

DOI: 10.15825/1995-1191-2020-3-18-25

ЛЕЧЕНИЕ СТРИКТУР БИЛИОДИГЕСТИВНОГО АНАСТОМОЗА ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЛЕВОГО ЛАТЕРАЛЬНОГО СЕКТОРА ПЕЧЕНИ

А.Р. Монахов^{1, 2}, Б.Л. Миронков¹, М.А. Восканов¹, С.В. Мецерыков¹, Э.Т. Азоев¹,
К.О. Семаш¹, Т.А. Джанбеков¹, О.В. Силина¹, С.В. Готье^{1, 2}

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

Введение. Билиарные осложнения после трансплантации левого латерального сектора (ЛЛС) печени, согласно многим исследованиям, негативно влияют на выживаемость трансплантатов и реципиентов. Таким образом, своевременная коррекция билиарных осложнений, и в частности стриктур, позволяет улучшить отдаленные результаты трансплантации. **Цель.** Проанализировать собственный опыт лечения билиарных стриктур при трансплантации ЛЛС печени. **Материалы и методы.** С февраля 2014-го по апрель 2020 года проведено 425 трансплантаций ЛЛС печени детям. У 19 (4,5%) пациентов диагностированы стриктуры желчных протоков в разные сроки после трансплантации (от 0,2 до 97 мес.). **Результаты.** Билиарные стриктуры чаще формировались через год после трансплантации ($17,8 \pm 23,9$ мес.). У 14 из 19 было успешно проведено наружно-внутреннее дренирование желчных протоков с этапной заменой дренажа на больший диаметр (с 8,5 до 14 Fr). Дренажи удалены у 8 пациентов после завершения цикла лечения. За период наблюдения ($13 \pm 8,7$ мес.) после удаления дренажа рестенозов не отмечалось. В 5 случаях антеградное прохождение стриктуры не удалось, в связи с чем в 4 (21,1%) случаях выполнена билиарная реконструкция и в 1 (5,3%) случае потребовалась ретрансплантация. **Выводы.** Антеградный мини-инвазивный подход позволяет успешно устранить билиарные стриктуры у большинства детей после трансплантации ЛЛС печени. Предложенный алгоритм лечения является эффективным и безопасным.

Ключевые слова: трансплантация печени у детей, билиарная стриктура, факторы риска, радиология, перкутанное наружно-внутреннее дренирование.

TREATMENT OF BILIODIGESTIVE ANASTOMOTIC STRICTURES AFTER TRANSPLANTATION OF LEFT LATERAL SEGMENT OF THE LIVER

A.R. Monakhov^{1, 2}, B.L. Mironkov¹, M.A. Voskanov¹, S.V. Meshcheryakov¹, E.T. Azoev¹,
K.O. Semash¹, T.A. Dzhambekov¹, O.V. Silina¹, S.V. Gautier^{1, 2}

¹ Shumakov National Medical Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Moscow, Russian Federation

² Sechenov University, Moscow, Russian Federation

Many studies have shown that biliary complications after transplantation of the left lateral segment (LLS) of the liver reduce graft and recipient survival. Thus, timely correction of biliary complications, and strictures in particular, improves long-term outcomes in transplantation. **Objective:** to analyze our own experience in correcting biliary strictures in LLS graft transplantation. **Materials and methods.** From February 2014 to April 2020, 425 LLS grafts were transplanted in children. 19 (4.5%) patients were diagnosed with biliary strictures at different times after transplantation (from 0.2 to 97 months). **Results.** Biliary strictures were more often formed

Для корреспонденции: Монахов Артем Рашидович. Адрес: 123182, Москва, ул. Щукинская, д. 1.
Тел. (906) 078-16-21. E-mail: a.r.monakhov@gmail.com

Corresponding author: Artem Monakhov. Address: 1, Shchukinskaya str., Moscow, 123182, Russian Federation.
Phone: (906) 078-16-21. E-mail: a.r.monakhov@gmail.com

a year after transplantation (17.8 ± 23.9 months). In 14 out of the 19 patients, internal-external biliary drainage was successfully performed with phased replacement of the catheter with one that was larger in diameter (from 8.5 Fr to 14 Fr). The catheters were removed in 8 patients after completion of the treatment cycle. Restenosis was not observed during follow-up (13 ± 8.7 months) after the internal-external biliary drainage catheter had been removed. In 5 cases, antegrade passage of a guide wire through the stricture was unsuccessful. As a result, biliary reconstruction was performed in 4 (21.1%) patients and retransplantation was required in 1 (5.3%) patient. **Conclusion.** An antegrade minimally invasive approach can successfully eliminate biliary strictures in most children after liver LLS graft transplantation. The proposed technique is effective and safe.

Keywords: transplantation of the left lateral segment of the liver, long-term transplant outcomes, complications, biliary strictures, correction.

ВВЕДЕНИЕ

Трансплантация фрагментов печени детям берет начало с конца 80-х годов, когда R. Pichlmayer впервые в мире применил методику сплит-трансплантации печени, разделив ее по серповидной связке на левый латеральный сектор (ЛЛС) и расширенную правую долю, включавшую I, IV–VIII сегменты печени [1]. Вместе с тем в 1989 году Strong осуществил первую успешную пересадку ЛЛС от прижизненного донора, таким образом став пионером родственной трансплантации наряду с Raia [2,3]. 90-е годы ознаменовались прорывом в области хирургической гепатологии и трансплантологии. С середины 90-х годов трансплантация фрагментов печени успешно осуществляется во многих странах, в том числе и в России, демонстрируя хорошие результаты и позволяя спасти ранее инкурабельных больных. Тем не менее серьезной проблемой остаются билиарные осложнения, которые давно зарекомендовали себя как «ахиллесова пята» трансплантации печени [4]. Причем трансплантация фрагментов печени характеризуется более высоким уровнем этих осложнений. Частота билиарных осложнений при трансплантации фрагментов печени детям, по разным данным, варьирует от 4 до 47,4% и в большинстве центров составляет около 15% [5]. Билиарные осложнения обычно классифицируют на желчные свищи, или затеки, анастомотические стриктуры (АС) и неанастомотические стриктуры билиарного анастомоза (НАС) [6].

Основными факторами риска развития билиарных осложнений при трансплантации фрагментов печени являются нарушение артериального кровотока, наличие концевое билиобилиарного анастомоза, а также факторы со стороны донора, такие как коагуляционное повреждение протоков на этапе изъятия, наличие нескольких протоков и их малый диаметр [7].

На сегодняшний день существует ряд мини-инвазивных методик, направленных на коррекцию билиарных стриктур. Эндоскопическое ретроградное стентирование может быть применено у детей, однако в связи с тем, что в детской практике в основном используется билиодигестивный вариант реконструкции, широкое применение этого метода

не представляется возможным. Однако существует метод двухбаллонной энтероскопии, который используется в некоторых клиниках, но и у него есть ограничения по применению у детей с весом 15 и менее килограммов [6].

Перкутанные методы активно применяются у детей со стриктурами билиодигестивного анастомоза в двух основных вариантах: баллонная дилатация и наружное дренирование. При неэффективности указанных методов показана билиарная реконструкция.

НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова обладает наибольшим в России опытом в области трансплантации фрагментов печени детям. Таким образом, анализ собственного опыта и детальное изложение применяемой методики лечения билиарных стриктур при трансплантации ЛЛС печени может иметь научно-практический интерес.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данное исследование является ретроспективным анализом проспективно заполняемой базы данных, а также медицинских записей в истории болезни, результатов лабораторных анализов и инструментальных исследований. С февраля 2014-го по апрель 2020 года в НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова проведено 425 трансплантаций ЛЛС печени детям: в 399 случаях от родственного донора, в 26 случаях от посмертного донора (сплит-трансплантация). У 19 (4,5%) пациентов диагностированы стриктуры желчных протоков в разные сроки после трансплантации (от 0,2 до 97 мес.). Эти пациенты включены в настоящее исследование. Исследование одобрено этическим комитетом Центра.

Иммуносупрессия

Иммуносупрессивная терапия включала в себя индукционную терапию базиликсимабом, внутривенную инфузию метилпреднизолона на момент реперфузии трансплантата в дозировке 10 мг/кг (с последующей минимизацией или отменой в течение раннего послеоперационного периода) и поддерживающей терапией на основе ингибиторов кальциневрина (такролимус), препараты микофеноловой

кислоты и сиролimus использовались опционально, сообразно клинико-лабораторной картине. В случаях трансплантации печени от не совместимого по группе крови родственного донора применялся протокол подготовки, описанный в предыдущих работах и включавший возможность применения плазмаферезов с замещением СЗП АВ (IV) и введением ритуксимаба.

Билиарная реконструкция

Билиарная реконструкция выполнялась после сосудистой реваскуляризации трансплантата на выключенной по Ру петле тощей кишки. Длина петли составляла 40–50 см. В случае предшествующей портоэнтеростомии ранее сформированную петлю сохраняли при следующих условиях: уверенность в жизнеспособности петли (отсутствие обширных десерозаций, множественных перфораций и нарушений кровообращения в петле после проведения энтеролиза), длина петли более 35 см, отсутствие многократно рецидивирующих холангитов в анамнезе. Анастомоз формировали отдельными узловыми швами нитью PDS 6.0 с шагом на протоке 1–1,5 мм. При наличии двух и более протоков на расстоянии менее 4 мм их объединяли на препаровочном столике или непосредственно перед началом билиарной реконструкции по медиальным стенкам с целью формирования общей орифиции. Если объединение протоков не представлялось возможным, формировали отдельные соустья. Выполнение анастомоза осуществлялось с применением бинокулярных луп с увеличением в 3,5 раза. С целью профилактики желчеистечения применялась оригинальная методи-

ка перитонизации стенки билиодигестивного анастомоза круглой связкой трансплантата [8]. С сентября 2017 года каркасное наружное дренирование катетером 22–16 Ga (в зависимости от диаметра протоков) по Фелькеру используется рутинно.

Диагностика стриктур

Динамическое наблюдение пациентов после трансплантации является стандартной практикой трансплантационного центра. В протокол стационарного и амбулаторного обследования детей после пересадки печени входит физикальное обследование и контроль лабораторных параметров, а также УЗИ брюшной полости. В случае если клинико-лабораторная картина холестаза (в том числе зуд, повышение уровня ГГТ, билирубина, гипохоллия стула и т. д.) или явления холангита сочетались с расширением желчных протоков более 5 мм, пациенту выполняли МР-холангиографию, на основании чего устанавливали диагноз «стриктура билиодигестивного анастомоза». При этом наличие в анамнезе нарушений артериального кровотока и характерная картина на МР-холангиографии и при УЗИ были основанием для диагноза НАС.

Однако если дилатация протоков не сопровождалась какими-либо клиническими и лабораторными изменениями, продолжали динамическое наблюдение и проведение консервативной терапии, в том числе холеретической.

Описание методики чрескожного чреспеченочного наружно-внутреннего дренирования

За основу применяемой нами методики чрескожного чреспеченочного наружно-внутреннего дренирования была принята техника, детально изложенная в работе Feier, с некоторыми незначительными допущениями [5]. В нашей практике для чрескожной пункции использовалась игла Chiba 18 Ga. Пункция выполнялась в условиях рентгеноперационной (аппарат Philips Allura Xper FD 20 OR Table, Нидерланды и Shimadzu Bransist alexa, Япония) под ультразвуковой навигацией (рис. 1). Точка пункции, как правило, располагалась в эпигастрии по средней линии. Оптимальным для дренирования считали проток 2 сегмента. После поступления желчи при удалении мандрена вводили небольшое количество водорастворимого контраста (Ультравист 370, Оптирей 350 в разведении со стерильным физраствором 1:4) и таким образом частично контурировали билиарное дерево трансплантата. После этого заводили проводник, иглу Chiba меняли на интродьюсер Terumo Radifocus Introducer II 4 Fr, 5 Fr, 6F и с использованием различных катетеров (Merit Medical



Рис. 1. Пункция желчных протоков трансплантата печени под ультразвуковой навигацией

Fig. 1. Ultrasound-guided puncture of the bile ducts of a liver transplant

Performa CB1 5F, США, Merit medical Performa KA2 4-5F, США, Terumo Radifocus Optitorque radial TIG II 3,5 5F, Япония) диагностических проводников: Asahi intecc UniQual Slip-Coat Guidewire 0,035", Biometrix Angio-Line guidewire 0,35", а также коронарных проводников: Asahi intecc Prowaterflex 0.014", Япония; Asahi intecc Fielder 0,014", Япония; Boston Scientific PT2 LS 0.014" США, выполняли попытку пройти стриктуру. В случае успешного прохождения стриктуры с характерными признаками попадания проводника и контрастного вещества в отводящую петлю кишки (формирование проводником «крупных петель», контрастирование циркулярных складок слизистой тонкой кишки) по проводнику устанавливали дренаж Доусона-Мюллера (Cook Medical, США) диаметром 8,5 Fr с дополнительно сформированными 2–3 отверстиями на прямой части дренажа. При невозможности проведения дренажа из-за выра-

женных стриктур выполняли баллонную дилатацию баллонными катетерами Medtronic Sprinter Legend RX d – 1,25 мм, l – 10–12 мм; d – 1,5 мм, l – 12–15 мм; d – 2,0 мм, l – 15–20 мм, США. Дистальную петлю устанавливали в кишке с помощью встроенного в дренаж фиксирующего механизма (рис. 2).

В течение 2–3 суток для профилактики реактивного холангита выполнялось наружное желчеотведение по дренажу, затем при отсутствии признаков холангита и улучшающейся лабораторной картине дренаж перекрывали, наблюдали ребенка еще в течение нескольких дней и выписывали. В последующем дренаж меняли с ориентировочным промежутком в 3 месяца на большие диаметры (10,2; 12; 14 Fr), по достижении максимального диаметра дренаж удаляли с контролем баллоном для ангиопластики диаметром 5–7 мм (контроль отсутствия «тали» на баллоне).

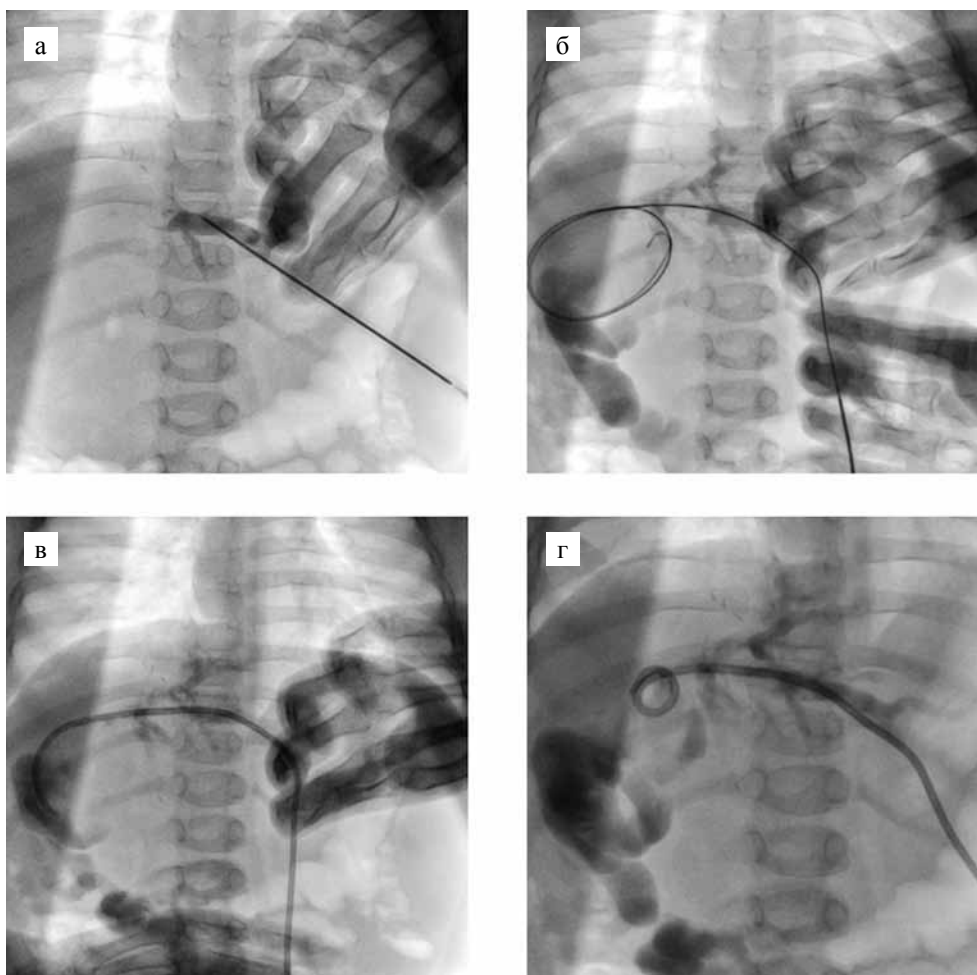


Рис. 2. Этапы постановки наружно-внутреннего дренажа: а – контраст введен через иглу Chiba в расширенный проток; б – проводник проведен через стриктуру в отводящую петлю кишки; в – дренаж Доусона-Мюллера по проводнику проведен через стриктуру; г – дистальная петля дренажа установлена в кишке за стриктурой

Fig. 2. The steps of an internal-external drainage set up: а – a contrast agent inserted to the dilated biliary duct; б – the guide conducted through the stricture into the Roux limb; в – the Dawson-Muller drainage passed into the Roux limb; г – the pig-tail of internal-external drainage placed behind the stricture and locked

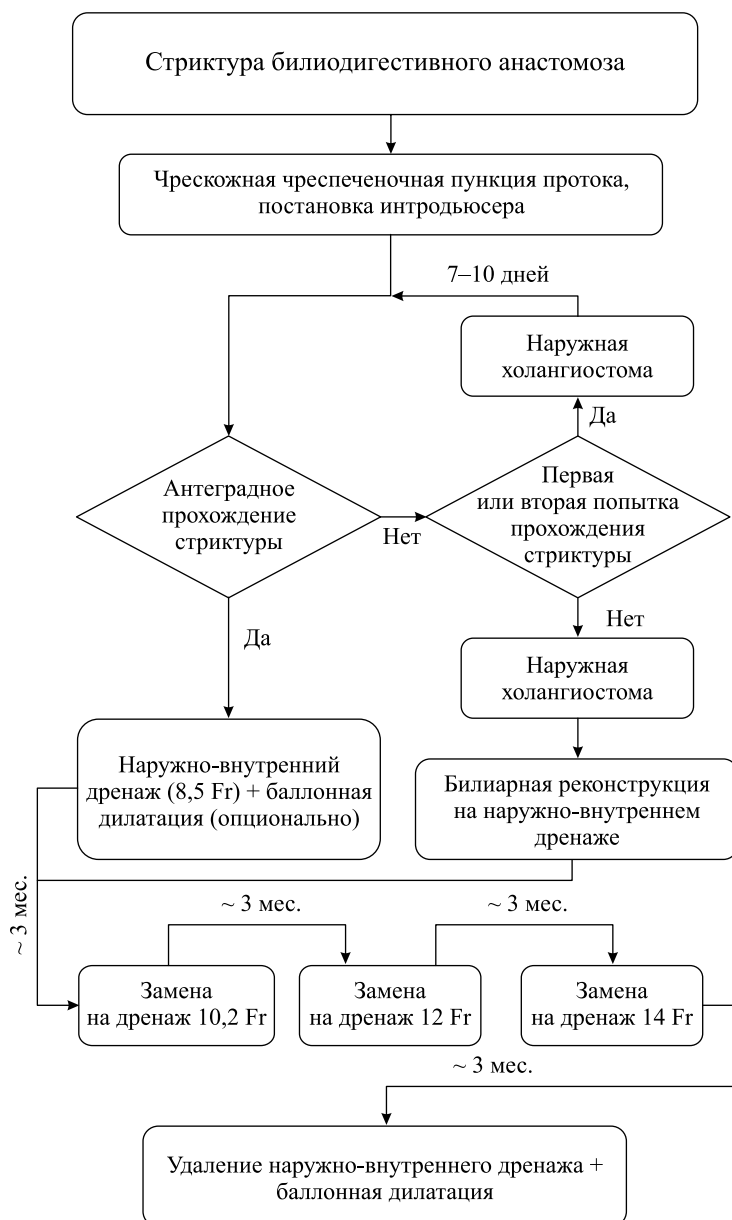


Рис. 3. Алгоритм лечения стриктуры билиодигестивного анастомоза после трансплантации ЛЛС печени

Fig. 3. The algorithm of biliary stricture management after LLS transplantation

Если стриктуру пройти не удавалось, оставляли наружную холангиостому для декомпрессии желчных протоков и через 7–10 дней выполняли повторную попытку прохождения стриктуры. Если же стриктура не была пройдена, то индивидуально решалась необходимость третьей попытки или же выполняли билиарную реконструкцию в плановом порядке. В виде блок-схемы этот алгоритм представлен на рис. 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Демографические и клинические параметры реципиентов отображены в табл. 1. Наиболее частым заболеванием, приведшим к необходимости трансплантации у исследуемых пациентов, явилась били-

арная атрезия 8 наблюдений (42,1%) и фиброхолангиоз или синдром Кароли – 6 случаев (31,6%). В большинстве случаев была проведена родственная трансплантация ЛЛС (84,2%). Билиарные стриктуры чаще развивались более чем через год после трансплантации (17,8 ± 23,9 мес.) и в большинстве случаев были анастомотическими (n = 17; 89,5%).

В табл. 2 суммированы некоторые характеристики этапного лечения согласно представленному выше алгоритму. Так, успешное антеградное прохождение стриктуры было в 14 из 19 наблюдений. Причем чаще успешной была вторая попытка прохождения (n = 7; 36,8%), то есть уже после формирования наружной холангиостомы. На момент подачи рукописи у 8 из 14 пациентов (42,1%) наружно-внутренний дренаж

Таблица 1

Основные демографические и клинические характеристики реципиентов ЛЛС со стриктурой билиодигестивного анастомоза
Baseline demographic and clinical characteristics in LLS recipients with biliary stricture

Параметры	
Возраст*, мес., среднее значение ± СО	27,9 ± 30,1
Вес*, среднее значение ± СО	11,3 ± 4,3
Пол, n (%)	
мужской	11 (57,6)
женский	8 (42,1)
Диагноз, n (%)	
Атрезия	8 (42,1)
Байлер	1 (5,3)
Кароли	6 (31,6)
Гипоплазия	1 (5,3)
Тирозинемия	1 (5,3)
Галактоземия	1 (5,3)
Дефицит альфа1-АТ	1 (5,3)
PELD, балл, среднее значение ± СО	21 ± 9,4
Вид трансплантации, n (%)	
Родственный ЛЛС	16 (84,2)
Сплит ЛЛС	3 (15,8)
Билиарных анастомозов, n (%)	
Один	13 (68,4)
Два	5 (26,3)
Три	1 (5,3)
Тип билиарной стриктуры, n (%)	
Анастомотическая	17 (89,5)
Неанастомотическая	2 (10,5)
Сроки развития стриктуры после трансплантации, мес., среднее значение ± СО	17,8 ± 23,9

Примечание. * – на момент трансплантации; PELD – Pediatric End-stage Liver Disease.

Note. * – at the time of transplantation; PELD – Pediatric End-stage Liver Disease.

был удален, т. е. завершен цикл лечения. Из пяти случаев, когда антеградно стриктуру пройти не удалось, в четырех была выполнена билиарная реконструкция и в одном успешная ретрансплантация печени от посмертного донора в связи с формированием вторичного билиарного цирроза.

Результаты лечения у пациентов с антеградным наружно-внутренним стентированием представлены в табл. 3. Период между этапными заменами дренажа ранжировался от 101 до 116 дней. Средний период наблюдения у 8 пациентов с полностью завершенным лечением составил более года (13 ± 8,7 мес.). За этот период лишь у одного из этих пациентов развился холангит, купированный на фоне применения системной антибактериальной терапии, и ни в одном

Таблица 2

Особенности лечения пациентов со стриктурами билиодигестивного анастомоза после трансплантации печени
Features of treatment of recipients with biliary stricture after liver transplantation

Характеристики	
Прохождение стриктуры, n (%)	
На первом этапе	5 (26,3)
На втором этапе	7 (36,8)
На третьем этапе	2 (10,5)
Не удалось	5 (26,3)
Замен дренажа, n (%)	
Одна	2 (10,5)
Две	2 (10,5)
Три	2 (10,5)
Полный цикл (удаление)	8 (42,1)
Билиарная реконструкция	4 (21,1)
Ретрансплантация, n (%)	1 (5,3)

Таблица 3

Результаты лечения у пациентов с чрескожным чреспеченочным антеградным наружно-внутренним дренированием
The results of treatment in patients with percutaneous transhepatic antegrade external-internal drainage

Пациенты с интервенционным лечением (n = 14)	
Средний период между заменами, дней, среднее значение ± СО	
Первая замена (10,5 Fr)	101,8 ± 47,3
Вторая замена (12 Fr)	106 ± 41
Третья замена (14 Fr)	110,6 ± 28
Удаление дренажа	115,7 ± 34,2
Период наблюдения*, мес., среднее значение ± СО	13 ± 8,7
Исход манипуляций, n (%)	
благоприятный	7 (87,5)
рестеноз	–
эпизоды холангита	1 (12,5)

Примечание. * – после удаления наружно-внутреннего дренажа.

Note. * – after removing the external-internal drainage.

случае не отмечалось рестеноза билиодигестивного анастомоза.

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно многочисленным исследованиям, билиарные осложнения оказывают влияние на выживание как трансплантатов, так и реципиентов [9–12].

Эндоскопические методы по ряду причин также не всегда являются оптимальными. Открытые реконструкции становятся зачастую обширным хирургическим вмешательством, особенно на отдаленных

сроках после трансплантации, ввиду интенсивного спаечного процесса. Наличие в арсенале трансплантолога эффективного малоинвазивного метода коррекции осложнений является необходимым. Этот тезис касается и других аспектов программы трансплантации печени, что делает наличие интервенционной рентгенрадиологии немаловажной частью трансплантационного центра.

Перкутанное наружно-внутреннее (антеградное) дренирование с постановкой стентирующего дренажа получило популярность в лечении различного рода стриктур гепато-панкреато-билиарной зоны. Основные принципы и подходы были транспонированы и на лечение билиарных стриктур после трансплантации фрагментов печени.

В представленной работе изложены основные принципы антеградного лечения билиарных стриктур у достаточно узкой категории пациентов – реципиентов ЛЛС печени. Состояние перманентной медикаментозной супрессии, детский возраст, вид трансплантируемого фрагмента и билиодигестивный вариант желчеотведения являются отличительными особенностями этих пациентов.

Применение исключительно баллонной дилатации без длительного формирования соустья на каркасе в виде наружно-внутреннего дренажа характеризуется более высокой частотой рестенозов [13–15]. В связи с этим представленная методика позволяет разрешить стриктуру с хорошим долгосрочным эффектом. Также следует отметить два случая успешного лечения такого грозного и тяжелого осложнения, как НАС, что позволило избежать необходимости ретрансплантации у этих больных. В нашем исследовании антеградное прохождение стриктуры оказалось безуспешным в 5 наблюдениях, из которых в четырех случаях (21,1%) потребовалось выполнение билиарной реконструкции и в одном случае (5,3%) потребовалось проведение ретрансплантации. Следует отметить, что наличие холангиостомы перед операцией не только позволяло стабилизировать больного, разрешив желтуху и/или холангит, но и являлось удобным ориентиром для навигации в условиях выраженного спаечного процесса. А также позволяло комфортно сформировать анастомоз на наружно-внутреннем дренаже.

Данная работа лимитирована относительно небольшим числом наблюдений, что связано с относительной невысокой частотой этого осложнения (4,5%). Несмотря на то что исследование является одноцентровым и нерандомизированным, успешный многолетний опыт клиники может быть полезен для других клиник, занимающихся трансплантацией фрагментов печени.

ВЫВОДЫ

Своевременная диагностика и коррекция билиарных стриктур после трансплантации фрагментов печени позволяет избежать утраты трансплантата. Использование малоинвазивных подходов с применением методов интервенционной радиологии позволяет эффективно устранить билиарные стриктуры у большинства детей после трансплантации левого латерального сектора печени. Предложенная методика является эффективной и безопасной.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Pichlmayr R, Ringe B, Gubernatis G, Hauss J, Bunzendahl H. Transplantation of a donor liver to 2 recipients (splitting transplantation) – a new method in the further development of segmental liver transplantation. *Langenbecks Archiv fur Chirurgie*. 1988; 373 (2): 127–130. PMID: 3287073.
2. Strong RW, Lynch SV, Ong TH, Matsunami H, Koido Y, Balderson GA. Successful liver transplantation from a living donor to her son. *N Engl J Med*. 1990; 322: 1505–1507. doi: 10.1056/NEJM199005243222106.
3. Raia S, Nery JR, Mies S. Liver transplantation from a live donors. *Lancet*. 1989; 8661: 497. doi: 10.1016/s0140-6736(89)92101-6.
4. Yoshizumi T, Harada N, Mori M. Biliary stricture: the achilles heel of pediatric living donor liver transplantation. *Transplantation*. 2019; 103 (9): 1758–1759. doi: 10.1097/TP.0000000000002573.
5. Feier FH, da Fonseca EA, Seda-Neto J, Chapchap P. Biliary complications after pediatric liver transplantation: Risk factors, diagnosis and management. *World J Hepatol*. 2015; 7 (18): 2162–2170. doi: 10.4254/wjh.v7.i18.2162.
6. Jagannath S, Kalloo AN. Biliary complications after liver transplantation. *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2002; 5 (2): 101–112. doi: 10.1007/s11938-002-0057-3.
7. Feier FH, Chapchap P, Pugliese R et al. Diagnosis and management of biliary complications in pediatric living donor liver transplant recipients. *Liver Transpl*. 2014; 20 (8): 882–892. doi: 10.1002/lt.23896.
8. Готье СВ, Монахов АР, Цирульникова ОМ, Джанбеков ТА, Мещеряков СВ, Семаш КО. Ретроспективный анализ применения модификации билиарной реконструкции при трансплантации левого латерального сектора печени. Третий российский национальный конгресс с международным участием «Трансплантация и донорство органов», 2–4 октября 2017 г. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2017; 19 (3): 6–230. Gautier SV, Monakhov AR, Tsiroulnikova OM, Dzhanbekov TA, Meshcheryakov SV, Semash KO. Retrospektivnyj analiz primenenija modifikacii biliarnoj rekonstrukcii pri transplantacii levogo lateral'nogo sektora pecheni. *Russian Journal of Transplantation*

- and Artificial Organs*. 2017; 19 (3): 6–230. [In Russ] <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2017-3-6-230>.
9. *Darius T, Rivera J, Fusaro F et al*. Risk factors and surgical management of anastomotic biliary complications after pediatric liver transplantation. *Liver Transpl*. 2014; 20 (8): 893–903. doi: 10.1002/lt.23910.
 10. *Chok KS, Chan SC, Chan KL et al*. Bile duct anastomotic stricture after pediatric living donor liver transplantation. *J Pediatr Surg*. 2012; 47 (7): 1399–1403. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2011.12.014.
 11. *Lüthold SC, Kaseje N, Jannot AS et al*. Risk factors for early and late biliary complications in pediatric liver transplantation. *Pediatr Transplant*. 2014; 18 (8): 822–830. doi: 10.1111/petr.12363.
 12. *Feier FH, Seda-Neto J, da Fonseca EA et al*. Analysis of factors associated with biliary complications in children after liver transplantation. *Transplantation*. 2016; 100 (9): 1944–1954. doi: 10.1097/TP.0000000000001298.
 13. *Охотников ОИ, Яковлева МВ*. Рентгенохирургическая антеградная транспеченочная коррекция стриктуры билиодигестивного анастомоза. *Анналы хирургической гепатологии*. 2012; 17 (3): 110–113. *Okhotnikov OI, Yakovleva MV*. Radiosurgical antegrade transhepatic correction of the biliodigestive anastomosis stricture. *Annals of HPB Surgery*. 2012; 17 (3): 110–113 [In Russ].
 14. *Кулезнева ЮВ, Бруслик СВ, Мусаев ГХ, Израилов РЕ, Кириллова МС*. Антеградные методы декомпрессии желчных протоков: эволюция и спорные вопросы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2011; 16 (3): 35–43. *Kulezneva YV, Bruslik SV, Musaev GH, Israilov RE, Kirillova MS*. Percutaneous modalities of biliary decompression: development and disputable items. *Annals of HPB Surgery*. 2011; 16 (3): 35–43 [In Russ].
 15. *Prajapati HJ, Kavali P, Kim HS*. Percutaneous interventional management of biliary complications after pediatric liver transplantation: A 16-year single-institution experience. *Pediatr Transplant*. 2017; 21 (1): 10.1111/petr.12837. doi: 10.1111/petr.12837.

*Статья поступила в редакцию 17.06.2020 г.
The article was submitted to the journal on 17.06.2020*