

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

DOI: 10.16931/1995-5464.2019153-60

Опыт применения гепатохолесцинтиграфии в диагностике функционального состояния билиодигестивных анастомозов

Кулезнева Ю.В., Бондарь Л.В. *, Васина Е.А., Бобоева М.Б.,
Чолак П.М., Патрушев И.В.

ГБУЗ “Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова”; 111123, Москва,
шоссе Энтузиастов, д. 86, Российская Федерация

Цель исследования. Определение диагностической ценности гепатохолесцинтиграфии для оценки функционального состояния билиодигестивного анастомоза.

Материал и методы. Представлен опыт применения гепатохолесцинтиграфии с радиофармпрепаратом Бромезида ^{99m}Tc (меброфенин, mebrofenin) у 52 пациентов для оценки функционирования билиодигестивного анастомоза.

Результаты. Сцинтиграфические признаки рефлюкса “кишка—анастомоз” и (или) “билиодигестивный анастомоз — внутрипеченочные желчные протоки” были выявлены у 14 (27%) больных. Признаки непроходимости билиодигестивного анастомоза определены в 3 (5,7%) наблюдениях. Транзит желчи через билиодигестивный анастомоз был сохранен у 10 (19,2%) больных, затруднен — у 21 (40,3%). Задержка радиофармпрепарата во внутрипеченочных желчных протоках отмечена у 21 (25%) больного, косвенные признаки спаечного процесса в области отводящей петли кишки — у 3 (3,8%) больных.

Заключение. Гепатохолесцинтиграфия показывает высокую эффективность в оценке состояния билиарного тракта у пациентов, перенесших формирование билиодигестивного анастомоза на отключенной по Ру петле тонкой кишки.

Ключевые слова: печень, желчные протоки, гепатохолесцинтиграфия, Бромезида ^{99m}Tc , меброфенин, mebrofenin, билиодигестивный анастомоз, МРТ, холангиография.

Ссылка для цитирования: Кулезнева Ю.В., Бондарь Л.В., Васина Е.А., Бобоева М.Б., Чолак П.М., Патрушев И.В. Опыт применения гепатохолесцинтиграфии в диагностике функционального состояния билиодигестивных анастомозов. *Анналы хирургической гепатологии*. 2019; 24 (1): 53–60. DOI: 10.16931/1995-5464.2019153-60.

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Hepatobiliary scintigraphy in diagnosis of functional state of biliodigestive anastomoses

Kulezneva Yu.V., Bondar L.V. *, Vasina E.A., Boboeva M.B., Cholak P.M., Patrushev I.V.

Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Department of Health; 86, Shosse Entuziastov, 111123, Russian Federation

Aim. To identify diagnostic value of hepatobiliary scintigraphy for evaluation of functional state of biliodigestive anastomoses (BDA).

Material and methods. ^{99m}Tc -IDA hepatobiliary scintigraphy was applied in 52 patients to evaluate function of biliodigestive anastomoses.

Results. Scintigraphic signs of “bowel-anastomosis” and/or “BDA-intrahepatic bile ducts” reflux were revealed in 14 (27%) cases. Obstruction of biliodigestive anastomosis occurred in 3 (5.7%) patients. Normal bile flow through BDA was observed in 10 (19.2%) patients, impaired passage — in 21 (40.3%) cases. Tracer delay in intrahepatic bile ducts was noted in 21 (25.0%) cases, signs of adhesive process near deferent bowel — in 3 (3.8%) cases.

Conclusion. Hepatobiliary scintigraphy is highly effective method to assess biliary tract in patients after Roux-en-Y biliodigestive anastomoses formation.

Keywords: liver, bile ducts, hepatobiliary scintigraphy, ^{99m}Tc , Mebrofenin, biliodigestive anastomosis, MRI, cholangiography.

For citation: Kulezneva Yu.V., Bondar L.V., Vasina E.A., Boboeva M.B., Cholak P.M., Patrushev I.V. Hepatobiliary scintigraphy in diagnosis of functional state of biliodigestive anastomoses. *Annals of HPB surgery*. 2019; 24 (1): 53–60. (In Russian). DOI: 10.16931/1995-5464.2019153-60.

There is no conflict of interests.

● Введение

Формирование билиодигестивных анастомозов (БДА) на выключенной по Ру петле тонкой кишки широко применяют в современной хирургии для реконструкции желчных протоков [1]. Главной целью таких операций является восстановление пассажа желчи. В связи с этим возникает необходимость объективной оценки функции анастомоза на всех уровнях. Лучевые (МРТ, МРХПГ, КТ) и эндоскопические (ЭРХПГ, эндо-УЗИ) методы диагностики позволяют получить сведения о структуре билиодигестивных анастомозов, а также о синтопии органов гепатопанкреатодуоденальной зоны [1–4]. Однако ни один из них не позволяет изучить физиологию и функцию БДА в режиме реального времени. Эту информацию можно получить с помощью чрескожной чреспеченочной холангиографии (ЧЧХГ). Однако метод является инвазивным, а при отсутствии расширения внутрипеченочных желчных протоков — трудновыполнимым.

Гепатохолесцинтиграфия (ГХСГ) — это неинвазивный метод, позволяющий непрерывно и длительно наблюдать за пассажем меченой желчи по внутрипеченочным и внепеченочным желчным протокам, поскольку Бромезида ^{99m}Tc (меброфенин, mebrofenin) секретируется гепатоцитами только в желчь. Это используют для оценки функциональных возможностей билиарного тракта в физиологических условиях [2, 5], а также состояния внутрипеченочных желчных протоков и паренхимы печени, которые претерпевают изменения вследствие оперативных вмешательств [6]. Главной особенностью метода является возможность контроля состояния функции анастомоза в динамике. Цель исследования — определение диагностической ценности ГХСГ для оценки функционального состояния БДА.

● Материал и методы

С 2016 по 2018 г. в радиоизотопной лаборатории МКНЦ им. А.С. Логанова были обследованы 52 пациента после реконструктивных операций на желчевыводящих путях с формированием БДА на выключенной по Ру петле тонкой кишки. В 28 (53,8%) наблюдениях операция была выполнена по поводу ятрогенного повреждения внепеченочных желчных протоков, в 9 (17,3%) — по поводу рубцовых стриктур общего желчного протока (ОЖП) или общего печеночного протока (ОПП). В 9 (17,3%) наблюдениях вмешательство было выполнено по поводу холедохолитиаза, в 2 (3,8%) — при болезни Кароли. Один (1,9%) пациент перенес правостороннюю гемигепатэктомию по поводу высокодифференцированной холангиокарциномы (опухоль Клацкина тип IV по Bismuth—Corlette). В 2 (3,8%) наблюдениях выполнена панкреатодуоденальная резекция,

еще в 1 (1,9%) — оперативное вмешательство по поводу первичного склерозирующего холангита.

Всем пациентам исследование выполняли на двухдетекторном однофотонном эмиссионном компьютерном томографе GE Infinia в передней прямой проекции в динамическом режиме после внутривенного введения 200 МБк меброфенина. Регистрацию выполняли при настройке гамма-камеры на фотопик 140 кэВ при ширине дифференциального дискриминатора 20%. Запись производили на матрицу 64×64 пикселя в режиме 1 кадр 60 с в течение 60 мин при Zoom 1.0 с последующей записью ОЭКТ. МР-исследования были проведены в других медицинских учреждениях, результаты предоставлены пациентами на электронных носителях.

Анализ полученных изображений проводили путем построения кривых “активность—время” с выбранных зон интереса, где “активность” — это изменение счета импульсов, отражена на оси Y, а “время” — это время исследования по оси X. Таким образом, оценивали функцию гепатоцитов, ретенцию радиофармпрепарата (РФП) в проекции внутрипеченочных желчных протоков, проходимость анастомоза, наличие рефлюкса “кишка—анастомоз”, “анастомоз—внутрипеченочные желчные протоки”, спаечный процесс в зоне отводящей петли, препятствующий транзиту желчи.

Функцию гепатоцитов оценивали по показателям T_{\max} , $T_{1/2}$ (T_{\max} норма 8–12 мин, $T_{1/2}$ норма до 35 мин). В результате нарушения поглотительно-выделительной функции гепатоцитов удлиняется время достижения T_{\max} , что соответствует: до 20-й минуты — легкой, 21–30-й минуты — средней, более 30 мин — тяжелой степени повреждения [7, 8]. Такая возможность обеспечивается химическим строением меброфенина, являющегося структурным аналогом лидокаина, 90% метаболизма которого происходит в печени, а оставшиеся 10% в неизмененном виде выводятся с мочой. При внутривенном введении меброфенин связывается с альбумином плазмы крови, образуя комплекс “альбумин—меброфенин”. Далее с током крови комплекс попадет в пространство Диссе, где происходит его диссоциация, и меброфенин проникает в гепатоцит, а альбумин остается в плазме. Механизмы транспорта меброфенина через гепатоцит, а затем в желчные каналы достоверно не известны. Считают, что путь аналогичен секреции желчных кислот. Также важно отметить, что препарат не всасывается в кишке и выводится в неизмененном виде [9]. Увеличение $T_{1/2}$ печени может быть связано как с недостаточностью печеночных клеток, так и с желчной гипертензией при выраженном нарушении оттока желчи в кишечник [7].

Регистрацию рефлюкса проводили расчетом параметров нарастания и уменьшения счета импульсов, что соответствует пикам и падениям в один и тот же момент времени на кривых “активность—время”, построенных с области БДА и отводящей петли тонкой кишки или других зон интереса, при их сопоставлении. Для получения максимальной информации о состоянии БДА совмещали анатомические (МРХПГ) и функциональные (ГХСГ/ОФЭКТ) методы.

● Результаты

Сцинтиграфические признаки рефлюкса “кишка—анастомоз” и (или) “БДА — внутрипеченочные желчные протоки” были выявлены у 14 (27%) больных. Полная непроходимость БДА (полный блок желчевыведения) отмечена у 3 (5,7%) больных. Транзит через БДА был сохранен в 10 (19,2%) наблюдениях, затруднен в 21 (40,3%), при этом через 60 мин исследования в проекции БДА сохранялось более 50% активности РФП от максимальной. Задержка РФП в проекции внутрипеченочных желчных протоков отмечена у 21 (25,0%) больного, косвенные признаки спаечного процесса в области отводящей петли тонкой кишки — у 3 (3,8%) больных. Приводим клинические наблюдения.

Пациентка 59 лет в 2016 г. перенесла лапароскопическую холецистэктомию по поводу острого калькулезного холецистита. Операция осложнилась повреждением ОЖП, сформирован гепатикоэнтероанастомоз. В октябре 2017 г. выполнена реконструктивная операция по поводу стриктуры билиодигестивного анастомоза 2 типа по Э.И. Гальперину, сформирован бигепатикоэнтероанастомоз. В дальнейшем стали беспокоить периодические приступы гипертермии до 39 °С, желтушность кожного покрова, боль в правом подреберье. С этими жалобами обратилась в МКНЦ им. А.С. Логина. Проведено комплексное обследование. Выполнена МРХПГ (рис. 1), диагностирован асцит, дренируемые жидкостные образования правой доли печени, аэрохолия, гематомы IV сегмента печени. Объем печени увеличен за счет левой доли. Спленомегалия. Выполнена ГХСГ (рис. 2). Выявлено легкое нарушение поглотительно-выделительной функции гепатоцитов за счет билиарной гипертензии. Отмечены признаки гепатомегалии, признаки замедления пассажа РФП по внутрипеченочным желчным протокам правой доли. Транзит РФП по БДА сохранен, замедлен, с наличием рефлюкса “кишка—БДА”. В биохимическом анализе крови билирубин прямой 5,7 мкмоль/л, γ -ГТП 70 Ед/л, ЩФ 260 Ед/л — синдром холестаза; общий белок, альбумин, АсАТ, АлАТ, билирубин общий — в пределах допустимых значений. Было проведено стационарное лечение — выполнена ЧЧХС, наружновнутреннее дренирование внутрипеченочных желчных протоков под контролем УЗИ и РТВ с положительным эффектом. При выписке назначена



Рис. 1. Магнитно-резонансная холангиограмма, Т2ВИ. Полость 17 × 23 × 20 мм (а) в VIII сегменте печени, вероятно заполненная желчью, связанная с желчным протоком. Спленомегалия (b).

Fig. 1. MR cholangiogram, T2 weighted image. Cavity 17 × 23 × 20 mm (a) in liver segment VIII is probably filled by the bile and connected with lumen of bile duct. Splenomegaly (b).

консервативная терапия: препараты урсодезоксихолевой кислоты постоянно, ингибиторы протонной помпы, препараты железа, прокинетики, при боли — спазмолитики. Контрольное радионуклидное исследование выполнено через 3 мес (рис. 3). Отмечено умеренное нарушение поглотительно-выделительной функции гепатоцитов за счет билиарной гипертензии. Сцинтиграфические признаки гепатомегалии, замедления пассажа РФП по расширенным внутрипеченочным желчным протокам правой доли (диаметр дистальных внутрипеченочных желчных протоков до 3 мм по данным УЗИ от 18.02.2018). Транзит РФП по БДА сохранен. Сцинтиграфические признаки дисфункции БДА с наличием рефлюкса “кишка — внутрипеченочные желчные протоки”.

В приведенном клиническом наблюдении, с одной стороны, произошло ухудшение поглотительно-выделительной функции гепатоцитов на фоне билиарной гипертензии, развитие рефлюкса “БДА — внутрипеченочные желчные протоки”, с другой — увеличилась скорость транзита желчи через билиодигестивный анастомоз.

Максимальную информацию о состоянии БДА возможно получить только при совмещении анатомических (МРХПГ) и функциональных (ГХСГ/ОФЭКТ) методов диагностики. Объединение двух методов позволяет построить 3D-модель с наглядной детальной реконструкцией зоны интереса. В частности, на рис. 4 и 5 наглядно продемонстрированы расширенные

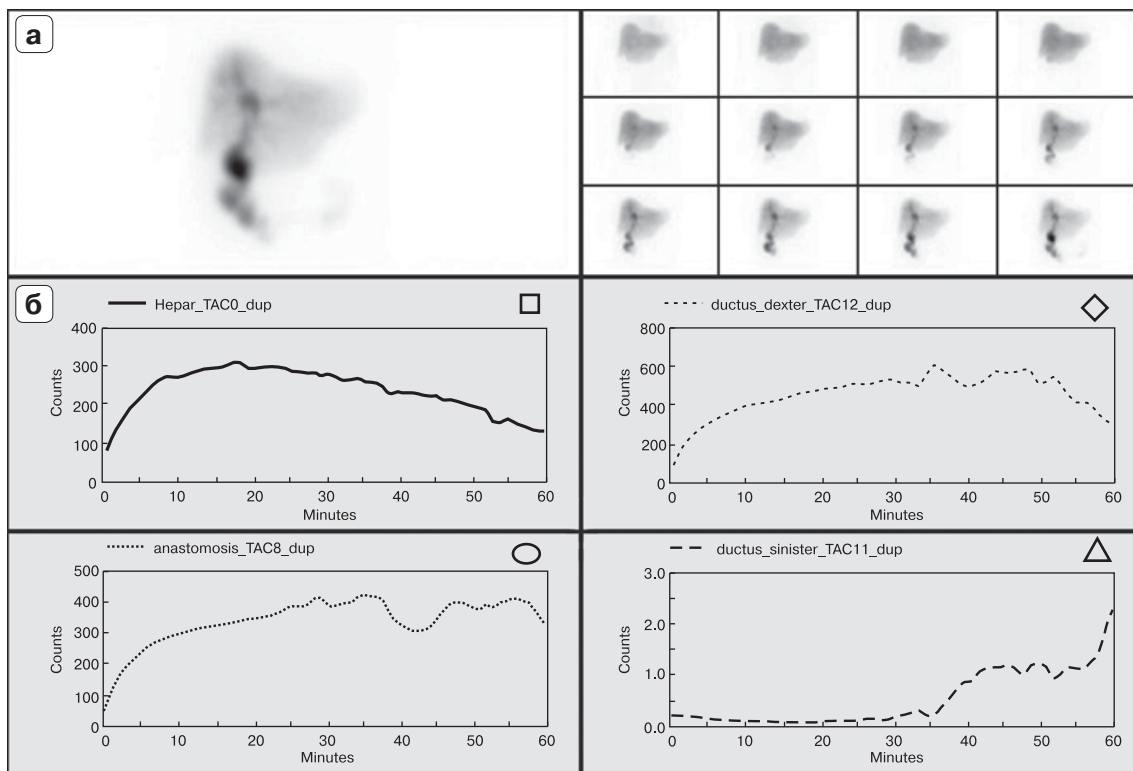


Рис. 2. Движение меченой желчи по внутрипеченочным желчным протокам и через БДА: а – скintиграмма, суммированное изображение; б – скintиграмма, пассаж меченой желчи; в – диаграмма “активность–время”. ■ – печень, ◆ – правый долево́й проток, ● – анастомоз, ▲ – кишка.

Fig. 2. Labeled bile passage through the intrahepatic bile ducts and BDA: а – scintigram, labeled bile passage; в – activity-time diagram. ■ – liver, ◆ – right lobar duct, ● – anastomosis, ▲ – intestine.

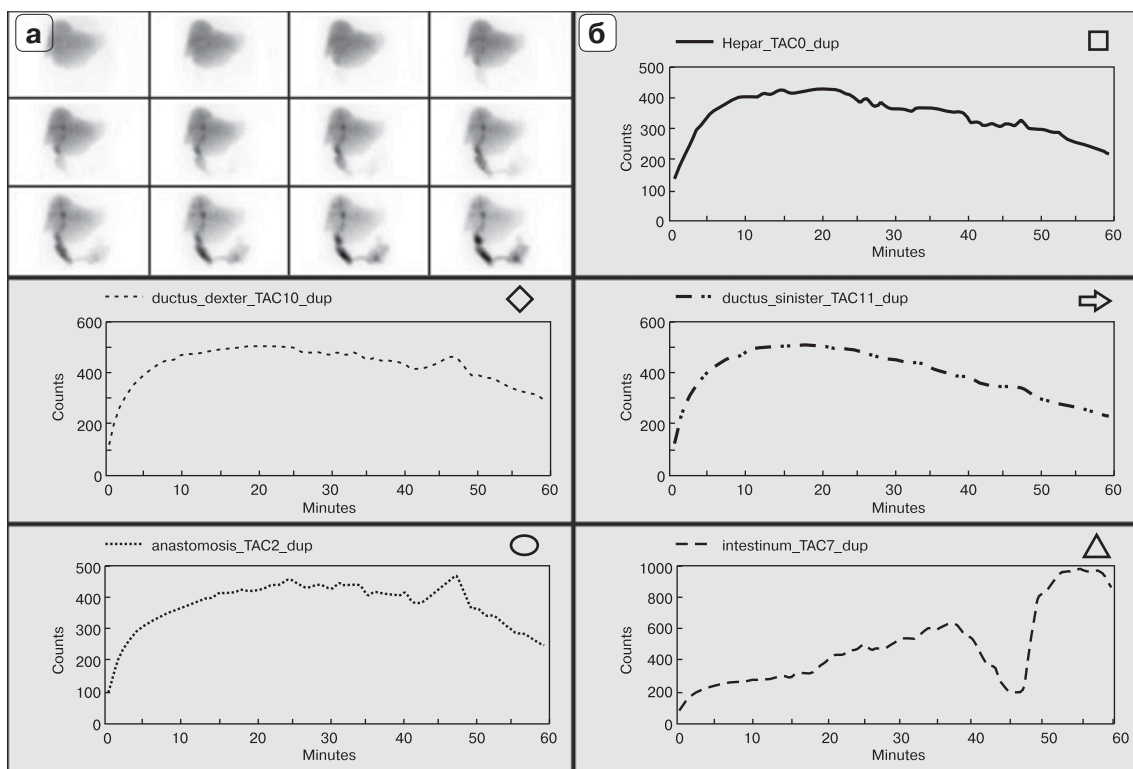


Рис. 3. Движение меченой желчи по внутрипеченочным желчным протокам и через БДА: а – скintиграмма, пассаж меченой желчи; б – диаграмма “активность–время”. ■ – печень, ◆ – правый долево́й проток, ⇨ – левый долево́й проток, ● – анастомоз, ▲ – кишка.

Fig. 3. Labeled bile passage through the intrahepatic bile ducts and BDA: а – scintigram, labeled bile passage; б – activity-time diagram. ■ – liver, ◆ – right lobar duct, ⇨ – left lobar duct, ● – anastomosis, ▲ – intestine.

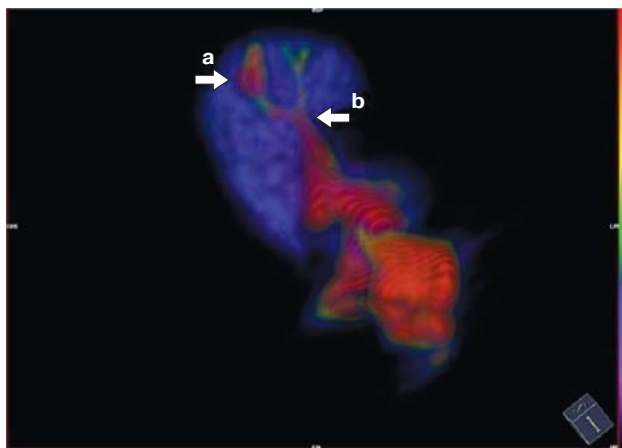


Рис. 4. 3D-реконструкция печени и желчевыводящих путей. а — кистозное расширение дистального сегмента протока правой доли печени; б — анастомоз.

Fig. 4. 3D reconstruction of liver and bile ducts. а — cystic enlargement of distal segment of right lobar duct, б — anastomosis.

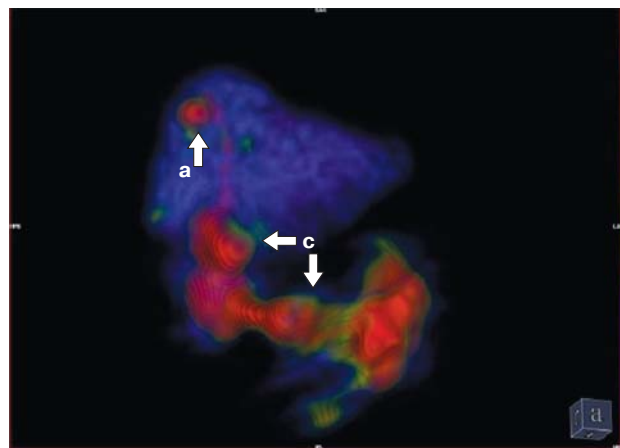


Рис. 5. 3D-реконструкция печени и желчевыводящих путей. а — кистозное расширение дистального сегмента протока правой доли печени; с — отводящая петля тонкой кишки.

Fig. 5. 3D reconstruction of liver and bile ducts. а — cystic enlargement of distal segment of right lobar duct, с — deferent intestinal loop.

внутрипеченочные желчные протоки, кистозное расширение дистального сегмента правого долевого протока (а), зона формирования билиодигестивного анастомоза (б) и особенности отводящей петли тонкой кишки (с). Цветовая шкала является объективным критерием концентрации меченой желчи в анатомических структурах билиарной системы.

Пациентка 35 лет в 2012 г. перенесла холецистэктомию, во время которой был пересечен ОЖП. Выполнено восстановление ОЖП “конец в конец” на дренаже по Вишневскому. В 2013 г. сформирован гепатикоюноанастомоз на выключенной по Ру петле тонкой кишки по поводу стриктуры ОЖП (ОПП), внутрипеченочного холангиолитиаза. В 2016 г. диагностирован холангит, по поводу которого выполнена ЧЧХС по срочным показаниям, наружновнутреннее дренирование протоков левой доли печени с баллонной дилатацией стриктуры БДА. В связи с противопоказаниями КТ и МРТ не выполняли. Выполнена ГХСГ (2016, рис. 6). Выявлено умеренное нарушение функции гепатоцитов за счет билиарной гипертензии. Пассаж желчи по правому внутрипеченочному протоку нарушен. Транзит меченой желчи по БДА сохранен, замедлен. Рефлюкс “кишка—БДА”. Обнаружена дискинезия тонкой кишки на фоне спаечного процесса. В биохимическом анализе крови АсАТ 44,7 Ед/л, АлАТ 38,1 Ед/л, билирубин прямой 9,1 мкмоль/л, γ-ГТП 173 Ед/л, ЩФ 320 Ед/л, холестерин общий 6,44 мкмоль/л; общий белок, альбумин, общий билирубин — в пределах допустимых значений. По результатам ГХСГ была назначена консервативная терапия: прокинетики, ингибиторы протонной помпы, при боли — спазмолитики. Повторная ГХСГ выполнена через год (рис. 7). Отмечено легкое нарушение функции гепатоцитов за счет билиарной гипертензии.

БДА проходим, на 20-й минуте произошел сброс меченой желчи в кишку. С 35-й минуты происходило повторное накопление РФП в БДА без поступления в кишку, сохранявшееся до конца исследования. Нарушение пассажа желчи по левому желчному протоку. Выявлена дискинезия тощей кишки, косвенные скинтиграфические признаки спаечного процесса.

● Обсуждение

В связи с бурным развитием хирургии печени и желчных протоков увеличивается число больных с билиодигестивным анастомозом на выключенной по Ру петле тонкой кишки. По этой причине возникает потребность в оценке состояния функции анастомоза. С 80-х гг. XX века был опубликован ряд работ, посвященных анализу функционирования билиарного тракта у пациентов после операций и с различными травмами желчевыводящих путей посредством индикации желчи радиофармпрепаратом [5, 10]. Кроме того, описаны способы одномоментного двойного контрастирования желудочно-кишечного тракта и желчевыводящих путей, применяемые для определения физиологического транзита содержимого, меченого РФП, по желудочно-кишечному тракту [11, 12]. Во всех известных работах целью исследования было установить способность вновь сформированного анастомоза осуществлять транзит желчи. Кроме того, некоторые авторы описывают наличие рефлюкса в зоне анастомоза.

В представленной работе предложено проводить оценку комплекса “гепатоциты — внутрипеченочные желчные протоки — БДА — отводящая петля кишки”. Поскольку метод ГХСГ имеет ограниченные возможности анатомической диагностики, целесообразно совмещать его с МРТ

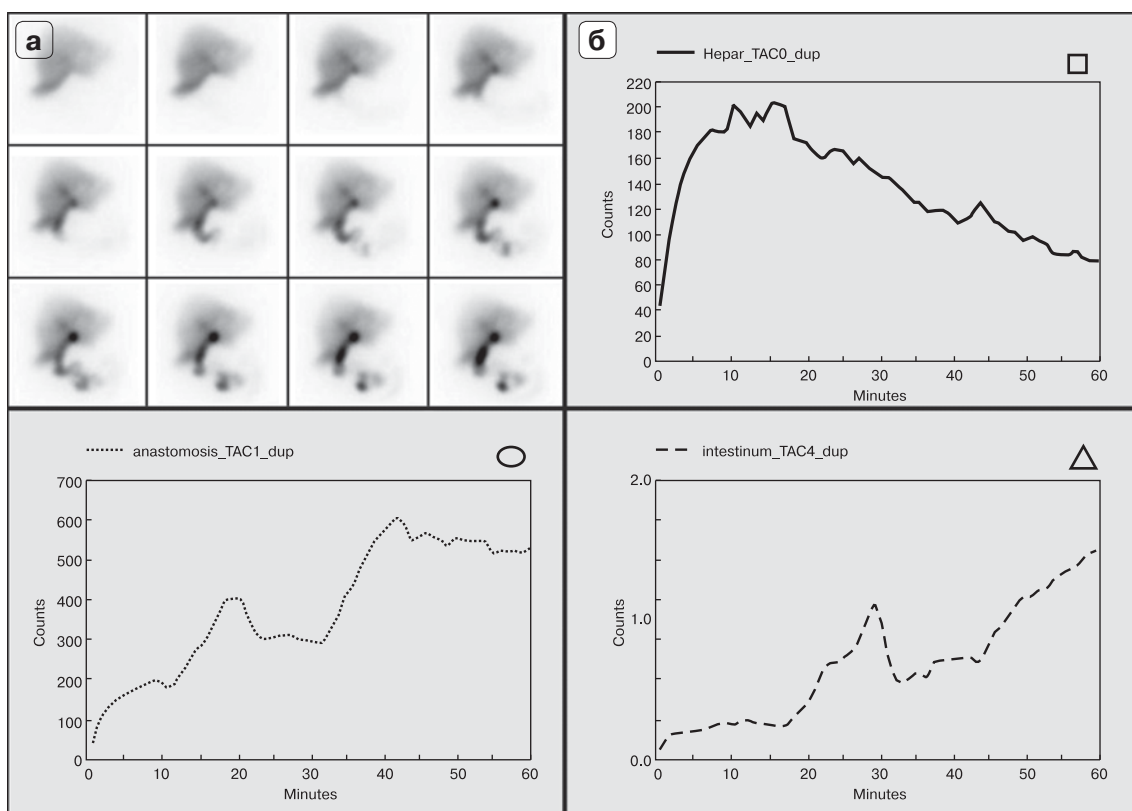


Рис. 6. Движение меченой желчи по внутрипеченочным желчным протокам и через БДА: а – скинтиграмма пассажа меченой желчи; б – диаграммы “активность–время” (■ – печень, ● – анастомоз, ▲ – кишка).

Fig. 6. Labeled bile passage through the intrahepatic bile ducts and BDA: a – scintigram of labeled bile passage; b – activity-time diagram (■ – liver, ● – anastomosis, ▲ – intestine).

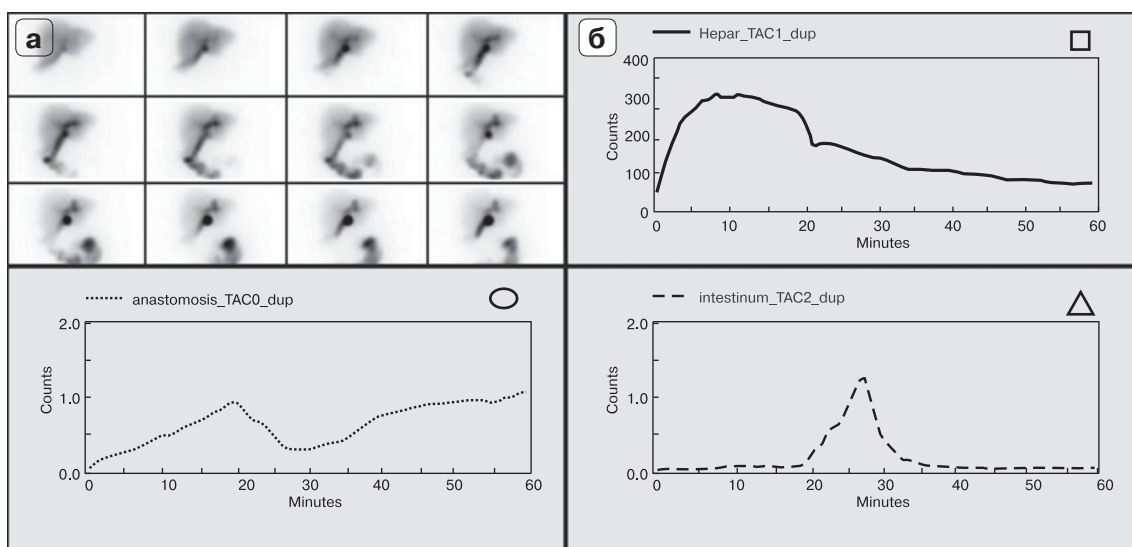


Рис. 7. Движение меченой желчи по внутрипеченочным желчным протокам и через БДА: а – скинтиграмма, пассаж меченой желчи; б – диаграммы “активность–время” (■ – печень, ● – анастомоз, ▲ – кишка).

Fig. 7. Labeled bile passage through the intrahepatic bile ducts and BDA: a – scintigram, labeled bile passage; b – activity-time diagram (■ – liver, ● – anastomosis, ▲ – intestine).

и (или) МРХПГ, МСКТ, что повышает точность исследования и способствует выбору правильной тактики лечения.

Высокая концентрация препарата в печени и желчных путях позволяет провести оценку функционального состояния печени, проходимость желчных путей, включая БДА, исследовать и измерить рефлюкс желчи “кишка — БДА — внутрипеченочные желчные протоки”.

● Заключение

Гепатохолесцинтиграфия — это неинвазивный способ оценки функционального состояния гепатоцитов, внутрипеченочных желчных протоков, БДА и отводящей петли в физиологических условиях. Метод обладает низкой лучевой нагрузкой, не требует специфической подготовки и имеет мало ограничений. Наличие магнитных металлических имплантов, кардиостимуляторов и невозможность применения контрастных средств не являются противопоказаниями к проведению радионуклидных исследований.

Метод можно использовать для оценки изменений состояния билиарного тракта у пациентов с билиодигестивным анастомозом. Применение гибридных технологий, совмещение с КТ и МРТ позволяют анатомически детализировать полученные при ГХСГ данные о состоянии структур, связанных с БДА.

Эта статья имеет информационный характер. Для окончательных выводов и расчета допустимых параметров скорости пассажа желчи у этой категории пациентов требуется дальнейшее накопление клинического материала и анализ полученных результатов.

Участие авторов

Кулезнева Ю.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Бондарь Л.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи.

Васина Е.А. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование.

Бобоева М.Б. — сбор и обработка материала, написание текста, редактирование.

Чолак П.М. — сбор материала.

Патрушев И.В. — сбор материала.

Authors' participation

Kulezneva Yu.V. — concept and design of the study, editing, approval of the final article.

Bondar L.V. — concept and design of the study, collection and processing of material, writing text, editing, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Vasina E.A. — concept and design of the study, collection and processing of material, statistical analysis, writing text, editing.

Boboeva M.B. — collection and processing of material, writing text, editing.

Cholak P.M. — collection of material.

Patrushev I.V. — collection of material.

● References

- Goessmann H., Lang S.A., Fichtner-Feigl S., Scherer M.N., Schlitt H.J., Stroszcynski C., Schreyer A.G., Schnitzbauer A.A. Biliodigestive anastomosis: Indications, complications and interdisciplinary management. *Chirurg*. 2012; 83 (12): 1097–1108. <http://doi.org/10.1007/s00104-012-2365-z>.
- Hopfer K., Ziessman H. Nuclear medicine hepatobiliary imaging (cholescintigraphy). *Gastrointest. Endosc.* 2011; 74 (2): 375–377. <http://doi.org/10.1016/j.gie.2011.06.017>.
- Гончарова Т.П., Благовестнов Д.А., Рязанцев А.А., Митрошенкова О.П. Ультразвуковая визуализация билиодигестивных анастомозов. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014; 1. Публикация 2-112. <http://doi.org/10.12737/6673>.
- Pavone P., Laghi A., Catalano C., Broglia L., Panebianco V., Messina A., Salvatori F.M., Passariello R. MR cholangiography in the examination of patients with biliary-enteric anastomoses. *AJR*. 1997; 133 (5): 559–561: 807–811. <http://doi.org/10.2214/ajr.169.3.9275901>.
- Weissmann H.S., Gliedman M.L., Wilk P.J., Sugarman L.A., Badia J., Guglielmo K., Freeman L.M. Evaluation of the postoperative patient with 99mTc-IDA cholescintigraphy. *Seminars in Nuclear Medicine*. 1982; 12 (1): 27–52. [http://doi.org/10.1016/S0001-2998\(82\)80027-5](http://doi.org/10.1016/S0001-2998(82)80027-5).
- Laukkarinen J., Chow P., Sand J., Kärkkäinen P., Yu S., Somanesan S., Kee I., Song I.C., Ng T.H., Nordback I. Long-term changes in hepatobiliary physiology after Roux-en-Y hepaticojejunostomy. *J. Surg. Res.* 2007; 143 (2): 270–275. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2007.02.034>.
- Радионуклидная диагностика для практических врачей под ред. Лишманова Ю.Б., Чернова В.И. Томск: STT, 2004. 387 с.
- Национальное руководство по радионуклидной диагностике: в 2-х томах под ред. Лишманова Ю.Б., Чернова В.И. Томск: STT, 2010. Т. 2. 418 с.
- Krishnamurthy G.T., Krishnamurthy Sh. Nuclear hepatology. Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2009. 363 p. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-00648-7>.
- Belli G., Romano G., Monaco A., Santangelo M.L. HIDA scan in the follow-up of biliary-enteric anastomoses. *HPB Surgery*. 1988; 1 (1): 29–34. <http://doi.org/10.1155/1988/89673>.
- Шабунин А.В., Греков Д.Н., Карпов А.А., Каралкин А.В., Бедин В.В., Васильев В.Е., Тавобилов М.М. Способ одновременной оценки (диагностики) функции билиодигестивных и гастроэнтероанастомозов у больных, перенесших радикальные и паллиативные вмешательства по поводу рака головки поджелудочной железы. Патент 2536105 Российской Федерации. 2014103131/14; Заявл. 30.01.2014. Оpubл. 20.12.2014. Бюллетень №35.
- Nakajima K., Kawano M., Kinami S., Fujimura T., Miwa K., Tonami N. Dual-radionuclide simultaneous gastric emptying and bile transit study after gastric surgery with double-tract reconstruction. *Ann. Nucl. Med.* 2005; 19 (3): 185–191. PMID: 15981670.

References

- Goessmann H., Lang S.A., Fichtner-Feigl S., Scherer M.N., Schlitt H.J., Stroszczyński C., Schreyer A.G., Schnitzbauer A.A. Biliodigestive anastomosis: Indications, complications and interdisciplinary management. *Chirurg.* 2012; 83 (12): 1097–1108. <http://doi.org/10.1007/s00104-012-2365-z>.
- Hopfer K., Ziessman H. Nuclear medicine hepatobiliary imaging (cholescintigraphy). *Gastrointest. Endosc.* 2011; 74 (2): 375–377. <http://doi.org/10.1016/j.gie.2011.06.017>.
- Goncharova T.P., Blagovestnov D.A., Riazantsev A.A., Mitroschenkova O.P. Ultrasound imaging of biliodigestive anastomoses. *Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie.* 2014; 1. Publication 2-112. <http://doi.org/10.12737/6673>. (In Russian)
- Pavone P., Laghi A., Catalano C., Broglia L., Panebianco V., Messina A., Salvatori F.M., Passariello R. MR cholangiography in the examination of patients with biliary-enteric anastomoses. *AJR.* 1997; 133 (5): 559–561: 807–811. <http://doi.org/10.2214/ajr.169.3.9275901>.
- Weissmann H.S., Gliedman M.L., Wilk P.J., Sugarman L.A., Badia J., Guglielmo K., Freeman L.M. Evaluation of the postoperative patient with 99mTc-IDA cholescintigraphy. *Seminars in Nuclear Medicine.* 1982; 12 (1): 27–52. [http://doi.org/10.1016/S0001-2998\(82\)80027-5](http://doi.org/10.1016/S0001-2998(82)80027-5).
- Laukkarinen J., Chow P., Sand J., Kärkkäinen P., Yu S., Somanesan S., Kee I., Song I.C., Ng T.H., Nordback I. Long-term changes in hepatobiliary physiology after Roux-en-Y hepaticojejunostomy. *J. Surg. Res.* 2007; 143 (2): 270–275. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2007.02.034>.
- Radionuklidnaya diagnostika dlya prakticheskikh vrachej* [Radionuclide diagnostics for practitioners]. Ed. by Lishmanov Yu.B., Chernov V.I. Tomsk: STT, 2004. 387 p. (In Russian)
- Nacional'noe rukovodstvo po radionuklidnoj diagnostike: v 2-h tomah pod red. Lishmanova Yu.B., Chernova V.I.* [National guide for radionuclide diagnosis]. Ed. by Lishmanov Yu.B., Chernov V.I. Tomsk: STT, 2010. V. 2. 481 p. (In Russian)
- Krishnamurthy G.T., Krishnamurthy Sh. Nuclear hepatology. Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2009. 363 p. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-00648-7>.
- Belli G., Romano G., Monaco A., Santangelo M.L. HIDA scan in the follow-up of biliary-enteric anastomoses. *HPB Surgery.* 1988; 1 (1): 29–34. <http://doi.org/10.1155/1988/89673>.
- Shabunin A.V., Grekov D.N., Karpov A.A., Karalkin A.V., Bedin V.V., Vasilyev V.Ye., Tavobilov M.M. *Sposob odnovennoy ocenki (diagnostiki) funktsii biliodigestivnykh i gastroenteroanastomozov u bol'nykh, perenesших radikal'nye i palliativnye vmeshatel'stva po povodu rakagolovki podzheludochnoj zhelezy* [The method for simultaneous assessment (diagnosis) of biliodigestive and gastroenteroanastomosis after radical and palliative procedures for pancreatic head cancer]. Patent 2536105 Russian Federation. 2014103131/14; Priority date 30.01.2014 Date. 20.12.2014. Bulletin № 35. (In Russian)
- Nakajima K., Kawano M., Kinami S., Fujimura T., Miwa K., Tonami N. Dual-radionuclide simultaneous gastric emptying and bile transit study after gastric surgery with double-tract reconstruction. *Ann. Nucl. Med.* 2005; 19 (3): 185–191. PMID: 15981670.

Сведения об авторах [Authors info]

Кулезнева Юлия Валерьевна — доктор мед. наук, профессор кафедры хирургических болезней №2 МГМСУ им. А.И. Евдокимова, заведующая отделом лучевых методов диагностики и лечения ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗМ.

Бондарь Лариса Владимировна — канд. мед. наук, врач-радиолог радиоизотопной лаборатории ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗМ.

Васина Екатерина Александровна — врач-ординатор ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗМ.

Бобоева Махина Бобоевна — врач-ординатор ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗМ.

Чолак Петр Миронович — врач-радиолог радиоизотопной лаборатории ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗМ.

Патрушев Игорь Владимирович — врач-ординатор ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗМ.

Для корреспонденции*: Бондарь Лариса Владимировна — 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86, Российская Федерация. Тел.: +7-903-195-11-81. E-mail: scribere@mail.ru

Yulia V. Kulezneva — Doct. of Med. Sci., Professor of the Chair of Surgical Diseases №2 of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Head of the Department of X-ray Diagnosis and Treatment of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center.

Larisa V. Bondar — Cand. of Med. Sci., Radiologist of the Radioisotope Laboratory, Loginov Moscow Clinical Scientific Center.

Ekaterina A. Vasina — Resident of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center of Moscow Department of Health.

Makhina B. Boboeva — Resident of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center of Moscow Department of Health.

Peter M. Cholak — Radiologist of the Radioisotope Laboratory of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center of Moscow Department of Health.

Igor V. Patrushev — Resident of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center of Moscow Department of Health.

For correspondence*: Larisa V. Bondar — 86, Shosse Enthusiastov, Moscow, 111123, Russian Federation. Phone: +7-903-195-11-81. E-mail: scribere@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 27.11.2018.
Received 27 November 2018.

Принята к публикации 18.12.2018.
Accepted for publication 18 December 2018.