

**Методы локальной деструкции новообразований
в гепатопанкреатобилиарной хирургии**
Local destruction of neoplasms in hepatopancreatobiliary surgery

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

DOI: 10.16931/1995-5464.2018250-58

**Ультразвуковая абляция метастазов в печень
и нерезектабельных опухолей поджелудочной
железы**

*Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Свиридова Т.И. *,
Левчук А.Л., Саржевский В.О., Бруслик Д.С.*

*ФГБУ "Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова" Минздрава России;
105203, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70, Российская Федерация*

Цель. Изучение динамики изменений вторичных опухолей печени и нерезектабельных новообразований поджелудочной железы после ультразвуковой абляции на основании данных УЗИ и КТ.

Материал и методы. С апреля 2009 г. по декабрь 2017 г. ультразвуковая абляция выполнена 165 пациентам с метастатическим поражением печени (преобладали метастазы колоректального рака) и 17 — с нерезектабельной опухолью поджелудочной железы. Всем пациентам с метастатическим поражением печени ранее выполнено удаление первичной опухоли. В 53% наблюдений нерезектабельная опухоль поджелудочной железы была осложнена механической желтухой, в связи с чем до абляции выполняли желчеотведение, стентирование желчных протоков. Динамику изменения размеров опухоли оценивали по данным УЗИ и КТ с контрастным усилением, сравнивали изменение структуры опухоли, степень васкуляризации, фиксировали продолженный рост или появление новых метастазов при позитивных изменениях в очаге деструкции. У 136 (75%) пациентов для оценки морфологических изменений в опухоли до и после операции выполняли чрескожную биопсию опухоли печени, поджелудочной железы.

Результаты. Не было интра- и послеоперационных осложнений. Выявлены три вида изменений, происходящих в зоне деструкции метастазов печени. Позитивные изменения наблюдали у 76 (46%) больных: отмечено изменение структуры опухоли, уменьшение ее абсолютных размеров, объема. У 38 (23%) больных отмечено либо увеличение размеров и объема обработанной зоны, либо появление дополнительного объема опухолевой ткани по периферии. У 51 (31%) больного на фоне позитивных изменений в зоне деструкции появлялись новые метастазы в печени и других органах-мишенях. Оценку ближайших и отдаленных результатов после проведения комбинированного лечения, включающего ультразвуковую абляцию, проводили онкологи учреждения. У 12 (72%) больных после абляции опухоли поджелудочной железы на фоне уменьшения или исчезновения болевого синдрома инструментально доказано уменьшение размеров опухоли. В течение 48 месяцев у 8 пациентов из 12 исчез болевой синдром, отмечено увеличение массы тела.

Заключение. Ультразвуковая абляция эффективна и безопасна при локальной деструкции вторичных опухолей печени, нерезектабельных опухолей поджелудочной железы. Применение технологии показано при невозможности хирургического лечения и в качестве этапа комбинированного лечения.

Ключевые слова: *печень, поджелудочная железа, вторичная опухоль, метастаз, ультразвуковая абляция, мини-инвазивные технологии.*

Ссылка для цитирования: Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Свиридова Т.И., Левчук А.Л., Саржевский В.О., Бруслик Д.С. Ультразвуковая абляция метастазов в печень и нерезектабельных опухолей поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии.* 2018; 23 (2): 50–58. DOI: 10.16931/1995-5464.2018250-58.

Конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи, нет.

**Ultrasound ablation for metastatic liver cancer
and unresectable pancreatic tumors**

*Karpov O.E., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Sviridova T.I. *,
Levchuk A.L., Sarzhevsky V.O., Bruslik D.S.*

*Pirogov National Medical Surgical Center of Healthcare Ministry of Russia; 70, Nizhnayay Pervomayskaya str.,
Moscow, 105203, Russian Federation*

Aim. To analyze changes of secondary liver tumors and unresectable pancreatic neoplasms by using of ultrasound and computed tomography data after ultrasound ablation.

Material and methods. Ultrasound ablation has been performed in 165 patients with metastatic liver cancer (metastases of colorectal cancer as a rule) and in 17 patients with unresectable pancreatic neoplasms for the period from April 2009 to December 2017. All patients with metastatic liver cancer underwent previous surgery for primary tumor. In 53% of cases unresectable pancreatic tumor was complicated by mechanical jaundice that required biliary drainage and stenting before ablation. Ultrasound and contrast-enhanced CT were applied to assess changes of tumor dimensions, its structure compared with initial data, vascularization grade, continued growth or de novo metastases with positive changes within destruction area. Percutaneous biopsy of liver and pancreatic tumors was carried out in 136 patients (75%) to assess morphological changes of tumor in pre- and postoperative period.

Results. There were no intra- and postoperative complications. Three types of changes occurring within destruction area were revealed. Positive changes including changes of tumor structure, reduced dimensions and volume were observed in 76 (46%) patients. 38 (23%) patients had either augmentation of dimensions and volume of destruction area or appearance of additional tumor tissue on the periphery of metastasis. De novo liver metastases or other distant ones occurred in 51 (31%) patients with positive changes in destruction area. Oncologists of our center evaluated immediate and long-term outcomes of combined treatment. Reduced tumor dimension on the background of mild or absent pain syndrome were confirmed in 12 (72%) patients after ablation of pancreatic tumor. In 8 out of 12 patients weight gain and absent pain syndrome were observed within 48 months.

Conclusion. Ultrasound ablation is effective and safe for local destruction of secondary liver tumors and unresectable pancreatic tumors. This approach is indicated for inoperable cases and as a stage of combined treatment.

Keywords: liver, pancreas, secondary liver tumors, metastasis, ultrasound ablation, minimally invasive technologies..

For citation: Karpov O.E., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Sviridova T.I., Levchuk A.L., Sarzhevsky V.O., Bruslik D.S. Ultrasound ablation for metastatic liver cancer and unresectable pancreatic tumors. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2018; 23 (2): 50–58. (In Russian). DOI: 10.16931/1995-5464.2018250-58.

There is no conflict of interests.

● Введение

В 2009 г. в клиническую практику Пироговского центра впервые в России был внедрен метод дистанционной неинвазивной локальной деструкции опухолевой ткани — ультразвуковая абляция (УЗА, HIFU) [1, 2]. За 8 лет применения метода в онкологии и гинекологии выполнено порядка 900 операций: при вторичных опухолях печени — 226 (24,8%) вмешательств, при нерезектабельных опухолях поджелудочной железы (ПЖ) — 19 (2%). На начальном этапе применения УЗА выявлен ряд проблем, связанных с отсутствием четких критериев отбора пациентов, показаний и противопоказаний, технических параметров выполнения операции, морфологических данных, отдаленных результатов и т.д. Поэтому начальный этап применения метода был посвящен уточнению именно этих вопросов [3, 4]. Промежуточные результаты были неоднократно доложены на многочисленных онкологических и хирургических форумах и опубликованы в медицинских журналах [5–9].

Цель работы — изучить динамику изменений вторичных опухолей печени и нерезектабельных новообразований ПЖ после УЗА на основании данных УЗИ и КТ.

● Материал и методы

Ультразвуковую абляцию выполняли на полифункциональной модели для экстракорпорального лечения, разработанной в Китае (модель JC Focused Ultrasound Therapeutic System, Chongqing HAIFU Technology Company). В качестве наведения и интраоперационного контроля в аппарате используется ультразвук. Лечебный датчик представлен пьезоэлектрической линзой

диаметром 12 см с фокусным расстоянием 10–16 см и с изменяющейся частотой излучения от 0,8 до 1,6 МГц. Излучение достигает очень большой интенсивности, до 20 000 Вт/см².

С 2009 по 2017 г. УЗА выполнена 165 пациентам с метастатическим поражением печени: 97 (58,8%) женщинам и 68 (41,2%) мужчинам. Средний возраст пациентов составил 61 ± 9 лет. Всем пациентам ранее выполнено удаление первичной опухоли. В 7 из них УЗА осуществляли в качестве первого этапа перед выполнением резекции печени. Максимальный срок наблюдения составил 63 мес.

Среди 165 пациентов с метастатическим поражением печени преобладали больные колоректальным раком: рак ободочной кишки — 78 (47,3%) наблюдений, рак прямой кишки — 33 (20,1%). Метастазы рака молочной железы были у 16 (9,7%) больных, рака желудка — у 15 (9,1%), яичника — у 4 (2,4%), ПЖ — у 3 (1,8%), двенадцатиперстной кишки — у 3 (1,8%), мягких тканей — у 3 (1,8%), рака подвздошной кишки — у 2 (1,2%), рака желчного пузыря — у 2 (1,2%), рака общего желчного протока — у 2 (1,2%), рака пищевода — у 2 (1,2%). Кроме того, метастаз шванномы малого таза выявлен у 1 (0,6%) пациента, метастаз меланомы хориоидеи глаза — у 1 (0,61%). По характеристикам метастатического процесса преобладали больные с синхронными метастазами (63,8%) и отсутствием внепеченочного метастатического поражения.

Отбор пациентов для выполнения операции УЗА осуществляла онкологическая комиссия Центра, состоящая из онколога, анестезиолога, хирурга, химиотерапевта. Наиболее часто УЗА выполняли пациентам с III (35 пациентов, 21,3%)

и IV (151 пациент, 70,2%) стадией онкологического процесса (согласно 7-му изданию классификации TNM), пациентам с мультифокальным билобарным поражением печени (21 пациент, 8,5%), с другими стадиями онкологического процесса при невозможности выполнения резекции печени (тяжелые сопутствующие заболевания). Всего HIFU-абляции подвергнуты 298 новообразований. Число вторичных опухолей печени, подвергнутых УЗА у одного пациента, варьировало от 1 до 8 (медиана 2,0). Средний размер опухоли составил 35 ± 21 мм (5–110 мм). Каждый пациент перенес от 1 до 4 этапов HIFU (медиана 1, в среднем $1,52 \pm 0,68$).

Самой частой гистологической формой вторичной опухоли была аденокарцинома различной степени дифференцировки (90,3%) с преобладанием умеренно дифференцированных форм (49,5%), и только в 9,7% наблюдений определены другие гистологические формы рака.

За тот же период выполнено 19 УЗА 17 пациентам с нерезектабельной опухолью ПЖ, осложненной в 9 (50%) наблюдениях механической желтухой и во всех наблюдениях сопровождавшейся болевым синдромом. Средний возраст пациентов составил 61 год. В исследовании преобладали женщины — 11 (65%), мужчин было 6 (35%). Средний размер опухоли составил $3,5 \pm 1,5$ см. В головке ПЖ опухоль выявлена в 9 (50%) наблюдениях, в теле — в 7 (44%), в теле и хвосте — в 1 (6%). Во всех наблюдениях до УЗА выполняли чрескожную биопсию под контролем УЗИ для определения гистологического строения опухоли; выявлены аденокарциномы различной степени дифференцировки. Согласно 7-му изданию классификации TNM HIFU-абляция была выполнена только пациентам с III–IV стадией заболевания (T3NxM0, T4NxMx). Ввиду того что метод УЗА (HIFU) не входит в существующие стандарты лечения вторичных опухолей печени и рака ПЖ, показания

к проведению абляции определял этический комитет и онкологическая комиссия учреждения.

Последние три года при выполнении УЗА метастазов печени, нерезектабельной опухоли ПЖ 28 (15%) пациентам для потенцирования эффекта воздействия ультразвуковых волн, а также оценки воздействия применяли контрастный препарат Соновью.

● Результаты и обсуждение

Опухоль печени. Накопленный опыт позволил разделить изменения, происходящие в зонах деструкции печени, на три вида. Первый — позитивные изменения, которые наблюдали у 76 (46%) больных. В раннем послеоперационном периоде (7–14 дней) отмечали увеличение размеров и объема очага деструкции вследствие перифокального отека, в дальнейшем происходило изменение структуры опухоли, уменьшение абсолютных размеров, объема и появление в конечном итоге (через 2 года) кальцинатов (рис. 1). При дальнейшем наблюдении (максимальный срок — 63 мес) каких-либо изменений размеров, объема и структуры в зоне воздействия не происходило. В 90% наблюдений ($n = 68$) размер новообразований в печени не превышал 3 см, а у 8 (10%) он варьировал от 3 до 5 см. У всех пациентов с первым видом изменений макро- и микроскопически (рис. 2) подтверждена полная деструкция вторичных опухолей печени.

Второй вид изменений отмечен у 38 (23%) больных. Они характеризовались либо увеличением размеров и объема обработанной зоны, либо появлением дополнительного объема опухолевой ткани по периферии зоны воздействия. Подобные изменения обычно происходили в течение 1–1,5 лет после операции (рис. 3), т.е. наблюдали продолженный рост опухоли в отличие от пациентов с первым видом изменений. Размер образований печени в этой группе в 25 (65%) наблюдениях приближался к 5 см, у остальных

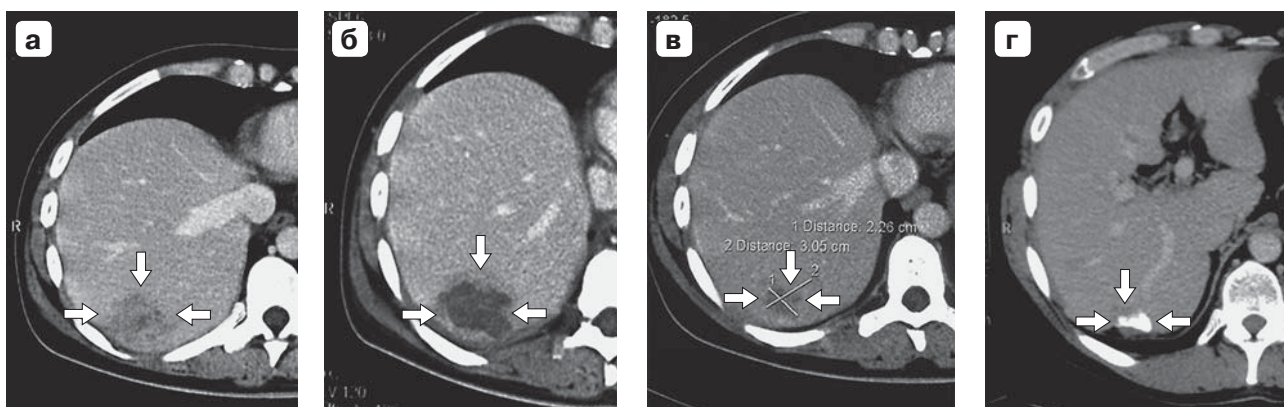


Рис. 1. Компьютерная томограмма. Первый вид изменений, происходящих в опухоли после УЗА: а — до УЗА; б — через месяц; в — через год; г — через 2 года.

Fig. 1. CT-scan. Type 1 of tumor changes after ultrasound ablation: а — before ablation; б — after 1 month; в — after 1 year; г — after 2 years.

13 (35%) варьировал от 5 до 8 см. При этом по данным гистологического исследования во всех наблюдениях были получены данные о деструкции опухоли. Именно появление пациентов с изменениями второго вида (продолженный рост) заставило, во-первых, изменить схему проведения забора материала при выполнении чрескожной биопсии. Стали брать материал не

только из опухоли, но и из перинодулярной зоны, что позволило выявить атипичные клетки в ней. Во-вторых, в дальнейшем при выполнении УЗА метастаза в печени стали воздействовать и на перинодулярную зону. Из 38 пациентов с изменениями второго вида повторно операция выполнена только 3 больным. Получен положительный результат, при этом размер новообразо-

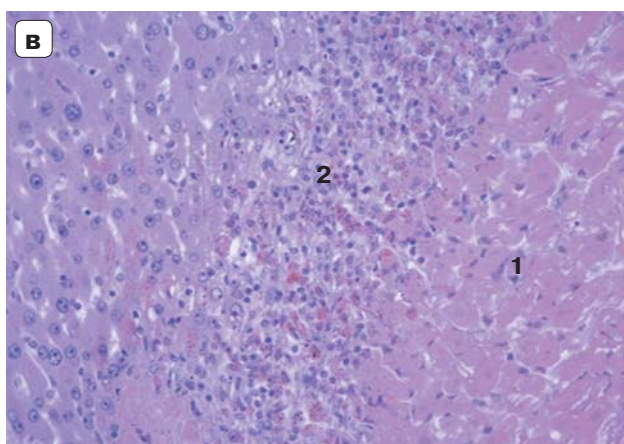
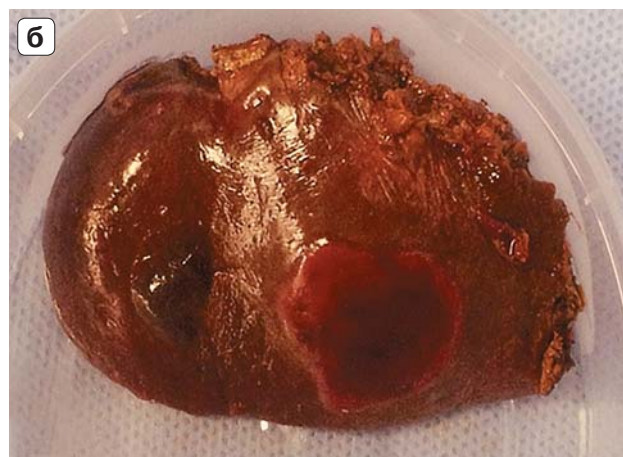
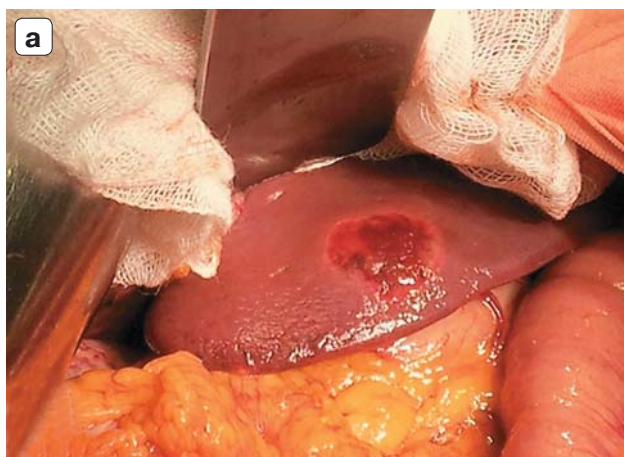


Рис. 2. Метастаз в печени. Состояние после УЗА: а – интраоперационное фото, печень с зоной деструкции; б – макрофото, резецированная доля печени с зоной деструкции; в – микрофото, граница зоны деструкции в печени, видна выраженная воспалительная инфильтрация; окраска гематоксилином и эозином; $\times 80$; 1 – некроз, 2 – зона воспалительной инфильтрации.

Fig. 2. Liver metastasis. State after ablation: a – intraoperative photo, liver with destruction area; b – macrophoto, excised liver lobe with destruction area; c – microphoto, boundary of destruction area, advanced inflammatory infiltration; staining with hematoxylin and eosin; $\times 80$; 1 – necrosis, 2 – area of inflammatory infiltration.

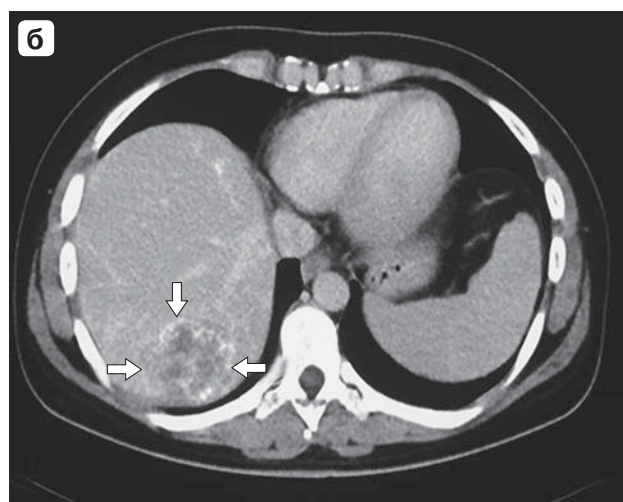
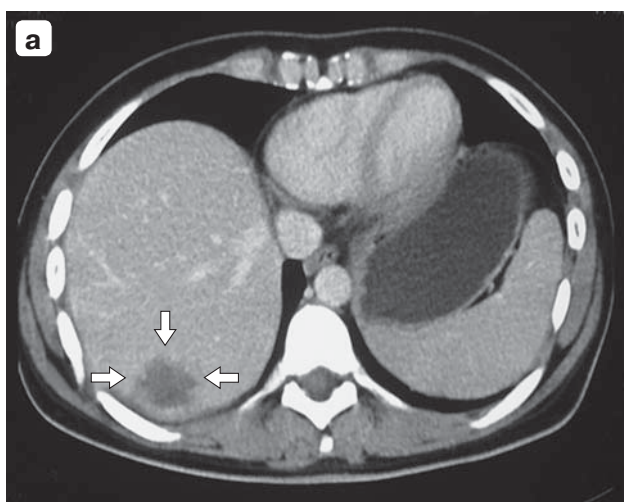


Рис. 3. Компьютерные томограммы. Второй вид изменений, происходящих в опухоли после УЗА: а – через месяц; б – через 12 мес, видно увеличение размеров и объема опухолевой ткани по периферии зоны воздействия.

Fig. 3. CT-scan. Type 2 of tumor changes after ablation: a – after 1 month; b – after 12 months, augmentation of dimensions and volume of tumor tissue on the periphery of the area.

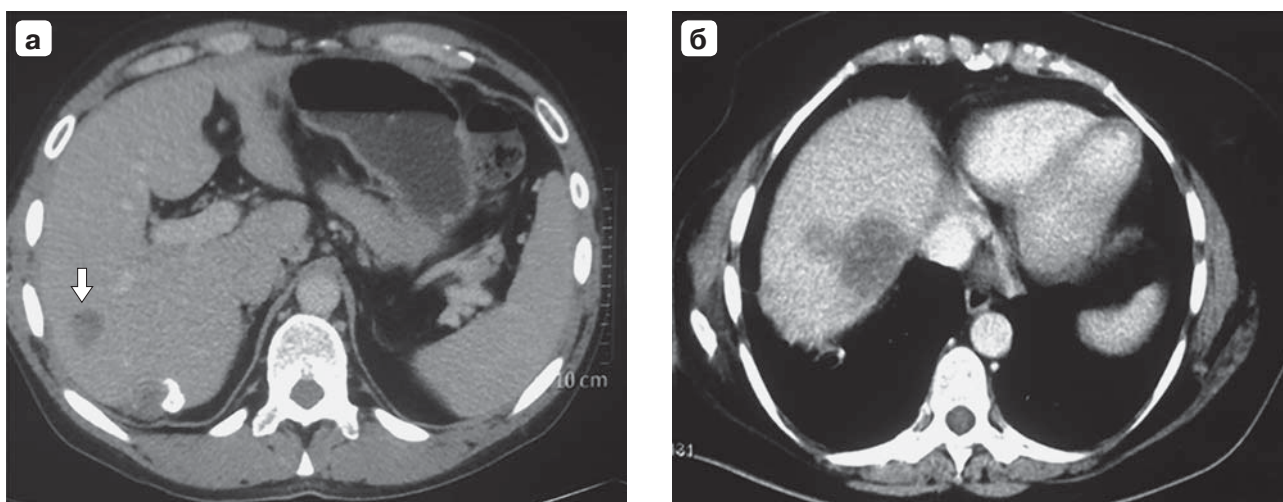


Рис. 4. Компьютерная томограмма. Третий вид изменений, происходящих после УЗА: а — появление новой опухоли через 26 мес; б — появление новой опухоли через 14 мес.

Fig. 4. CT-scan. Type 3 of changes after ablation: a — de novo tumor after 26 months; b — de novo tumor after 14 months.

ваний в печени у этих пациентов не превышал 5 см. Остальным пациентам в дальнейшем проводили только химиотерапию.

Третий вид изменений отмечен у 51 (31%) больного. На фоне позитивных изменений в зоне деструкции после УЗА появлялись новые метастазы в печени и других органах-мишенях в сроки от 3 мес до 2 лет (рис. 4). Таким образом, происходила генерализация опухолевого процесса с положительной динамикой в зоне воздействия в отличие от пациентов со вторым видом изменений. Размер новообразований печени в этой группе больных варьировал от 3 до 5 см. Повторную УЗА больным этой группы не проводили.

Таким образом, в результате проведенного анализа установлено, что оптимальными для локальной ультразвуковой деструкции были опухолевые образования от 1 до 5 см.

Перспективы развития УЗА опухоли печени связаны с сочетанным применением артериальной химиоэмболизации и HIFU. Последние 2 года, как правило, выполняли УЗА пациентам с метастатическим поражением печени только после артериальной химиоэмболизации, которая позволяет селективно доставить химиопрепарат и эмболизат в сосуды опухоли и уменьшить (а в ряде наблюдений и устранить) кровотоки в них. Это способствует более быстрому появлению зоны некроза после УЗА и соответственно увеличивает эффективность воздействия. Всего за 2 года выполнено 11 сочетанных операций, для оценки клинического результата необходимо дальнейшее накопление материала.

Также перспективным направлением считаем применение ультразвукового контрастного препарата при HIFU-абляции, который позволяет более четко дифференцировать границы опухо-

левого образования, его сосудистую структуру, а также способствует более быстрому появлению кавитаций в опухоли и тем самым возникновению зоны некроза в зоне воздействия (рис. 5), интраоперационное применение контрастного препарата только потенцировало воздействие ультразвуковых волн на опухоль — сокращало время операции и никак не влияло на технику проведения УЗА.

Опухоли поджелудочной железы. В 9 (53%) наблюдениях при локализации опухоли в головке ПЖ диагностирована механическая желтуха. Это требовало проведения ряда этапов миниинвазивных вмешательств перед УЗА, включающих чрескожную чреспеченочную наружную или наружновнутреннюю холангиостомию, биопсию для верификации диагноза. Заключительным этапом выполняли стентирование желчных протоков. Это позволило в дальнейшем четко дифференцировать стенки внепеченочных желчных протоков и избежать их повреждения.

Интраоперационно на экране монитора контролировали успешность абляции. Фиксировали изменения в серой шкале, появляющиеся в опухолевой ткани, чаще всего в виде повышения эхогенности опухоли. При динамическом УЗИ через 3 мес выявляли изменение структуры опухоли, контуры ее становились более четкими. Самое главное — объем опухоли уменьшился во всех наблюдениях (17 пациентов) в 1,5 раза. Из позитивных изменений через 18 мес в 2 наблюдениях при динамическом УЗИ и КТ в зоне прежнего расположения опухоли было выявлено жидкостное образование с достаточно четкой капсулой. Произошла так называемая кистозная трансформация опухолевой ткани. Просвет установленного в общий желчный проток стента

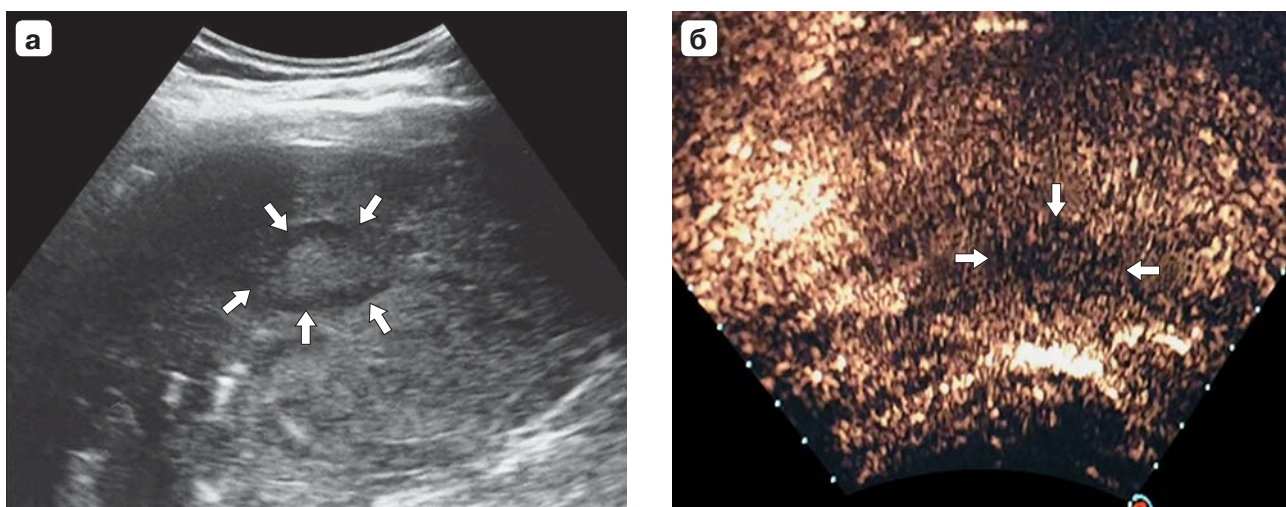


Рис. 5. Ультразвуковая сканограмма. Метастаз в печени: а – до введения контрастного препарата (опухоль указана стрелками); б – этап введения контрастного препарата, раннее вымывание его из опухоли (стрелки).

Fig. 5. Ultrasound scan. Liver metastasis: a – prior to contrast administration (tumor is indicated by the arrow); b – contrast injection, early washout of contrast from the tumor (arrows).

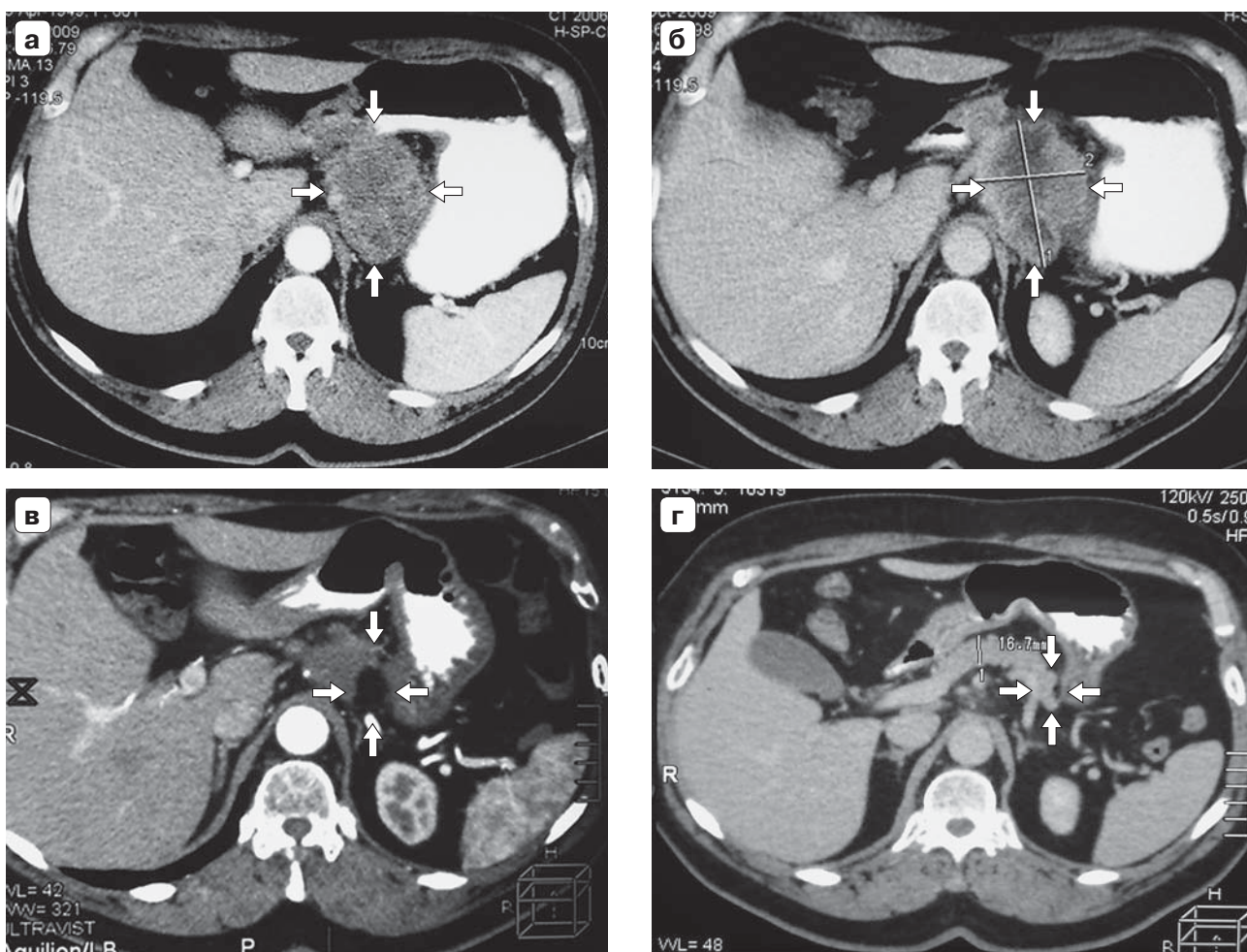


Рис. 6. Компьютерная томограмма. Рак поджелудочной железы IV стадии: а – до УЗА (опухоль указана стрелками); б – через месяц после УЗА (здесь и далее зона воздействия указана стрелками); в – через год после УЗА; г – через 2 года после УЗА.

Fig. 6. CT-scan. Pancreatic cancer, stage IV: a – prior to ultrasound ablation (tumor is shown by the arrows); b – in 1 month after ablation (destruction area is shown by the arrows here and below); c – in 1 year after ablation; d – in 2 years after ablation.

был проходим на всем протяжении. Из опыта наблюдения пациентов с нерезектабельными опухолями ПЖ, которым выполнена УЗА, в 16 наблюдениях отметили уменьшение объема опухоли и только в 1 наблюдении практически полное ее исчезновение. Именно это наблюдение представлено на рис. 6. Отчетливо видно новообразование, расположенное в проекции тела и хвоста ПЖ. Через 1 мес после абляции в структуре опухоли отмечены зоны, не накапливающие контрастный препарат. Далее размеры опухоли значительно уменьшились, но образование отчетливо видно. При контрольном обследовании через 2 года выявить опухоль не удастся. Признаков метастазирования не выявлено.

Несмотря на достигнутые положительные результаты, к сожалению, метод HIFU имеет некоторые ограничения в своем применении. Они связаны в основном с отсутствием акустического окна (конституциональные особенности пациента, рубцы передней брюшной стенки, колостома, выведенная в зоне воздействия, подпаянные петли кишки к передней брюшной стенке либо ранее выполненные операции) для безопасного выполнения УЗА опухоли. Инвазия опухоли в стенки желудка и двенадцатиперстной кишки не позволяет выполнить деструкцию опухоли в полном объеме, поскольку это чревато перфорацией этих органов. Механическая желтуха по сути является относительным ограничением, которое требует предварительного применения этапов миниинвазивных вмешательств и увеличивает срок до проведения УЗА.

Осложнения, которые развились у пациентов после УЗА: гипертермия отмечена в 5 наблюдениях, ожог кожи III степени — в 1, реактивный панкреатит — в 2, перфорация двенадцатиперстной кишки — в 1. Летальных исходов в раннем послеоперационном периоде не было.

Из 17 пациентов летальный исход отмечен в 7 (41,2%) наблюдениях в сроки от 3 мес до 2 лет. Это было связано с генерализацией опухолевого процесса у 4 (23,5%) больных, с желудочно-кишечным кровотечением через 3 мес — у 1 (5,8%) пациента и с тонкокишечной непроходимостью — у 2 (11,8%) пациентов через 6 мес после УЗА. У 12 (72%) больных после выполнения операции отметили исчезновение болевого синдрома и у 5 (29,4%) — его уменьшение. При длительном наблюдении у 8 (66,6%) больных из 12 (70,5%), у которых исчез болевой синдром, отмечено увеличение массы тела.

● Заключение

Ультразвуковая фокусированная абляция — современный неинвазивный метод деструкции опухолей, в полной мере отвечающий миниинвазивным и органосберегающим подходам в хирургии. Проведенное впервые в России комплексное

исследование применения инновационной технологии — неинвазивной дистанционной высокоинтенсивной фокусированной ультразвуковой абляции (HIFU) показало ее эффективность и безопасность при локальной деструкции вторичных опухолей печени, нерезектабельных опухолей ПЖ. Учитывая эти возможности метода, представляется обнадеживающим его применение и при первичных опухолях при наличии противопоказаний к хирургическому лечению, при необходимости уменьшения хирургического риска в условиях центрального расположения опухоли. УЗА легко переносится пациентами, не сопровождается выраженными интра- и послеоперационными осложнениями. Ее применение показано при невозможности хирургического лечения и в качестве этапа комбинированного лечения для увеличения его общей эффективности.

Участие авторов

Карпов О.Э. — определение тематического направления работы, разработка цели и задач исследования, общий контроль исполнения.

Ветшев П.С. — разработка методологического плана исследования, программа анализа накопленного клинического материала, обсуждение основных положений работы, редактирование, организация работы онкокомиссии.

Бруслик С.В. — установление показаний и противопоказаний к ультразвуковой абляции, консультация пациентов на доклиническом уровне.

Свиридова Т.В. — проведение ультразвуковой абляции в соответствии с разработанной методикой и техническими параметрами, участие в анализе клинического материала.

Бруслик Д.С. — сбор материала и оформление его в статью, анализ и подготовка статистического и иллюстративного материала.

Левчук А.Л. — консультация пациентов на доклиническом уровне, профилактика и контроль послеоперационных осложнений.

Саржевский В.О. — консультация пациентов на доклиническом уровне, контроль выполнения комплексного гистологического исследования, участие в анализе морфологического материала, соблюдение онкологических принципов организации работы онкокомиссии.

● Список литературы

1. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Животов В.А., Бруслик С.В. Ультразвуковая абляция опухолей — состояние и перспективы. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2008; 3 (2): 77–82.
2. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Серебряник П.С. Возможности HIFU-технологии в лечении пациентов с опухолями в многопрофильном стационаре. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2009; 4 (2): 3–8.

3. Свиридова Т.И., Бруслик С.В., Ветшев П.С. Неинвазивная ультразвуковая абляция опухолей печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2014; 19 (1): 110–119.
4. Свиридова Т.И. Неинвазивная дистанционная фокусированная ультразвуковая абляция (HIFU) вторичных опухолей печени: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.: ФГБУ “Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова” МЗ РФ, 2014. 27 с.
5. Резолюция XVIII Международного конгресса хирургов-гепатологов стран СНГ от 14–16 сентября 2011 г., Москва. *Анналы хирургической гепатологии*. 2011; 16 (4): 23–24.
6. Свиридова Т.И., Бруслик С.В., Ветшев П.С. Дистанционная локальная деструкция опухолей печени. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2013; 8 (4): 112–118.
7. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Свиридова Т.И., Бруслик Д.С. Неинвазивная дистанционная фокусированная ультразвуковая абляция вторичных опухолей печени. *Хирургия в гастроэнтерологии*. 2015; 1 (11): 37–41.
8. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Свиридова Т.И., Левчук А.Л., Саржевский В.О., Судилова В.В. Ультразвуковая абляция (HIFU) в лечении нерезектабельных опухолей поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 20 (3): 17–23. DOI: 10.16931/1995-5464.2015317-23.
9. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Левчук А.Л., Свиридова Т.И., Слабожанкина Е.А., Бруслик Д.С. Инновационные методы в лечении опухолевых образований: возможности HIFU-технологии. Автоматизация процессов, цифровые и информационные технологии в управлении и клинической практике лечебного учреждения: научные труды. Под ред. О.Э. Карпова. М.: Деловой экспресс, 2016. С. 321–337.
10. multi-field hospital. *Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2009; 4 (2): 3–8. (In Russian)
11. Sviridova T.I., Bruslik S.V., Vetshev P.S. Noninvasive ultrasound ablation of liver tumors. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2014; 19 (1): 110–119. (In Russian)
12. Sviridova T.I. *Neinvazivnaya distancionnaya fokusirovannaya ul'trazvukovaya ablyaciya (HIFU) vtorichnyh opuholej pecheni* [Non-invasive distant focused ultrasound ablation (HIFU) of secondary liver tumors]: avtoref. diss. ... kand. med. nauk. Moscow: FGBU “Nacional'nyj mediko-khirurgicheskij centr im. N.I. Pirogova” MZRF; 2014. 27 p. (In Russian)
13. Resolution of the XVIII International Congress of surgeons-hepatologists of the CIS countries of September 14–16, 2011. Moscow, 2011. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annaly of HPB surgery*. 2011; 16 (4): 23–24. (In Russian)
14. Sviridova T.I., Bruslik S.V., Vetshev P.S. Distant local destruction of liver tumors. *Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2013; 8 (4): 112–118. (In Russian)
15. Karpov O.E., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Sviridova T.I., Bruslik D.S. Non-invasive distant focused ultrasound ablation of secondary liver tumors. *Khirurgiya v gastroenterologii*. 2015; 1 (11): 37–41. (In Russian)
16. Karpov O.E., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Sviridova T.I., Levchuk A.L., Sarzhevskij V.O., Sudilovskaya V.V. Ultrasound ablation (HIFU) in the treatment of pancreatic unresectable tumors. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2015; 20 (3): 17–23. (In Russian). DOI: 10.16931/1995-5464.2015317-23.
17. Karpov O.E., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Levchuk A.L., Sviridova T.I., Slabozhankina E.A., Bruslik D.S. *Innovacionnye metody v lechenii opuholevyh obrazovanij: vozmozhnosti HIFU-tehnologii. Avtomatizacija processov, cifrovyje i informacionnye tekhnologii v upravleni i iklinicheskoy practice lechebnogo uchrezhdeniya: nauchnye trudy* [Innovative methods in tumors management: opportunities of HIFU-technology. Automation of processes, digital and information technologies in management and clinical practice of medical institution: scientific works]. Ed. O.E. Karpov. Moscow: Delovoj ehkspress, 2016. P. 321–337. (In Russian)

References

1. Karpov O.E., Vetshev P.S., Zhivotov V.A., Bruslik S.V. Ultrasound ablation of tumors – state and prospects. *Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2008; 3 (2): 77–82. (In Russian)
2. Shevchenko Y.L., Karpov O.E., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Serebryanik P.S. HIFU-technology for tumors management in

Сведения об авторах [Authors info]

Карпов Олег Эдуардович — доктор мед. наук, профессор, член-корр. РАН, генеральный директор Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова, Заслуженный врач РФ.

Ветшев Петр Сергеевич — доктор мед. наук, профессор, советник по клинической и научной работе Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова, Заслуженный врач РФ.

Бруслик Сергей Владимирович — канд. мед. наук, доцент, заведующий отделением УЗ- и РХМ-диагностики и лечения Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.

Свиридова Татьяна Ивановна — канд. мед. наук, врач ультразвуковой диагностики отделения УЗ- и РХМ-диагностики и лечения Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.

Левчук Александр Львович — доктор мед. наук, профессор, заведующий 2-го хирургическим отделением Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.

Саржевский Владислав Олегович — канд. мед. наук, доцент, врач-онколог Клиники гематологии и клеточной терапии им. А.А. Максимова Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.

Бруслик Дмитрий Сергеевич — врач-рентгенолог отделения УЗ- и РХМ-диагностики и лечения Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.

Для корреспонденции*: Свиридова Татьяна Ивановна — 105203, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70, Российская Федерация. Тел.: 8-499-464-30-43 (раб.), 8-915-436-29-22 (моб.). E-mail: drsviridova@mail.ru

Oleg E. Karpov – Doct. of Med. Sci., Professor, Corresponding-member of RAS, Director of the Pirogov National Medical Surgical Center, Honored Doctor of the Russian Federation.

Peter S. Vetshev – Doct. of Med. Sci., Professor, Advisor for Clinical and Scientific Work of the Pirogov National Medical Surgical Center, Honored Doctor of the Russian Federation.

Sergey V. Bruslik – Cand. of Med. Sci., Associate Professor, Head of the Department of Ultrasound and X-ray Surgical Diagnosis and Treatment, Pirogov National Medical Surgical Center.

Tatiana I. Sviridova – Cand. of Med. Sci., Specialist for Udiagnosis of the Department of Ultrasound and X-ray Surgical Diagnosis and Treatment, Pirogov National Medical Surgical Center.

Alexander L. Levchuk – Doct. of Med. Sci., Professor, Head of the 2nd Surgical Department of the Pirogov National Medical Surgical Center.

Vladislav O. Sarzhevsky – Cand. of Med. Sci., Associate Professor, Oncologist of the Maximov Clinic of Hematology and Cell Therapy of the Pirogov National Medical Surgical Center.

Dmitriy S. Bruslik – Radiologist of the Department of Ultrasound and X-ray Surgical Diagnosis and Treatment, Pirogov National Medical Surgical Center.

For correspondence*: Tatiana I. Sviridova – 70, Nizhnyaya Pervomaiskaya str., Moscow, 105203, Russian Federation. Phone: +7-499-464-30-43, +7-915-4-436-29-22. E-mail: drsviridova@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 16.04.2018.

Received 16 April 2018.