



Использование магнитно-резонансной и мультиспиральной компьютерной томографии для навигации при пункционных вмешательствах на протоках левой доли печени

А.А. Хачатуров¹, Р.Г. Ховалкин¹, В.Н. Цыганков¹, К.В. Петрушин¹,
И.А. Хамнагадаев¹, Г.Г. Кармазановский¹, С.А. Капранов²

¹ ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздравсоцразвития России, Москва

² НИИ клинической хирургии ГБОУ ВПО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздравсоцразвития России, Москва

Usage of MRI And CT for Navigation During Percutaneous Transhepatic Biliary Puncture of the Left Hepatic Biliary Duct

A.A. Khachaturov, R.G. Khovalkin, V.N. Tsygancov, K.V. Petrushin,
I.A. Khamnagadaev, G.G. Karmazanovsky, S.A. Kapranov

Цель: определение возможности применения принципов стереотаксиса с использованием МСКТ и МРТ с контрастным усилением для навигации пункции протоков левой доли печени.

Материал и методы. МСКТ и МРТ с контрастным усилением выполнены 55 больным с механической желтухой различной этиологии. Из них 13 (23,6%) больным было проведено левостороннее дренирование желчных протоков. МСКТ- и МРТ-исследования выполняли на аппаратах Brilliance 256 iCT и Brilliance CT 64 (Philips) и Philips Achieva 3,0 T TX соответственно. МСКТ/МРТ-навигацию выполняли с помощью автоматизированной радиологической информационной системы “Архимед”. Для чрескожного доступа к желчным протокам использовали набор Неффа (COOK). Эндобилиарные вмешательства выполняли на рентгеновских установках INTEGRIS Allura (Philips) и Infinix-i INFX-8000V (Toshiba).

Результаты. Данные, полученные при МСКТ/МРТ-исследовании, позволяют идентифицировать необходимые внутрипеченочные желчные протоки и выбрать удобную и безопасную траекторию к предварительно выбранному протоку, определив с высокой точностью оптимальную точку вкола иглы (осуществить навигацию). Пункция желчных протоков левой доли печени с первой попытки была выполнена у 8 пациентов, со второй попытки – у 3 случаях и с третьей попытки – у 2 пациентов. Радиологическая информационная система “Архимед” в повседневной практике ускоряет процесс интерпретации полученных данных за счет их непосредственного использования на рабочем месте врача.

Выводы. Использование МСКТ- и МРТ-навигации позволяет предсказать расположение внутрипеченочных желчных протоков, что значительно снижает количество

Для корреспонденции: Хачатуров Александр Александрович – e-mail: xa41@yandex.ru

Хачатуров Александр Александрович – канд. мед. наук, научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздравсоцразвития России; Ховалкин Руслан Геннадьевич – аспирант отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздравсоцразвития России; Цыганков Владимир Николаевич – канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздравсоцразвития России; Петрушин Константин Владимирович – научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздравсоцразвития России; Хамнагадаев Игорь Алексеевич – канд. мед. наук, научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздравсоцразвития России; Кармазановский Григорий Григорьевич – доктор мед. наук, профессор, заведующий отделом лучевых методов диагностики и лечения ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздравсоцразвития России; Капранов Сергей Анатольевич – доктор мед. наук, профессор, заведующий отделом рентгенохирургии НИИ клинической хирургии ГБОУ ВПО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздравсоцразвития России.



поисковых пункций. Метод является прогностически значимым при выборе доступа к желчному дереву.

Ключевые слова: МСКТ/МРТ-навигация, дренирование желчных протоков, стентирование гепатикохоледоха.

* * *

Objective. To evaluate the possibility of usage stereotactic's foundations with MR- and CT-imaging for guided puncture of the left intrahepatic biliary duct.

Material and methods. 55 patients with obstructive jaundice were treated by an percutaneous transhepatic biliary drains. 13 (23,6%) patients, among 55 patients, were treated by left hepatic duct drainage system. The "Archimedes" software has been used for MR- and CT-navigation.

Results. MR- and CT-imaging allow identifying necessary intrahepatic biliary duct and assist in finding safe trajectories to pre-selected targets. Furthermore, the MR- and CT-navigation can identify the right point of approach. The framework has been implemented in "Archimedes" software. Successful biliary puncture was achieved on the first attempt in 8 patients, the second attempt in three patients, and the third attempt in one patients.

Conclusion. Usage of MR- and CT-navigation allows precise localization of left intrahepatic bile duct and significantly reducing number of puncture.

Key words: MR- and CT-navigation, percutaneous biliary drain, biliary stenting, obstructive jaundice.

* * *

Введение

УЗИ является одним из основных методов диагностики обтурации желчных протоков [1]. Этот метод обладает высокой информативностью, позволяет локализовать уровень обструкции желчного дерева и с большой степенью достоверности визуализирует внутривеночные желчные протоки [2]. Однако при эпигастральном пункционном доступе к желчному дереву при обструкции левого долевого протока УЗИ не позволяет получить четкие ориентиры для выполнения пункции протоков. Более того, пункция желчных протоков из эпигастрального доступа часто затруднена из-за вариабельности топографо-анатомических взаимоотношений гепатопанкреатодуоденальной зоны вследствие разных патологических процессов или перенесенных ранее операций [3–7]. В таких условиях МСКТ и МРТ, особенно с контрастным усилением [8], обладают высокой разрешающей способностью и информативностью [9, 10], позволяют получить стереотопическую картину желчного дерева, дают представление об анатомических особенностях его строения и, что более важно, позволяют использовать принципы стереотаксиса для облегчения вмешательства [11].

Целью исследования было определение возможности применения принципов стереотаксиса с использованием МСКТ/МРТ с контрастным усилением для навигации пункции протоков левой доли печени.

Материал и методы

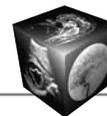
С 01.10. 10 по 01.10.11 различные эндобилиарные вмешательства были выполнены 55 больным в возрасте от 23 до 77 лет (средний возраст 52,3 года), среди них было 32 женщины и 23 мужчины. Средний уровень билирубинемии составлял 163,5 мкмоль/л (37–576 мкмоль/л). Для диагностики механической желтухи были использованы следующие методы: УЗИ, МСКТ и МРТ (табл. 1).

МСКТ- и МРТ-исследования с контрастным усилением были выполнены 55 больным с механической желтухой различной этиологии. МСКТ и МРТ проводили на аппаратах Brilliance 256 iCT и Brilliance CT 64 (Philips) и Philips Achieva 3,0 T TX соответственно. Для контрастного усиления использовали неионные рентгеноконтрастные препараты (Омнипак 240 мг/мл). Также были построены мультипланарные реконструкции (Multiplanar Reconstruction (MPR)) в коронарном, аксиальном и сагиттальном срезах. Мультиспиральное сканирование проводилось в трех фазах пассажа болюса контрастного препарата (ранняя артериальная фаза, фаза воротной вены, поздняя венозная фаза). МСКТ/МРТ-навигация выполнялась с помощью автоматизированной радиологической информационной системы "Архимед". Указанная система представляет собой программно-технический комплекс на базе персональных IBM-совместимых компьютеров (ПК), аппаратно сопряженный по аналоговому (видеоканал) или цифровому (DICOM3.0) интерфейсу с визуализирующим диагностическим оборудованием (КТ, МРТ, гамма-камеры, рентген, маммографическое и ангиографическое оборудование, УЗИ, сетевые рабочие станции и др.). В системе "Архимед" доступна функция MPR-реконструкции изображения, в которой выполняли вычисление точки пункции и навигацию пункционной иглы на рабочем месте хирурга.

Эндобилиарные вмешательства выполняли на рентгеноангиографических установках INTEGRIS Allura (Philips) и Infinix-i INFIX-8000V (Toshiba). Были использованы следующие инструменты: набор для чрескожного доступа к желчным протокам Нефф (Neff Percutaneous Access Set (NPAS-100-NT) William Cook, США), различные проводники и дренажные катетеры для наружного и наружно-внутреннего желчеотведения (William Cook, США),

Таблица 1. Основные методы диагностики механической желтухи

Метод исследования	Абс. (%)
УЗИ	55 (100)
КТ	8 (14,5)
МРТ	13 (23,6)
КТ+МРТ	34 (61,8)

**Таблица 2.** Нозологические формы

Этиология	Число больных
Опухоль внепеченочных желчных протоков	18
Посттравматическая стриктура холедоха	7
Опухоль головки поджелудочной железы	7
Опухоль Клацкина	7
Первичный склерозирующий холангит	1
Распространенный кавернозный ангиоматоз культи левой доли печени	1
Эхинококкоз печени	4
Постнекротические кисты поджелудочной железы	3
Стриктура билиодигестивного анастомоза	7

нитиновые матричные и саморасширяющиеся стенты различных производителей.

Результаты и их обсуждение

У исследуемых пациентов были диагностированы обструкции желчных протоков разной этиологии (табл. 2). В общей сложности 55 больным были выполнены следующие эндобилиарные вмешательства (табл. 3). Патологический процесс, приводящий к “отключению” левой доли печени, был выявлен в 23,6% (n = 13) случаев. Этим больным было выполнено наружное (n = 11) или наружно-внутреннее (n = 2) дренирование желчных протоков левой доли печени. Эпигастральный доступ к желчным протокам левой доли печени выполняют из точки, расположенной на передней брюшной стенке на 2–4 см ниже и левее мечевидного отростка в области грудино-реберной ямки (рис. 1).

Далее пункционную иглу вводят в паренхиму печени, в направлении рентгеноскопической тени органа. Затем подтягивают иглу на себя с одновременным постоянным введением небольшого объема контрастного вещества. О попадании иглы в один из внутривенных желчных протоков свидетельствует медленное распространение контрастного вещества к периферии печени по трубчатой структуре и его накопление в виде “ветвей дерева” [12, 13]. Однако изменение топографо-анатомических взаимоотношений органов гепатопанкреатодуоденальной зоны при онкологическом процессе или вследствие ранее перенесенной операции делает указанный доступ в достаточной мере условным, количество поисковых пункций может быть очень большим [14, 15]. В этом случае возможно использование ультразвукового наведения на начальных этапах вмешательства, что позволяет визуализировать необходимый желчный проток, но не исключает многократных пункций. Более того, пункция желчных протоков под ультразвуковым контролем сопря-

Таблица 3. Основные эндобилиарные вмешательства

Выполненные вмешательства	Число больных
ЧЧХС, наружное дренирование левой доли	8
ЧЧХС, наружное дренирование правой доли	2
ЧЧХС, наружно-внутреннее дренирование желчных протоков	12
Замена транспеченочного дренажа	20
Стентирование гепатикохоледоха	3
ЧЧХС, наружное дренирование левой, правой долей	2
ЧЧХС, наружно-внутреннее дренирование левой доли	2
Наружное дренирование желчных протоков	4
Наружно-внутреннее дренирование правой доли, наружное дренирование левой доли	1
Наружно-внутреннее дренирование, баллонная дилатация билиодигестивных анастомозов	1

Примечание. ЧЧХС – чрескожная чреспеченочная холангиостомия.

жена с использованием игл Chiba диаметром 18 G (1,4 мм), что значительно больше диаметра игл, используемых для чрескожных вмешательств, – 22 G (0,73 мм), это увеличивает травматичность вмешательства и риск развития геморрагических осложнений [16].

В данной ситуации предоперационное выполнение МСКТ- и МР-исследований с контрастным усилением позволяет осуществить навигацию к желчным протокам, т.е. определить оптимальную точку доступа, что значительно облегчает первоначальный этап вмешательства [17, 18].

Определение направления пункции (МСКТ/МРТ-навигации) осуществляется следующим образом: во фронтальной проекции выбирается срез, на котором четко визуализируется интересующий внутривенный желчный проток (рис. 2). Затем, используя режим МР-изображения в аксиальной и сагиттальной плоскостях, определяют следующие величины (рис. 3). В сагиттальной проекции выбирается срез, позволяющий одновременно визуализировать как мечевидный отросток, так и желчный проток, выбранный для пункции. На изображении откладываются две взаимно перпендикулярные линии: одна от мечевидного отростка, другая от выбранного внутривенного желчного протока. Точка пересечения указанных перпендикуляров, расположенная на передней брюшной стенке, будет соответствовать уровню вкола иглы (см. рис. 3, а). Мечевидный отросток, доступный пальпации, будет являться основным ориентиром во время выполнения пункции протоков левой доли печени. На рис. 3, а расстояние от мечевид-

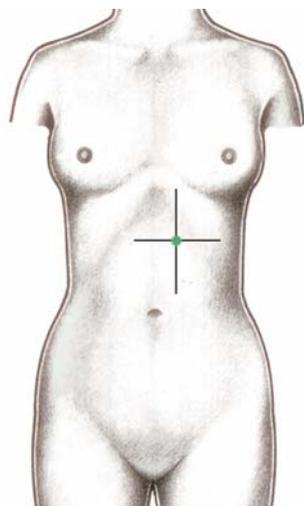


Рис. 1. Эпигастральный доступ.

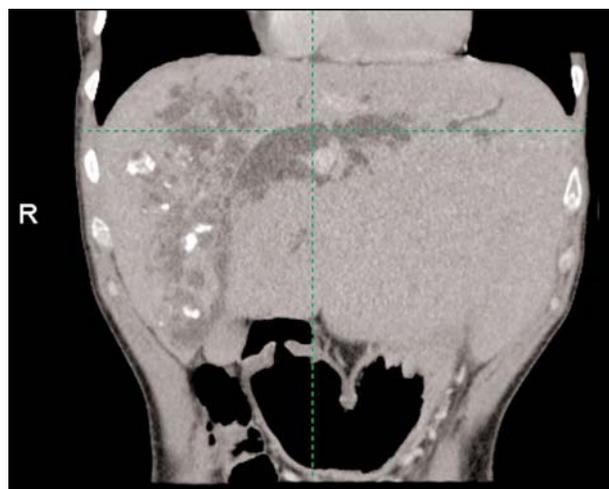


Рис. 2. Фронтальный срез МСКТ.

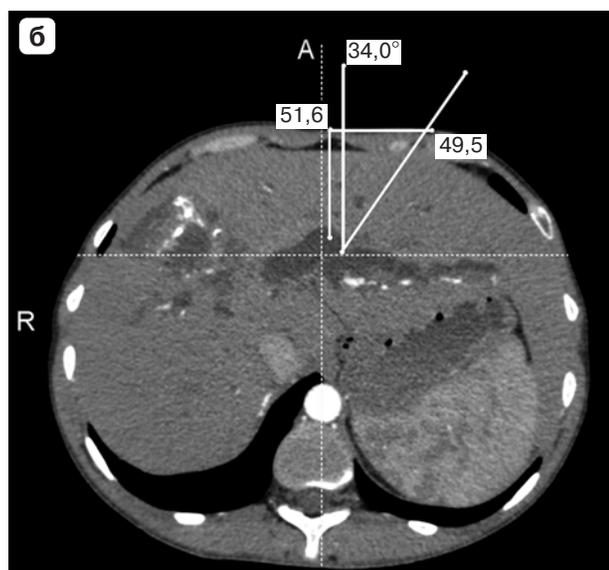


Рис. 3. Сагиттальный (а) и аксиальный (б) МСКТ-срез для чреспеченочных эндобилиарных вмешательств.

ного отростка до уровня вкола пункционной иглы равняется 38 мм (~4 см). Далее на том же уровне, но в аксиальной проекции откладывается расстояние от стеральной (центральной) линии до точки, обеспечивающей оптимальный угол наклона пункционной иглы: в данном случае точка расположена на расстоянии ~50 мм (5 см), угол наклона иглы составляет 34° (см. рис. 3, б). Как в сагиттальной, так и в аксиальной проекции возможно определить глубину залегания желчного протока (~5 см).

В данном случае пункция должна выполняться из точки, расположенной на 4 см ниже и на 5 см левее мечевидного отростка, под углом наклона 35–40°. Глубина залегания протока 5 см (рис. 4).

Нужно отметить, что в случае “высокого” расположения внутривнутрипеченочного желчного протока левой доли печени, когда проток расположен за мечевидным отростком, направление пункции необходимо осуществлять с ангуляцией иглы в краниальном направлении. В проведенном исследовании указанной анатомии зафиксировано не было.

Пункция желчных протоков левой доли печени с первой попытки была выполнена у 8 пациентов, со второй попытки – у 3 и с третьей попытки – у 2 пациентов. Применение МСКТ/МРТ-навигации позволило в разы снизить количество поисковых пункций, количество которых не превышало 2–3.

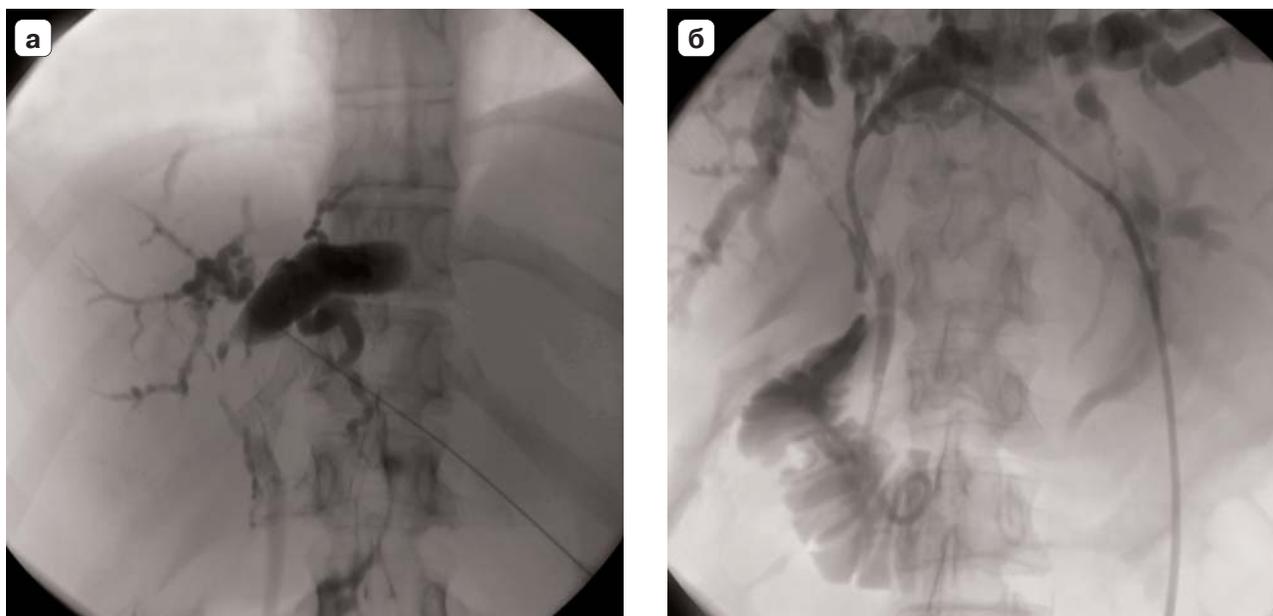
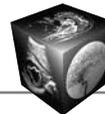


Рис.4. Начальный (а) и конечный (б) этап эндобилиарного вмешательства.

Заключение

МСКТ/МРТ с контрастным усилением являются высокоэффективными методами диагностики заболеваний печени, позволяющими практически полностью решить вопросы визуализации, дифференциации и оценки распространенности патологических процессов печени и желчевыводящих путей [19]. При планировании декомпрессии протоков левой доли печени эти методы позволяют выбрать оптимальную точку вкола иглы и направление пункции к необходимому желчному протоку, т.е. осуществить навигацию.

Использование МСКТ/МРТ-навигации значительно снижает количество поисковых пункций желчных протоков, позволяет приобрести столь необходимый “кураж” перед выполнением одного из самых сложных вмешательств этой области медицины.

Внедрение радиологической информационной системы “Архимед” в повседневной практике ускоряет процесс интерпретации полученных диагностических данных на рабочем месте хирурга, позволяет автоматизировать рабочий процесс кабинетов и отделений, а также повышает качество хирургического вмешательства.

Список литературы

1. Luyao Z., Xiaoyan X., Huixiong X. et al. Percutaneous ultrasound-guided cholangiography using microbubbles to evaluate the dilated biliary tract: initial experience. *Eur. Radiol.* 2012; 22 (2): 371–378.
2. Лучевая диагностика и малоинвазивное лечение механической желтухи: Руководство; Под ред. Л.С. Кок-

- ва, Н.Р. Черной, Ю.В. Кулезневой. М.: Радиология-пресс, 2010.
3. Donkol R.H., Latif N.A., Moghazy K. Percutaneous imaging-guided interventions for acute biliary disorders in high surgical risk patients. *Wld J. Radiol.* 2010; 2 (9): 358–367.
4. Ishii H., Ochiai T., Murayama Y. et al. Risk factors and management of postoperative bile leakage after hepatectomy without bilioenteric anastomosis. *Dig. Surg.* 2011; 28 (3): 198–204.
5. Рузавин В.С. Функционально-структурные изменения печени после резекции в раннем послеоперационном периоде. *Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского* 2010; 5 (1): 155–162.
6. van Delden O.M., Lamiris J.S. Percutaneous drainage and stenting for palliation of malignant bile duct obstruction. *Eur. Radiol.* 2008; 18: 448–456.
7. Кулезнева Ю.В., Израилов Р.Е., Капустин В.И. Тактика антеградного желчеотведения у больных с механической желтухой опухолевого генеза. *Диагн. и интервенц. радиол.* 2009; 3 (2): 106–108.
8. Араблинский А.В. Уточненная диагностика опухолей поджелудочной железы с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии. *Мед. виз.* 2010; 4: 112–113.
9. Bluemke D.A., Cameron J.L., Hruban R.H. et al. Potentially resectable pancreatic adenocarcinoma: spiral CT assessment with surgical and pathologic correlation. *Radiology* 1995; 197 (2): 381–385.
10. Хофер М. Компьютерная томография: Базовое руководство. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Медицинская литература, 2008.
11. Kim J.H. Clinical feasibility and usefulness of CT fluoroscopy-guided percutaneous transhepatic biliary drainage in emergency patients with acute obstructive cholangitis. *Korean J. Radiol.* 2009; 10 (2): 144–149.
12. Uflacker R., Moura G.S., Piske R.L. et al. Percutaneous transhepatic biliary drainage: alternatives in left hepatic

