

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА У ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

© Д.А. Добросердов^{1,2}, М.В. Щебенков^{1,2}, А.Л. Шавкин²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург;

² Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий, Санкт-Петербург

Для цитирования: Добросердов Д.А., Щебенков М.В., Шавкин А.Л. Хирургические осложнения перитонеального диализа у детей с острой почечной недостаточностью // Педиатр. – 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 57–63. <https://doi.org/10.17816/PED11357-63>

Поступила: 08.04.2020

Одобрена: 15.05.2020

Принята к печати: 23.06.2020

Отделение диализа детского городского многопрофильного клинического специализированного центра высоких медицинских технологий работает с 1977 г. и является одним из ведущих специализированных отделений в Северо-Западном регионе РФ, оказывающим помощь детям как с острой, так и с хронической почечной недостаточностью. Перитонеальный диализ является методом выбора для лечения детей с острой почечной недостаточностью, наиболее частой причиной которой является гемолитико-уремический синдром. Несмотря на широко применяемые меры по улучшению результатов перитонеального диализа, осложнения являются крайне распространенным явлением. В статье проанализированы осложнения перитонеального диализа у детей с острой почечной недостаточностью, находившихся на лечении в стационаре с 2008 по 2018 г. Акцент в исследовании сделан на анализ осложнений перитонеального диализа, в лечении которых активное участие принимал или должен был принимать хирург. Если проблема острой почечной недостаточности является мультидисциплинарной в том смысле, что требует участия нефрологов, реаниматологов, инфекционистов, то в случае необходимости проведения заместительной почечной терапии хирург становится не только специалистом, обеспечивающим «доступ», но и полноценным участником лечебного процесса, так как от решений и действий хирурга зависит не только качество проведения диализа, но и своевременность и адекватность лечения осложнений, что в конечном счете улучшает или ухудшает качество оказываемой медицинской помощи в целом.

Ключевые слова: перитонеальный диализ; осложнения перитонеального диализа; детская хирургия; острая почечная недостаточность.

SURGICAL COMPLICATIONS OF PERITONEAL DIALYSIS IN CHILDREN WITH ACUTE KIDNEY FAILURE

© D.A. Dobroserdov^{1,2}, M.V. Shchebenkov^{1,2}, A.L. Shavkin²

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

² Saint Petersburg Children's Hospital No. 1, Saint Petersburg, Russia

For citation: Dobroserdov DA, Shchebenkov MV, Shavkin AL. Surgical complications of peritoneal dialysis in children with acute kidney failure. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2020;11(3):57-63. <https://doi.org/10.17816/PED11357-63>

Received: 08.04.2020

Revised: 15.05.2020

Accepted: 23.06.2020

The dialysis department of the Children's City Multidisciplinary Clinical Specialized Center for High Medical Technologies has been operating since 1977 and is the only specialized department in the North-West Region of the Russian Federation that provides assistance to children with both acute and chronic renal failure. Peritoneal dialysis is the treatment of choice for children with acute renal failure, the most common cause of which is hemolytic-uremic syndrome. Despite widely used measures to improve the results of peritoneal dialysis, complications are extremely common. The article analyzes the complications of peritoneal dialysis in children with acute renal failure who were treated in a hospital from 2008 to 2018. The emphasis in the study is on the analysis of complications of peritoneal dialysis, in the treatment of which the surgeon actively participated or should have taken part in. If the problem of acute renal failure is multidisciplinary in the sense that it requires the participation of nephrologists, resuscitators, infectious disease specialists, then if necessary, renal replacement therapy requires the surgeon to become not only a specialist providing "access", but also a full-fledged participant in the treatment process. As follows from the foregoing, the surgeon's actions depend not only on the quality of dialysis, but also the timeliness and adequacy of treatment of complications, which ultimately improves or worsens the quality of medical care in general.

Keywords: peritoneal dialysis; complications of peritoneal dialysis; pediatric surgery; acute kidney failure.

ВВЕДЕНИЕ

Острая почечная недостаточность (ОПН) — полиэтиологический синдром, характеризующийся острым нарушением почечных функций, приводящих к расстройству гомеостаза. ОПН развивается за период от нескольких часов до нескольких дней в ответ на различные повреждения и проявляется гипергидратацией, азотемией, нарушением кислотно-основного состояния и электролитного баланса. Особенностью течения ОПН является его цикличность с возможностью полного восстановления почечных функций [3].

Из всех пациентов, находящихся в отделениях реанимации и интенсивной терапии, ОПН встречается у 3–5 %. В периоде новорожденности частота ОПН, требующей диализа, составляет 1 на 5000 новорожденных. В этом периоде наибольший удельный вес среди причин ОПН принадлежит порокам развития органов мочевой системы, врожденным порокам сердца, преренальным (дегидратация, кровотечение, сепсис, анорексия) и ренальным факторам. В возрасте от 6 мес. до 5 лет частота ОПН составляет 4–5 случаев на 10000 детского населения. Основной причиной ОПН в этом возрасте является гемолитико-уремический синдром (ГУС). ОПН при ГУС встречается в 55–70 %, однако в большинстве случаев при своевременном и правильном лечении функция почек полностью восстанавливается [4, 5, 9].

В лечении детей с ОПН перитонеальный диализ (ПД) является методом выбора. Несмотря на широко применяемые меры по улучшению результатов ПД, осложнения являются крайне распространенным явлением.

Перитонеальный диализ в качестве метода заместительной почечной терапии при ОПН у детей стал применяться в отделении диализа еще с 1990-х гг., а с 2010-х по мере становления методики и выработки алгоритмов хирургической тактики стал основным. На сегодняшний день имплантация перитонеального катетера детям, которым необходимо срочное начало диализа, выполняется открытым методом через минилапаротомический доступ. Обязательным условием является резекция сальника и создание подкожного тоннеля. В нашем стационаре (Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий) применяются стандартные катетеры моделей Tenckhoff 210 и 516 с двумя манжетами.

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 др. (26 %) [12].

К неинфекционным осложнениям ПД относятся нарушения оттока (5–24 %), утечки диализата (7–10 %), грыжи передней брюшной стенки (8 %), внутрибрюшное кровотечение (7 %), боли при заливке 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 [2, 6, 8, 10].

К редким осложнениям относятся склерозирующий инкапсулирующий перитонит, гидроторакс, гидроперикард, панкреатит, ишемический колит, некротический энтероколит, пневмоперитонеум [7, 11]. Инфекционные проблемы остаются наиболее частой причиной заболеваемости детей на хроническом ПД и частота перитонитов у детей превышает таковую у взрослых [12].

Лечение хирургических осложнений зависит от опыта и квалификации лечащего врача. Ранняя диагностика и вмешательство играет значительную роль в снижении частоты нарушений функционирования катетера и смертности пациентов на ПД.

Целью данной работы является исследование причин и структуры хирургических осложнений ПД с целью разработки возможных методов профилактики и улучшения результатов лечения детей с острой почечной недостаточностью, получающих ПД.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был выполнен ретроспективный анализ истории болезни пациентов с острой почечной недостаточностью, находившихся на лечении в отделении диализа детского городского многопрофильного клинического специализированного центра высоких медицинских технологий г. Санкт-Петербурга и в качестве метода заместительной почечной терапии получавших перитонеальный диализ. Отделение диализа работает с 1977 г. и является одним из ведущих специализированных отделений в Северо-Западном регионе РФ, оказывающим помощь детям как с острой, так и с хронической почечной недостаточностью.

В данном исследовании анализировали истории болезни 57 детей, поступивших в стационар в период с 2008 по 2018 г. Возраст детей составил от 7 месяцев до 7 лет (средний возраст 2,7 года ± 2,5 месяца). Критерием включения являлся диагноз изолированной острой почечной недостаточности (ОПН в структуре полиорганной недостаточности служила исключением). Также сюда не были включены новорожденные дети, получавшие перитонеальный диализ, так как данная методика относительно этой возрастной группы нами применяется с 2017 г. и накопленный опыт

пока не позволяет делать выводы о частоте и качестве в составе осложнений ПД. Из 57 детей: мальчиков — 28 (49 %), девочек — 29 (51 %).

В качестве причин ОПН у детей в нашем исследовании (то есть в возрастной группе от 7 месяцев до 7 лет) предсказуемо лидировал ГУС — 49 случаев (86 %). В остальных случаях острое поражение почек вызвали тромботическая тромбоцитопеническая пурпура (синдром Мошковица) — 2 случая (3,5 %), интерстициальный нефрит — 2 (3,5 %), синдром Рейе — 1 (1,75 %), острый внутрисосудистый посттрансфузионный гемолиз — 1 (1,75 %), дегидратация вследствие перегрева (высокая температура окружающей среды) у ребенка с органическим поражением центральной нервной системы и задержкой психомоторного развития — 1 (1,75 %), острый гломерулонефрит — 1 случай (1,75 %).

Обработку результатов ретроспективного исследования пациентов с хирургическими осложнениями ПД проводили на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ Statistica 13.3. Данная система 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. Для оценки нормальности распределения выборки использовался критерий Колмогорова, для оценки достоверности полученных данных — тест Фишера, критерий Манна–Уитни, Хи-квадрат.

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

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из 57 детей, получавших ПД в качестве заместительной почечной терапии по поводу ОПН, у 37 (65 %) не было никаких осложнений диализа.

Среднее время имплантации перитонеального катетера составило 45 мин (± 3 мин), минимально время 20 мин, максимальное — 105 мин. Резекция сальника была выполнена в 37 случаях, что составило 69 % и объясняется тем, что до 2012 г. оментэктомия в нашем стационаре носила необязательный характер.

Показания к началу перитонеального диализа и имплантации перитонеального катетера возникали в среднем на 7-е сутки ($\pm 0,7$ с) от начала основного заболевания (чаще всего гастроэнтерит). Срок от начала заболевания до развития ОПН, требующей диализной терапии, мы рассматривали как возможный фактор, по которому можно было бы предсказать длительность диализа. В данном случае статистически достоверной связи между сроком от начала заболевания и длительностью перитонеального диализа нами получено не было ($p > 0,05$).

Так как показания к началу заместительной почечной терапии при ОПН ставятся в срочном порядке, то и рекомендуемый в клинических руководствах срок от имплантации перитонеального катетера до начала диализа (14 дней) по понятным причинам не выдерживается. В нашем исследовании 93 % пациентов начали получать диализ через несколько часов после имплантации перитонеального катетера, 7 % — на первые сутки.

Длительность перитонеального диализа составила в среднем 13,3 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 ($p > 0,05$).

Осложнения ПД у детей с ОПН составили 35 %, хирургическое лечение потребовалось 22,8 % пациентам на ПД. Полный список осложнений представлен в табл. 1.

Таблица 1 / Table 1

Структура хирургических осложнений перитонеального диализа у детей с острой почечной недостаточностью
The structure of surgical complications of peritoneal dialysis in children with acute renal failure

Вид осложнения / Type of complication	Пациенты / Patients	Доля, % / Percentage, %	Количество оперированных / The number of operated
Дисфункция катетера / Catheter dysfunction	10	17,5	8
Перикатетерные утечки / Pericatheter leakage	8	14,0	4
Болевой синдром / Pain syndrome	2	3,5	2
Кровотечение из места выхода катетера / Catheter bleeding	1	1,7	0
Патология влагалищного отростка / Patent processus vaginalis	1	1,7	1
Тонко-тонкокишечная инвагинация / Intestinal Invagination	2	3,5	2
Перитони / Peritonitis	2	3,5	0

Следует отметить, что у одного пациента могло встречаться несколько разных осложнений (например, дисфункция в сочетании с болевым синдромом, перикатетерные протечки и перитонит или перикатетерные протечки после хирургической ревизии по поводу дисфункции катетера), к тому же один пациент мог перенести более одного оперативного вмешательства.

При этом из всех 20 детей с осложнениями ПД хирургическое вмешательство потребовалось 13 пациентам (65%), что составило 22,8% общего числа пациентов на диализе. Остановимся отдельно на каждом осложнении.

Перикатетерные протечки диализата, как одно из самых ожидаемых осложнений ПД у детей с ОПН в связи с коротким вводным периодом (а чаще практически без него), встречались у 8 пациентов (14% из общей группы). Время диагностирования утечек представлено на рисунке.

Хирургическое лечение пациенты перенесли в четырех случаях (50%), в других случаях была выбрана консервативная тактика. Их 4 детей, которые не были подвергнуты хирургическому лечению по поводу утечек диализата, остановка диализата была произведена на 2, 4 и 7-е сутки, причем 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. Анализируя хирургическую активность, из четырех пациентов двоим выполнена ревизия места имплантации катетера и ушивание дефекта брюшины, одному — реимплантация катетера, и одному — 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 являются частым осложнением, влияющим на длительность ПД (5 (62,5%) пациентов прекратили получать диализ) и в случае острой необходимости диализа требующим активной тактики со стороны хирурга.

Миграция катетера и обструкция катетера составляют понятие дисфункции катетера вследствие механических причин. В нашем исследовании дисфункция катетера встретилась в 17,5% у 10 пациентов, причем у двоих отмечалось замедление слива, что не потребовало хирургического вмешательства и не повлияло на сроки диализа. В 8 других случаях потребовалось вмешательство хирурга.

Ревизию катетера в связи с его дисфункцией выполняли в среднем на трети сутки после имплантации катетера и начала диализа (минимум на первые, максимум на 11-е). Причины дисфункции представлены в табл. 2.

Случаи обтурации катетера сальником представляются частым явлением, и в нашей группе пациентов, как было указано выше, оментэктомия с профилактической целью выполнялась практически всем пациентам. Однако из тех, кому она выполнена не была, только у одного отмечена дисфункция катетера вследствие окутывания его сальником. Фимбриям маточных труб, как причине обтурации катетера, в литературе уделено мало внимания, что, на наш взгляд, не заслужено, так как явление это нередкое и трудно предотвратимое. Также трудно профилактируемым осложнением является обтурация катетера жировыми подвесками толстой кишки, чаще — сигмовидной. Как правило, они попадают в просвет катетера через маленькие



Время появления перикатетерных протечек у детей, получающих перитонеальный диализ по поводу острой почечной недостаточности

The time of pericatheter leakage manifestation in children receiving peritoneal dialysis for acute renal failure

Таблица 2 / Table 2

Причины дисфункции перитонеального катетера у детей с острой почечной недостаточностью
Causes of peritoneal catheter dysfunction in children with acute renal failure

Причина дисфункции / Cause of dysfunction	Пациенты / Patients	Доля, % / Percentage, %
Обтурация жировыми подвесками толстой кишки / Colon hydattide obturation	4	40
Обтурация сальником / Omental obstruction	1	10
Обтурация фимбриями маточных труб / Fimbria of the fallopian tubes obstruction	1	10
Миграция катетера / Catheter transposition	2	20
Замедление слива / Slow drain	2	20
Всего / Total	10	100

боковые перфорационные отверстия, некротизируются и полностью обтурируют просвет. Из четырех детей, которым была выполнена ревизия катетера по поводу его обтурации жировыми подвесками, одному ребенку пришлось перенести 3 оперативных вмешательства за 4 дня. После традиционной имплантации катетера с оментэктомией на вторые сутки была выполнена первая ревизия катетера, выявлена обтурация катетера подвесками толстой кишки и выполнена реимплантация катетера (причина — обширный дефект брюшины). На следующий день (третьи сутки от начала диализа) в связи с отсутствием оттока даны 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 (также вследствие обширного дефекта брюшины). Перитонеальный диализ был возобновлен, однако появились перикатетерные утечки диализата, интенсивность которых выросла к шестым суткам, когда выполнена третья ревизия — выявлена очередная тонко-тонкокишечная инвагинация, и катетер был удален. В дальнейшем диурез у ребенка восстановился, он был выписан домой. Последний случай ярко показывает, как сложно профилировать обтурацию катетера жировыми подвесками и как непредсказуема может быть частота ревизий катетера. Здесь же стоит отметить, что доступ при ревизии катетера стоит делать 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 литературе обсуждается возможность лапароскопической ревизии катетера при его дисфункции. Наш опыт показывает, что при лапароскопии затруднительно добиться герметичности брюшины у ребенка на первые сутки, что необходимо для возобновления диализа. У одного пациента, которому была выполнена лапароскопическая ревизия (обтурация катетера жировыми подвесками) и герметизация операционных ран брюшины, на вторые 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, минилапаротомия при ревизии дисфункции катетера у детей с ОПН на сегодняшний день нам представляется предпочтительной.

Миграция катетера является несчастным осложнением у детей. В нашем исследовании оно отме-

чено у двух пациентов, обоим выполнена репозиция катетера в полость малого таза хирургическим путем. Консервативные мероприятия (очистительные клизмы с целью активации моторики кишки) оказались неэффективными. В одном случае причиной миграции катетера стал неправильный выбор длины катетера дежурным хирургом — очень длинная интраабдоминальная часть ниспускалась в малый таз, делала там изгиб и конец оказался в левом подреберье. Нами была выполнена ревизия и укорочение катетера, после чего последний «лег» в полость малого таза без затруднений. У второго ребенка причиной миграции оказался неправильно ориентированный подкожный тоннель, что в условиях малых сроков диализа при ОПН не потребовало его пластики, а только репозиции катетера в полость малого таза.

У троих пациентов встречено такое редкое для ПД при ОПН осложнение, как перитонит. В одном случае причиной послужили перикатетерные протечки, во втором — предрасполагающего фактора выявить не удалось, в третьем случае перитонит диагностирован на 85-е сутки после имплантации катетера. К этому моменту ребенок не получал диализ более месяца, однако катетер не удалялся в связи с хронизацией почечной недостаточности и пограничными показателями азотемии. Катетер был удален на 85-е сутки в связи с развитием перитонита. Ребенок продолжает наблюдаться нефрологами отделения диализа.

Подводя итог анализу хирургических вмешательств при осложнениях ПД, отметим, что оперативному лечению подверглись 13 (22,8 %) пациентов, без учета самой процедуры постановки катетера. Что касается удаления катетера, то в некоторых случаях оно носило плановый характер, в некоторых — запланированный срочный, а в некоторых — незапланированный характер, когда решение об удалении катетера принималось во время операции. Из 13 пациентов, оперированных в связи с осложнениями ПД, двум детям выполняли реимплантацию катетера. Об одном пациенте уже было рассказано ранее (2 реимплантации катетера с разницей в сутки, затем удаление катетера), второму — реимплантация выполнена в связи с перикатетерными утечками диализата.

Ревизия катетера потребовалась 19,3 % всех получающих ПД. Среднее время операции составило 50 мин (± 6 мин), от 35 до 80 мин максимум. Показаниями к операции послужили: дисфункция катетера — 8 (73 %) пациентам, перикатетерные подтекания диализата — 2 (18 %), острая кишечная непроходимость — 1 (9 %) пациенту. Обсуждая последнее показание, стоит отметить, что это

второй случай тонко-тонкокишечной инвагинации у ребенка с ОПН на ПД. Девочка трех лет поступила в стационар с клиникой ГУС, были поставлены показания к началу ПД, который был начат в тот же день. На пятые сутки диализа в связи с клиникой острой кишечной непроходимости ребенок взят в операционную. Во время операции диагностирована тонко-тонкокишечная инвагинация, последняя расправлена, однако катетер был удален из брюшной полости, диализ остановлен, но продолжения заместительной почечной терапии не потребовалось.

Тактика остановки диализа у пациентов с осложнениями ПД была применена в 8 случаях (перикатетерные протечки, после ревизии катетера, после ушивания брюшины, после дезинвагинации) и во всех случаях была оправдана, так как позволила, в первую очередь, избежать дополнительного вмешательства, а во-вторых, добиться нормализации биохимических показателей консервативным путем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перитонеальный диализ зарекомендовал себя как основной стартовый метод заместительной почечной терапии у детей с острой почечной недостаточностью. Вместе с ростом популярности методики увеличилось и число хирургических осложнений [1, 11].

В структуре хирургических осложнений острого ПД лидируют неинфекционные осложнения, среди которых дисфункция катетера и перикатетерные протечки. Дисфункция перитонеального катетера находится на первом месте среди всех хирургических осложнений ПД у детей с ОПН.

Несмотря на выполняемую резекцию сальника при имплантации катетера с целью профилактики его обвития, значительная часть дисфункций происходит вследствие обтурации его жировыми подвесками (до 50 %). К сожалению, на сегодняшний день методов профилактики данных осложнений пока нет. Учитывая высокий риск реимплантации катетера при его ревизии через основную рану, нами рекомендуется выполнять вмешательство отдельным доступом над лоном. Применение лапароскопии в диагностике и лечении дисфункции катетера крайне перспективно ввиду косметичности, однако ограничено вследствие невозможности создать адекватную герметичность в первые часы после операции.

Инфекционные осложнения ПД (в частности перитонит) у детей с коротким сроком получения данного вида диализной терапии довольно редкое состояние и объясняется, как правило, наличием сопутствующих осложнений.

Несмотря на высокий процент хирургических вмешательств, консервативная тактика оправдана во многих случаях. Во всех случаях преждевременного прекращения перитонеального диализа перехода на гемодиализ не потребовалось.

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 почечной недостаточностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 1998–2013 гг. Отчет по данным российского регистра заместительной почечной терапии. Часть 1 // Нефрология и диализ. – 2015. – Т. 17. – № S3. – С. 5–111. [Bikbov BT, Tomilina NA. Renal replacement therapy for ESRD in Russian Federation, 1998–2013 Report of the Russian Renal Replacement Therapy Registry. Part 1. *Nephrology and dialysis*. 2015;17(S3):5-111. (In Russ.)]
2. Руководство по диализу / под. ред. Д.Т. Даугирдаса, П.Дж. Блейка, Т.С. Инга. Москва: Центр диализа, 2003. – 744 с. [Handbook of dialysis. Ed. by J.T. Daugirdas, P.G. Blake, T.S. Ing. Moscow: Tsentr dializa; 2003. 744 p. (In Russ.)]
3. Ермоленко В.М., Николаев А.Ю. Острая почечная недостаточность. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 240 с. [Ermolenko VM, Nikolaev AYu. Ostraya pochechnaya nedostatochnost'. Moscow: GEOTAR-Media; 2010. 240 p. (In Russ.)]
4. Мухина Ю.Г. Нефрология детского возраста. – М.: МЕДПРАКТИКА-М, 2010. – 736 с. [Mukhina YuG. Nefrologiya detskogo vozrasta. Moscow: MEDPRAKTIKA-M; 2010. 736 p. (In Russ.)]
5. Bonilla-Felix M. Peritoneal dialysis in the pediatric intensive care unit setting: techniques, quantitations and outcomes. *Blood Purif*. 2013;35(1-3):77-80. <https://doi.org/10.1159/000345186>.
6. Crompton CH, Balfe JW, Khoury A. Peritoneal dialysis in the prune belly syndrome. *Perit Dial Int*. 1994;14(1):17-21.
7. Dufek S, Holtta T, Fischbach M, et al. Pleuro-peritoneal or pericardio-peritoneal leak in children on chronic peritoneal dialysis-A survey from the European Paediatric Dialysis Working Group. *Pediatr Nephrol*. 2015;30(11):2021-2027. <https://doi.org/10.1007/s00467-015-3137-z>.
8. Fraser N, Hussain FK, Connell R, Shenoy MU. Chronic peritoneal dialysis in children. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2015;8:125-137. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S82419>.

9. Grylack L, Medani C, Hultzen C, et al. Nonliguric acute renal failure in the newborn: a prospective evaluation of diagnostic indexes. *Am J Dis Child.* 1982;136(6):518-520. <https://doi.org/10.1001/arch-pedi.1982.03970420042008>.
10. Kim JE, Park SJ, Oh JY, et al. Noninfectious Complications of Peritoneal Dialysis in Korean Children: A 26-Year Single-Center Study. *Yonsei Med J.* 2015;56(5):1359-1364. <https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.5.1359>.
11. Saha TC, Singh H. Noninfectious complications of peritoneal dialysis. *South Med J.* 2007;100(1): 54-58. <https://doi.org/10.1097/01.smj.0000253477.82103.a6>.
12. Weaver DJ, Jr., Somers MJG, Martz K, Mitsnefes MM. Clinical outcomes and survival in pediatric patients initiating chronic dialysis: a report of the NAPRTCS registry. *Pediatr Nephrol.* 2017;32(12):2319-2330. <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3759-4>.

◆ Информация об авторах

Дмитрий Андреевич Добросердов – ассистент, кафедра детской хирургии. ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург; Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий, Санкт-Петербург. E-mail: dimit@bk.ru.

Михаил Валентинович Шебенков – д-р мед. наук, профессор, кафедра детской хирургии. ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург; Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий, Санкт-Петербург. E-mail: shebenkovmihail@gmail.com.

Алексей Львович Шавкин – доцент, заведующий, отделение диализа. Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий, Санкт-Петербург. E-mail: dialys.dgb@gmail.com.

◆ Information about the authors

Dmitrii A. Dobroserdov – Assistant Professor Department of Pediatric Surgery. I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russia; Saint Petersburg Children's Hospital No. 1, Saint Petersburg, Russia. E-mail: dimit@bk.ru.

Mikhail V. Shchebenkov – MD, PhD, Dr. Med. Sci. Professor Department of Pediatric Surgery. I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University, Saint Petersburg, Russia; Saint Petersburg Children's Hospital No. 1, Saint Petersburg, Russia. E-mail: shebenkovmihail@gmail.com.

Alexey L. Shavkin – Associate Professor, Head Dialysis Department. Children's city Multidisciplinary Clinical Specialized Center for High Medical Technologies., Saint Petersburg, Russia. E-mail: dialys.dgb@gmail.com.