



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-4-376-383>



Цифровая холангиоскопия при внутрипеченочном холелитиазе после трансплантации печени: клинический случай

Нартайлаков Мажит Ахметович — д.м.н., профессор, кафедра общей хирургии, трансплантологии и лучевой диагностики, orcid.org/0000-0001-8673-0554

Нагаев Фарит Робертович — хирургическое отделение, кафедра общей хирургии, трансплантологии и лучевой диагностики, orcid.org/0000-0002-8338-2766

Бакеев Марат Радикович — ординатор, кафедра хирургических болезней лечебного факультета, хирургическое отделение, orcid.org/0000-0002-4160-2820

Минигалин Даниил Масхутвич — к.м.н., кафедра хирургических болезней лечебного факультета, хирургическое отделение, orcid.org/0000-0002-4292-1831

Сафаргалина Айгуль Гирфановна — кафедра хирургических болезней лечебного факультета, хирургическое отделение, orcid.org/0000-0002-0148-4559

М.А. Нартайлаков¹, Ф.Р. Нагаев^{1,2}, М.Р. Бакеев^{1,2*}, Д.М. Минигалин^{1,2}, А.Г. Сафаргалина^{1,2}

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

² Клиника Башкирского государственного медицинского университета, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

* **Контакты:** Бакеев Марат Радикович, e-mail: m.r.bakeev@bk.ru

Аннотация

Введение. Трансплантация печени является окончательным методом лечения для пациентов с поражениями печени терминальных стадий. У реципиентов трансплантированной печени способны возникать стриктуры билиодигестивного анастомоза, холелитиаз различной локализации. У ряда пациентов со сложными формами холелитиаза и билиарных стриктур применение рутинной эндоскопической процедуры может оказаться неэффективным. В подобных ситуациях перспективен метод прямой цифровой холангиоскопии SpyGlass DS™. **Материалы и методы.** Клинический случай: у пациента 66 лет в позднем послеоперационном периоде после ортотопической родственной трансплантации печени диагностированы стриктура реконструктивного гепатикоюноанастомоза на петле по Ру и внутрипеченочный холелитиаз. Произведено гибридное вмешательство — баллонная дилатация стриктуры и внутрипеченочная литотрипсия, литоэкстракция с использованием холангиоскопии SpyGlass DS™, а также чрескожное чреспеченочное дренирование желчевыводящих путей под контролем рентгенографической системы. **Результаты и обсуждение.** Выполнение прямой холангиоскопии позволило безопасно устранить гепатолитиаз и стриктуру гепатикоюноанастомоза у пациента после трансплантации печени. Выполнение наружного дренирования с возможностью отсроченной холангиографии позволило контролировать функцию желчевыделения и поэтапно производить замену дренажей. **Заключение.** Прямая цифровая холангиоскопия выступает важным инструментом диагностики и лечения билиарных осложнений у реципиентов трансплантированной печени.

Ключевые слова: трансплантация печени, прямая холангиоскопия, внутрипеченочный холелитиаз, билиарные стриктуры, механическая желтуха, дренирование желчевыводящих путей

Информированное согласие. Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

Информация о конфликте интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве. Данная работа не финансировалась.

Вклад авторов. Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Для цитирования: Нартайлаков М.А., Нагаев Ф.Р., Бакеев М.Р., Минигалин Д.М., Сафаргалина А.Г. Цифровая холангиоскопия при внутрипеченочном холелитиазе после трансплантации печени: клинический случай. Креативная хирургия и онкология. 2025;15(4):376–383. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-4-376-383>

Поступила в редакцию: 07.09.2025

Поступила после рецензирования и доработки: 20.10.2025

Принята к публикации: 28.10.2025

Digital Cholangioscopy in Intrahepatic Cholelithiasis after Liver Transplantation: Clinical case

Mazhit A. Nartailakov¹, Farit R. Nagaev^{1,2}, Marat R. Bakeev^{1,2,*}, Daniil M. Minigalin^{1,2}, Aygul G. Safargalina^{1,2}

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

² Clinic of Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

*Correspondence to: Marat R. Bakeev, e-mail: m.r.bakeev@bk.ru

Abstract

Introduction. Liver transplantation represents the definitive treatment for patients with end-stage liver disease. In liver transplant recipients, strictures of the biliary-digestive anastomosis and cholelithiasis of various localizations may occur. However, routine endoscopic procedures may be ineffective in some patients with complex forms of cholelithiasis and biliary strictures. In such situations, the SpyGlass DS™ direct digital cholangioscopy method is promising. **Materials and methods.** Clinical case: a 66-year-old patient in the late postoperative period after orthotopic related liver transplantation was diagnosed with a stricture of the reconstructive hepaticojejunostomy on the Roux-en-Y loop and intrahepatic cholelithiasis. The performed hybrid intervention includes: balloon dilation of the stricture and intrahepatic lithotripsy, lithoextraction using SpyGlass DS™ cholangioscopy, as well as percutaneous transhepatic drainage of the biliary tract under radiographic control. **Results and discussion.** Direct cholangioscopy ensured the safe elimination of hepatolithiasis and hepaticojejunostomy stricture in a patient after liver transplantation. External drainage with the possibility of delayed cholangiography was used to monitor the function of bile secretion with gradual replacement of drains. **Conclusion.** Direct digital cholangioscopy represents an important tool for the diagnosis and treatment of biliary complications in liver transplant recipients.

Keywords: liver transplantation, direct cholangioscopy, intrahepatic cholelithiasis, biliary stricture, mechanical jaundice, biliary drain

Statement of informed consent. Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying materials.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Sponsorship data. This work is not funded.

Author contributions. The authors contributed equally to this article.

For citation: Nartailakov M.A., Nagaev F.R., Bakeev M.R., Minigalin D.M., Safargalina A.G. Digital cholangioscopy in intrahepatic cholelithiasis after liver transplantation: Clinical case. *Creative Surgery and Oncology*. 2025;15(4):376–383. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-4-376-383>

Received: 07.09.2025

Revised: 20.10.2025

Accepted: 28.10.2025

Mazhit A. Nartailakov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of General Surgery, Transplantology and X-ray Diagnostics, orcid.org/0000-0001-8673-0554

Farit R. Nagaev — Surgery Unit, Department of General Surgery, Transplantology and X-ray Diagnostics, orcid.org/0000-0002-8338-2766

Marat R. Bakeev — Resident, Department of Surgical Diseases, Faculty of Medicine, Surgery Unit, orcid.org/0000-0002-4160-2820

Daniil M. Minigalin — Cand. Sci. (Med.), Department of Surgical Diseases, Faculty of Medicine, Surgery Unit, orcid.org/0000-0002-4292-1831

Aygul G. Safargalina — Department of Surgical Diseases, Faculty of Medicine, Surgery Unit, orcid.org/0000-0002-0148-4559

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время трансплантация печени (ТП) выступает «золотым стандартом» лечения пациентов с циррозом и терминальными стадиями поражения данного органа [1]. Осложнения, связанные с желчевыводящими путями, до сих пор остаются одними из самых распространенных после ТП [2, 3]. Согласно данным ряда авторов билиарные осложнения возникают у 10–25 % взрослых реципиентов [4–6]. Наиболее частыми патологиями желчевыводящих путей после ТП являются различные варианты билиарных свищей, стриктур, а также холелитиаза [7]. Проявления внутри- и внепеченочного холелитиаза существенно осложняют функционирование трансплантата, что негативно сказывается на соматическом статусе реципиентов.

Традиционным лечебно-диагностическим вмешательством при холелитиазе выступает эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ). Данный способ позволяет проводить визуализацию «желчного дерева», а также выполнять процедуры баллонной дилатации, литотрипсии и литоэкстракции [8]. По данным ряда авторов, технический успех при использовании ЭРХПГ достигается в 80–100 % случаев [9, 10], однако долгосрочная клиническая эффективность наблюдается лишь в 36,9–100 % случаев [11–13]. Существенным ограничением такой процедуры выступает косвенная оценка патологий желчевыводящих путей при рентгеноскопии и невозможность проведения безопасной внутрипеченочной литотрипсии и экстракции [14].

В 2007 году была представлена система прямой однопользовательской холангиоскопии SpyGlass™ (Boston Scientific Corp., Natick, MA, США), позволившая проводить непосредственный осмотр желчевыводящих путей, осуществлять забор тканей и выполнять литотрипсию под визуальным контролем [15, 16]. Следующее поколение данной системы SpyGlass DS™ было представлено в 2015 году и отличалось улучшенным качеством изображения, модернизированным управлением, эргономикой и маневренностью наконечника. Полученные технические усовершенствования позволили применять данное устройство для лечения трудных форм холелитиаза [17].

Широкое применение прямой цифровой однопользовательской холангиоскопии при заболеваниях гепатопанкреатобилиарной области расширило показания для использования данной процедуры у пациентов после ТП [18]. Доказанные профили эффективности и безопасности SpyGlass позволили проводить диагностические вмешательства у реципиентов ТП, в том числе и при билиарных осложнениях [19]. Технология прямой цифровой однопользовательской холангиоскопии предстала вариантом «спасения» для эндоскопического лечения холелитиаза после ТП. В мировой литературе описаны случаи успешного применения SpyGlass-холангиоскопии в лечении желчных осложнений у реципиентов ТП [20, 21]. В то же время лишь в нескольких сериях наблюдений использовалась система SpyGlass DS™ при холелитиазе [7, 22–24]. Накопленный опыт по применению прямой цифровой хо-

лангиоскопии укрепляет позиции данного метода при лечении гепатолитиаза и билиарных стриктур после ТП, выступая возможной альтернативой реконструктивным и ревизионным оперативным вмешательствам. В нашей стране данная технология пока не получила широкого применения, однако происходит активное изучение и анализ первых успешных результатов ее использования.

Цель исследования: продемонстрировать клинический случай лечения пациента после ортотопической ТП с внутрипеченочным холелитиазом и стриктурой гепатикоюноанастомоза, возникшими в позднем послеоперационном периоде, с использованием прямой цифровой однопользовательской холангиоскопии SpyGlass DS™.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациент М., 66 лет, поступил в хирургическое отделение Клиники ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» в апреле 2025 года с жалобами на желтушность кожи, склер, боли в правом подреберье и дискомфорт в животе. Было получено информированное добровольное письменное согласие на использование данных в научно-образовательных целях, в том числе публикацию результатов лечения. Представленные данные истории болезни не несут рисков для пациента, в связи с чем принято решение об отсутствии необходимости получения решения ЛЭК. Из анамнеза известно, что в феврале 2019 года была выполнена гепатэктомия и ортотопическая трансплантация правой доли печени от родственного донора по поводу цирроза печени в исходе вирусного гепатита С. Ранний послеоперационный период осложнился билломой, по поводу которой была произведена пункция и дренирование под УЗИ-контролем.

В последующем в июне 2019 года пациент находился на стационарном лечении в ФГБУ ГНЦ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России» по поводу дисфункции трансплантата, где была выполнена трепанбиопсия и коррекция лечения. В январе 2020 года в связи с возникновением механической желтухи на фоне билиарной стриктуры было произведено чрескожное чреспеченочное наружное дренирование желчевыводящих путей с последующей коррекцией дренажа в феврале 2022 года. В июле 2022 года в республиканском центре пациенту был выставлен диагноз рубцовой стриктуры гепатикохоледоха с билиодигестивным свищом, по поводу которого выполнено оперативное вмешательство — лапаротомия, реконструктивная гепатикоюностомия на выключенной по Ру петле тощей кишки, разобщение билиодигестивного свища, дренирование брюшной полости. После стабилизации состояния и нормализации процесса желчеотведения наружный чрескожный чреспеченочный дренаж был удален. По истечении 1 года у пациента развился хронический криз отторжения трансплантата, в связи с чем было проведено консервативное лечение с положительной динамикой. В марте 2025 года вновь возник эпизод желтухи и ухудшения состояния, в республиканском центре попытка проведения наружного чрескожного

чреспеченочного дренажа оказалась безуспешной. Пациент был направлен в хирургическое отделение Клиники БГМУ для решения вопроса об определении тактики лечения.

При поступлении по данным магнитно-резонансной холангиопанкреатографии от марта 2025 года определяется состояние после ортотопической ТП. Имеются признаки стриктуры гепатикоеюноанастомоза, перидуктального отека, холангита внутрипеченочных сегментарных желчных протоков. По данным ультразвукового исследования от марта 2025 года трансплантат печени визуализируется фрагментарно, размеры правой доли 170×110 мм, контуры четкие, ровные, эхогенность паренхимы средняя, структура однородная. Сосудистый рисунок без особенностей. Правый доле-вой желчный проток с резко утолщенными стенками до 2 мм, истинный просвет 2 мм. В правой плевральной полости выпот в виде однородной толстой полосы толщиной 30 мм.

Результаты чрескожной чреспеченочной холангиографии от марта 2025 года: правые сегментарные протоки не расширены, правый доле-вой проток расширен, в его полости определяются множественные дефекты наполнения (конкременты?), контрастное вещество частично поступает в кишку. Уровень прямого билирубина — 337,3 мкмоль/л, общего билирубина — 522,3 мкмоль/л, АЛТ — 161,9 Ед/л, АСТ — 192,7 Ед/л, мочевины — 9,94 ммоль/л, общий белок — 52,2 г/л.

На основании полученных данных пациенту был выставлен диагноз: стриктура гепатикоеюноанастомоза, внутрипеченочный холелитиаз, желтуха смешанного генеза, хронический рецидивирующий холангит, печеночная недостаточность 2 степени. В связи с тяжестью состояния, а также наличием ранее перенесенных оперативных вмешательств консилиумом в составе врача-хирурга-трансплантолога, врача-эндоскописта и врача — рентген-эндovasкулярного хирурга было принято

решение о предоперационной инфузионно-детоксикационной подготовке пациента и проведении чрескожной чреспеченочной холангиографии с применением прямой цифровой холангиоскопии SpyGlass DS™. После стабилизации состояния, дренирования правой плевральной полости и коррекции нарушений гомеостаза было проведено гибридное интервенционное вмешательство мультидисциплинарной бригадой.

Первоначально пунктирован сегментарный желчный проток в области конfluence, заведен проводник и установлен интродьюсер размером 11 French (Fr). Проводник установлен за гепатикоеюноанастомоз в тощую кишку. При холангиографии визуализируются протоки правой доли печени, полностью обтурированные конкрементами на всем протяжении, слабо контрастируется гепатикоеюноанастомоз, который предельно стенозирован. Прослеживается слабое поступление контрастного препарата в тощую кишку. На основании полученных интраоперационных данных был составлен план этапного оперативного лечения: 1) баллонная пластика гепатикоеюноанастомоза; 2) литотрипсия конкрементов сегментарных протоков с использованием прямой однопользовательской цифровой холангиоскопии SpyGlass DS™; 3) рентген-хирургическое чрескожное чреспеченочное наружное дренирование протоков правой доли печени. Баллонная дилатация гепатикоеюноанастомоза была выполнена с использованием катетера 12,0×80,0 мм с раздутием до 12 атмосфер и экспозицией 5 минут. Затем через установленный интродьюсер проведен цифровой холангиоскоп SpyGlass DS™. Под визуальным контролем была проведена последовательная электрогидравлическая литотрипсия с одномоментным отмыванием/низведением конкрементов через гепатикоеюноанастомоз в просвет тощей кишки (рис. 1, 2).

При контрольном «тугом контрастировании» просвет внутрипеченочных желчных протоков свободен

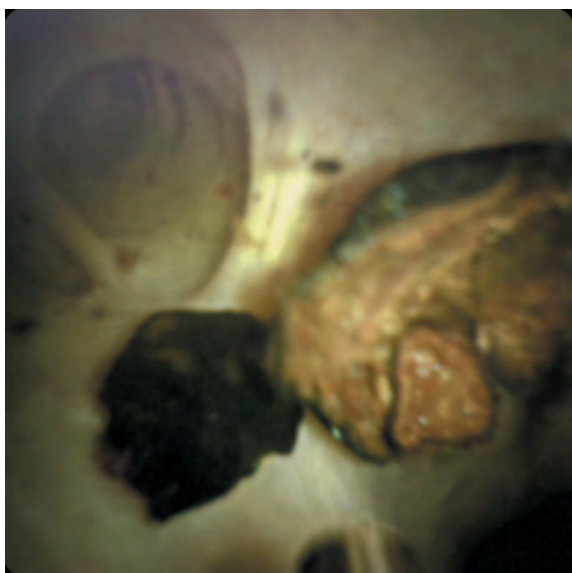


Рисунок 1. Литотрипсия под контролем цифровой холангиоскопии SpyGlass DS™
Figure 1. SpyGlass DS™ digital cholangioscopy-guided lithotripsy

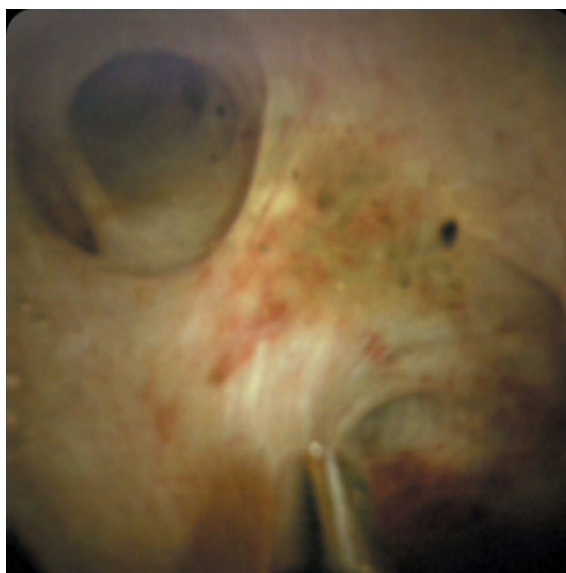


Рисунок 2. Внутрипеченочные желчные пути после процедуры визуаль-но контролируемой литотрипсии
Figure 2. Intrahepatic bile ducts after visually guided lithotripsy

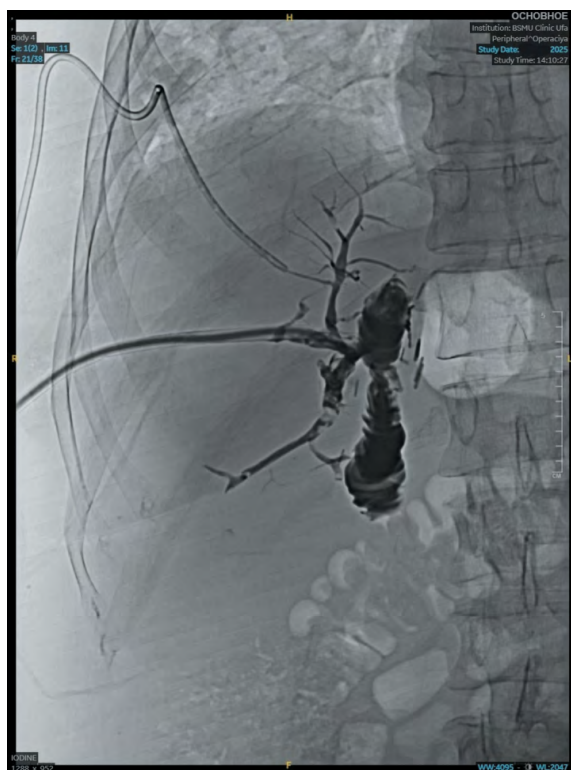


Рисунок 3. Холангиография после установки наружного желчного дренажа

Figure 3. Cholangiography after inserting the external biliary drain

в пределах визуализации. Следующим этапом через интродьюсер был установлен наружный желчный дренаж 8,5 Fr (рис. 3).

Длительность оперативного вмешательства составила 145 минут. В послеоперационном периоде проводилась контрольная холангиография на 13-е сутки после оперативного вмешательства. По данным рентгенологической картины гепатикоеюноанастомоз функционирует, правые сегментарные и долевые протоки визуализируются на всем протяжении. Принято решение о замене наружного дренажа на наружно-внутренний (рис. 4).

На 22-е сутки после оперативного лечения проведена контрольная холангиография. Выявлено повторное сужение гепатикоеюноанастомоза. Удален наружно-внутренний желчный дренаж и установлен интродьюсер 9Fr в паренхиму печени. Проведена баллонная дилатация зоны анастомоза с раздутием катетера до 4 атмосфер. Интродьюсер оставлен для наружного дренирования.

В послеоперационном периоде на фоне проводимой медикаментозной терапии совместно с восстановлением желчеоттока отмечено двукратное снижение маркеров цитолиза и холестаза по данным биохимического анализа крови. На фоне дренирования плевральной полости отмечено снижение реактивного выпота, и дренаж был удален. На фоне проводимой антибактериальной терапии явления острого постманипуляционного хо-

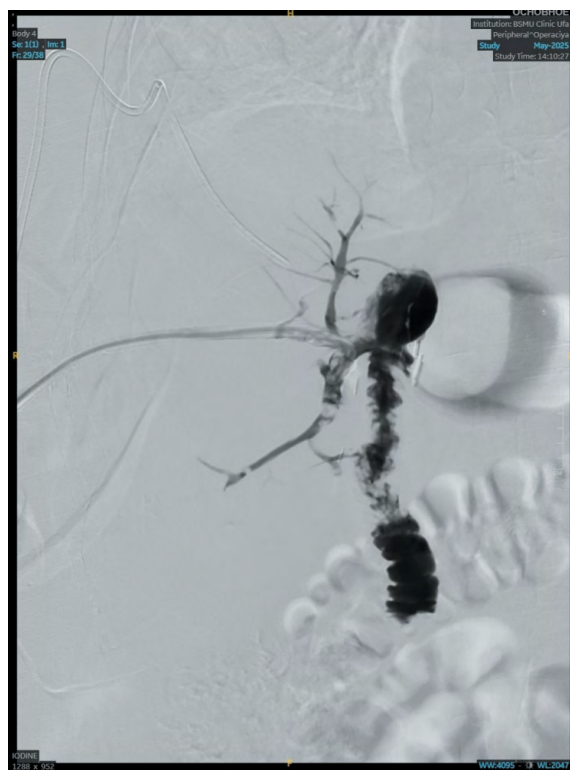


Рисунок 4. Холангиограмма на 13-е сутки после операции. Определяется поступление контрастного раствора в просвет кишки. «Желчное дерево» визуализируется достаточно

Figure 4. Cholangiogram on the 13th day after surgery. The flow of contrast solution into the intestinal lumen is observed. The biliary tree is well visualized

лангита были своевременно купированы и не привели к отягощению состояния. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии на 36-е сутки под дальнейшее амбулаторное наблюдение с периодичностью контрольных осмотров в стационаре 1 раз в месяц.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Представленный случай демонстрирует успешное применение цифровой однопользовательской холангиоскопии SpyGlass DS™ для лечения внутрипеченочного холелитиаза. Особенностью представленного наблюдения является наличие сопутствующей стриктуры гепатикоеюноанастомоза, выполненного по поводу билиарной стриктуры после ортотопической ТП. Проведенное гибридное вмешательство позволило одновременно устранить проявления желчной гипертензии по причине как холелитиаза, так и анастомотической стриктуры. Достиженные положительные клинические результаты свидетельствуют о выборе правильной тактики лечения, на что указывает восстановление функции трансплантата и улучшение состояния пациента. Определенные трудности в послеоперационном периоде могут вызывать проявления холангита и печеночной недостаточности, что требует адекватной антибактериальной и гепатопротекторной терапии. Залогом успешного лечения у данной группы пациентов можно считать восстановление билиарной проходимости

и регулярный контроль за функцией желчеотведения, что обеспечивается этапной заменой наружного дренажа на наружно-внутренний и переходом на полностью внутреннее отведение. Только комплексный и мультидисциплинарный подход может обеспечить выбор необходимой тактики ведения пациентов с билиарными осложнениями после ТП.

Внутрипеченочный холелитиаз представляет собой сложную задачу и требует своевременного адекватного лечения. Ряд исследователей подчеркивают значимость применения холангиоскопии у реципиентов ТП с билиарными осложнениями [25, 26]. Альтернативой литотрипсии под контролем холангиоскопии может выступать литоэкстракция из ретроградного доступа с использованием катетеров Фогарти или Беренштейна. Однако подобным образом можно удалить только подвижные конкременты в долевых протоках [23]. В случае наличия вколоченных в сегментарные протоки конкрементов данный способ литоэкстракции неосуществим. В то же время определенные трудности вызывает использование ЭРХПГ у пациентов после реконструкции билиодигестивного анастомоза, что требует выполнения диагностической холангиографии только чрескожным чреспеченочным способом [22]. При этом выполнение литоэкстракции и литотрипсии у таких пациентов в отсутствие возможности ретроградного проведения дуоденоскопа не представляется возможным. Все вышеперечисленные недостатки ЭРХПГ существенно ограничивают применение данного метода у пациентов с внутрипеченочным холелитиазом и стриктурой билиодигестивного анастомоза. Вместе с тем ряд авторов подчеркивают диагностическую ценность использования прямой холангиоскопии для визуализации «скрытых» конкрементов и густой «замазки», которые не диагностируются при ЭРХПГ, но могут вносить существенный вклад в клинику внутрипеченочного холелитиаза [8]. По этой причине наличие гепатолитиаза у реципиентов ТП, по мнению ряда исследователей, является непосредственным показанием к проведению прямой холангиоскопии в дополнение к ЭРХПГ. Комбинация данных методов повышает точность диагностики и эффективность литотрипсии [7]. На наш взгляд, сочетание внутрипеченочного холелитиаза со стриктурой билиодигестивного или билиобилиарного анастомоза является прямым показанием для проведения лечебно-диагностической прямой цифровой холангиоскопии.

Применение прямой холангиоскопии SpyGlass DS™ позволило устранить гепатолитиаз и стриктуру гепатоеюноанастомоза без проведения обширных ревизионных процедур. Безусловным достоинством данной системы является непосредственная визуализация конкрементов и проведение прецизионной литотрипсии с минимальным риском осложнений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Билиарные осложнения являются одними из самых распространенных нарушений в послеоперационном периоде после ТП. При этом лидирующие позиции занимают желчные стриктуры и различные формы холе-

литиаза. «Золотым стандартом» диагностики и лечения данных патологий выступает ЭРХПГ с баллонной дилатацией, стентированием или литоэкстракцией. Однако комбинация желчных стриктур и холелитиаза представляет серьезную проблему для клиницистов по причине резкого ограничения применения традиционной эндоскопии. Важной опцией выступает использование прямой цифровой однопользовательской холангиоскопии SpyGlass DS™. Данная система позволяет визуализировать желчные протоки как ретроградно, так и антеградно, что является ключевым положением при определении доступа у пациентов после ТП с повторными реконструктивно-восстановительными вмешательствами. Высокая диагностическая чувствительность и специфичность для обнаружения желчных конкрементов позволяет проводить процедуру внутрипротоковой прицельной литотрипсии наиболее эффективно и безопасно. Комплексный мультидисциплинарный подход к ведению пациентов с билиарными осложнениями после ТП позволяет выбрать индивидуализированную тактику лечения, что обеспечивает положительный клинический результат и улучшает качество жизни реципиентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Yoon S.B., Kim J., Paik C.N., Jang D.K., Lee J.K., Yoon W.J., et al. Endoscopic and Percutaneous Biliary Interventions after Liver Transplantation: Nationwide Data in Korea. *Gut Liver*. 2022;16(2):300–7. DOI: 10.5009/gnl20379
- 2 Duffy J.P., Kao K., Ko C.Y., Farmer D.G., McDiarmid S.V., Hong J.C., et al. Long-term patient outcome and quality of life after liver transplantation: analysis of 20-year survivors. *Ann Surg*. 2010;252:652–61. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181f5f23a
- 3 Jang S.L., Cho J.H., Lee D.K. Magnetic compression anastomosis for the treatment of post-transplant biliary stricture. *Clin Endosc*. 2020;53(3):266–75. DOI: 10.5946/ce.2020.095
- 4 Zhang C.C., Koschny R., Rupp C., Michl P., Mehrabi A., Wehling C., et al. Post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography cholangitis after endoscopic treatment of post-transplant biliary strictures: a retrospective study. *BMC Surg*. 2025;25(1):353. DOI: 10.1186/s12893-025-03106-1
- 5 Ma M.X., Jayasekaran V., Chong A.K. Benign biliary strictures: prevalence, impact, and management strategies. *Clin Exp Gastroenterol*. 2019;12:83–92. DOI: 10.2147/CEG.S165016
- 6 Fodor M., Woerdehoff A., Peter W., Esser H., Oberhuber R., Margreiter C., et al. Reassessment of relevance and predictive value of parameters indicating early graft dysfunction in liver transplantation: AST is a weak, but bilirubin and INR strong predictors of mortality. *Front Surg*. 2021;8:693288. DOI: 10.3389/fsurg.2021.693288
- 7 Tripathi N., Mardini H., Koirala N., Raissi D., Emhmed Ali S.M., Frandah W.M. Assessing the utility, findings, and outcomes of percutaneous transhepatic cholangioscopy with Spyglass™ Direct visualization system: a case series. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2020;5:12. DOI: 10.21037/tgh.2019.11.11
- 8 Mishra S., Taneja S. Algorithmic approach to deranged liver functions after transplantation. *J Clin Exp Hepatol*. 2024;14(3):101317. DOI: 10.1016/j.jceh.2023.101317
- 9 Sung M.J., Jo J.H., Lee H.S., Park J.Y., Bang S., Park S.W., et al. Optimal drainage of anastomosis stricture after living donor liver transplantation. *Surg Endosc*. 2021;35(11):6307–17. DOI: 10.1007/s00464-021-08456-4
- 10 Rocha Fernandes Y., Visconti T.A.C., Dall'Agnol M.K., Ardengh A.O., Veras M.O., Valentim E.S.D.S., et al. Covered self-expanding metal stents versus multiple plastic stents in treating biliary strictures post-orthotopic liver transplantation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *DEN Open*. 2025;6(1):e70143. DOI: 10.1002/deo.270143
- 11 Çağın Y.F., Erdoğan M.A., Sağlam O., Yıldırım O., Bilgiç Y., Arslan A.K., et al. Optimal endoscopic management of anastomotic strictures after double-biliary reconstruction in right lobe living-donor liver

- transplantation. *Balkan Med J.* 2021;38(6):348–356. DOI: 10.5152/balkanmedj.2021.21692
- 12 Ataman E., Harputluoglu M., Bilgic Y., Cagin Y.F., Erdogan M.A., Kutlu R., et al. The course of endoscopic treatment success in biliary complications after living donor liver transplantation. *Medeni Med J.* 2024;39(1):33–8. DOI: 10.4274/MMJ.galenos.2024.89289
 - 13 Jegadeesan M., Goyal N., Rastogi H., Gupta S. Percutaneous transhepatic biliary drainage for biliary stricture after endotherapy failure in living donor liver transplantation: a single-centre experience from India. *J Clin Exp Hepatol.* 2019;9(6):684–9. DOI: 10.1016/j.jceh.2019.03.004
 - 14 Нартайлаков М.А., Соколов С.В., Соколов В.П., Грицаенко А.И., Мухамедьянов И.Ф., Рисберг Р.Ю. Анализ осложнений антеградных рентгеноэндобилиарных вмешательств у больных механической желтухой. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2017;12(4):9–13.
 - 15 Büringer K., Schempf U., Fusco S., Wichmann D., Stüker D., Götz M., et al. Feasibility, safety and efficacy of endoscopic single-operator cholangioscopy: a retrospective single-center study. *Therap Adv Gastroenterol.* 2024;17:17562848241288111. DOI: 10.1177/17562848241288111
 - 16 Tu Q.Y., Li D.L., Liu D., Zheng Q.F., Liu B.R. Choledocholithotripsy using peroral direct cholangioscopy through a standard gastroscope for a giant common bile duct stone: a case report. *Gastroenterol Rep (Oxf).* 2024;30(4):goae014. DOI: 10.1093/gastro/goae014
 - 17 Chon H.K., Choi K.H., Seo S.H., Kim T.H. Efficacy and safety of percutaneous transhepatic cholangioscopy with the spyglass DS direct visualization system in patients with surgically altered anatomy: a pilot study. *Gut Liver.* 2022;16(1):111–7. DOI: 10.5009/gnl210028
 - 18 Singh P., Singla V., Goel A., Shawl M.R., Bashir S. Percutaneous cholangioscopy-assisted rendezvous endoscopic retrograde cholangiography technique for a difficult postliver transplant anastomotic stricture. *VideoGIE.* 2025;10(8):402–5. DOI: 10.1016/j.vgie.2025.03.025
 - 19 Zhang W., Sun H., Dong D., Li Y. Safety and feasibility of a novel recanalization technique using guidewire puncture under cholangioscopy for complete biliary stricture after liver transplantation. *Sci Rep.* 2023;13(1):4874. DOI:10.1038/s41598-023-31475-1
 - 20 Balderramo D., Sendino O., Miquel R., de Miguel C.R., Bordas J.M., Martínez-Palli G., et al. Prospective evaluation of single-operator peroral cholangioscopy in liver transplant recipients requiring an evaluation of the biliary tract. *Liver Transpl.* 2013;19:199–206. DOI: 10.1002/lt.23585
 - 21 Jang S.I., Fang S., Nahm J.H., Cho J.H., Do M.Y., Lee S.Y., et al. Pre-clinical evaluation of endoscopic placement of a steroid-eluting metal stent in an in vivo porcine benign biliary stricture model. *Sci Rep.* 2022;12(1):8864. DOI: 10.1038/s41598-022-12957-0
 - 22 Yasen A., Feng J., Liang R.B., Zhu C.H., Li J., Liu A.Z., et al. Efficiency of percutaneous transhepatic cholangioscopy in the treatment of biliary complications after liver transplantation. *HPB (Oxford).* 2023;25(4):463–71. DOI: 10.1016/j.hpb.2023.01.010
 - 23 Stadmeier P., Dalvie P., Hubers J., Gopal D. Percutaneous transhepatic single-operator cholangioscopy-guided intraductal stone therapy in a liver transplant patient with ischemic cholangiopathy. *ACG Case Rep J.* 2021;8(6):e00595. DOI: 10.14309/crj.0000000000000595
 - 24 Clarete A., Nasner D., Toro-Gutiérrez J.S., Holguín-Holguín A. Successful application of percutaneous endoscopic cholangioscopy + electrohydraulic lithotripsy for hepatolithiasis post-liver transplantation: a case report. *J Med Case Rep.* 2024;18(1):472. DOI: 10.1186/s13256-024-04669-y
 - 25 Funari M.P., Hirsch B.S., Franzini T.P., de Moura D.T.H., Miranda Neto A.A., McCarty T.R., et al. Role of cholangioscopy and therapeutic options in complex anastomotic strictures after liver transplantation. *Endoscopy.* 2022;54(10):E581–2. DOI: 10.1055/a-1704-7503
 - 26 Guillén Graf A.M., Reyna Aréchiga A.I., Escareño Pérez C.E., Bosques-Padilla F., Jáquez Quintana J.O. Digital single-operator cholangioscopy in the evaluation of biliary strictures after liver transplantation. *Rev Esp Enferm Dig.* 2024 Sep 13. DOI: 10.17235/reed.2024.10708/2024
 - 3 Jang S.I., Cho J.H., Lee D.K. Magnetic compression anastomosis for the treatment of post-transplant biliary stricture. *Clin Endosc.* 2020;53(3):266–75. DOI: 10.5946/ce.2020.095
 - 4 Zhang C.C., Koschny R., Rupp C., Michl P., Mehrabi A., Wehling C., et al. Post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography cholangitis after endoscopic treatment of post-transplant biliary strictures: a retrospective study. *BMC Surg.* 2025;25(1):353. DOI: 10.1186/s12893-025-03106-1
 - 5 Ma M.X., Jayasekera V., Chong A.K. Benign biliary strictures: prevalence, impact, and management strategies. *Clin Exp Gastroenterol.* 2019;12:83–92. DOI: 10.2147/CEG.S165016
 - 6 Fodor M., Woerdehoff A., Peter W., Esser H., Oberhuber R., Margreiter C., et al. Reassessment of relevance and predictive value of parameters indicating early graft dysfunction in liver transplantation: AST is a weak, but bilirubin and INR strong predictors of mortality. *Front Surg.* 2021;8:693288. DOI: 10.3389/fsurg.2021.693288
 - 7 Tripathi N., Mardini H., Koirala N., Raissi D., Emhmed Ali S.M., Frandah W.M. Assessing the utility, findings, and outcomes of percutaneous transhepatic cholangioscopy with Spyglass™ Direct visualization system: a case series. *Transl Gastroenterol Hepatol.* 2020;5:12. DOI: 10.21037/tgh.2019.11.11
 - 8 Mishra S., Taneja S. Algorithmic approach to deranged liver functions after transplantation. *J Clin Exp Hepatol.* 2024;14(3):101317. DOI: 10.1016/j.jceh.2023.101317
 - 9 Sung M.J., Jo J.H., Lee H.S., Park J.Y., Bang S., Park S.W., et al. Optimal drainage of anastomosis stricture after living donor liver transplantation. *Surg Endosc.* 2021;35(11):6307–17. DOI: 10.1007/s00464-021-08456-4
 - 10 Rocha Fernandes Y., Visconti T.A.C., Dall'Agnol M.K., Ardengh A.O., Veras M.O., Valentim E.S.D.S., et al. Covered self-expanding metal stents versus multiple plastic stents in treating biliary strictures post-orthotopic liver transplantation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *DEN Open.* 2025;6(1):e70143. DOI: 10.1002/deo2.70143
 - 11 Çağın Y.F., Erdoğan M.A., Sağlam O., Yıldırım O., Bilgiç Y., Arslan A.K., et al. Optimal endoscopic management of anastomotic strictures after double-biliary reconstruction in right lobe living-donor liver transplantation. *Balkan Med J.* 2021;38(6):348–56. DOI: 10.5152/balkanmedj.2021.21692
 - 12 Ataman E., Harputluoglu M., Bilgic Y., Cagin Y.F., Erdogan M.A., Kutlu R., et al. The course of endoscopic treatment success in biliary complications after living donor liver transplantation. *Medeni Med J.* 2024;39(1):33–8. DOI: 10.4274/MMJ.galenos.2024.89289
 - 13 Jegadeesan M., Goyal N., Rastogi H., Gupta S. Percutaneous transhepatic biliary drainage for biliary stricture after endotherapy failure in living donor liver transplantation: a single-centre experience from India. *J Clin Exp Hepatol.* 2019;9(6):684–9. DOI: 10.1016/j.jceh.2019.03.004
 - 14 Nartaylakov M.A., Sokolov S.V., Sokolov V.P., Gritsaenko A.I., Mukhamedyanov I.F., Risberg R.Yu. Analysis of complications of antegrade x-ray endovascular interventions in patients with obstructive jaundice. *Bashkortostan Medical Journal.* 2017;12(4):9–13 (In Russ.).
 - 15 Büringer K., Schempf U., Fusco S., Wichmann D., Stüker D., Götz M., et al. Feasibility, safety and efficacy of endoscopic single-operator cholangioscopy: a retrospective single-center study. *Therap Adv Gastroenterol.* 2024;17:17562848241288111. DOI: 10.1177/17562848241288111
 - 16 Tu Q.Y., Li D.L., Liu D., Zheng Q.F., Liu B.R. Choledocholithotripsy using peroral direct cholangioscopy through a standard gastroscope for a giant common bile duct stone: a case report. *Gastroenterol Rep (Oxf).* 2024;30(4):goae014. DOI: 10.1093/gastro/goae014
 - 17 Chon H.K., Choi K.H., Seo S.H., Kim T.H. Efficacy and safety of percutaneous transhepatic cholangioscopy with the spyglass DS direct visualization system in patients with surgically altered anatomy: a pilot study. *Gut Liver.* 2022;16(1):111–7. DOI: 10.5009/gnl210028
 - 18 Singh P., Singla V., Goel A., Shawl M.R., Bashir S. Percutaneous cholangioscopy-assisted rendezvous endoscopic retrograde cholangiography technique for a difficult postliver transplant anastomotic stricture. *VideoGIE.* 2025;10(8):402–5. DOI: 10.1016/j.vgie.2025.03.025
 - 19 Zhang W., Sun H., Dong D., Li Y. Safety and feasibility of a novel recanalization technique using guidewire puncture under cholangioscopy for complete biliary stricture after liver transplantation. *Sci Rep.* 2023;13(1):4874. DOI: 10.1038/s41598-023-31475-1
 - 20 Balderramo D., Sendino O., Miquel R., de Miguel C.R., Bordas J.M., Martínez-Palli G., et al. Prospective evaluation of single-operator peroral cholangioscopy in liver transplant recipients requiring an evaluation of the biliary tract. *Liver Transpl.* 2013;19:199–206. DOI: 10.1002/lt.23585

REFERENCES

- 1 Yoon S.B., Kim J., Paik C.N., Jang D.K., Lee J.K., Yoon W.J., et al. Endoscopic and Percutaneous Biliary Interventions after Liver Transplantation: Nationwide Data in Korea. *Gut Liver.* 2022;16(2):300–7. DOI: 10.5009/gnl20379
- 2 Duffy J.P., Kao K., Ko C.Y., Farmer D.G., McDiarmid S.V., Hong J.C., et al. Long-term patient outcome and quality of life after liver transplantation: analysis of 20-year survivors. *Ann Surg.* 2010;252:652–61. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181f5f23a

- 21 Jang S.I., Fang S., Nahm J.H., Cho J.H., Do M.Y., Lee S.Y., et al. Pre-clinical evaluation of endoscopic placement of a steroid-eluting metal stent in an in vivo porcine benign biliary stricture model. *Sci Rep.* 2022;12(1):8864. DOI: 10.1038/s41598-022-12957-0
- 22 Yaseen A., Feng J., Liang R.B., Zhu C.H., Li J., Liu A.Z., et al. Efficiency of percutaneous transhepatic cholangioscopy in the treatment of biliary complications after liver transplantation. *HPB (Oxford)*. 2023;25(4):463–71. DOI: 10.1016/j.hpb.2023.01.010
- 23 Stadmeier P., Dalvie P., Hubers J., Gopal D. Percutaneous transhepatic single-operator cholangioscopy-guided intraductal stone therapy in a liver transplant patient with ischemic cholangiopathy. *ACG Case Rep J.* 2021;8(6):e00595. DOI: 10.14309/crj.0000000000000595
- 24 Clarete A., Nasner D., Toro-Gutiérrez J.S., Holguín-Holguín A. Successful application of percutaneous endoscopic cholangioscopy + electrohydraulic lithotripsy for hepatolithiasis post-liver transplantation: a case report. *J Med Case Rep.* 2024;18(1):472. DOI: 10.1186/s13256-024-04669-y
- 25 Funari M.P., Hirsch B.S., Franzini T.P., de Moura D.T.H., Miranda Neto A.A., McCarty T.R., et al. Role of cholangioscopy and therapeutic options in complex anastomotic strictures after liver transplantation. *Endoscopy.* 2022;54(10):E581–2. DOI: 10.1055/a-1704-7503
- 26 Guillén Graf A.M., Reyna Aréchiga A.I., Escareño Pérez C.E., Bosques-Padilla F., Jáquez Quintana J.O. Digital single-operator cholangioscopy in the evaluation of biliary strictures after liver transplantation. *Rev Esp Enferm Dig.* 2024 Sep 13. DOI: 10.17235/reed.2024.10708/2024
- © Нартайлаков М.А., Нараев Ф.Р., Бакеев М.Р., Минигалин Д.М., Сафаргалина А.Г., 2025
- © Nartailakov M.A., Nagaev F.R., Bakeev M.R., Minigalin D.M., Safargalina A.G., 2025