin glue used successfully in peritoneal dialysis catheter leakage in children / E. Rusthoven, N.A. van de Kar, L.A. Monnens [et al.] // Peritoneal Dialysis International. — 2004. — Vol. 24, N 3. — P. 287–289.
82. Forbes, T.A. Topical Honey in the Management of Pediatric Peritoneal Dialysis Exit Sites / T.A. Forbes, L. Shaw, C. Quinlan // Peritoneal Dialysis International. — 2016. — Vol. 36, N 6. — P. 684–687.
83. Gotta, V. Understanding the Effects of Kidney Disease and Dialysis Treatment on Pharmacotherapy in Children / V. Gotta, O. Marsenic, M. Pfister // Handbook of Experimental Pharmacology. — 2020. — Vol. 261. — P. 209–229.
84. Greenberg, K.I. Urgent start peritoneal dialysis: are we there yet? / K.I. Greenberg, B.G. Jaar // BMC nephrology. — 2020. — Vol. 21, N 1. — P. 39.
85. Guidelines for laparoscopic peritoneal dialysis access surgery / S. Haggerty, S. Roth, D. Walsh [et al.] // Surgical Endoscopy. — 2014. — Vol. 28, N 11. — P. 3016–3045.
86. Hataya, H. Current State of Peritoneal Dialysis in Children / H. Hataya // Contributions to Nephrology. — 2018. — Vol. 196. — P. 129–134.
87. Health disparities in access to kidney replacement therapy amongst children and adolescents with end-stage kidney disease in low- and lower-middle-income countries / R. Lalji, A. Francis, D.W. Johnson [et al.] // Kidney International. — 2020. — Vol. 97, N 3. — P. 463–465.

88. Hemodiafiltration in infants with complications during peritoneal dialysis / S. Rödl, I. Marschitz, C.J. Mache [et al.] // *Artificial Organs*. — 2012. — Vol. 36, N 7. — P. 590–593.
89. Hemodialysis and Peritoneal Dialysis Access Related Outcomes in the Pediatric and Adolescent Population / I.J. Arhuidese, J. Wanogho, M. Faateh [et al.] // *Journal of Pediatric Surgery*. — 2019. — Vol. 55, N 7. — P. 1392–1399.
90. Hemodialysis in children: how, when and why / R. Chimenz, C. Fede, V. Di Benedetto [et al.] // *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*. — 2019. — Vol. 33, N 5, Supl. 1. — P. 87–89.
91. High depression rates among pediatric renal replacement therapy patients: A cross-sectional study / C.I. Rodriguez Cuellar, S. García de la Puente, J. Hernández Moraria [et al.] // *Pediatric Transplantation*. — 2019. — Vol. 23, N 8. — P. e.13591.
92. Home Dialysis Is Associated with Lower Costs and Better Survival than Other Modalities: A Population-Based Study in Ontario, Canada / M.D. Krahn, K.E. Bremner, C. de Oliveira [et al.] // *Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*. — 2019. — Vol. 39, N 6. — P. 553–561.
93. Hydrothorax in a patient with Denys-Drash syndrome associated with a diaphragmatic defect / H.Y. Cho, B.S. Lee, C.H. Kang [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2006. — Vol. 21, N 12. — P. 1909–1912.
94. Impact of Pediatric Chronic Dialysis on Long-Term Patient Outcome: Single Center Study / D. Levy Erez, I. Krause, A. Dagan [et al.] // *International Journal of Nephrology*. — 2016. — Vol. 2016. — P. 1–7.
95. Intermittent versus continuous intraperitoneal glycopeptide/ceftazidime treatment in children with peritoneal dialysis-associated peritonitis. The Mid-European Pediatric Peritoneal Dialysis Study Group (MEPPS) / F. Schaefer, G. Klaus, D.E. Müller-Wiefel [et al.] // *J Am Soc Nephrol*. — 1999. — Vol. 10, N 1. — P. 136–145.



96. ISPD Peritonitis Recommendations: 2016 Update on Prevention and Treatment / P.K. Li, C.C. Szeto, B. Piraino [et al.] // *Peritoneal Dialysis International*. — 2016. — Vol. 36, N 5. — P. 481–508.
97. John, J.C. Basics of continuous renal replacement therapy in pediatrics / J.C. John, S. Taha, T.E. Bunchman // *Kidney Research and Clinical Practice*. — 2019. — Vol. 38, N 4. — P. 455–461.
98. Kamath, N. Clinical and dialysis outcomes of manual chronic peritoneal dialysis in low-body-weight children from a low-to-middle-income country / N. Kamath, H.V. Reddy, A. Iyengar // *Peritoneal Dialysis International*. — 2020. — Vol. 40, N 1. — P. 6–11.
99. Kidney Health for Everyone Everywhere-From Prevention to Detection and Equitable Access to Care // P.K. Li, G. Garcia-Garcia, S.F. Lui [et al.] // *J Ren Care*. — 2020. — Vol. 46, N 1. — P. 4–12.
100. Kilonzo, K.G. Cost-effectiveness of acute peritoneal dialysis: Considerations from Africa / K.G. Kilonzo, H.F. Akrabi, K.E. Yeates // *Clinical Nephrology*. — 2020. — Vol. 93, N 1. — P. 72–75.
101. Kröger, H. Influence of a new virostatic compound on the induction of enzymes in rat liver / H. Kröger, I. Donner, G. Skiello // *Arzneimittel-Forschung*. — 1975. — Vol. 25, N 9. — P. 1426–1429.
102. Laparoscopic Tenckhoff catheter placement in children using a securing suture in the pelvis: comparison to the open approach / D.R. Copeland, R.T. Blaszkak, J.S. Tolleson [et al.] // *Journal of Pediatric Surgery*. — 2008. — Vol. 43, N 12. — P. 2256–2259.
103. Lemoine, C. Factors associated with early peritoneal dialysis catheter malfunction / C. Lemoine, M. Keswani, R. Superina // *Journal of Pediatric Surgery*. — 2019. — Vol. 54, N 5. — P. 1069–1075.

104. Local therapy with ozone in the management of the exit site in a patient undergoing peritoneal dialysis / R. Chimenz, A. Sallemi, M. Fusco [et al.] // *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*. — 2019. — Vol. 33, N 5, Supl. 1. — P. 91–94.
105. Long-term outcomes in children on chronic continuous ambulatory peritoneal dialysis: a retrospective cohort study from a developing country / N. Prasad, D. Rangaswamy, M. Patel [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2019. — Vol. 34, N 11. — P. 2389–2397.
106. Maintenance Peritoneal Dialysis in Children With Autosomal Recessive Polycystic Kidney Disease: A Comparative Cohort Study of the International Pediatric Peritoneal Dialysis Network Registry / A. Akarkach, K. Burgmaier, A. Sander [et al.] // *American Journal of Kidney Diseases*. — 2020. — Vol. 75, N 3. — P. 460–464.
107. Markel, T.A. Management of Peritoneal Dialysis Catheters That Erode Into Bowel: Two Pediatric Case Reports and a Review of the Literature / T.A. Markel, K.W. West // *Peritoneal Dialysis International*. — 2016. — Vol. 36, N 6. — P. 680–684.
108. Massive acute hydrothorax secondary to peritoneal dialysis in a hemolytic uremic syndrome. Report of a case / R.P. Cruces, E.J. Roque, M.R. Ronco [et al.] // *Revista Medica De Chile*. — 2006. — Vol. 134, N 1. — P. 91–94.
109. McDonald, S.P. Australian and New Zealand Paediatric Nephrology Association Long-term survival of children with end-stage renal disease / S.P. McDonald, J.C. Craig // *The New England Journal of Medicine*. — 2004. — Vol. 350, N 26. — P. 2654–2662.
110. Migration of Tenckhoff Catheter into an Occult Inguinal Hernia / C.W. Teoh, R. Haydar, J. Gillick [et al.] // *Peritoneal Dialysis International*. — 2015. — Vol. 35, N 1. — P. 113–114.

111. Mode of initial renal replacement therapy and transplant outcomes in the chronic kidney disease in children (CKiD) study / M.A. Atkinson, J.L. Roem, A. Gajjar [et al.] // *Pediatr Nephrol.* — 2020. — Vol. 35, N 6. — P. 1141–1142.
112. Modified Peritoneal Dialysis for Treatment of Acute Renal Failure after Complex Congenital Heart Surgery in Infants / L. Zhang, Y. Jin, F. Zhang [et al.] // *The Heart Surgery Forum.* — 2018. — Vol. 21, N 4. — E286–E289.
113. Noninfectious Complications of Peritoneal Dialysis in Korean Children: A 26-Year Single-Center Study / J.E. Kim, S.J. Park, J.Y. Oh [et al.] // *Yonsei Medical Journal.* — 2015. — Vol. 56, N 5. — P. 1359.
114. Nonoliguric acute renal failure in the newborn: a prospective evaluation of diagnostic indexes / L. Grylack, C. Medani, C. Hultzen [et al.] // *American Journal of Diseases of Children.* — 1982. — Vol. 136, N 6. — P. 518–520.
115. North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies. NAPRTCS 2014 Annual Transplant Report [Электронный ресурс]. — 2014. — Режим доступа: <https://www.coursehero.com/file/31379644/annualrept2014pdf/>.
116. Obstruction of peritoneal dialysis catheter is associated with catheter type and independent of omentectomy: A comparative data analysis from a transplant surgical and a pediatric surgical department / J. Radtke, R. Schild, M. Reismann [et al.] // *Journal of Pediatric Surgery.* — 2018. — Vol. 53, N 4. — P. 640–643.
117. Outcome and risk factors for mortality in pediatric peritoneal dialysis / H.-L. Tsai, L.Y. Yang, T.W. Chin [et al.] // *Perit Dial Int.* — 2010. — Vol. 30, N 2. — P. 233–239.
118. Outcome assessment of renal replacement therapy in neonates / I.I. Maizlin, M.C. Shroyer, L. Perger [et al.] // *The Journal of Surgical Research.* — 2016. — Vol. 204, N 1. — P. 34–38.

119. Outcomes after peritoneal dialysis catheter placement / J.L. Carpenter, S.C. Fallon, S.J. Swartz [et al.] // Journal of Pediatric Surgery. — 2016. — Vol. 51, N 5. — P. 730–733.
120. Outcomes of chronic dialysis in Korean children with respect to survival rates and causes of death / H.J. Chang, K.H. Han, M.H. Cho [et al.] // Korean Journal of Pediatrics. — 2014. — Vol. 57, N 3. — P. 135–139.
121. Peritoneal Dialysis Catheter Revision and Replacement by Nephrologist for Peritoneal Dialysis Catheter Malfunction / T.K. Ma, K.M. Chow, B.C. Kwan [et al.] // Nephron. — 2018. — Vol. 138, N 3. — P. 214–219.
122. Peritoneal Dialysis Catheter Removal Post-Transplant - A Rare Case of Delayed Bowel Perforation / A.P. Maxted, B. Davies, D. Colliver [et al.] // Peritoneal Dialysis International. — 2017. — Vol. 37, N 6. — P. 650–651.
123. Peritoneal Dialysis in Very Low Birth Weight Neonates / V.D. Stojanović, S.S. Bukarica, J.B. Antić [et al.] // Perit Dial Int. — 2017. — Vol. 37, N 4. — P. 389–396.
124. Peritoneal Dialysis Access Revision in Children: Causes, Interventions, and Outcomes / D. Borzych-Duzalka, T.F. Aki, M. Azocar [et al.] // CJASN. — 2017. — Vol. 12, N 1. — P. 105–112.
125. Peritoneal dialysis catheter outcomes in infants initiating peritoneal dialysis for end-stage renal disease / P.D. Imani, J.L. Carpenter, C.S. Bell [et al.] // BMC nephrology. — 2018. — Vol. 19, N 1. — P. 231.
126. Peritoneal dialysis catheter placement, outcomes and complications / M.B. LaPlant, D.A. Saltzman, B.J. Segura [et al.] // Pediatric Surgery International. — 2018. — Vol. 34, N 11. — P. 1239–1244.
127. Peritoneal Dialysis Treatment in Small Children with Acute Kidney Injury: Experience in Northwest China / H. Li, S. Yang, L. Jin [et al.] // Blood Purification. — 2019. — Vol. 48, N 4. — P. 315–320.

128. Peritoneal dialysis in adult patients with prune belly syndrome: an impossible challenge? / D. Musone, V. Nicosia, R. D'Alessandro [et al.] // *G Ital Nefrol.* — 2013. — Vol. 30, N 4.
129. Peritoneal Dialysis in Pediatric Postoperative Cardiac Surgical Patients / M.K. Sahu, C. Bipin, Y. Arora [et al.] // *Indian J Crit Care Med.* — 2019. — Vol. 23, N 8. — P. 371–375.
130. Peritonitis and exit-site infection in pediatric automated peritoneal dialysis / M.-C. Chiu, P.C. Tong, W.M. Lai [et al.] // *Peritoneal Dialysis International: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis.* — 2008. — Vol. 28, Suppl. 3. — P. 179–182.
131. Peritonitis Caused by *Neisseria sicca* in a Child on Chronic Peritoneal Dialysis / A. D'Angelo, J. Sleiman, A. Mongia [et al.] // *Dialysis & Transplantation.* — 2007. — Vol. 36, N 8. — P. 457–459.
132. Pleuro-peritoneal or pericardio-peritoneal leak in children on chronic peritoneal dialysis-A survey from the European Paediatric Dialysis Working Group / S. Dufek, T. Holtta, M. Fischbach [et al.] // *Pediatric Nephrology.* — 2015. — Vol. 30, N 11. — P. 2021–2027.
133. Povlsen, J.V. Unplanned Start on Peritoneal Dialysis Right after PD Catheter Implantation for Older People with End-Stage Renal Disease / J.V. Povlsen, A.B. Sorensen, P. Ivarsen // *Peritoneal Dialysis International.* — 2015. — Vol. 35, N 6. — P. 622–624.
134. Prescribing peritoneal dialysis for high-quality care in children / B.A. Warady, F. Schaefer, A. Bagga [et al.] // *Perit Dial Int.* — 2020. — Vol. 40, N 3. — P. 333–340.
135. Rahim, K.A. Risk factors for catheter-related complications in pediatric peritoneal dialysis / K.A. Rahim, K. Seidel, R.A. McDonald // *Pediatric Nephrology.* — 2004. — Vol. 19, N 9. — P. 1021–1028.

136. Ram, R. Reinitiation of peritoneal dialysis after catheter removal for refractory peritonitis / R. Ram, G. Swarnalatha, K.V. Dakshinamurthy // Journal of Nephrology. — 2014. — Vol. 27, N 4. — P. 445–449.
137. Recovery of Kidney Function in Children Treated with Maintenance Dialysis / M. Bonthuis, J. Harambat, E. Bérard [et al.] // CJASN. — 2018. — Vol. 13, N 10. — P. 1510–1516.
138. Relative contribution of residual renal function and different measures of adequacy to survival in hemodialysis patients: an analysis of the Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis (NECOSAD)-2 / F. Termorshuizen, F.W. Dekker, J.G. van Manen [et al.] // J Am Soc Nephrol. — 2004. — Vol. 15, N 4. — P. 1061–1070.
139. Renal Association Clinical Practice Guideline on peritoneal dialysis in adults and children / G. Woodrow, S.L. Fan, C. Reid [et al.] // BMC nephrology. — 2017. — Vol. 18, N 1. — P. 333.
140. Renal Replacement Therapy in Pediatric Acute Kidney Injury / S.K. Sethi, R. Chakraborty, H. Joshi [et al.] // Indian Journal of Pediatrics. — 2020. — Vol. 87, N 8. — P. 608–617.
141. Renal Replacement Therapy in Children in Lithuania: Challenges, Trends, and Outcomes / E. Viršilas, R. Čerkauskienė, J. Masalskienė [et al.] // Medicina. — 2018. — Vol. 54, N 5. — P. 78.
142. Renal Replacement Therapy Modalities in Critically Ill Children / F. Beltramo, J.DiCarlo, J.B. Gruber [et al.] // Pediatric Critical Care Medicine. — 2019. — Vol. 20, N 1. — P. e1–e9.
143. Risk factors for loss of residual renal function in children with end-stage renal disease undergoing automatic peritoneal dialysis / Q. Shen, X. Fang, Y. Zhai [et al.] // Perit Dial Int. — 2020. — P. 368–376.

144. Safety of Laparoscopic Gastrostomy in Children Receiving Peritoneal Dialysis / R.M. Dorman, L.A. Benedict, J. Sujka [et al.] // The Journal of Surgical Research. — 2019. — Vol. 244. — P. 460–467.
145. Saha, T.C. Noninfectious complications of peritoneal dialysis / T.C. Saha, H. Singh // Southern Medical Journal. — 2007. — Vol. 100, N 1. — P. 54–58.
146. Secular Trends in Incidence, Modality and Mortality with Dialysis Receiving AKI in Children in Ontario: A Population-Based Cohort Study / R. Chanchlani, D.M. Nash, E. McArthur [et al.] // CJASN. — 2019. — Vol. 14, N 9. — P. 1288–1296.
147. Surgical outcomes analysis of pediatric peritoneal dialysis catheter function in a rural region / M.L. Stone, D.J. LaPar, J.P. Barcia [et al.] // Journal of Pediatric Surgery. — 2013. — Vol. 48, N 7. — P. 1520–1527.
148. Surgical technique for peritoneal dialysis catheter placement in the pediatric patient: a North American survey / K.K. Washburn, H. Currier, K.J. Salter [et al.] // Adv Perit Dial. — 2004. — Vol. 20. — P. 218–221.
149. Tenckhoff, H. A bacteriologically safe peritoneal access device / H. Tenckhoff, H. Schechter // Trans Am Soc Artif Intern Organs. — 1968. — Vol. 14. — P. 181–187.
150. The «Pull» Technique for Removal of Peritoneal Dialysis Catheters: A Call for Re-Evaluation of Practice Standards / M. Grieff, E. Mamo, G. Scroggins [et al.] // Peritoneal Dialysis International. — 2017. — Vol. 37, N 2. — P. 225–229.
151. The Outcome of Iranian Children on Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis: The First Report of Iranian National Registry / N. Hooman, S.T. Esfahani, M. Mohkam [et al.] // Arch Iran Med. — 2009. — Vol. 1, N 12. — P. 24–28.
152. The rate of PD catheter complication does not increase with simultaneous abdominal surgery / S. Miyata, J. Golden, O. Lebedevskiy [et al.] // Journal of Pediatric Surgery. — 2017. — Vol. 53, N 8. — P. 1499–1503.

153. The Role of Omentectomy in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis / M.L. Nicholson, P.R. Burton, P.K. Donnelly [et al.] // *Peritoneal Dialysis International*. — 1991. — Vol. 11, Iss. 4. — P. 330–332.
154. Two infants with bilateral renal agenesis who were bridged by chronic peritoneal dialysis to kidney transplantation / C.R. Sheldon, E.D. Kim, P. Chandra [et al.] // *Pediatric Transplantation*. — 2019. — Vol. 23, N 6. — P. e13532.
155. VanSickle. J.S. Risk Factors for Short- and Long-Term Outcomes in Children With STEC-HUS/D+ HUS: A Single-Center Experience / J.S. VanSickle, T. Srivastava, U.S. Alon // *Global Pediatric Health*. — 2018. — Vol. 5. — P. 2333794X.
156. Vasudevan, A. Peritoneal dialysis for the management of pediatric patients with acute kidney injury / A. Vasudevan, K. Phadke, H.-K. Yap // *Pediatric Nephrology*. — 2017. — Vol. 32, N 7. — P. 1145–1156.
157. Ventriculoperitoneal shunts in children on peritoneal dialysis: a survey of the International Pediatric Peritoneal Dialysis Network / N.M. Dolan, D. Borzych-Duzalka, A. Suarez [et al.] // *Pediatric Nephrology*. — 2013. — Vol. 28, N 2. — P. 315–319.
158. Warady, B.A. Optimal care of the infant, child, and adolescent on dialysis: 2014 update / B.A. Warady, A.M. Neu, F. Schaefer // *Am J Kidney Dis*. — 2014. — Vol. 64, N 1. — P. 128–142.
159. Yuan, S.-M. Acute Kidney Injury after Cardiac Surgery: Risk Factors and Novel Biomarkers / S.-M. Yuan // *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*. — 2019. — Vol. 34, N 3. — P. 352–360.