

Клиническое наблюдение / Case report

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-115-120>**Изолированная кавапортальная химиоперфузия печени мелфаланом в лечении метастазов увеальной меланомы в печени**

Каприн А.Д.¹, Иванов С.А.², Унгуриян В.М.⁴, Петров Л.О.^{2*}, Назарова В.В.³,
Побединцева Ю.А.⁴, Фалалева Н.А.², Круглов Е.А.⁴, Филимонов Е.В.⁴,
Орлова К.В.³, Исаева А.Г.²

¹ ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр радиологии” Минздрава России; 249036, Обнинск, ул. Королева, д. 4, Российская Федерация

² Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр радиологии” Минздрава России; 249036, Обнинск, ул. Королева, д. 4, Российская Федерация

³ ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России; 115478, Москва, Каширское шоссе, д. 23, Российская Федерация

⁴ ОГБУЗ “Костромской онкологический диспансер”; 156005, Кострома, ул. Нижняя Дебря, д. 19, Российская Федерация

Представлено редкое клиническое наблюдение применения изолированной гипертермической химиоперфузии печени на фоне патологически измененного печеночного артериального кровотока при изолированном поражении печени метастазами увеальной меланомы. Продемонстрирована техническая возможность и безопасность проведения изолированной гипертермической химиоперфузии печени через воротную вену при измененном артериальном русле печени.

Ключевые слова: печень, увеальная меланома, перфузия, воротная вена, трансартериальная химиоэмболизация, метастазы

Ссылка для цитирования: Каприн А.Д., Иванов С.А., Унгуриян В.М., Петров Л.О., Назарова В.В., Побединцева Ю.А., Фалалева Н.А., Круглов Е.А., Филимонов Е.В., Орлова К.В., Исаева А.Г. Изолированная кавапортальная химиоперфузия печени мелфаланом в лечении метастазов увеальной меланомы в печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2022; 27 (2): 115–120. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-115-120>

Все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование работы не проводилось.

Isolated cavaportal hepatic chemoperfusion using melphalan in the treatment of uveal melanoma liver metastases

Kaprin A.D.¹, Ivanov S.A.², Unguryan V.M.⁴, Petrov L.O.^{2*}, Nazarova V.V.³,
Pobedintseva Yu.A.⁴, Falaleeva N.A.², Kruglov E.A.⁴, Filimonov E.V.⁴,
Orlova K.V.³, Isaeva A.G.²

¹ National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4, Korolev str., Obninsk, 249036, Russian Federation

² A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation; 4, Korolev str., Obninsk, 249036, Russian Federation

³ N.N. Blokhin Scientific Research Center for Oncology, Ministry of Health of the Russian Federation; 23, Kashirskoe shosse, Moscow, 115478, Russian Federation

⁴ Kostroma Regional Oncology Center; 19, Nizhnyaya Debrya, Kostroma, 156005, Russian Federation

A rare clinical observation of using hyperthermic isolated hepatic chemoperfusion is considered in the setting of a pathologically altered hepatic arterial blood flow in focal hepatic lesions caused by uveal melanoma metastases. The technical feasibility and safety of performing hyperthermic isolated hepatic chemoperfusion through the portal vein against the background of the altered hepatic arterial bed were demonstrated.

Keywords: liver, uveal melanoma, perfusion, portal vein, transarterial chemoembolization, metastases

For citation: Kaprin A.D., Ivanov S.A., Unguryan V.M., Petrov L.O., Nazarova V.V., Pobeditseva Yu.A., Falaleeva N.A., Kruglov E.A., Filimonov E.V., Orlova K.V., Isaeva A.G. Isolated cavaportal hepatic chemoperfusion using melphalan in the treatment of uveal melanoma liver metastases. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2022; 27 (2): 115–120. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-115-120> (In Russian)

There is no conflict of interests.

В настоящее время не существует достаточного числа описаний применения метода изолированной гипертермической химиоперфузии печени (ИГХПП). Метод применяют при нерезектабельных метастазах в печени увеальной меланомы, нейроэндокринных опухолей, реже — при метастазах колоректального рака. При этом в качестве пути доставки химиопрепарата используют артерии печени. Значительно меньше описано наблюдений ИГХПП, в которых химиопрепарат вводят в воротное русло органа. Представленное клиническое наблюдение демонстрирует специалистам отдельные аспекты проведения портальной ИГХПП и пути решения возможных клинических ситуаций у этой сложной категории пациентов.

В августе 2021 г. в учреждение обратилась пациентка 39 лет с увеальной меланомой левого глаза cT1N0M0. Брахитерапия 12.2018. Прогрессирование 05.2020 — метастатическое поражение печени. Иммуноterapia ипилимумабом в комбинации с ниволумабом 06.2020—08.2020. Трансартеральная химиоэмболизация образований печени (ТАХЭ) 09.2020, 10.2020, 04.2021. Стабилизация 06.2021. Прогрессирование 08.2021 — увеличение размеров и числа образований в печени. Прогрессирование было выявлено при плановой МРТ органов брюшной полости 08.2021. Выполнена КТ органов грудной клетки и органов брюшной полости с внутривенным контрастным усилением и акцентом на артериальное кровоснабжение печени. При КТ-волюметрии объем билобарного поражения печени составил <50% от общего объема печени. Добавочная левая печеночная артерия, берущая начало от левой желудочной артерии. Основная правая печеночная артерия начиналась в зоне бифуркации собственной печеночной артерии (СПА) на 2 см дистальнее начала желудочно-двенадцатиперстной артерии (ЖДА), V тип по Michels [1]. Важной особенностью был необычно малый диаметр контрастируемого просвета СПА — 1 мм, а на 1 см дистальнее отчетливого контрастирования артериальных ветвей печеночных артерий не было (рис. 1). Консилиум с участием ведущих сотрудников НМИЦ радиологии и НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина. Учитывая отсутствие внепеченочных метастазов, клинические рекомендации NCCN, рекомендовано проведение ИГХПП мелфаланом в рамках клинического исследования. Пациентка подписала информированное добровольное согласие на лечение. После выполнения

предоперационных исследований была выполнена операция. Под комбинированной ингаляционной анестезией внутривенно был введен гепарин 100 Ед/кг, пункционно чрескожно установлена в правую внутреннюю яремную вену канюля 15 Fr, в правую бедренную вену канюля 19 Fr. Выполнена лапаротомия, превентивная холецистэктомия, учитывая, что билиарный тракт наиболее чувствителен к гипоксии и действию химиопрепарата. Мобилизована печень и позадипеченочный отдел нижней полой вены (НПВ) от забрюшинной клетчатки и диафрагмы, пересечены все притоки этого отдела НПВ за исключением печеночных вен. Мобилизованы правые отделы брюшной полости — выполнена правосторон-

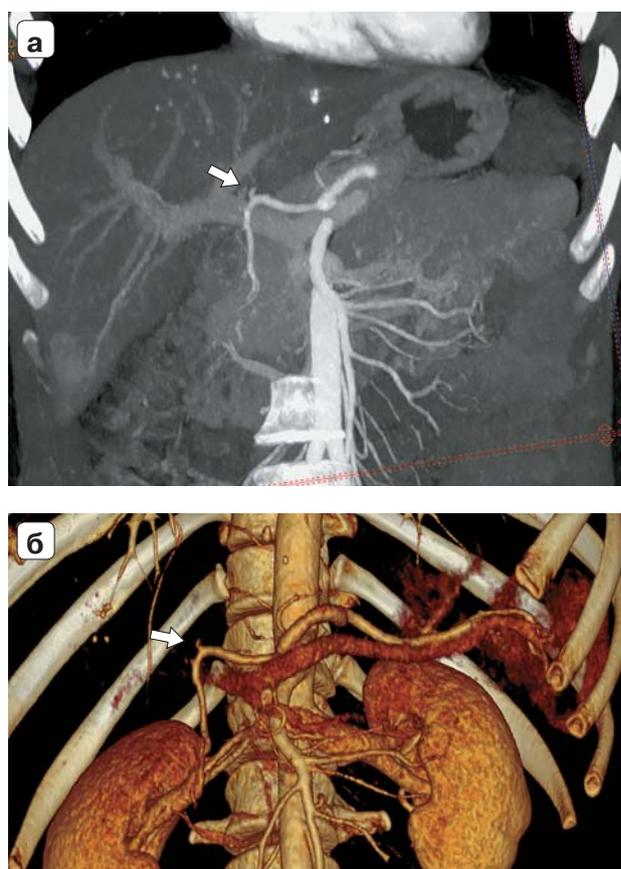
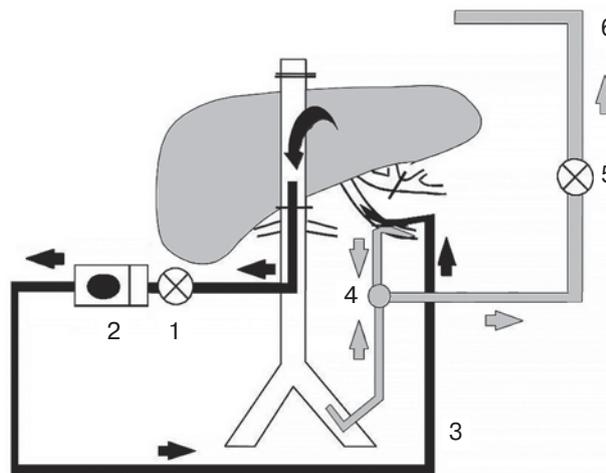


Рис. 1. Компьютерная томограмма. Ветви чревного ствола: **а** — фронтальная проекция; **б** — 3D-реконструкция. Стрелкой указано место окончания отчетливого контрастирования собственной печеночной артерии.

Fig. 1. Computed tomography scan. Branches of the celiac trunk: **a** — front view; **b** — 3D reconstruction. The arrow indicates the point where the proper hepatic artery is no longer clearly contrasted.

Рис. 2. Схема изолированной кавапортальной ИГХПП. 1 – насос перфузионного контура; 2 – оксигенатор и теплообменник; 3 – магистраль подачи перфузата в ВВ; 4 – шунтирующие магистрали из ВВ и бедренной вены; 5 – насос шунтирующего контура; 6 – шунтирующая магистраль в яремную вену.

Fig. 2. Schematic of hyperthermic isolated cavaportal hepatic chemoperfusion. 1 – pump of the perfusion circuit; 2 – oxygenator and heat exchanger; 3 – perfusate delivery line to the portal vein; 4 – shunts from the portal vein and the femoral vein; 5 – pump of the shunt circuit; 6 – shunt to the jugular vein.



няя медиальная висцеральная ротация, диссекция структур печечно-двенадцатиперстной связки до слияния селезеночной вены с верхней брыжеечной веной и до середины общей печеночной артерии (ОПА) и ответвления правой желудочно-сальниковой артерии от ЖДА. На мобилизованный участок воротной вены (ВВ) на уровне слияния с верхней брыжеечной веной был сформирован кисетный шов нитью Пролен 4-0, в центре шва выполнена канюляция вены 12 Fg против направления тока крови. Канюли в бедренной, воротной и подключичной венах объединены магистралями в замкнутый, шунтирующий печень, каво-портокавальный контур с подачей венозной крови роликовым насосом в яремную вену. Включен центробежный насос каво-портокавального шунтирующего контура. Объемная скорость шунтирования составила 1500–2500 мл/мин. Во время операции на фоне общего стандартного для учреждения хода процедуры обращал внимание фиброз периартериальных тканей в области печечно-двенадцатиперстной связки с вовлечением прилежащих стенок ВВ, что связываем с перенесенными прежде ТАХЭ [2–5]. Проксимальные части ОПА и ЖДА были вне фиброза, как и вены портального бассейна вне печечно-двенадцатиперстной связки. Канюляцию СПА проводили стандартным способом через артериотомию ЖДА, при этом артериальные канюли 8 Fg и 6 Fg не могли пройти в СПА из-за ее сужения, которое также выявлено при КТ, однако способность к эластическому растяжению СПА должна была быть проверена интраоперационно. Вероятно, неспособность канюли пройти из ЖДА в СПА была обусловлена наличием периартериального фиброза, однако его отделение от стенки артерии было чревато серьезными нежелательными последствиями. Было решено провести подачу перфузата в ВВ, что потребовало незначительного изменения стандартной методики. На ВВ на 2 см ближе к воротам печени от упомянутого кисетного шва шунтирующей канюли был сформирован кисетный шов Проленом 4-0, в центре шва канюлирована ВВ в направлении тока крови канюлей 12 Fg. Далее в позадипеченочном отделе НПВ на 2 см кау-

дальнее печеночных вен сформирован кисетный шов Проленом 4-0, в центре шва канюлирована НПВ в направлении тока крови канюлей 16 Fg. Канюли ВВ и НПВ объединены магистралями в замкнутый перфузионный контур через аппарат искусственного кровообращения. Забор крови при этом осуществлялся из позадипеченочного отдела НПВ и подавался через кардиотом, оксигенатор и теплообменник при помощи роликового насоса в канюлю ВВ. Перед добавлением в перфузат химиопрепарата выполнена сосудистая изоляция печени – установлены сосудистые зажимы: 1) на НПВ поддиафрагмально над печеночными венами, 2) тотчас краниальнее почечных вен, 3) на СПА, 4) на ВВ между подающей канюлей перфузионного контура и канюлей шунтирующего контура (рис. 2). Перфузия печени была проведена с объемной скоростью 500–800 мл/мин с исходным составом перфузата, представленным в табл. 1, с добавлением мелфалана 100 мг в условиях гипероксии и гипертермии 40 °С. Для поддержки гипокоагуляции применяли гепарин, введенный в системный кровоток под контролем уровня активированного времени свертывания крови (АВСТ) в диапазоне 350–400 с, и гепарин, добавленный в перфузат, 5 тыс. ЕД. Параметры перфузии указаны в табл. 2. Печень была отмыта от раствора мелфалана изотоническим раствором кристаллоидов 1500 мл и 500 мл коллоидов в течение 5 мин. Гепарин нейтрализован раствором протамина сульфата под контролем АВСТ в диапазоне 150–200 с. Продолжительность пребывания в палате интенсивной терапии 3 сут. Выписана на 7-е сутки. Показатели

Таблица 1. Состав перфузата

Table 1. Composition of the prime

Гелофузин	1000 мл
Маннит 30%	50 мл
NaHCO ₃ 4%	600 мл
Гепарин	5 тыс. ЕД
Мелфалан	80 мг
Эритроцитарная взвесь лейкоредуцированная	34 мл

Таблица 2. Параметры изолированной химиоперфузии печени**Table 2.** Parameters of isolated hepatic chemoperfusion

Продолжительность операции, мин	420
Продолжительность перфузии, мин	60
Объемная скорость перфузии, мл/мин	500–800
Объемная скорость в шунтирующем контуре, мл/мин	1500–2500
Интраоперационная кровопотеря, мл	
– в операционной ране	800
– объем крови печеночного контура	240
АлАТ max, ед/л	1574
Нейтрофилов min, $\times 10^9$ /л	3,2
Почечная дисфункция	Отсутствовала

лабораторных тестов в послеоперационном периоде не выявили нарушений функции печени и почек. Отмечена гематологическая токсичность 1-й степени в соответствии с Общими терминологическими критериями нежелательных явлений (СТСАЕ) Национального института рака США (NCI) 5.0 [6]. Через месяц после ИГХПП выполнена контрольная МРТ. При сравнении результатов МРТ 08.2021 и 10.2021 отмечена разнонаправленная динамика в виде

уменьшения большинства образований в печени и появления новых (рис. 3). В настоящий момент пациентка находится под наблюдением.

В представленном клиническом наблюдении столкнулись с трудностями обеспечения ИГХПП стандартным способом подачи химиопрепарата через артериальное русло, связанное с изменениями СПА. Применили вариант подачи хими-

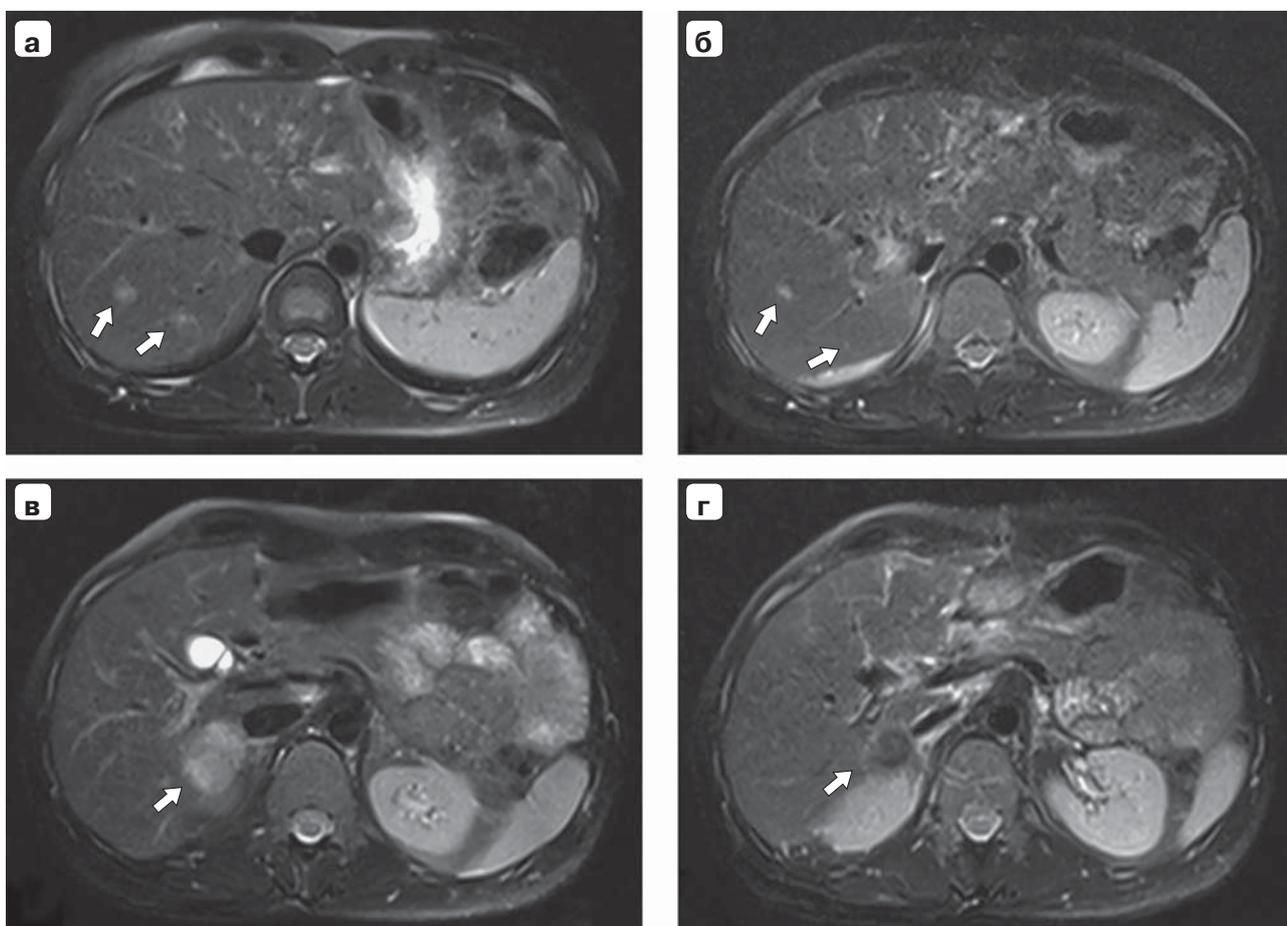


Рис. 3. Магнитно-резонансные томограммы. Состояние печени до и после ИГХПП: **а, в** – до перфузии; **б, г** – после перфузии. Зоны сравнения указаны стрелками.

Fig. 3. Magnetic resonance image. Liver condition prior to and following hyperthermic isolated hepatic chemoperfusion (IHCP): **а, в** – prior to perfusion; **б, г** – following perfusion. Comparison areas are indicated by the arrows.

ческого препарата, описанный в литературе [7]. Известно, что при артериальном способе подачи достигается лучший противоопухолевый эффект [8, 9]. Однако ряд авторов успешно проводили перфузию с подачей перфузата в ВВ и СПА [10–13]. Таким образом, можно заключить, что когда проведение перфузии в СПА не представляется возможным, то порталное введение химиопрепарата оправдано и безопасно.

В то же время клинический пример показывает, какие трудности для проведения ИГХПП могут создавать эндоваскулярные методы воздействия на печень [2–5]. Накопление подобного опыта может стать основанием для пересмотра современного взгляда на роль и место ТАХЭ и ИГХПП в лечении больных с метастазами увеальной меланомы в печень.

Участие авторов

Каприн А.Д. — концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи.

Иванов С.А. — концепция и дизайн исследования.

Унгуриян В.М. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование.

Петров Л.О. — концепция и дизайн исследования, участие в операции.

Назарова В.В. — концепция и дизайн исследования.

Побединцева Ю.А. — участие в операции.

Фалалеева Н.А. — концепция и дизайн исследования.

Круглов Е.А. — сбор и обработка материала, написание текста.

Филимонов Е.В. — концепция и дизайн исследования.

Орлова К.В. — концепция и дизайн исследования.

Исаева А.Г. — написание текста, редактирование.

Authors contributions

Каприн А.Д. — concept and design of the study, statement of the final manuscript.

Ivanov S.A. — concept and design of the study.

Unguryan V.M. — concept and design of the study, writing text, editing.

Petrov L.O. — concept and design of the study, participation in operation process.

Nazarova V.V. — concept and design of the study.

Pobedintseva Yu.A. — participation in operation process.

Falaleeva N.A. — concept and design of the study.

Kruglov E.A. — collection and analysis of data, writing text.

Filimonov E.V. — concept and design of the study.

Orlova K.V. — concept and design of the study.

Isaeva A.G. — writing text, editing.

Список литературы [References]

1. Michels N.A. Newer anatomy of liver-variant blood supply and collateral circulation. *JAMA*. 1960; 172 (2): 125–132. <https://doi.org/10.1001/jama.1960.03020020005002>
2. Sueyoshi E., Hayashida T., Sakamoto I., Uetani M. Vascular complications of hepatic artery after transcatheter arterial chemoembolization in patients with hepatocellular carcinoma. *Am. J. Roentgenol.* 2010; 195 (1): 245–251. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.2301>
3. Belli L., Magistretti G., Puricelli G.P., Damiani G., Colombo E., Cornalba G.P. Arteritis following intra-arterial chemotherapy for liver tumors. *Eur. Radiol.* 1997; 7 (3): 323–326. <https://doi.org/10.1007/s003300050159>
4. Maeda N., Osuga K., Mikami K., Higashihara H., Onishi H., Nakaya Y., Tatsumi M., Hori M., Kim T., Tomoda K., Nakamura H. Angiographic evaluation of hepatic arterial damage after transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Radiat. Med.* 2008; 26 (4): 206–212. <https://doi.org/10.1007/s11604-007-0216-5>
5. Sakamoto I., Aso N., Nagaoki K., Matsuoka Y., Uetani M., Ashizawa K., Iwanaga S., Mori M., Morikawa M., Fukuda T., Hayashi K., Matsunaga N. Complications associated with transcatheter arterial embolization for hepatic tumors. *Radiographics.* 1998; 18 (3): 605–619. <https://doi.org/10.1148/radiographics.18.3.9599386>
6. NCI. National Cancer Institute Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) v5.0. 2017 [обновлено 21.09.2020, процитировано 18.10.2021]. Доступно: https://ctep.cancer.gov/protocol_Development/electronic_applications/ctc.htm.
7. Reddy S.K., Kesmodel S.B., Alexander H.R. Isolated hepatic perfusion for patients with liver metastases. *Ther. Adv. Med. Oncol.* 2014; 6 (4): 180–194. <https://doi.org/10.1177/1758834014529175>
8. van Iersel L.B., Verlaan M.R., Vahrmeijer A.L., van Persijn van Meerten E.L., Tijl F.G., Sparidans R.W., Gelderblom H., Kuppen P.J., Tollenaar R.A., van de Velde C.J. Hepatic artery infusion of high-dose melphalan at reduced flow during isolated hepatic perfusion for the treatment of colorectal metastases confined to the liver: a clinical and pharmacologic evaluation. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2007; 33 (7): 874–881. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2007.02.022>
9. Sigurdson E.R., Ridge J.A., Kemeny N., Daly J.M. Tumor and liver drug uptake following hepatic artery and portal vein infusion. *J. Clin. Oncol.* 1987; 5 (11): 1836–1840. <https://doi.org/10.1200/JCO.1987.5.11.1836>
10. Rothbarth J., Pijl M.E., Vahrmeijer A.L., Hartgrink H.H., Tijl F.G., Kuppen P.J., Tollenaar R.A., van de Velde C.J. Isolated hepatic perfusion with high-dose melphalan for the treatment of colorectal metastasis confined to the liver. *Br. J. Surg.* 2003; 90 (11): 1391–1397. <https://doi.org/10.1002/bjs.4308>
11. van Iersel L.B., Hoekman E.J., Gelderblom H., Vahrmeijer A.L., van Persijn van Meerten E.L., Tijl F.G., Hartgrink H.H., Kuppen P.J., Nortier J.W., Tollenaar R.A., van de Velde C.J. Isolated hepatic perfusion with 200 mg melphalan for advanced noncolorectal liver metastases. *Ann. Surg. Oncol.* 2008; 15 (7): 1891–1898. <https://doi.org/10.1245/s10434-008-9881-6>
12. Jager M.J., Shields C.L., Cebulla C.M., Abdel-Rahman M.H., Grossniklaus H.E., Stern M.H., Carvajal R.D., Belfort R.N., Jia R., Shields J.A., Damato B.E. Uveal melanoma. *Nat. Rev. Dis. Primers.* 2020; 6 (1): 24. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0158-0>
13. Facy O., Doussot A., Zinzindohoué F., Holl S., Rat P., Ortega Deballon P. Isolated hepatic perfusion: principles and results. *J. Visc. Surg.* 2014; 151 (Suppl 1): S25–32. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2013.12.006>

Сведения об авторах [Authors info]

Каприн Андрей Дмитриевич – доктор мед. наук, академик РАН, генеральный директор ФГБУ “НМИЦ радиологии” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>. E-mail: kaprin@mail.ru

Иванов Сергей Анатольевич – доктор мед. наук, профессор РАН, директор МРНЦ им. А.Ф. Цыба. <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>. E-mail: mrrc@mrrc.obninsk.ru

Унгурян Владимир Михайлович – канд. мед. наук, главный врач ОГБУЗ “Костромской онкологический диспансер”. <https://orcid.org/0000-0003-2094-0596>. E-mail: ungyuryanvm@gmail.com

Петров Леонид Олегович – канд. мед. наук, доцент, заведующий отделением лучевого и хирургического лечения заболеваний абдоминальной области МРНЦ им. А.Ф. Цыба. E-mail: leonid_petrov@mail.ru

Назарова Валерия Витальевна – канд. мед. наук, врач-онколог отделения онкодерматологии ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/870000-0003-0532-6061>. E-mail: ungyuryanvm@gmail.com

Побединцева Юлия Анатольевна – заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации ОГБУЗ “Костромской онкологический диспансер”. <https://orcid.org/0000-0003-1517-6829>. E-mail: ood@lpu.dzo-kostroma.ru

Фалалева Наталья Александровна – доктор мед. наук, заведующая отделом лекарственного лечения злокачественных новообразований МРНЦ им. А.Ф. Цыба. <https://orcid.org/0000-0002-0023-4216>. E-mail: mrrc@mrrc.obninsk.ru

Круглов Егор Александрович – заведующий онкологическим отделением хирургических методов лечения №1 ОГБУЗ “Костромской онкологический диспансер”. <https://orcid.org/0000-0002-6709-1395>. E-mail: seakruglov@gmail.com

Филимонов Евгений Валентинович – заведующий отделением анестезиологии и реанимации ОГБУЗ “Костромской онкологический диспансер”. E-mail: ood@lpu.dzo-kostroma.ru

Орлова Кристина Вячеславовна – канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения онкодерматологии ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-0442-5917>. E-mail: krisman03@gmail.com

Исаева Аиша Гасановна – канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения лучевого и хирургического лечения заболеваний абдоминальной области МРНЦ им. А.Ф. Цыба. <https://orcid.org/0000-0002-3038-5904>. E-mail: isaeva.zinger@gmail.com

Для корреспонденции *: Петров Леонид Олегович – 249036, Калужская область, Обнинск, ул. Королева, д. 4, Российская Федерация. Тел.: 8-903-545-93-63. E-mail: leonid_petrov@mail.ru

Andrey D. Kaprin – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Russian Academy of Sciences (RAS) full member, Director General of FSBI “NMRRC” of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>. E-mail: kaprin@mail.ru

Sergey A. Ivanov – Doct. of Sci. (Med.), Professor of the RAS, Director of A.F. Tsyb Medical Radiological Research Centre. <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>. E-mail: mrrc@mrrc.obninsk.ru

Vladimir M. Unguryan – Cand. of Sci. (Med.), Chief Doctor of the Kostroma Regional Oncology Center. <https://orcid.org/0000-0003-2094-0596>. E-mail: ungyuryanvm@gmail.com

Leonid O. Petrov – Cand. of Sci. (Med.), Chief of Abdominal Oncology Department, A.F. Tsyb Medical Radiological Research Centre. E-mail: leonid_petrov@mail.ru

Valeriya V. Nazarova – Cand. of Sci. (Med.), Oncologist of the Department of Oncodermatology, N.N. Blokhin Scientific Research Center for Oncology. <https://orcid.org/870000-0003-0532-6061>. E-mail: ungyuryanvm@gmail.com

Yuliya A. Pobeditseva – Deputy Chief Doctor for Anesthesiology and Intensive Care, Kostroma Regional Oncology Center. <https://orcid.org/0000-0003-1517-6829>. E-mail: ood@lpu.dzo-kostroma.ru

Natalya A. Falaleeva – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department for the Medical Treatment of Malignancies, A.F. Tsyb Medical Radiological Research Centre. <https://orcid.org/0000-0002-0023-4216>. E-mail: mrrc@mrrc.obninsk.ru

Egor A. Kruglov – Head of Oncology Department for Surgical Treatment Methods No. 1, Kostroma Regional Oncology Center. <https://orcid.org/0000-0002-6709-1395>. E-mail: seakruglov@gmail.com

Evgeniy V. Filimonov – Head of the Anesthesiology and Intensive Care Unit, Kostroma Regional Oncology Center. E-mail: ood@lpu.dzo-kostroma.ru

Kristina V. Orlova – Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher, Oncodermatology Department, N.N. Blokhin Scientific Research Center for Oncology. <https://orcid.org/0000-0002-0442-5917>. E-mail: krisman03@gmail.com

Aisha G. Isaeva – Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Radiation and Surgical Treatment for Abdominal Diseases, A.F. Tsyb Medical Radiological Research Centre. <https://orcid.org/0000-0002-3038-5904>. E-mail: isaeva.zinger@gmail.com

For correspondence *: Leonid O. Petrov – 4, Korolev str., Obninsk, 249036, Russian Federation. Phone: +7-903-545-93-63. E-mail: leonid_petrov@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 2.12.2021.
Received 02 December 2021.

Принята к публикации 22.03.2022.
Accepted for publication 22 March 2022.